ILMATAR



Vornankorven tuulivoimahanke, Pielavesi ja Kuopio

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

16.4.2025

Vornankorven tuulivoimahanke
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Ulkoasu
FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Kartta-aineistot
© Maanmittauslaitos 2021–2025, ellei toisin mainita

Painopaikka
Copy-set Oy

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Pielaveden ja Kuopion kuntiin suunnitellun Vornankorven tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy Ilmatar Pielavesi Vornankorpi Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat (sulussa kokemus alalta):

Christian Tallsten, FM geologia ja mineralogia (18 v.)
Projektinjohto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat

Antti Harju, insinööri (AMK) energia- ja ympäristötekniikka (2 v.)
Projektikoordinaattori, suunnitelma-asiakirjat, paikkatieto, vaikutusarvioinnit

Marjo Kirillow, maisema-arkkitehti, insinööri yhdyskuntatekniikka (30 v.)
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

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

Taina Ollikainen, FM suunnittelumaantiede (30 v.)
Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot, matkailu

Jarkko Rissanen, DI liikennesuunnittelu (3 v.)
Liikennevaikutukset

Jari Kärkkäinen, FM biologia (31 v.)
Luontoselvitysten koordinointi, kasvillisuus- ja luontotyypit, suojelualueet, eläimistö

Minna Eskelinen, FM biologia (15 v.)
Kasvillisuus- ja luontotyypit, eläimistö, suojelualueet

Martta Liukkonen, FT biologia (4 v.)
Linnusto- ja eläimistövaikutukset

Riina Lämsä, Maatalous- ja metsätieteiden kandidaatti (1 v.)
Metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut, vaikutukset metsästykseen ja riistalajistoon

Maija Aittola, FM maaperägeologia (22 v.)
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavesi

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

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

Maija Toivakka, insinööri FT maantiede (9 v.)
Vaikutukset luonnonvaroihin

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin arkeologisen inventoinnin on laatinut Maanala Oy / FM Arttu Tokoi, HuK Taneli Leinonen ja FM Antti Purmonen. Melu- ja välkemallinnuksen on laatinut AFRY Finland Oy

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Ilmatar Pielavesi Vornankorpi Oy
Kanavanranta 1
00160 Helsinki
https://ilmatar.com/projekti/vornankorpi/

Hankekehityspäällikkö Timo Laitinen
p. 040 550 5500
timo.laitinen@ilmatar.com

YVA-konsultti:

FCG Rakennettu Ympäristö Oy
PL 950
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektipäällikkö Christian Tallsten
p. 040 547 2876
christian.tallsten@fcg.fi

Yhteysviranomainen:

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristö-keskus
Kallanranta 11
PL 2000
70101 KUOPIO

Ylitarkastaja Jenna Wallenius
jenna.wallenius@ely-keskus.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:
https://www.ymparisto.fi/vornankorpituulivoimaYVA

Arviointiselostus on nähtävillä paperiversiona seuraavissa paikoissa ko. toimipisteiden aukioloaikoina:
Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Kallanranta 11, 70100 Kuopio)
Pielaveden kunnan ympäristöosasto (Puustellintie 10, 72400 Pielavesi)
Kuopion kaupungintalo (Tulliportinkatu 31, 70100 Kuopio)
Tervon kunnanvirasto (Tervontie 4, 72210 Tervo)

Lyhenteet ja käsitteet

A1B-skenaario	yksi SRES-skenaarioista, edustaa ääriskenaarioiden välimuotoa
ANS Finland	Air Navigation Services Finland Oy
BEF-laajennuskerroin	biomassan kasvun laajennuskerroin (biomass expansion factor)
dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
cd	kandela, valon intensiteetin/voimakkuuden yksikkö
CO_2ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen karakterisointikertoimilla painotettu yhteismitta, jonka avulla voidaan kuvata eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua vaikutusta ilmastoon.
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
EU	Euroopan unioni
EUMETNET	eurooppalaisten ilmatieteellisten laitosten yhteistoimintaelin
EY	Euroopan yhteisö
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GIS	paikkatietojärjestelmä
GW	gigawatti, tehon yksikkö
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
km	kilometri tai kulttuurimaisema-alue
km^2	neliökilometri
km/h	kilometriä tunnissa
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kWh	kilowattitunti
L_{eq}	keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso
L_{Aeq}	keskiäänitaso (ekvivalenttitaso, A-äänitaso)
LSA	luonnonsuojeluasetus
LSL	luonnonsuojelulaki
m	metri
MA	maisemallisesti arvokas peltoalue
MAALI	maakunnallisesti arvokas lintualue
MetsäL	metsälaki
MW	megawatti, tehon yksikkö
m/s	metriä sekunnissa
m^2	neliömetri
m^3	kuutiometri
m^3/vrk	kuutiometriä vuorokaudessa

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
sote	sosiaali- ja terveydenhuolto
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelu-alue (eng. Special Protection Areas)
SR	suojeltava rakennus
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 perustuk-sesta
TWh	terawattitunti, energian yksikkö
VAMA	valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VL	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 Pielavesi Vornankorpi Oy suunnittelee Vornankorven tuulivoimavoimahanketta Pielaveden kunnan ja Kuopion kaupungin alueille Pohjois-Savon maakuntaan. Hankealue rajautuu eteläosassa Tervon kuntarajaan. Vornankorven tuulivoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 3 200 hehtaaria, josta noin 2 640 hehtaaria on Pielaveden kunnan ja noin 560 hehtaaria Kuopion kaupungin alueella. Hankealue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää.

Hankealueelle suunnitellaan enintään 18 uuden tuulivoimalan rakentamista. Pielaveden kunnan alueelle suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä, ja Kuopion kaupungin alueelle suunniteltujen voimaloiden enintään 335 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan noin 7–10 megawattia (MW) jolloin kokonaisteho on arviolta noin 126–180 MW.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen keskivaiheille rakennetaan sähköasema. Sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Savon Voima Verkon Pielaveden sähköasemalla hankealueen luoteispuolella. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 7,6 kilometriä pitkä 110 kV ilmajohto. Sähkönsiirron ratkaisut saattavat tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Ilmatar Pielavesi Vornankorpi Oy, joka on Pielaveden kuntaan rekisteröity Ilmatar Energy Oy:n hankeyhtiö. Ilmatar Energy Oy tuottaa sähkömarkkinoille tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettua uusiutuvaa energiaa. Ilmatar Energy Oy on mukana kaikissa tuulivoimahankkeen projektikehityksen vaiheissa soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen tuulivoimaloiden operointiin saakka. Syksyllä 2024 Ilmattarella on toiminnassa kahdeksan tuulivoimapuistoa ja yksi aurinkovoimalaitos. Lisäksi yhtiöllä on rakenteilla kaksi tuulivoimapuistoa ja suunnitteilla useita tuuli- ja aurinkovoimahankkeita.

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 Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina hankkeessa on FCG Rakennettu Ympäristö Oy.

Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle kesäkuussa 2023 ja se oli nähtävillä 7.8.–6.9.2023. 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.

Hankkeesta vastaava Ilmatar Energy Oy edistää hiilineutraaliuden saavuttamista muun muassa mahdollistamalla tuulivoimalla tuotetun uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen Suomessa.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehon on arvioitu tässä hankkeessa olevan noin 7–10 megawattia, jolloin kokonaisteho 18 voimalalla tulisi olemaan noin 126–180 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 400–500 gigawattitunnin (GWh) luokkaa.

Arvioitavat vaihtoehdot

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

VE0	**Tuulivoimalat** Hanketta ei toteuteta.

VE1	**Tuulivoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloista 13 sijoittuu Pielaveden ja viisi Kuopion kaupungin alueelle. Pielaveden kunnan alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja Kuopion kaupungin alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 335 metriä. Voimaloiden yksikköteho noin 7–10 MW.
VE2	**Tuulivoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään 13 uutta tuulivoimalaa. Kaikki tuulivoimalat sijoittuvat Pielaveden kunnan alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 7–10 MW.

Tuulivoimapuiston liittämiseksi valtakunnanverkkoon tarkastellaan yhtä vaihtoehtoa:

SVE	**Sähkönsiirto, 110 kV:n voimajohto** Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen keskiosaan rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan noin 7,8 kilometriä pitkä uusi 110 kV:n voimajohto tuulivoimapuiston sähköasemalta Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasemalle hankealueen luoteispuolelle. Voimajohto sijoittuu noin 4,7 kilometrin matkalta rinnakkain Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon kanssa.

Vaihtoehtoisia sähkönsiirtoreittejä tälle ei ole vertailtu, koska esitetyn sähkönsiirtoreitin vaikutukset on todettu vähäisiksi ja muita mahdollisia vaihtoehtoisia sähkönsiirtoratkaisuja tuulivoimapuiston verkkoon liittämiseksi ei ole tunnistettu verkkoyhtiöiden kanssa käytyjen keskustelujen aikana.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 18 tuulivoimalaitoksesta, joiden yksikköteho on 7–10 MW.

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään noin 225 metriä, kokonaiskorkeus on Pielaveden kunnan alueella enintään 350 metriä ja Kuopion kaupungin alueella enintään 335 metriä.

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin 1,5–2 hehtaarin kokoiselta alueelta. Osa puustosta saa kasvaa takaisin rakentamisen jälkeen.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu keskijännitemaakaapeleilla. Hankealueelle rakennetaan 110 kV:n sähköasema, jolta sähkö siirretään hankealueen luoteispuolella sijaitsevalle Savon Voima Verkko Oy:n Pieleveden 110 kV sähköasemalle. Ulkoista sähkönsiirtoa varten rakennetaan noin 7,8 kilometrin pituinen 110 kV voimajohto.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja asutus

Vornankorven tuulivoima-alueella on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 1. vaihe, joka on saanut lainvoiman 1.2.2019. Maakuntavaltuusto hyväksyi Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen, kokouksessaan 17.12.2024. Maakuntahallitus määräsi 24.2.2025 §17 maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se saa lainvoiman. Voimaantulosta on kuulutettu 26.2.2025. Maakuntakaavan ohjausvaikutus on käsitelty yhdistelmämaakuntakaavaa käyttäen.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kaavakartalla on osoitettu tuulivoimapotentiaalinen alue (tv-1 800) Vornankorven hankealueelle. Lisäksi alueelle on osoitettu Pielaveden kunnan puolelle neljä luonnonsuojelualuetta (SL 507, SL 509, sl 520, sl 525), joista laajin (SL 507) on osin Natura-aluetta (Pangansuo) sekä melontareitti Pankajoen kohdalle. Kuopion kaupungin alueelle on soitettu erityisiä ympäristöarvoja sisältävä maa- ja metsätalousvaltainen alue (MY 281).

Voimajohtoreitille on osoitettu sekä voimassa olevassa että uudessa maakuntakaavassa muinaisjäännös (sm) Petäjäjärven itäpuolelle. Lisäksi melontareitti (Pankajoki) risteää suunnitellun voimajohdon kanssa. Suurin osa Vornankorven hankealueen ulkopuolisesta voimajohtoreitistä sijoittuu maakuntakaavassa osoitetulle sähkönsiirtolinjan vierelle ja päättyy maakuntakaavassa osoitetulle sähköasemalle (z).

Suurin osa Vornankorven suunnittelualueesta on yleiskaavoitetulla alueella: alueella on voimassa kaksi Pielaveden rantaosayleiskaavaa, Pielaveden *Itäosan rantayleiskaava* (hyväksytty 22.10.2018) sekä *Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaava* (hyväksytty 15.11.2020). Suunnittelualue sijoittuu pääosin rantaosayleiskaavoissa osoitetulle maa- ja metsätalousalueelle (M). Suunnittelualueelle on osoitettu rantaosayleiskaavoissa kaksi luonnonsuojelualuetta (SL), Natura-alue (Pangansuo) ja turvetuotantoon soveltuvaa aluetta (SE, EO) ja kolme vesialuetta (W). Lisäksi Murto-Pajunen-järven rannalle on osoitettu luo-alueita ja loma-asuntoalue (RA/6). Rantaosayleiskaavat eivät mahdollista Vornankorven tuulivoimahankkeen toteuttamista. Alueelle tulee laatia tuulivoimaosayleiskaava, jolla kumotaan rantaosayleiskaavat tuulivoimaosayleiskaavan alueelta.

Voimajohtoreitti sijoittuu osittain Pielaveden *Nilakan ja kunnan eteläosan järvien rantaosayleiskaava*n alueelle sekä Pielaveden *Itäosan rantaosayleiskaava*n alueelle. Voimajohtoreitti sijoittuu eteläosastaan *Nilakan ja kunnan eteläosan järvien rantaosayleiskaava*ssa ja *Itäosan rantaosayleiskaava*ssa osoitetuille maa- ja metsätalousalueille (M). Petäjäveden itäpuolelta pohjoiseen voimajohtoreitti sijoittuu rantaosayleiskaavoissa osoitetun 110 kV voimalinjan vierelle. Petäjäveden itäpuolelle voimajohtoreitin läheisyyteen on osoitettu muinaisjäännöskohde tai alue (SM). Pohjoisessa voimajohtolinja päättyy yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevalle alueelle (ET). Suunnitellun voimajohtoreitin toteuttamisella on vähäistä vaikutusta maa- ja metsätalousvaltaisen alueen käytölle sähkölinjalle sijoittuvan alueen poistuessa kaavan mukaisesta käytöstä.

Vornankorven suunnittelualueesta alle 20 kilometrin etäisyydellä on vireillä Kuopiossa *Ranta- ja maaseutualueiden yleiskaavamuutokset* ja *Junnunmäen tuulivoimaosayleiskaava*, jonka kaavaluonnoksen on arvioitu valmistuvan alkuvuodesta 2025, sekä Pielavedellä *Pielavesijärven sekä Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaavojen muutokset*, (hyv. 29.5.2023, ei lainvoimainen). Lisäksi Pielavedellä on vireillä neljä tuulivoimaosayleiskaavaa: *Muntterinkankaan tuulivoimaosayleiskaava* Vornankorven suunnittelualueesta noin 21 kilometriä luoteeseen (kaavaehdotus oli nähtävillä 20.5.-1.7.2024), *Löytänän tuulivoimaosayleiskaava* Vornankorven suunnittelualueesta noin 21 kilometriä pohjoiseen (kaavaehdotus oli nähtävillä 6.11.-9.12.2024), *Tervasuon tuulivoimaosayleiskaava* Vornankorven suunnittelualueesta noin viisi kilometriä koilliseen (kaava tuli vireille 16.4.2024) ja *Pillisuon aurinko- ja tuulivoimaosayleiskaava* Vornankorven suunnittelualueesta noin 10 kilometriä pohjoiseen (kaava tuli vireille 20.8.2024).

Hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia vireillä oleviin yleiskaavoihin. Alle 20 kilometrin etäisyydellä olevien tuulivoimahankkeiden osalta muodostuu yhteisvaikutuksia, joilla voi olla epäsuoria maankäytöllisiä vaikutuksia, jotka ilmenevät mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai koetun asumisviihtyvyyden laskuna.

Vornankorven tuulivoima-alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Lähtökohtaisesti tuulivoima-alueet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoima-alueen rakennusalueilla (tuulivoimaloiden alueet, huoltotiet, maakaapelit ja sähköasema) kohdistuu vaikutuksia suoraan maankäyttöön, kun maa- ja metsätalousaluetta muuttuu rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoima-alueesta nykyinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Positiivisena vaikutuksena on huoltotiestön rakentamisen myöstä alueen saavutettavuuden ja hyödynnettävyyden paraneminen.

Suunnittelualueelle ei kohdistu asumiseen eikä muuhun maankäyttöön liittyviä kehittämispaineita. Tuulivoimalat sijoittuvat siten,

että melun ohjearvot tai välkkeen suositusarvot eivät ylity olemassa olevissa asuin- ja lomarakennuksissa.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa Vornankorven alue on osoitettu maakunnallisesti merkittäväksi seitsemän tai useamman voimalan käsittäväksi tuulivoimapotentiaaliseksi alueeksi. Maakuntakaava mahdollistaa kuitenkin myös suuremman tuulivoimahankkeen toteuttamisen: kaavaselostuksen mukaan tuulivoimahankkeiden toteuttamisen yhteydessä maakuntakaavan tuulivoimapotentiaali -merkintää tulee tulkita joustavasti. Tuulipuistojen yleiskaavahankkeissa ja niiden ympäristövaikutusten arviointiprosesseissa tuulivoiman toteutuksen edellytyksiä tutkitaan maakuntakaavaa yksityiskohtaisemmin, jolloin potentiaalia osoittava maakuntakaavan rajaus joustaa ja mahdollistaa myös laajempia hankealueiden toteutuksia. Maakuntakaavan joustamisesta tuulivoima-alueiden yleiskaavoituksessa on olemassa tuore KHO:n vuosikirjapäätös KHO:2023:57.

Voimajohtoreitin osalta ei ole ristiriitaa maakuntakaavan osalta. Voimajohto yhtyy voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettuun sähkönsiirtolinjaan. Voimajohtoreitti sijoittuu *Pielaveden Nilakan ja kunnan eteläosan järvien rantaosayleiskaava*n ja Pielaveden *Itäosan rantaosayleiskaava*n kaava-alueille. Sähkönsiirron toteuttaminen ei edellytä kaavan laatimista.

Pielaveden Itäosan rantaosayleiskaavassa Murto-Pajusen länsirannalle osoitettuun loma-asuntoalueeseen (RA/6) etäisyys hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta on noin 500 metriä ja melun ohjearvot ylittyvät alueella, joten tuulivoima-alueen toteuttaminen edellyttää kaavamuutosta ja loma-asuntoalueen poistamista.

Pielaveden kunnassa on käytetty vähimmäisetäisyytenä 1 500 metrin rajausta vakituiseen asutukseen, loma-asutukseen sekä myös kaavoihin merkittyihin rakentamattomiin rakennuspaikkoihin. Pielaveden puolella Nilakan ja kunnan itäosan rantayleiskaavassa Vehmasjärven rantaan on osoitettu kolme uutta rantarakennuspaikkaa, joiden etäisyys lähimmistä voimaloista jää alle 1 500 metriä. Samoin Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaavassa Pieni-Pangan rantaan osoitetuista uusista rantarakennuspaikoista yhden etäisyys lähimmästä voimalasta jää hieman alle 1 500 metriä. Melun ja välkkeen ohjearvot eivät kuitenkaan ylity kyseisissä kohteissa, vaikka etäisyys lähimpiin voimaloihin jää alle 1,5 km. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida etäisyydet yleiskaavoissa osoitettuihin uusiin rakennuspaikkoihin.

Vornankorven tuulivoimahankkeella ei ole muita maankäytöllisiä vaikutuksia hankealueen ympäristössä voimassa oleviin yleiskaavoihin eikä niissä osoitettuihin toimintoihin. Merkittävimmät vaikutukset kaava-alueille muodostuvat maiseman muutoksesta. Maisemavaikutuksia on käsitelty luvussa **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**

Vornankorven suunnittelualueen eteläisin osa sijoittuu Kuopion kaupungin alueella määritetylle hiljaiselle luonnonalueelle, jolla päiväajan keskiäänitason on arvioitu olevan alle 35 dB (Kuva 7.15). Tuulivoimapuiston myötä melutasot tulevat nousemaan yli 35 dB hankealueella ja sen ympäristössä. Hankevaihtoehdossa VE1 muutos on merkittävä, kun Kuopion alueelle sijoittuu viisi tuulivoimalaa. Hiljainen luonnonalue supistuu. Hankevaihtoehdossa VE2, jossa voimaloita ei tule Kuopion puolelle, melu ylittää 35 dB vain pienellä osalla hiljaista luonnonaluetta, sen luoteisosassa kuntien rajan tuntumassa.

Tuulivoima-alueen suunnitellut toiminnot eivät estä yleis- eikä asemakaavojen toteutumista tuulivoima-alueen ympäristössä. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida 1 500 metrin vähimmäisetäisyys asuin- ja lomarakennuksiin. Suunnittelualueella tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää kaavamuutoksia ja uuden tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1992) mukaan maisemamaakuntajaossa Järvi-Suomeen ja siellä Keski-Suomen järviseutuun. Hankealue ja sen lähiympäristö vastaa yleispiirteiltään hyvin maisemaseudun piirteitä; laajoja järvialtaita ympäröivät kumpuilevat ja metsäiset alueet. Viljelyalat ovat pienehköjä ja harvoja, ja ne sijoittuvat usein vesistöjen rannalle. Asutus on paikoitellen erittäin harvaa, ja se sijoittuu viljelmien ja vesistöjen yhteyteen tai mäkien laelle.

Vaihtoehdon VE0 osalta ei synny tämän hankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat muuttavat nykyistä maisemakuvaa niillä alueilla, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa. Yleisesti voidaan todeta, että vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta osalle alueista määrällisesti hieman vähemmän erityisesti hankkeen kaakkoispuolella sijaitsevilla alueilla, joissa myös etäisyydet lähimpiin voimaloihin kasvavat.

Tuulivoimaloiden välittömällä lähivaikutusalueella alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista syntyy rakenteellisia muutoksia rakentamisalueella, kun pääosin metsistä ja osin suoalueista koostuvalla hankealueella joudutaan jonkin verran kaatamaan metsää voimaloiden alueelta, parannettavien ja uusien teiden ympäristössä, maakaapeleiden sekä sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin myötä. Alue muuttuu luonteeltaan energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden läheisyydessä visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Alueella liikutaan pääsääntöisesti lähiasukkaiden toimesta virkistyskäytössä kausittain tai harvemmin. Lisäksi metsästäjiä liikkuu alueella.

Voimaloiden lähialueen (etäisyys tuulivoimaloista 0–10 km) maa-alueet ovat suurimmilta osin maisematilaltaan sulkeutuneita talousmetsiä, joille voimaloita ei juurikaan näy. Avoimia maisematiloja muodostavat pellot ovat Vornankorven hankkeen ympäristössä maisemaseudulle tyypillisesti melko pienialaisia ja harvaan sijoittuneita. Peltoalueiden keskittymiä sijaitsee merkittävämpien teiden varsilla esimerkiksi voimaloista etelään Kiukooahossa ja lännessä Taipaleella sekä järvien ympäristössä kuten Iso-Pajusen rannoilla voimaloiden koillispuolella. Kyseisille peltoalueille voimaloita näkyy kuitenkin vaihtelevasti peltojen maltillisen koon, epäsäännöllisen muodon sekä väliin jäävien katvealueita aiheuttavien metsiköiden takia. Kyseisten peltojen yhteyteen sijoittuvalle asutukselle arkimaiseman kokemisen näkökulmasta vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat, jos voimaloita näkyy suoraan asuinpihalta lähietäisyydeltä runsaslukuisesti.

Pielaveden keskustaajama sijoittuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle voimaloiden luoteispuolelle Pielaveden järven rantaan, mutta Vornankorven voimaloita ei todennäköisesti näy taajamarakenteeseen lainkaan. Voimaloita on mahdollista havaita todennäköisimmin rannan laitureilta avautuvan järvimaiseman sivussa kapeana ryhmänä. Muuten asutus on lähialueella pääosin harvaa maaseutuasutusta. Loma-asutus on keskittynyt

järvien rannoille. Voimaloita näkyykin lähialueella pääsääntöisesti tarpeeksi suurilta järviltä ja niiden vastakkaisilta rannoilta voimaloihin nähden. Lähietäisyydeltä voimalat usein herättävät katseen huomion ja ne voivat olla hallitsevia maisemassa noustessaan avoimen vesialueen ylle. Voimalat voidaan kokea häiritseväksi, ja vaikutukset virkistysmaiseman kokemiseen ovat merkittäviä etenkin sellaisten järvien alueilla, joiden rannassa on asutusta, loma-asutusta tai muuta virkistystoimintaa.

Voimaloiden välialue (etäisyys tuulivoimaloista 10–24 km) on pitkälti samankaltaista maisemallisesti kuin voimaloiden lähialue. Välialueelle sijoittuu kuitenkin suurempia järvialtaita, kuten Pielavesi luoteessa, Nilakka lännessä, Maaninkavesi, Suuri Ruokovesi ja Onkivesi idässä. Välialueella suurimmat näkymäalueet, joista voimalat ovat havaittavissa, muodostuvatkin kyseisiltä järviltä, joiden rannoilla on lähialueen tavoin usein loma-asutusta. Etäisyyden takia voimalat näyttävät enää melko pieniltä horisontissa, ja erityisesti välialueen ulkorajalla yli 20 kilometrin etäisyydellä niiden hahmottaminen maisemassa paljain silmin voi olla haastavaa, ellei sää ole todella selkeä. Laajasti avautuvassa järvimaisemassa voimalat muodostavat näkymäsektoriin enää kapean voimalarivistön, ja monin paikoin laajoissa järvimaisemissa jää katselusuuntia, jossa voimaloita ei näy. Järvillä ja niiden rannoilla mutkittelevat metsäiset niemet sekä metsäiset saaret aiheuttavat paikoin katvealueita voimaloiden näkymiselle laajemmiltakin vesialueilta. Keiteleen taajamaan lännessä ja Tervon taajamaan lounaassa voimaloita ei näy.

Monille maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteille Vornankorven voimaloita ei näy joko lainkaan näkymäalueanalyysin, karttatarkastelujen, havainnekuvien ja/tai maastokäynnin perusteella, tai niitä näkyy erittäin vähäisesti ja yksittäisistä katselupisteistä niin, että maisemavaikutukset kohteille ovat vähäisiä. Suurimpia maisemavaikutuksia kohdistuu voimaloiden välialueella valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat voimaloiden itäpuolella sekä lähialueella Iso-Pajusen paikallisesti arvokkaalle maisema-alueelle voimaloiden koillispuolella. Iso-Pajusella voimaloita on havaittavissa pääosin pelloilta ja Iso-Pankan vesialueilta tai rannoilta. Vaikutuksia kohdistuu ainakin asukkaiden arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen sekä yleisesti voimaloita on havaittavissa myös lyhyeltä matkaa Maaningantieltä.

Maaninkajärven ja Onkiveden ympäristössä maiseman muutos kohdistuu pääsääntöisesti vesialueiden itärannoilta avautuvaan maisemaan, eikä siten muuta koko laajalla maisema-alueella koettavaa maisemakuvan nykyluonnetta. Edelleen perinteisiä viljelymaisemia säilyy muuttumattomina. Etäisyyden takia voimaloiden havaitseminen voi olla jo haastavaa ja paikallisten näköesteiden vaikutus on voimakasta. Muutos ja vaikutus on korkeintaan kohtalaista, mutta monin paikoin voimaloita ei näy lainkaan maisema-alueella. Suurimpia muutoksia maisema-alueella kohdistuu maisema-alueen pohjoisosiin sijoittuvalle Väisälänmäen kansallismaisemaan voimaloiden kaukoalueella. Melko yhtenäisenä vanhana mäkikylänä säilyneellä alueella tuulivoimalat näkyessään muuttavat maiseman luonnetta ajallisesti modernimmaksi. Maisema avautuu lyhyeltä matkaa tieltä juuri Vornankorven voimaloita kohti. Etäisyyden takia voimalat eivät hallitse maisemaa, ja niiden havaitseminen on haastavaa, ellei sää ole todella selkeä. Todennäköisempää on lentoestevalojen muodostaman rivistön havaitseminen pimeällä kaukana horisontissa.

Voimaloiden kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (etäisyys tuulivoimaloista 24–40 km) avoimen maisematilan on oltava todella laaja, jotta näköyhteys voimaloille syntyisi. Lisäksi puuston, muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu. Paljaalla silmällä voimaloiden erottaminen maisemassa on haasteellista, ja todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen alueille, joille voimaloiden tornin korkein kohta näkyy. Kaukomaisemassa lentoestevalot muodostavat kapealla sektorilla valoryhmän horisonttiin, joka paikoitellen ”hukkuu” muiden valonlähteiden joukkoon. Kaikkiaan vaikutukset kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät kuitenkin hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa puuston latvuston yläpuolella. Tuulivoima-alueen elinkaaren alkuaikana maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä taivaalla, voidaan kokea levottomana erityisesti voimaloiden lähiympäristössä (alle 10 km).

Hankkeen suunniteltu voimajohto-osuus kulkee pääosin metsäisillä alueilla. Alkumatkasta voimajohdon reitti kulkee hankealueelta länteen Petäjäjärventien varteen noin kolmen kilometrin matkalta. Petäjäjärventieltä lopun matkaa noin viisi kilometriä uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevan johdon vierelle jatkuen kohti pohjoista. Sulkeutuneessa metsässä maiseman muutos näkyy kolmen kilometrin matkalta uutena noin 26 metriä leveänä voimajohtoaukeana. Olemassa olevan voimajohdon rinnalla voimajohtoaukeaa hieman levennetään. Muutos ei ole tavanomaisessa pääosin melko sulkeutuneessa talousmetsässä kovin merkittävää tai laajasti havaittavissa. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia suunnitellun sähkönsiirtoreitin osalta.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueelle sijoittuu neljä kiinteää muinaisjäännöstä, voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu yksi kiinteä muinaisjäännös. Suunniteltuja voimaloita lähin muinaisjäännös sijoittuu noin 340 metrin etäisyydelle, joten hankkeella on korkeintaan vähäisiä vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. Voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitseva kohde on arkeologisen inventoinnin mukaan osittain tuhoutunut, lisäksi kohde sijoittuu osuudelle, jossa voimajohtoreitti sijoittuu nykyisen, olemassa olevan voimajohdon kanssa rinnakkain. Muinaisjäännöskohde sijaitsee lähimmillään noin 80 metrin etäisyydellä uuden voimajohdon keskilinjasta. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta tähän kohteeseen, kunhan rakentamisvaiheessa huolehditaan riittävistä suojaustoimenpiteistä.

Maa- ja kallioperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on paikoin voimaloiden ja infran kohdalla rakennettavuuden kannalta paikoin 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 sijoittuu Karhuvuori–Seiväsmäki (MOR-Y07-036) arvokas moreenialue. Muutoin hankealueelle tai sähkönsiirtoreitin alueella ja näiden läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, joihin hankkeella voisi olla vaikutuksia.

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

Pinta- ja pohjavedet

Hankealueelle sijoittuu Murto-Pajunen, Kankainen, Huosiainen, Pieni Kankainen, Vehmasjärvi ja Törvelöinen -järvet sekä lampi, jolla ei ole nimeä. Hankealueella sijaitsee Murtosjoki ja Pankajoki. Hankealueella esiintyy useita pienempiä virtavesiä. Murto-Pajunen-järvi on ekologiselta tilaltaan hyvä. Murtosjoki laskee Murto-Pajunen – järvestä Iso-Pankaan, jonka ekologinen tila on erinomainen. Iso-Pankasta laskee Välijoki Pieni-Pankaan, jonka ekologinen tila on hyvä. Pieni Pankasta laskee Pankajoki Petäjäjärveen, jonka ekologinen tila on hyvä.

Sähkönsiirtoreitin alueella ei sijaitse järviä tai lampia. Sähkönsiirtoreitille sijoittuu Pankajoki, joka laskee Petäjäjärveen.

Tuulivoima-alueen hankealue tai sähkönsiirtoreitti eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Lähin pohjavesialue, Honkamäki (0859501) sijaitsee noin 2,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen toiminta-aikaan liittyy riski voimaloiden öljypäästöistä. Päästöriskiin kuuluu voimalan vaurioituminen siten, että öljyä pääsee maaperään tai huoltotoimintaan liittyvä öljyvahinko. Voimalat on suunniteltu siten, että vuodot jäävät rakenteiden sisään. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä.

Ilmasto

Tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä.

Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta.

Tuulivoimahankkeen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa 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.

Vornankorven tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE nettomääräisesti myönteiset ilmastovaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan merkittäviksi.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Hankealueen luonnonympäristöä luonnehtivat kivennäismaiden ja turvemaiden talousmetsät, laajalti ojitetut suoalueet, luonnontilaisen kaltaiset suot, Pangansuon suojellut luonnontilaiset suot sekä pienvedet ja virtavedet. Metsät ovat valtaosin tuoreita ja kuivahkoja mäntykankaita. Kuusimetsät yleistyvät hankealueen eteläosissa. Kasvillisuus on rehevämpää hankealueen eteläosissa, jossa esiintyy laajemmin lehtomaisia kankaita sekä pienialaisesti lehtokasvillisuutta. Lehtokasvillisuutta on tyypillisimmin puronvarsimetsissä ja lähdeympäristöissä. Metsät ovat ikärakenteeltaan valtaosin nuoria tai varttuneita talousmetsiä. Taimikoita ja hakkuualoja on laajalti.

Suot ovat voimakkaasti ojitettuja, hankealueella on laajalti ojitettuja turvekankaita. Laajin luonnontilainen suokokonaisuus on suojeltu Pangansuo. Muuten ojittamattomat suoluontokohteet ovat pääosin pienialaisia rämeitä, korpia, moreenimaiden välisiä suopainanteita ja lampien rantasoita.

Hankealueen luontoarvot ovat lähdeympäristöissä, virtavesissä ja muissa pienvesissä (luonnontilaiset purot ja norot, pienet lammet) ja niiden lähiympäristöissä sekä rehevien korpien, lehtojen, lähdesoiden ja muiden suoluontokohteiden lajistossa ja luontotyypeissä. Luonto-selvityksessä todettiin tuulivoima-alueelta 42 luontokohdetta. Merkittävimmät luontoarvot sijoittuvat tuulivoima-alueen eteläosassa Murtosjoki – Murto-Pajunen – Pieni-Kankainen alueelle, pohjoisosassa Pankajoen ympäristöön, keskiosassa Vornankorven lähdeympäristöihin ja Pangansuolle, joka on luonnonsuojelualuetta ja Natura-aluetta. Muut todetut arvokohteet sijaitsevat pääosin toisistaan erillään ja ovat metsätaloustoimien heikentämiä.

Sähkönsiirron vaikutusalueella on seitsemän luonnon monimuotoisuutta turvaavaa ja tukevaa luontokohdetta. Merkittävimmät luontoarvot sijoittuvat Pankajoen ylityskohtaan.

Hankealueelta ei todettu luonnonsuojelulain (LSL 64 § ja 65 §) suojeltuja luontotyyppejä. Lainsäädännöllä turvattuja kohteita ovat vesilain (VL 2 luku 11 §) suojellut luontotyypit; lähteet, norot ja alle hehtaarin kokoiset lammet. Hankealueella on useita lähteitä ja lähteisiä alueita, joista osa on edustavia. Tuulivoima-alueen halki virtaavat Panganjoki ja Murtosjoki ovat uomaltaan luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia. Murtosjoen itärannalla on metsätalouden ympäristötukikohteina rajattua puronvarsimetsää ja rehevää korpea. Luonnontilaisia puro-osuuksia on vain vähän. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia vesistöjä koskee vesilain muuttamiskielto (VL 3 luku 2 §). Virtavesillä on merkitystä myös ekologisina yhteyksinä.

Uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston osalta aiempia havaintotietoja oli suojellulta Pangansuolta, joka on hankealueen lajistollisesti edustavin kohde. Pangansuon lajistoon kuuluvat valtakunnallisesti uhanalainen

kaitakämmekkä, silmälläpidettävät (NT) velttosara, korpinurmikka ja suopunakämmekkä sekä yhdeksän alueellisesti uhanalaista lajia. Muualla hankealueella potentiaali arvolajistolle on vähäinen. Maastoselvityksissä paikannettiin valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) ja ahokissankäpälän kasvupaikkoja. Rauhoitetuista lajeista selvitysalueella kasvaa valkolehdokkia (LSA 1997/160, liite 3a 2013/471).

Luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat etupäässä yleiseen talousmetsien luontoon, vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi VE1:ssa ja vähäiseksi VE2:ssa. Vaihtoehdossa VE1 kaikkien hankkeen rakenteiden (voimalat, uudet ja parannettavat tiet, sähköasema) alle jäävän metsämaan pinta-ala, metsien pirstoutumisvaikutus sekä uuden reunavaikutteisen alueen määrä ovat suuremmat kuin VE2:ssa. Lisäksi huoltotiestön rakentamiseen sisältyy useampia virtavesien ylityksiä ja vaikutuksia aiheutuu koko hankealueelle.

Vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan vaihtoehdossa VE1 suuriksi, vaihtoehdossa VE2 kohtalaisiksi. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat uuden huoltotiestön ja sen reunaan sijoittuvan sisäisen sähkönsiirron maakaapeleiden rakentamisesta. VE1:ssa tien rakentaminen muuttaa Pankajoen ja Murtosjoen ylityskohdissa uomaa, pirstoo rantametsää ja uutta reunavaikutteista aluetta muodostuu tien molemmin puolin. Vesistöön kohdistuu kiintoaineskuormitusta rakentamisaikana. Murtosjoen osalla vaikutukset kohdistuvat lisäksi kahteen joen itärannalla olevaan luontokohteeseen, joiden kautta tie on linjattu. Pankajoen ylitys sisältyy myös vaihtoehtoon VE2. Muuten huoltotiet sivuavat tai sijoittuvat arvokkaille luontokohteille niin, ettei niistä aiheudu vähäistä suurempia haitallisia vaikutuksia arvokohteille. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle arvokkaista luontokohteista, niiden rakentamisesta ei aiheudu suoria tai välillisiä vaikutuksia luontokohteille.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa parannettavan huoltotien pientareelta todetut valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän kasvupaikat jäävät tierakentamisen alle. Tuulivoimarakentamista ei sijoitu muiden uhanalaisten tai huomionarvoisten lajien tiedossa oleville kasvupaikoille tai niiden läheisyyteen. Huomionarvoisen lajiston osalta vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa korkeintaan vähäisiksi.

Alueen lähteisiin vaikutuksia ei juuri muodostu, koska voimalat, kunnostettavat tiet ja uudet huoltotiet sijoittuvat siten, että ne eivät vaikuta pohjavesien virtauksiin tai vedenpinnan tasoon.

Kokonaisuutena arvioituna Vornankorven hankealueella merkittävämmät kasvillisuusvaikutukset aiheutuvat laajimman vaihtoehdon VE1 mukaisesta rakentamisesta, joka muuttaa luonnonympäristön tilaa enemmän kuin vaihtoehdon VE2 mukainen rakentaminen ja jossa vaikutuksia aiheutuu useammalle luontokohteelle. Vaikutukset arvioidaan suuriksi vaihtoehdossa VE1, kohtalaisiksi vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia ei aiheudu lainkaan hankealueen eteläosaan, jonne ei ole osoitettu voimalapaikkoja tai muuta tuulivoimaan liittyvää maankäyttöä. Vaikutuksia voidaan lieventää molemmissa hankevaihtoehdoissa tarkemmalla suunnittelulla.

Voimajohdon rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia vaikutuksia yleiselle metsäluonnolle, kasvillisuudelle tai luontokohteille. Johtoreitti pirstoo kivennäismaiden ja turvekankaiden talousmetsiä. Voimajohdon rakentamisella on heikentäviä

vaikutuksia kahteen luontokohteeseen, joiden yli uutta johtolinjaa rakennetaan. Merkittävimmät luontoarvot sijoittuvat Pankajoen ylityskohtaan, jonka luhtarannoilta on todettu viitasammakon lisääntymispaikka. Johtoaukean raivaus ei muuta joen uomaa tai rantakasvillisuutta. Pankajoen kohdalle muodostuu johtoreitistä länteen leveä voimajohtojen ja tiestön muuttama, pysyvästi avoin ja reunavaikutteinen alue. Pankajoen merkitys ekologisena yhteytenä kuitenkin säilyy.

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

Linnusto

Vornankorven hankealue on lähes täysin ihmistoiminnan muokkaamaa metsätalousympäristöä ja siellä on vain vähän pienialaisia luonnontilaisia elinympäristöjä. Hankealueen lähialueelle ei sijoitu merkittäviä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita, joilla olisi seudullista merkitystä.

Hankealueen pesimälinnusto on tavanomaista, eikä hankealueelta tunnistettu linnustollisesti arvokkaita kohteita, lukuun ottamatta kolmea metson soidinpaikkaa ja Pangansuon luonnontilaista suoaluetta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on kalasääsken pesäpuu, josta suuntautuu lentoreittejä hankealueen läpi.

Linnuston elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen sekä häiriövaikutus kohdistuu pääasiassa tavanomaiseen pesimälajistoon ja on merkittävyydeltään vähäistä. Hankealueella esiintyy vain vähän ns. suojelullisesti arvokasta lintulajistoa, joka on sidoksissa pääasiassa alueen metsäympäristöihin. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Metsoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi ja kalasääskeen kohdistuvat vaikutukset suuriksi.

Lintujen muutto alueella on hajanaista ja yksilömäärät keväisin vähäisiä ja syksyisin kohtuullisia, joten alueella läpimuuttavaan lajistoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, sillä lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.

Eläimistö

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä eläimistä, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen muokkaamilla metsä- ja suoalueilla.

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee muuttamaan Vornankorven hankealueella esiintyvien lepakoiden elinympäristöjä, mutta pääosa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilan kaltaisena. Lepakoiden herkkyys muutoksiin arvioidaan hankealueella suureksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella vaihtoehdossa 1 arvioidaan olevan kohtalaisia paikallisia kielteisiä vaikutuksia lepakoihin ja vaihtoehdossa 2 vähäisiä paikallisia kielteisiä vaikutuksia.

Hankealueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä eikä liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueita tunnistettu. Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset hankealueella arvioidaan vähäisiksi. Liito-oravasta ei tehty havaintoja suunnitellulta voimajohtoreitiltä. Voimajohdon rakentaminen pirstoo lajille soveliaita metsiä, mutta ilmajohto ei muodosta lajille liikkumisestettä. Liito-

oravaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

Hankealueella sijaitsee viitasammakon lisääntymispaikkoja Haaralammella ja Pankajoella voimajohtoreitin ylityskohdassa. Lisäksi hankealueen läheisyydessä Murto-Pajusen ja Huosiaisen ranta-alueilla tehtiin viitasammakkohavaintoja. Hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille ei sijoitu populaation kannalta erityisen keskeisiä lisääntymispaikkoja.

Hankealueella tai suunnitellulla voimajohtoreitillä ei sijaitse saukon lisääntymisympäristöjä, koska alueen virtavesistöt jäätyvät talvisin. Saukko liikkuu alueella ja voi käyttää virtavesiä ravinnonhankintaan ja kulkureittinä vesistöjen välillä. Saukkoon arvioidaan kohdistuvan vain vähäisiä vaikutuksia.

Hankkeen ja sen sähkönsiirron aiheuttamat häiriövaikutukset arvioidaan tavanomaisille eläinlajeille ja direktiivilajeista liito-oravalle, viitasammakolle ja saukolle vähäisiksi, sekä lepakoille suuriksi–kohtalaisiksi. Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä ne välttelevät liikkumista ihmisen toiminta-alueilla ja häiriintyvät lisääntyvästä tiestöstä. Merkittävin häiriövaikutus liittyy rakentamisvaiheeseen, jonka aikana suurpedot todennäköisesti välttelevät aluetta. Suurpedot palaavat erittäin todennäköisesti alueelle rakennusvaiheen jälkeen, koska alueella tavataan esimerkiksi hirvieläimiä, joita mm. karhu ja susi hyödyntävät saaliseläiminä. Vornankorven hankkeen vaikutukset suurpetoihin arvioidaan enintään vähäisiksi (pl. karhu). Hankealueella on potentiaalia karhun lisääntymis- ja levähdysalueena ja alueella on aiemmin tunnistettu mahdollinen karhun talvipesä. Karhuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Vornankorven hankealueen itäosaan sijoittuu Pangansuon (FI0600023, SAC) Natura-alue, jonka suojelu kohdistuu yhteen luontotyyppiin eli keidassuohon. Lähin hankealueen ulkopuolinen Natura-alue, Korkeakoski (FI0600035, SAC), sijoittuu noin 12,1 kilometrin etäisyydelle koilliseen molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta. Lähin SPA-suojeluperusteinen Natura-alue on Maaningan lintujärvet (FI0600051, SPA), etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 13,9 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 15,5 kilometriä hankevaihtoehdossa VE2. Maaningan lintujärviin sisältyvät Patalahti ja Patajärvi sekä Lapinjärvi ovat kaikki valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohteita. Vornankorven hankkeella ei ole vaikutuksia Pangansuon Natura-alueen suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin, muut ympäristön Natura-alueet sijoittuvat siinä määrin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirtoreitistä, ettei niiden luontotyypeille tai suojelun perusteena olevalle lajistolle kohdistu vaikutuksia.

Hankealueelle sijoittuu kolme yksityistä luonnonsuojelualuetta, joista lähimpänä suunniteltuja voimaloita sijaitsee Vornanlähteen luonnonsuojelualue (YSA083749), etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 300 metriä kummassakin hankevaihtoehdossa. Voimaloita lähin suojeluohjelmien kohde on Vehmasmäen vanhojen metsien suojeluohjelman kohde (AMO080448), etäisyys lähimmästä voimalasta on noin 600 metriä kummassakin hankevaihtoehdossa.

Vornankorven tuulivoimahanke sijaitsee kokonaisuudessaan koskiensuojelulailla suojellun vesistön alueella, Rautalammin reitti, Kuhankosken yläpuolisessa vesistössä (MUU090023).

Vornankorven hanketta lähin kansainvälisesti arvokas lintualue (IBA) on Maaningan lintuvedet, joka sijoittuu noin 13,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdossa VE1. Alue on myös valtakunnallisesti arvokas lintualue (FINIBA). Alle 30 kilometrin etäisyydellä sijaitsee viisi maakunnallisesti avokasta lintualuetta (MAALI), joista lähimpänä sijaitsee Patalahti (540160), etäisyys lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdossa VE1 on noin 13,8 kilometriä.

Sähkönsiirtoreitin lähialueella alle yhden kilometrin etäisyydellä ei sijaitse IBA-, FINIBA- tai MAALI-alueita.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja suunnitellusta voimajohdosta, ettei merkittäviä vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin muodostu.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueella ei ole asuinrakennuksia. Hankealueella sijaitsee yksi metsästysmaja, joka on Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa merkitty lomarakennukseksi. Suunniteltuja voimalapaikkoja lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Uitonlammen alueella hankealueen luoteispuolella, sekä Repomäen alueella hankealueen eteläosasta länteen noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa. Lähimmät hankealueen ulkopuoliset lomarakennukset sijaitsevat Vehmasjärven alueella hankealueen länsipuolella, sekä Kukkoharjun alueella hankealueen eteläosasta itään. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista 13 asuinrakennusta ja 23 vapaa-ajan rakennusta hankevaihtoehdossa VE1 ja 12 asuinrakennusta ja 14 vapaa-ajan rakennusta hankevaihtoehdossa VE1.

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

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

Vaikutukset asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaisiksi. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi, joten myös vaikutusten merkittävyys on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä huhtikuussa 2024. Kysely kohdennettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat lomarakennuksen alle neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta, sekä lisäksi satunnaisotannalla valituille kotitalouksille 4–7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kyselyjä lähetettiin 500 kappaletta. Vastauksia

kyselyyn saatiin 177 kappaletta, joten vastausprosentti oli 35 %. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Yleinen hyväksyntä ja suhtautuminen tuulivoimaan olivat asukaskyselyyn vastanneiden mukaan varsin myönteistä. Kyselyyn vastanneista 50 % piti tuulivoimaa hyvänä ilmastonmuutoksen torjuntakeinona ja 47 % piti tuulivoimaa kestävänä ja energiaa säästävänä energiamuotona. Paikallisen hyväksyttävyyden näkökulmasta kuitenkin 57 % vastanneista (alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista 79 %) oli sitä mieltä, että Vornankorven tuulivoimahanke ei ole yleisesti hyväksyttävä.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä 52 % vastaajista ilmoitti liikkuvansa hankealueella ja 47 % vastaajista sähkönsiirtoreitin alueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Tärkeimmät käyttömuodot olivat marjastus ja sienestys, ulkoilu sekä luonnon tarkkailu. Metsästykseen hankealuetta ilmoitti käyttävänsä 19 % ja sähkönsiirtoreitin aluetta 14 % kyselyyn vastanneista. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta.

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

Metsästys

Pielaveden ja Kuopion Vornankorven tuulivoimahanke sijoittuu Haminalahden Metsästysseura ry:n, Pielaveden Metsäpojat ry:n, Petsamon Erä ry:n, Ristikylän Erästäjät ry:n ja Säviäntaipaleen Erästäjät ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Pielaveden ja Maaningan riistanhoitoyhdistyksen alueille rajautuen etelässä Tervon riistanhoitoyhdistykseen. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

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

Hankkeella on kohtalaisia vaikutuksia hankealueen metsästystoimintaan Haminalahden Metsästysseura ry:lle ja vähäisiä vaikutuksia muille hankealueella ja sen ympäristössä toimiville seuroille. Vaikutukset johtuvat osittain riistalajistoon kohdistuvista vaikutuksista sekä toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta, erityisesti rakennusaikana.

Melu ja varjostus

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. YVA-menettelyssä voimaloiden toiminnasta syntyvää melua on mallinnettu ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti.

Voimaloiden ja teiden rakentamisesta aiheutuvaan meluun sovelletaan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisia ohjearvoja. Voimaloiden rakennuspaikat ja täysin uudet tieosuudet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Olemassa olevien teiden parannettavilla osuuksilla saattaa tulla lyhytaikaisia ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia teiden rakennusvaiheessa. Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta noin yhden vuoden aikana. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoja asuin- tai lomarakennusten kohdalla lukuun ottamatta yhtä lomarakennusta. Hankkeesta vastaavalta saatujen tietojen mukaan lomarakennuksen käyttötarkoitus tullaan sovitusti muuttamaan, jolloin ohjearvot eivät sitä enää koske.

Hankkeen aiheuttama pienitaajuista melua on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajoihin. Pienitaajuinen melu ei ylitä toimenpiderajoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

Hankeen välkevarjostusvaikutukset ylittävät suositusarvot yhden lomarakennuksen osalta, mutta kyseisen lomarakennuksen käyttötarkoitus tullaan muuttamaan.

Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vornankorven tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta sekä sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa. Suurimmat maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melun ohjearvot ja välkkeen suositusarvot eivät ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen osalta kummassakaan vaihtoehdossa.

Liikenne

Suurimmat vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu mm. kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai sen lähiympäristöstä, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Hankkeen rakentamisajaksi on arvioitu noin yksi vuosi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 5550 ja 16111 ja kantatiellä 77 sekä hankealueelle johtavilla yksityisteillä. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueelle johtavilla yksityis- ja metsäautoteillä. Tarkastelluista maanteistä liikenne lisääntyy suhteessa eniten yhdystiellä 16111. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on vähäistä suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin kantatiellä 77, sekä kohtalaista hankealuetta ympäröivällä yhdysteillä 5550 ja 16111. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurta yhdysteillä 5550 ja 16111, joiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat vähäisiä. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa yhdystielle 5550 ja kantatielle 77 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Molemmissa hankevaihtoehdoissa yhdystielle 16111 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynneistä ja ovat siten vähäiset.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdon rakentamisessa maantien läheisyyteen otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Pielavedellä oli vuoden 2022 lopussa 1 146 työpaikkaa, joista 64,8 % oli palvelualoilla, 22,8 % alkutuotannossa ja 10,3 % jalostuksessa. Vastaavasti Kuopiossa oli vuoden 2022 lopussa 55 401 työpaikkaa, joista 81,5 % oli palvelualoilla, 15,1 % jalostuksessa ja 2,4 % alkutuotannossa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana työpaikkamäärä on vähentynyt Pielavedellä 208 työpaikkaa (-15,4 %) ja lisääntynyt Kuopiossa 3 805 työpaikkaa (+7,4 %).

Hankealue ja sähkönsiirtoreitti 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. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni, ja valtaosalla hankealueesta metsätalouden harjoittaminen voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen heikennä hankealueen käytettävyyttä. Toisaalta vaikutukset ovat

hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Sähkönsiirtoreitillä johtoaukean alue poistuu metsätalouskäytöstä, ja puuston kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeellä rajoitettu.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoima-alueen rakentamisen ja toiminnan ajaksi, mutta valtaosalla alueesta luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua kuten ennenkin. Tiestön rakentaminen ja tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat hankealueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Hankealueelle eikä sähkönsiirtoreitin varrelle sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Hankealueen välittömässä läheisyydessä hankealueen länsipuolelle sijoittuu malminetsintälupahakemus.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vornankorven lähialueella ei ole varsinaisia matkailuyrityksiä, joten vaikutukset kohdistuvat vaikutusalueella ja retkeilyreitistöillä liikkuviin omatoimisiin matkailijoihin ja retkeilijöihin sekä kauempana oleviin matkailuyrityksiin, mikäli ne käyttävät ohjelmapalveluissaan kyseisiä reitistöjä tai muita kohteita. Toisaalta tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamiseen ja huoltoon osallistuvat henkilöt tuovat alueen majoitus- ja ravintolapalveluille lisäkysyntää, mikä voi parantaa kyseisten toimialojen yritysten toimintaedellytyksiä.

Aluetalouden näkökulmasta Vornankorven tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien vaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset voivat olla merkittävät. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Kuopion lentoasema sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, noin 41 km etäisyydellä. Hankealue sijoittuu Kuopion lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla esteen suurin sallittu huipun korkeus on 522 m merenpinnan tasosta. Tuulivoimalat tulee varustaa lentoestevaloilla.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaan, Iisalmen ja Kuopion radio- ja tv-asemilta. Tuulivoimapuiston ei arvioida aiheuttavan juurikaan häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon. Mikäli tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä kuitenkin 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.

Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vornankorven hankkeesta on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto 17 kappaleelle 350 metriä korkeita voimaloita 23.6.2022.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Kuopiossa noin 33 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Tutkan sijainti on niin etäällä, ettei vaikutuksia säätutkiin ei ole tarpeen tutkia Vornankorven 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 Vornankorven tuulivoimahankkeesta sijoittuu kuusi muuta tuulivoimahanketta. Lähimpien hankkeiden, Tervasuon (etäisyys noin 4,7 kilometriä) ja Pillisuon (etäisyys noin 7,2 kilometriä) kaavoitusaloitteet on hyväksytty Pielaveden ympäristön ja asumisen lautakunnassa vuonna 2024. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Vornankorven hankkeen voimaloista sijaitsee lisäksi Junnunmäki. Junnunmäen etäisyys lähimmästä Vornankorven voimalasta hankevaihtoehdossa VE1 on noin 8,5 kilometriä ja noin 12,4 kilometriä hankevaihtoehdossa VE2. 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.

Maisema

Suurimmat maisemalliset yhteisvaikutukset syntyvät niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat lähellä suunniteltavia Vornankorven voimaloita. Lähialueella sijaitsevien hankkeiden osalta muodostuu yhteneviä lähi- ja välivaikutusalueita, joilta voimalat ovat parhaiten havaittavissa. 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 eri hankkeiden tuulivoimalat kuhunkin katselupisteeseen, asuinalueille tai esimerkiksi maiseman arvokohteeseen näkyvät.

Voimakkaimmat yhteisvaikutukset Vornankorpea läheisten muiden tuulivoimahankkeiden osalta muodostuu Junnunmäen tuulivoimaloiden kanssa valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat. Junnunmäen voimaloiden myötä tuulivoimaloita on havaittavissa laajemmilta alueilta järviltä ja niiden rannoilta. Yhteisiä näkymiä muodostuu erityisesti järvien itärannoilta, ja voimaloiden määrä järvimaisemassa itärannoilta katsottuna lisääntyy, mikäli molemmat hankkeet toteutuvat. Maisema-alue on laaja, ja sen alueella eri katselupisteistä katsottuna paikoitellen Vornankorven voimalat sijoittuvat näkymissä lähemmäs ja paikoin Junnunmäen voimalat. Molempien hankkeiden voimalat näkyvät maisema-alueelta kuitenkin melko samalla suunnalla lounas-länsiakselilla, eikä esimerkiksi vesialueiden länsirannoilta muodostuisi vielä Junnunmäen yhteisvaikutustenkaan myötä näkymiä voimaloille. Vornankorven voimalat näkyvät maisemassa pääsääntöisesti tasaisena rivistönä horisontissa, mutta Junnunmäen voimalat näkyvät enemmän tiiviimpänä ryhmänä. Pimeällä maisemassa voi erottua lentoestevalojen ryhmä lounaassa ja lentoestevalojen rivistö lännessä. Maisema-alueen pellot ovat Pohjois-Savon mittakaavassa laajoja, mutta eivät kuitenkaan tarpeeksi laajoja, että niille usein näkyisi voimaloita, elleivät ne sijoitu järvien länsirantojen reunaan. Junnunmäen voimaloiden myötä joillekin eteläisille, Junnunmäkeä läheisimmiltä pelloilta voi kuitenkin alkaa muodostua näkymiä voimaloille. Maisema-alueelle sijoittuu joitain rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita sekä tuulivoimahankkeiden ympäristöä tihein pienkylien, kylien ja taajamamaisten ympäristöjen keskittymä. Yhteisiä maisemavaikutuksia kohdistuu myös arkimaiseman kokemiseen, mikäli asutukselle näkyy molempien hankkeiden voimaloita. Myös itärantojen loma-asutukseen sekä järvillä tapahtuvaan virkistykseen kohdistuu yhteisvaikutusten myötä virkistysmaisemaan vaikutuksia.

Muita maisemallisia yhteisvaikutuksia esimerkiksi Muntterinkankaan ja Löytänän hankkeiden kanssa voi muodostua muun muassa Pielavesi -järven vesialueilta ja rannoilta, jolloin näkyvien tuulivoimaloiden määrä lisääntyy maisemassa eri ilmansuunnissa. Katselupaikka ja -suunta sekä etäisyys eri voimala-alueisiin kuitenkin vaihtelee suuresti. Yhteisvaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti virkistysmaiseman kokemiseen, mutta pitkät etäisyydet voimaloille hieman lieventävät vaikutusta.

Linnusto

Alueen tuulivoimapuistojen luonto koostuu pääasiassa havupuuvaltaisesta talousmetsästä, jonka linnustolliset arvot ovat melko vähäisiä ja lajisto tavanomaista. Tuulivoimarakentaminen lisää alueen pirstaloitumista ja voi vähentää ihmisvaikutuksista vapaiden alueiden määrää ja lisätä reunavaikutuksia. Yhteisvaikutukset jäävät kuitenkin todennäköisesti vähäisiksi ja tuulivoimarakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia alueen linnustoon.

Muuttolinnuston kannalta Vornankorven ja lähimpien suunniteltujen tuulivoima-alueiden väliin jää vyöhykkeitä, joihin ei ole suunniteltu tuulivoimarakentamista ja joiden kautta muuttolinnut voivat edelleen kulkea. Junnunmäen tuulivoimahankkeessa muuttomäärät voivat olla samankaltaisia kuin Vornankorven hankkeessa, koska Junnunmäen hankealue sijoittuu lähelle Vornankorven hankealuetta Vornankorven kaakkoispuolelle. Junnunmäen hankealue sijoittuu lähelle Ala-Ruokovettä ja siitä noin 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Maaningan lintuvedet (FINIBA- ja IBA-alue) ja noin 11 kilometrin etäisyydellä Kuopion

seudun selkävedet (FINIBA-alue). Nämä alueet ovat merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita, joissa levähtää suuria määriä muuttavia lintuja. Suurimmat muuttajamäärät jäävät kuitenkin vesistöjen läheisyyteen, eivätkä voimalahankkeet todennäköisesti vaikuta alueiden merkitykseen muutonaikaisina levähdysalueina. Näistä syistä hankkeiden yhteisvaikutukset voidaan arvioida myös muuton osalta vähäisiksi.

Eläimistö, luonnon monimuotoisuus ja ekologiset yhteydet

Vornankorven hankealue on pääasiassa talousmetsiin sijoittuva ja teiden pirstoma kohde, ja vaikutukset kohdistuvat metsätalouden jo muuttamille alueille. Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä Vornankorven tuulivoimahankkeen vaikutuksia ovat yleinen metsäalueiden pirstoutuminen. Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus ja reunavaikutus lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista ja reunavaikutusta. Metsäluonnon pirstoutuminen ja reunavaikutus vaikuttavat mm. metsälintujen ja -nisäkkäiden esiintymiseen. Talousmetsässä lähes kaikki metsäkuviot ovat jonkinlaisen reunavaikutuksen alaisena, joten vaikutus nykyiseen eläimistöön ei näin ole merkittävä.

Nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia tai yhteisvaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi, koska lajien elinpiirit eivät yleensä ulotu useamman tuulivoimahankkeen alueelle. Suurpetojen elinpiirit ovat kuitenkin laajoja, jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutuksia voi muodostua. Vornankorven hankealueen lähelle ei sijoitu tunnistettuja susireviirejä, mutta susia tavataan alueella harvakseltaan. Lähin reviiri sijoittui hankealueesta 20 kilometriä pohjoiseen ja reviirin kannalta Vornankorpea merkittävämpiä hankkeita ovat Löytänän ja Vuorimäen tuulivoimahankkeet, jotka sijoittuvat reviirin alueelle ja jotka todennäköisesti aiheuttavat suteen kohdistuvia haittoja. Yhteisvaikutukset liittyvät elinympäristöjen pirstoutumiseen, häiriövaikutuksen lisääntymiseen sekä reviirin elinkelpoisena säilymiseen. Koska hankkeet sijoittuvat pääosin jo ennestään voimakkaasti ihmisen muokkaamille talousmetsäalueille, jäävät elinympäristövaikutukset suden kannalta vähäiselle tasolle.

Karhun osalta yhteisvaikutuksia on haastavaa arvioida, koska karhuilla ei ole tunnistettuja reviirejä ja niiden elinpiirit ovat laajoja. Vornankorven hankealue kuuluu karhun elinpiiriin ja alueella on mahdollisesti karhun talvipesä. Karhujen osalta yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa jäävät todennäköisesti korkeintaan vähäisiksi, koska karhujen elinpiirin laajuus voi käsittää useita rauhallisia alueita, joihin tuulivoima-alueiden vaikutukset eivät kohdistu.

Vornankorven alueella ei laadittu eikä alueelta ole tiedossa ekologisiin verkostoihin liittyviä selvityksiä, jotka voitaisiin huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Alue on pääosin talousmetsää, jota pirstovat hakkuut ja metsäautotiet. Muu ihmistoiminta alueella on vähäistä. Vornankorven tuulivoimahankkeen yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei arvioida vaikuttavan heikentävästi ekologisten yhteyksien säilymiseen.

Liikenne

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 ylemmän

luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Vornankorven tuulivoimapuistoa lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimapuistot ovat yli 30 kilometrin etäisyydellä eikä yhteisvaikutuksia niiden kanssa arvioida olevan.

Tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee.

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Vornankorven hankkeen aiheuttamia vaikutuksia metsästysharrastukseen. Nyt haastateltujen metsästysseurojen alueille ei kuitenkaan sijoitu muita tuulivoimahankkeita tai niiden sähkönsiirtoreittejä. Kauempana olevien hankkeiden ei merkittävästi arvioitu lisäävän riistalajistolle aiheutuvia vaikutuksia, jolloin yhteisvaikutukset metsästykseen ovat vähäisiä.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston 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.

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 yleisötilaisuudet YVA-ohjelmavaiheessa Pielavedellä ja Kuopiossa ja yleisötilaisuudet 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. Pohjois-Savon 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 Pohjois-Savon ELY-keskuksen verkkosivuilla osoitteessa:

https://www.ymparisto.fi/vornankorpituuli-voimaYVA

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Savon ELY-keskukselle kesäkuussa 2023. YVA-selostus jätetään Pohjois-Savon ELY-keskukselle huhtikuussa 2025. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan kesällä 2025.

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 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys 5
1.2.4 Tuulisuus 6
1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 7
1.3.1 Vornankorven tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet 7
1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen 8
1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu 8
2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely 9
2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet 9
2.2 YVA-menettelyn vaiheet 9
2.3 Arviointimenettelyn sisältö 10
2.3.1 Arviointiohjelma 10
2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen 10
2.3.3 Arviointiselostus 11
2.3.4 Arviointimenettelyn päättyminen 12
2.4 Arviointimenettelyn osapuolet 12
2.4.1 Hankkeesta vastaava 12
2.4.2 Yhteysviranomainen 12
2.4.3 YVA-konsultti 13
2.4.4 Seurantaryhmä 13
2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 14
2.5.1 Kuulemismenettelyt 14
2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen 15
2.6.1 Tuulivoimakaavoitus alueidenkäyttölaissa 16
2.7 YVA-menettelyn aikataulu 17
3 Arvioitavat vaihtoehdot 18

3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen 18
3.2 Hankkeen vaihtoehdot 19
4 Hankkeen tekninen kuvaus 23
4.1 Hankkeen maankäyttötarve 23
4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet 24
4.3 Tuulivoimaloiden rakenne 25
4.3.1 Tuulivoimalan konehuone 26
4.3.2 Lentoestemerkinnät 27
4.3.3 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat 29
4.3.4 Huoltotieverkosto 30
4.4 Sähkönsiirron rakenteet 32
4.4.1 Tuulivoimapuiston sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit 32
4.4.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto 32
4.5 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen 34
4.5.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen 34
4.5.2 Voimajohdon rakentaminen 37
4.5.3 Rakentamisen aiheuttama liikenne 38
4.6 Huolto ja ylläpito 39
4.6.1 Tuulivoimalat 39
4.6.2 Voimajohto 40
4.7 Käytöstä poisto 41
4.7.1 Tuulivoimalat 41
4.7.2 Voimajohdon käytöstä poisto 43
4.8 Turvaetäisyydet 43
4.8.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet 43
4.8.2 Voimajohdon turvaetäisyydet 44
5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat 45
6 Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa 50
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset 50
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 51
6.3 Tarkasteltava vaikutusalue 52
6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 55

6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys ... 56
6.4.2 Muutoksen suuruusluokka ... 57
6.4.3 Vaikutusten merkittävyys ... 59
6.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät ... 60
6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen ... 60
6.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät ... 61
6.8 Vaikutusten seuranta ... 61
7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen ... 62
7.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 62
7.2 Vaikutusalue ... 62
7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 62
7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ... 63
7.5 Suunnittelualueen nykytila ... 63
7.5.1 Alueen yleiskuvaus ... 63
7.5.2 Yhdyskuntarakenne ... 66
7.5.3 Asutus ja väestö ... 67
7.5.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ... 74
7.5.5 Maakuntakaavoitus ... 77
7.5.6 Yleiskaavat ... 86
7.5.7 Asemakaavat ... 96
7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ... 98
7.6.1 Suhde maakuntakaavaan ... 98
7.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin ... 100
7.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ... 104
7.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ... 105
7.6.5 Toiminnan jälkeiset vaikutukset ... 112
7.7 Yhteenveto vaikutuksista ... 112
7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ... 115
7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 115
8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön ... 117
8.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 117
8.2 Vaikutusalue ... 117

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 121
8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 123
8.5 Maiseman nykytila 124
8.5.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet 125
8.5.2 Hankealueen ja sen ympäristön maiseman yleispiirteet 127
8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 127
8.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 129
8.5.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 133
8.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 137
8.5.7 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet 145
8.6 Visuaalinen havainnollistaminen 148
8.6.1 Näkymäalueanalyysi 149
8.6.2 Havainnekuvat 151
8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 152
8.7.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan etäisyysvyöhykkeittäin 152
8.7.2 Lentoestevalojen maisemavaikutukset 183
8.7.3 Sähkönsiirron vaikutukset 184
8.8 Yhteenveto vaikutuksista 185
8.8.1 Tuulivoima-alue 185
8.8.2 Voimajohtoreitti 187
8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 188
8.9.1 Tuulivoima-alue 188
8.9.2 Voimajohtoreitti 189
8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 190
9 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 192
9.1 Vaikutusten tunnistaminen 192
9.2 Vaikutusalue 192
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 192
9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 193
9.5 Nykytila 193
9.5.1 Tuulivoima-alue 193
9.5.2 Voimajohtoreitti 196

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 197
9.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 197
9.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 197
9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 197
9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 198
9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 198
10 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin 199
10.1 Vaikutusten tunnistaminen 199
10.2 Vaikutusalue 199
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 200
10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 200
10.5 Nykytila 201
10.5.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia 201
10.5.2 Pintavedet 204
10.5.3 Pohjavesialueet 206
10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 208
10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 208
10.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 212
10.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 213
10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 213
10.7.1 Tuulivoima-alue 213
10.7.2 Voimajohtoreitti 214
10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 216
10.8.1 Tuulivoima-alue 216
10.8.2 Voimajohtoreitti 216
10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 217
10.9.1 Tuulivoima-alue 217
10.9.2 Voimajohtoreitti 217
11 Vaikutukset ilmastoon 218
11.1 Vaikutusten tunnistaminen 218
11.2 Arvioinnin lähtökohdat 218
11.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 220

11.4 Nykytila 220
11.5 Laskennan kuvaus 221
11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 221
11.6.1 Tuulivoimahankkeen materiaali- ja tuotevaihe 221
11.6.2 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe 222
11.6.3 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset 223
11.6.4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron käyttövaihe 224
11.6.5 Toiminnan päättyminen 225
11.6.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 226
11.7 Yhteenveto tuloksista ja vaihtoehtojen vertailu 228
11.7.1 Hankkeen hiilijalanjälki 228
11.1.1 Hankkeen hiilikädenjälki 232
11.7.2 Vertailu nollavaihtoehtoon 234
11.7.3 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin 234
11.7.4 Vaihtoehtojen vertailu 236
11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 237
11.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 238
12 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 239
12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 239
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 239
12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 239
12.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö 241
12.3 Vaikutusalueen herkkyys 242
12.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila 243
12.4.1 Yleiset kasvillisuusolosuhteet 243
12.4.2 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto 258
12.5 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin . 262
12.5.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa 262
12.5.2 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset arvokkaille luontokohteille 267
12.5.3 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset uhanalaiselle ja huomionarvoiselle kasvilajistolle 273
12.5.4 Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle 274
12.5.5 Sähkönsiirron vaikutukset arvokkaille luontokohteille 276

12.5.6 Sähkönsiirron vaikutukset uhanalaiselle ja huomionarvoiselle kasvilajistolle 279
12.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 279
12.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 284
12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 286
13 Vaikutukset linnustoon 287
13.1 Vaikutusten tunnistaminen 287
13.2 Vaikutusalue 287
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 288
13.3.1 Yleistä 288
13.3.2 Arviointimenetelmät 289
13.4 Nykytila 291
13.4.1 Pesimälinnusto 291
13.4.2 Muuttolinnusto 295
13.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 302
13.5.1 Yleistä 302
13.5.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 302
13.5.3 Vaikutukset pesimälinnustoon 303
13.5.4 Vaikutukset muuttolinnustoon 308
13.5.5 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon 310
13.5.6 Sähkönsiirtoreitin vaikutus linnustoon 310
13.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 311
13.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 314
13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 315
14 Vaikutukset eläimistöön 317
14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 317
14.1.1 Yleistä 317
14.1.2 Direktiivilajien erillisselvitykset 318
14.1.3 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö 319
14.1.4 Nykytila 320
14.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 326
14.2.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon 326
14.2.2 Vaikutukset direktiivilajistoon 329

14.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 337
14.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 340
14.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 341
15 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin 342
15.1 Vaikutusten tunnistaminen 342
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 342
15.2.1 Yleistä 342
15.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 343
15.3 Suojelualueiden nykytila 343
15.3.1 Natura-alueet 343
15.3.2 Luonnonsuojelualueet 346
15.3.3 Suojeluohjelmien kohteet 346
15.3.4 Voimajohtoreitti 350
15.3.5 FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet 351
15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 352
15.4.1 Vaikutukset Natura-alueille 352
15.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille 354
15.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 355
15.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 356
15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 357
16 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen 358
16.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 358
16.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 358
16.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 358
16.1.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 360
16.1.4 Nykytila 360
16.1.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista 365
16.1.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 370
16.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 386
16.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 388
16.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 389
16.2 Vaikutukset äänimaisemaan 390

16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 390
16.2.2 Vaikutusalue 390
16.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 390
16.2.4 Nykytila 393
16.2.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 394
16.2.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 402
16.2.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 403
16.2.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 403
16.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin 405
16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 405
16.3.2 Vaikutusalue 406
16.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 406
16.3.4 Nykytila 407
16.3.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 408
16.3.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 411
16.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 411
16.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 412
17 Vaikutukset liikenteeseen 413
17.1 Vaikutusten tunnistaminen 413
17.2 Vaikutusalue 413
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 413
17.4 Nykytilanne 414
17.4.1 Tieliikenne 414
17.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 418
17.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys 419
17.4.4 Muutoksen suuruusluokka 420
17.4.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 422
17.4.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset 424
17.4.7 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 425
17.4.8 Turvallisuusvaikutukset teille 425
17.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 426
17.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 427

17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 427
18 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ... 428
18.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 428
18.2 Vaikutusalue ... 428
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 428
18.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ... 429
18.5 Nykytila ... 429
18.5.1 Elinkeinot ... 429
18.5.2 Matkailu ... 430
18.5.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen ... 430
18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ... 432
18.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ... 432
18.6.2 Vaikutukset metsätalouteen ... 435
18.6.3 Vaikutukset matkailuun ... 436
18.6.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ... 437
18.6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ... 438
18.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ... 439
18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ... 440
18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 441
19 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin ... 442
19.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 442
19.2 Vaikutusalue ... 442
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 443
19.4 Nykytila ... 443
19.4.1 Lentoliikenne ... 443
19.4.2 *Tutkat* ... 444
19.4.3 Viestintäyhteydet ... 444
19.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen ... 446
19.6 Vaikutukset tutkien toimintaan ... 446
19.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ... 446
19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ... 447
19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 447

20 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä 448
20.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 448
20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 448
20.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 448
20.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit 448
20.4.1 Tuulivoima-alue 448
20.4.2 Voimajohtoreitti 449
20.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit 449
20.5.1 Tuulivoima-alue 449
20.5.2 Voimajohtoreitti 450
20.6 Turvallisuusvaikutukset teille 451
20.6.1 Tuulivoima-alue 451
20.6.2 Voimajohtoreitti 451
20.7 Tulipaloriski 451
20.7.1 Tuulivoima-alue 451
20.7.2 Voimajohtoreitti 452
20.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit 452
20.8.1 Tuulivoima-alue 452
20.8.2 Voimajohtoreitti 453
20.9 Yhteenveto vaikutuksista 453
20.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 453
20.11 Arvioinnin epävarmuustekijät 454
21 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 455
21.1 Liittyminen muihin hankkeisiin 455
21.2 Arviointimenetelmät 455
21.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 456
21.3.1 Muut tuulivoimahankkeet 456
21.4 Yhteisvaikutukset maisemaan 457
21.4.1 Tuulivoima-alue 457
21.4.2 Voimajohtoreitti 461
21.5 Yhteisvaikutukset linnustoon 462
21.5.1 Tuulivoima-alue 462

21.5.2 Voimajohtoreitti 462
21.6 Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin 463
21.7 Yhteisvaikutukset liikenteeseen 465
21.7.1 Tuulivoima-alue 465
21.7.2 Voimajohtoreitti 466
21.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset 466
21.8.1 Tuulivoima-alue 466
22 Vaihtoehto VE0: Hankkeen toteutumatta jättämiset vaikutukset 468
23 Vaihtoehtojen vertailu 469
23.1 Tuulivoima-alue 469
23.2 Voimajohtoreitti 477
24 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi 481
24.1 Linnusto 481
24.1.1 Tuulivoima-alue 481
24.1.2 Voimajohtoreitti 482
24.2 Muu seuranta 482
Lähteet 483

Liitteet

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä

Liite 2. Vaikutusten arvioinnin kriteeristöt

Liite 3. Näkymäalueanalyysit ja laaditut havainnekuvat

Liite 4. Arkeologinen inventointiraportti, Maanala Oy

Liite 5. Luonto- ja linnustoselvitysraportti

Liite 6. Asukaskyselyn yhteenveto ja kyselylomake

Liite 7. Melu- ja välkemallinnusraportti (VE1), AFRY Finland Oy

Liite 8. Melu- ja välkemallinnusraportti (VE2), AFRY Finland Oy

Liite 9. Natura-arviointi, Pangansuo

Liite 10. Natura-arviointiselvitys, Maaningan lintujärvet

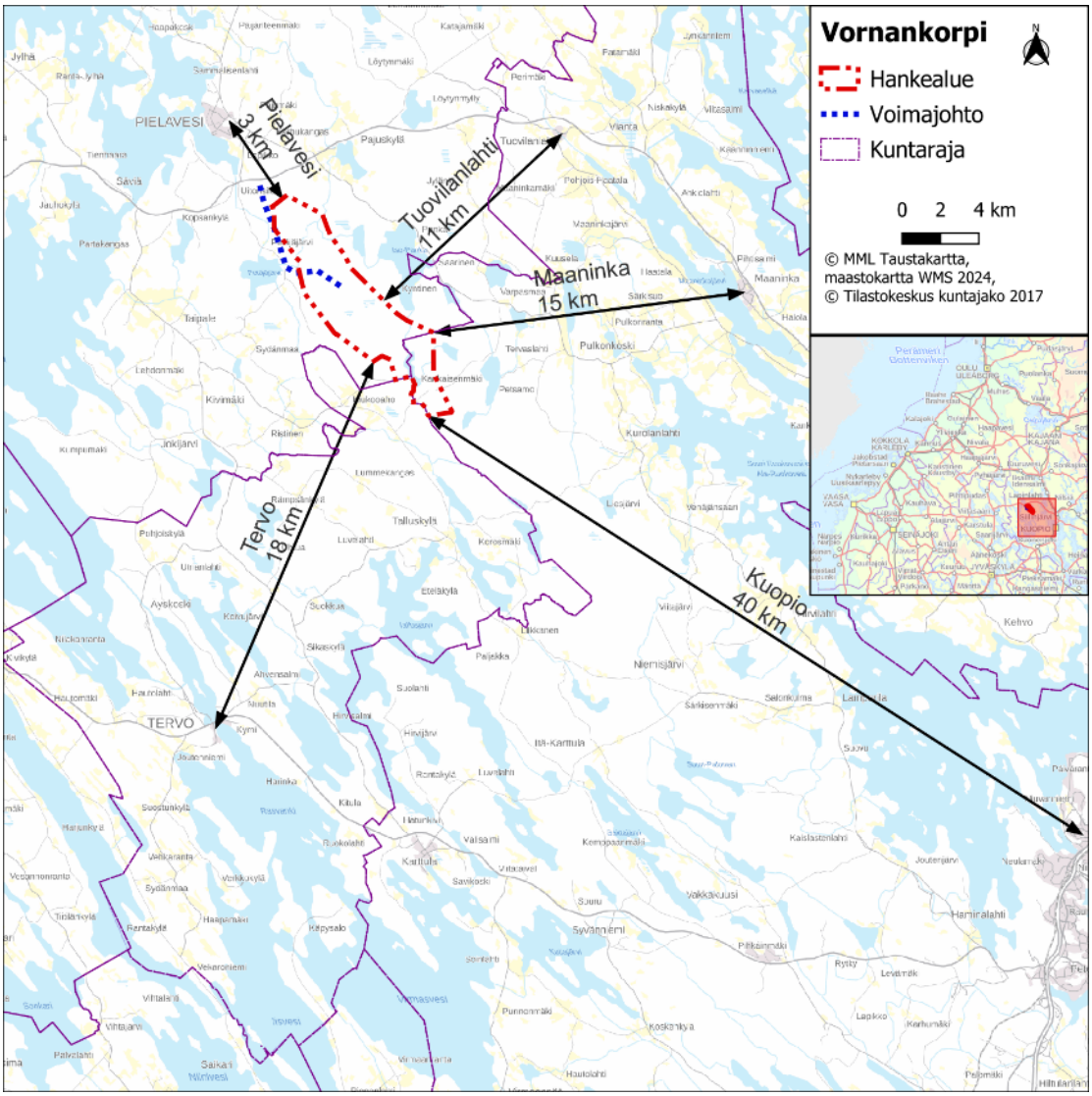
Hanke ja YVA-menettely



1 Hanke ja sen perustelut

1.1 Hankkeen taustaa

Ilmatar Pielavesi Vornankorpi Oy suunnittelee Vornankorven tuulivoimapuistoa Pielaveden kunnan ja Kuopion kaupungin alueille. (Kuva 1.1). Hankealueelle suunnitellaan enintään 18 uuden tuulivoimalan rakentamista, joista 13 sijoittuu Pielaveden ja 5 Kuopion puolelle. Voimaloiden enimmäiskorkeus Pielavedellä on enintään 350 metriä ja Kuopiossa 335 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan noin 7–10 megawattia (MW) jolloin kokonaisteho on arviolta noin 126–180 MW. Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimapuiston alueesta (hankealue) ja tarkasteltavasta sähkönsiirtoreitistä.



Kuva 1.1 Hankealueen sijainti kartalla.

Hankealue sijaitsee Pohjois-Savon maakunnassa Pielaveden kunnan ja Kuopion kaupungin alueilla. Pielaveden keskusta sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella, Tuovilanlahti noin 11 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen ja Maaninka noin 15 kilometriä itään. Vornankorven tuulivoimapuiston kokonaispinta-ala on noin 3 220 hehtaaria, josta noin 2 660 hehtaaria on Pielaveden kunnan ja noin 560 hehtaaria Kuopion kaupungin alueella. Hankealue on suurelta osin ojitettua suota sekä talousmetsää.

Hankealueen maa-alueet ovat yhtiöiden, Pielaveden kunnan, seurakunnan ja yksityisten maanomistajien omistuksessa. Tuulivoimapuistolle kaavoitettavalla alueella on runsaat 20 kiinteistöä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen keskivaiheille rakennetaan sähköasema. Sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Savon Voima Verkon Pielaveden sähköasemalla hankealueen luoteispuolella. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 7,8 kilometriä pitkä 110 kV ilmajohto. Sähkönsiirron ratkaisut saattavat tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Vornankorven tuulivoimahankkeen 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

Strategia	Tavoite
	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. Suunnitelma 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.

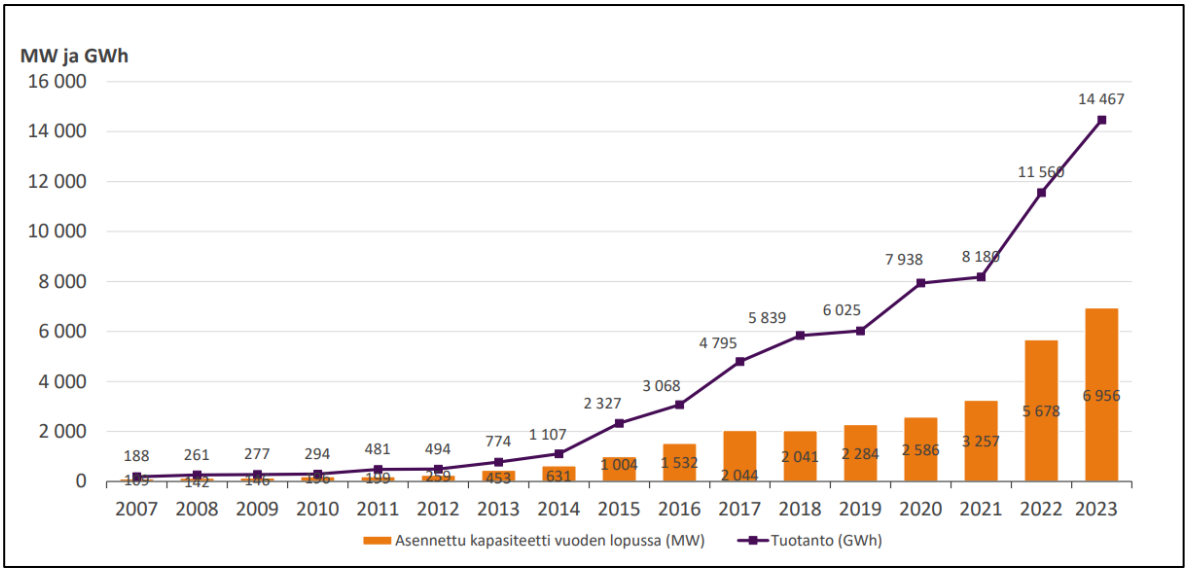
Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella 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

Vornankorven 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 ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 1.2). Vuonna 2023 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 14,5 terawattituntia (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 Uusiutuvat 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).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Pohjois-Savon maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tämä edellyttää 80 prosentin kasvihuonekaasupäästövähennyksiä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasoon verrattuna ja loppujen päästöjen sitomista tai kompensointia kestävästi. Pohjois-Savon ilmastotiekartan viisi painopistealuetta ovat*: vahva ilmastokulttuuri; kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää käyttöä; kasvavat hiilinielut ja varastot; puhdasta energiaa reilusti; sekä yhteistyöllä ilmastoturvallisuutta ja luonnon monimuotoisuutta*. Puhdasta energiaa reilusti -painopistealueella tavoitellaan pikaista fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämistä sekä laajamittaista polttoon perustumattomien teknologioiden käyttöönottoa. Painopistealueen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian, kuten tuulivoiman, geo- ja aurinkoenergian tuotannon edistäminen maankäytön suunnittelun avulla. (Pohjois-Savon ELY-keskus 2021) Myös Pohjois-Savon maakuntasuunnitelmassa 2040 ja maakuntaohjelmassa 2022–2025 tuulienergia nostetaan esiin yhtenä energiamurroksen onnistuneen toteutuksen keinona, hajautetun energian tuotantomenetelmänä, sekä elintarviketuotannossa enenevässä määrin hyödynnettävänä uusiutuvana energianlähteenä (Pohjois-Savon liitto 2022).

Vornankorven tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi arviolta noin 126–180 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 400–500 gigawattituntia.

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

Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivaus-, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja

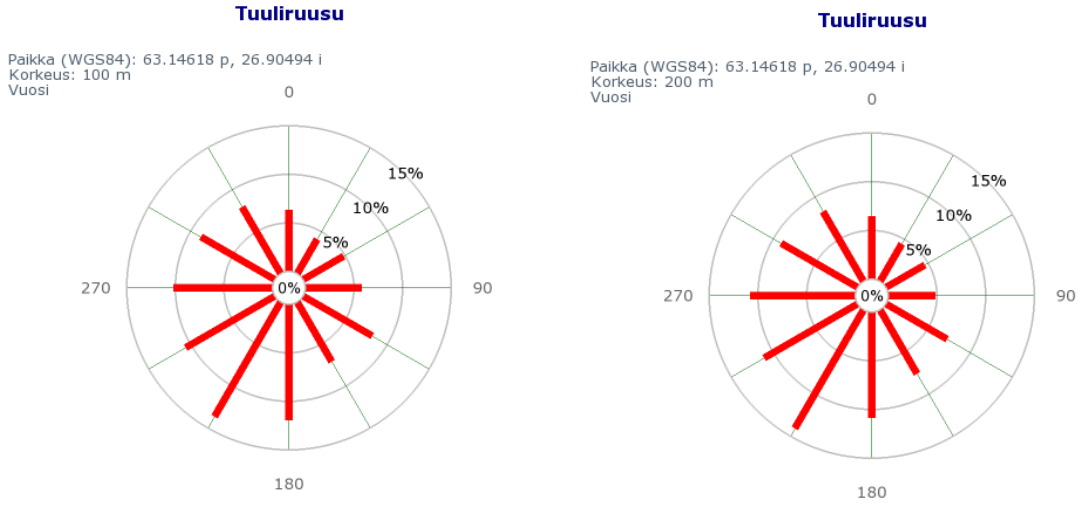
vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Ilmatar on arvioinut, että 20 voimalan tuulivoimapuisto luo 35 käyttövuoden aikana vuosittaista työvoiman kysyntää keskimäärin 24 henkilötyövuotta koko Suomeen (Savikko & Hokkanen 2023).

1.2.4 Tuulisuus

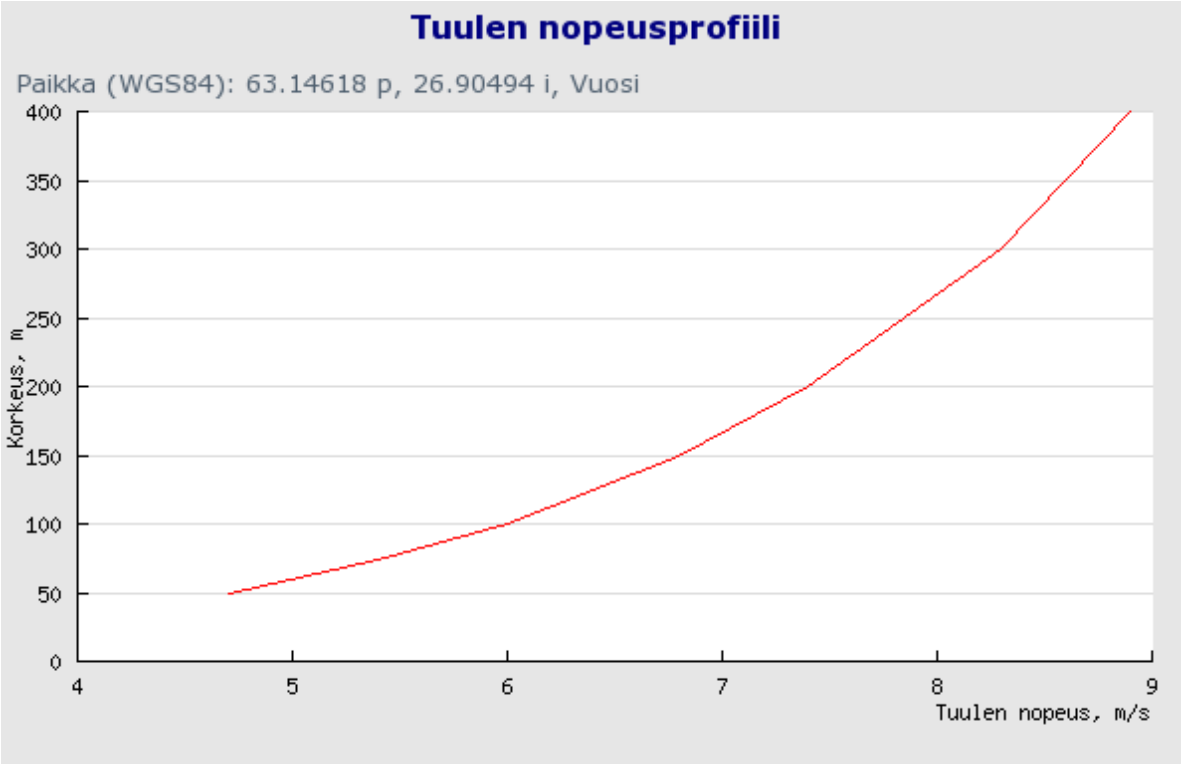
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. (Ilmatieteen laitos 2023)

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). Suomessa tuulivoiman tuotanto on tyypillisesti korkeimmillaan kylminä, tuulisina talvikuukausina. (Suomen Uusiutuvat ry 2023a).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta nähdään, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Kuva 1.3 esittää tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut sadan 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 7,4 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,3 m/s. (Kuva 1.4)



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



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

1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Vornankorven tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Vornankorven tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2022. Hanketoimija on solminut alueen maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksia. Aluetta koskevat kaavoitussopimukset on laadittu sekä Pielaveden kunnan että Kuopion kaupungin kanssa. Alustavan voimalasijoittelun mukaan hankealueelle kaavailtiin enintään 18 tuulivoimalan rakentamista, joista 13 sijoittuu Pielaveden kunnan alueelle ja viisi Kuopion kaupungin alueelle. Hankkeesta järjestettiin YVA-menettelyn ennakkoneuvottelu sähköisesti Teamsin välityksellä 26.4.2023. Neuvottelussa läsnä olivat hanketoimija Ilmatar Pielavesi Vornankorpi Oy:n, YVA-konsultti FCG Finnish Consulting Group Oy:n, Pohjois-Savon ELY-keskuksen, Pielaveden kunnan ja Kuopion kaupungin, Pohjois-Savon liiton sekä Pohjois-Savon alueellisen vastuumuseon edustajat. Neuvottelussa hanketta esiteltiin viranomaistahoille ja keskusteltiin hankeen selvityksistä ja aikatauluista. Hankkeen YVA-ohjelma oli nähtävillä 7.8.–6.9.2023 ja yleisötilaisuudet järjestettiin 15.8.2023 Pielavedellä ja 16.8.2023 Kuopiossa. Yleisötilaisuuksiin oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-sovelluksen välityksellä. YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin kaksi hankevaihtoehtoa: Vaihtoehdossa 1 (VE1) on enintään 18 voimalaa (joista 13 sijoittuu Pielavedelle ja viisi Kuopioon), ja vaihtoehdossa 2 (VE2) 13 voimalaa, jotka kaikki sijoittuvat Pielaveden alueelle.

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 vuonna 2023 laadituissa luontoselvityksissä löydetyt luontoarvot voitiin turvata ja vähintään minimietäisyydet asutukseen säilyttää. Voimajohtoreittiin tehtiin hankealueella muutos, jotta riittävä suojaetäisyys voimalapaikoista säilyisi. Myös hankealueen alustavia tielinjauksia on muutettu vastaamaan voimalasijoittelua.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

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

Taulukko 1-3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2023–2025
Osayleiskaava	2023–2025
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2026
Tekninen suunnittelu	2025–2026
Rakentaminen	2026–2027
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2028–

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

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

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

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

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

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

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

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutuksia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa muun muassa verkosta ympäristöministeriön sivuilta: https://ym.fi/ymparisto-vaikutusten-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 Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 19.6.2023. YVA-ohjelman kuulutus oli nähtävillä 7.8–6.9.2023 ELY-keskuksen verkkosivuilla (www.ely-keskus.fi/kuulutukset → Pohjois-Savo) ja hankkeen vaikutusalueen kuntien, eli Pielaveden ja Tervon kuntien sekä Kuopion kaupungin verkkosivuilla. YVA-ohjelma ja kuulutus olivat paperiversiona nähtävillä Pohjois-Savon ELY-keskuksella (Kallanranta 11, Kuopio), Pielaveden kunnan ympäristöosastolla (Puustellintie 10, Pielavesi), Kuopion kaupungintalolla (Tulliportinkatu 31, Kuopio) sekä Tervon kunnanvirastolla (Tervontie 4, Tervo). YVA-ohjelma on nähtävillä koko YVA-prosessin ajan sähköisenä ympäristöhallinnon verkkosivulla: https://www.ymparisto.fi/vornankorpituulivoimaYVA jossa julkaistaan kaikki hanketta koskevat YVA-aineistot. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen tiedotettiin Savon Sanomissa ja Pielavesi-Keitele -lehdissä julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomainen antoi lausunnon Vornankorven tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta 6.10.2023. Liitteeseen 1 on koottu lausunnon 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 Pielavesi Vornankorpi Oy, joka on Pielaveden kuntaan rekisteröity Ilmatar Energy Oy:n hankeyhtiö. Ilmatar Energy Oy on itsenäinen sähköntuottaja ja uusiutuvan energian kehittäjä, jonka toimipaikkana on Helsinki. Strategiansa mukaisesti Ilmatar on mukana kaikissa tuulivoimahankkeen vaiheissa soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen tuulivoimaloiden operointiin saakka. Syksyllä 2024 Ilmattarella on toiminnassa kahdeksan tuulivoimapuistoa ja rakenteilla kaksi. Lisäksi yhtiöllä on toiminnassa yksi aurinkovoimalaitos ja useita suunnitteilla olevia tuuli- ja aurinkovoimahankkeita.

2.4.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Pohjois-Savon 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 Rakennettu Ympäristö Oy. FCG Rakennettu Ympäristö Oy on FCG Finnish Consulting Group Oy:n tytäryhtiö, joka on ollut toiminnassa vuoden 2025 alusta saakka, kun FCG Finnish Consulting Groupin entinen Rakennettu ympäristö -liiketoiminta yhtiöitettiin. YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia.

FCG Rakennettu Ympäristö Oy on toteuttanut yli sata YVA-hanketta. Vornankorven 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-ohjelmavaiheessa hankkeen seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Pohjois-Savon ELY-keskus
- Kuopion kaupunki
- Pohjois-Savon liitto
- Ylä-Savon sote
- Metsähallitus
- Pohjois-Savon pelastuslaitos
- Fingrid Oyj
- Pohjois-Savon riistakeskus
- Pielaveden kunta
- Tervon kunta
- Pohjois-Savon alueellinen vastuumuseo
- Metsähallitus
- Metsäkeskus
- Traficom
- Savon Voima Verkko Oy
- Pielaveden riistanhoitoyhdistys
- MTK Kuopio ry
- Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Savo
- Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri
- Pielaveden mökkiläisneuvosto
- Säviäntaipaleen kylätoimikunta
- Talluskylän kyläyhdistys
- Kuopion ympäristöterveys
- Ristikylän Erästäjät
- Säviäntaipaleen Erästäjät
- Ilmatieteenlaitos
- MTK Pielavesi ry
- Metsänhoitoyhdistys Savotta
- Lintuyhdistys Kuikka ry
- Pajuskylän kylätoimikunta
- Länsi-Maaniingan Viitoset
- Tervon kunnan ympäristöterveyspalvelut
- Petsamon Erä
- Haminalahden metsästysseura
- Museovirasto
- Kuopion Luonnon ystäväin yhdistys

YVA-Ohjelmavaiheen jälkeen seurantaryhmään on lisätty seuraavat tahot:

- Iisalmen kaupungin ympäristönsuojelu
- Pelastetaan Pielaveden Luonto ry

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 14.6.2023. Seurantaryhmässä esiteltiin YVA-ohjelman luonnosta ja hankkeessa tehtäviä selvityksiä. Seurantaryhmän kommentit koskivat muun muassa luontoon kohdistuvia vaikutuksia, kaavoitusta, sekä yhteisvaikutusten huomioimista.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 25.2.2025 arviointiselostuksen käsittelyä varten. Tilaisuudessa keskityttiin hankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten esittelyyn. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa hankkeen vaikutuksista kaavoitettuihin alueisiin, pohjavesiin sekä ympäristön äänimaisemaan.

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

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudet järjestettiin 15.8.2023 Pielaveden Suojalassa (Puistotie 8, Pielavesi) klo 17:00–19:00 ja 16.8.2023 Kuopion Von Wrightin koululla (Annikki-veturin tie 3, Kaislastenlahti) klo 17:00–19:00. Molempiin yleisötilaisuuksiin oli mahdollista osallistua etäyhteydellä Teams-sovelluksen välityksellä. Kurolanlahden nuorisoseurantalolla (Kurolanlahdentie 8) järjestettiin lisäksi infotilaisuus hankkeesta 4.10.2023 klo 17:00–19:00.

YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään yleisötilaisuudet sekä Pielavedellä että Kuopiossa, jossa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusprosessin tilannetta. Pielaveden tilaisuus järjestetään 26.5.2025. ja Kuopion tilaisuus 27.5.2025. Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-kuulutuksen yhteydessä, paikallisissa lehdissä sekä ELY-keskuksen verkkosivuilla.

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

Taulukko 2-2 Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelman raportti	ympäristö.fi -sivusto Pohjois-Savon ELY-keskus Pielaveden kunnan ympäristöosasto Kuopion kaupungintalo	elo-syyskuu 2023

Mitä	Missä	Milloin
	Tervon kunnanvirasto	
Yleisötilaisuudet	Pielavesi ja Kuopio (myös etäosallistumismahdollisuus)	elokuu 2023
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Pohjois-Savon ELY-keskukselle	YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana
YVA-selostusraportti	ympäristö.fi -sivusto Pohjois-Savon ELY-keskus Pielaveden kunnan ympäristöosasto Kuopion kaupungintalo Tervon kunnanvirasto	huhti-kesäkuu 2025
Yleisötilaisuudet	Pielavesi ja Kuopio (myös etäosallistumismahdollisuus)	toukokuu 2025
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Pohjois-Savon ELY-keskukselle	YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen verkkosivut ympäristö.fi -sivusto paikalliset sanomalehdet	Koko YVA-menettelyjen ajan

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Rakennuslupien myöntäminen Vornankorven tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteet Pielaveden kunnalle ja Kuopion kaupungille hankealueen kaavoittamisesta. Pielaveden tekninen lautakunta hyväksyi kaavoitusaloitteen 21.2.2023. Vornankorven tuulivoimakaava on yksi suunniteltavista kohteista Kuopion 15.1.2024 hyväksytyssä vuoden 2024 kaavoituskatsauksessa. Vornankorven tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmat olivat nähtävillä Pielavedellä kesällä 2023 ja Kuopiossa kesällä 2024.

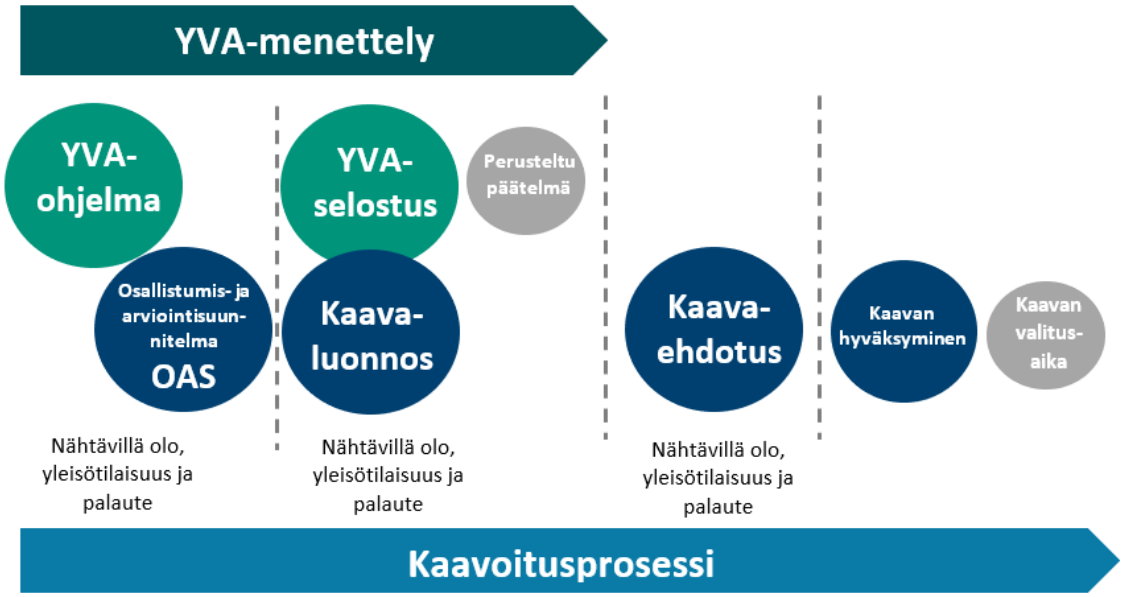
Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointiselostus Pielaveden kunnan osalta ovat olleet 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).



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 alueidenkäyttölaissa

Alueidenkäyttölaissa (AKL) (132/1999, ennen 1.1.2025 maankäyttö- ja rakennuslaki/MRL) on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty alueidenkäyttölain pykälissä 77 a § ja 77 b §.

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

Oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena rakentamislain 46 §:n 1 momentissa säädetyn estämättä niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty.

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 Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle kesäkuussa 2023. Varsinainen arviointityö on tehty vuosina 2024 ja 2025 ja sitä on täydennetty YVA-ohjelmasta saadun yhteisviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2025. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Arviointimenettelystä odotetaan yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää loppukesällä 2025.

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen suunnittelu jatkuu osayleiskaavan 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.

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

Toteutusvaihtoehtoina tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa kahta hankevaihtoehtoa. Vaihtoehtojen erona oli viiden voimalan ero voimaloiden lukumäärässä, lisäksi VE2 -vaihtoehdossa ei voimaloita sijoitettaisi Kuopion kaupungin alueelle. 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 350 metriä korkeilla voimaloilla Pielaveden kunnan alueella, sekä 335 metriä korkeilla voimaloilla Kuopion kaupungin alueella. Laitetoimittajilla ei ole vielä tätä voimalakorkeutta mahdollistavia voimalatorneja, ja lopullinen voimalakorkeus riippuukin hankkeen rakentamisajankohdasta ja tuulivoimateknologian kehitysvauhdista. Tuulivoimaloiden arvioitu kokonaisteho on noin 7–10 MW.

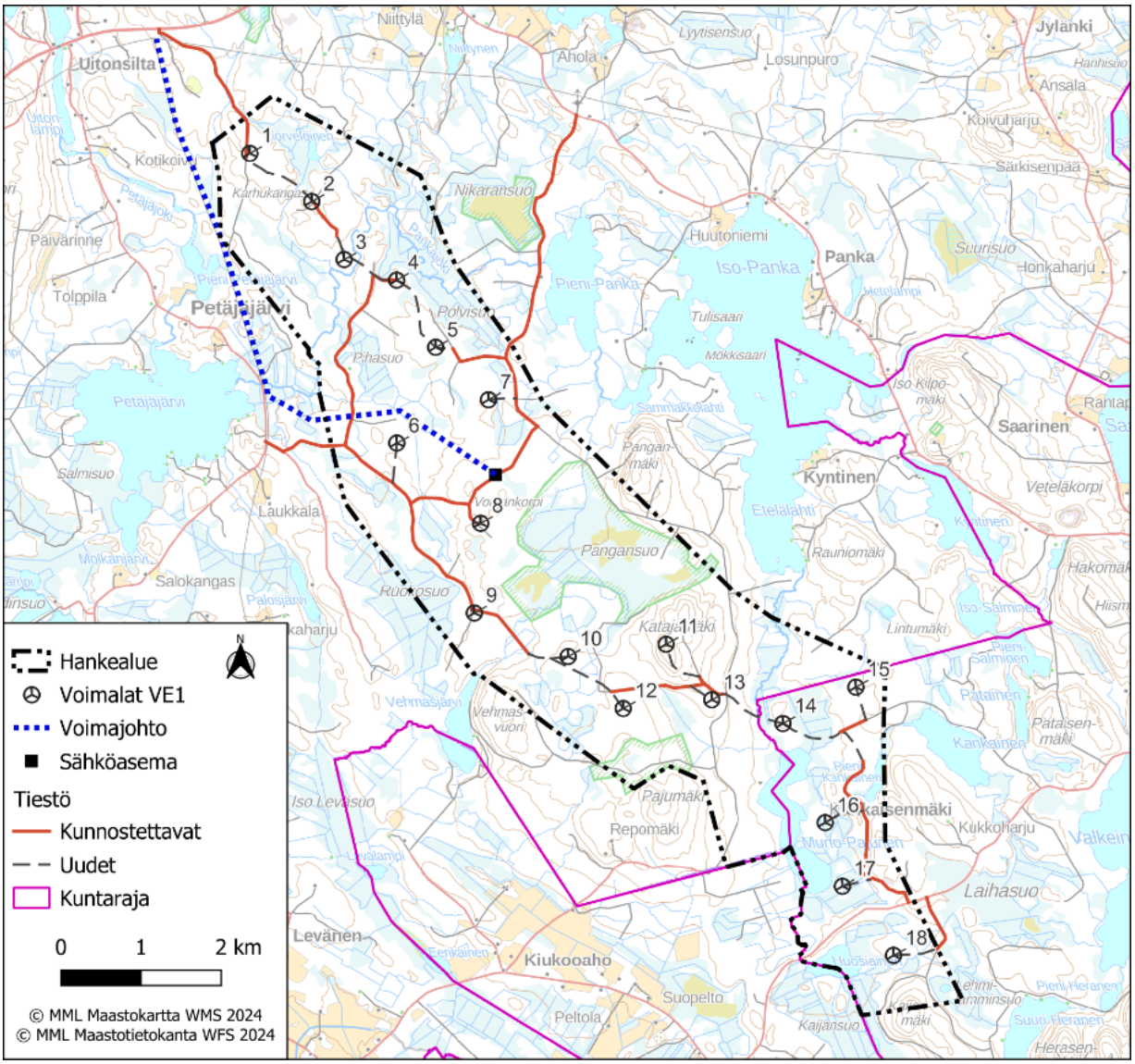
Hankealueella tuotettu sähkö on suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon toteuttamalla liityntä Savon Voima Verkon Pielaveden sähköasemalle hankealueen luoteispuolelle. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi noin 7,8 kilometriä pitkä 110 kV ilmajohto, joka sijoittuu samaan johtokäytävään olemassa olevan Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110kV voimajohdon rinnalle noin 4,7 kilometrin matkalta. Sähkönsiirron ratkaisut saattavat tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa.

3.2 Hankkeen vaihtoehdot

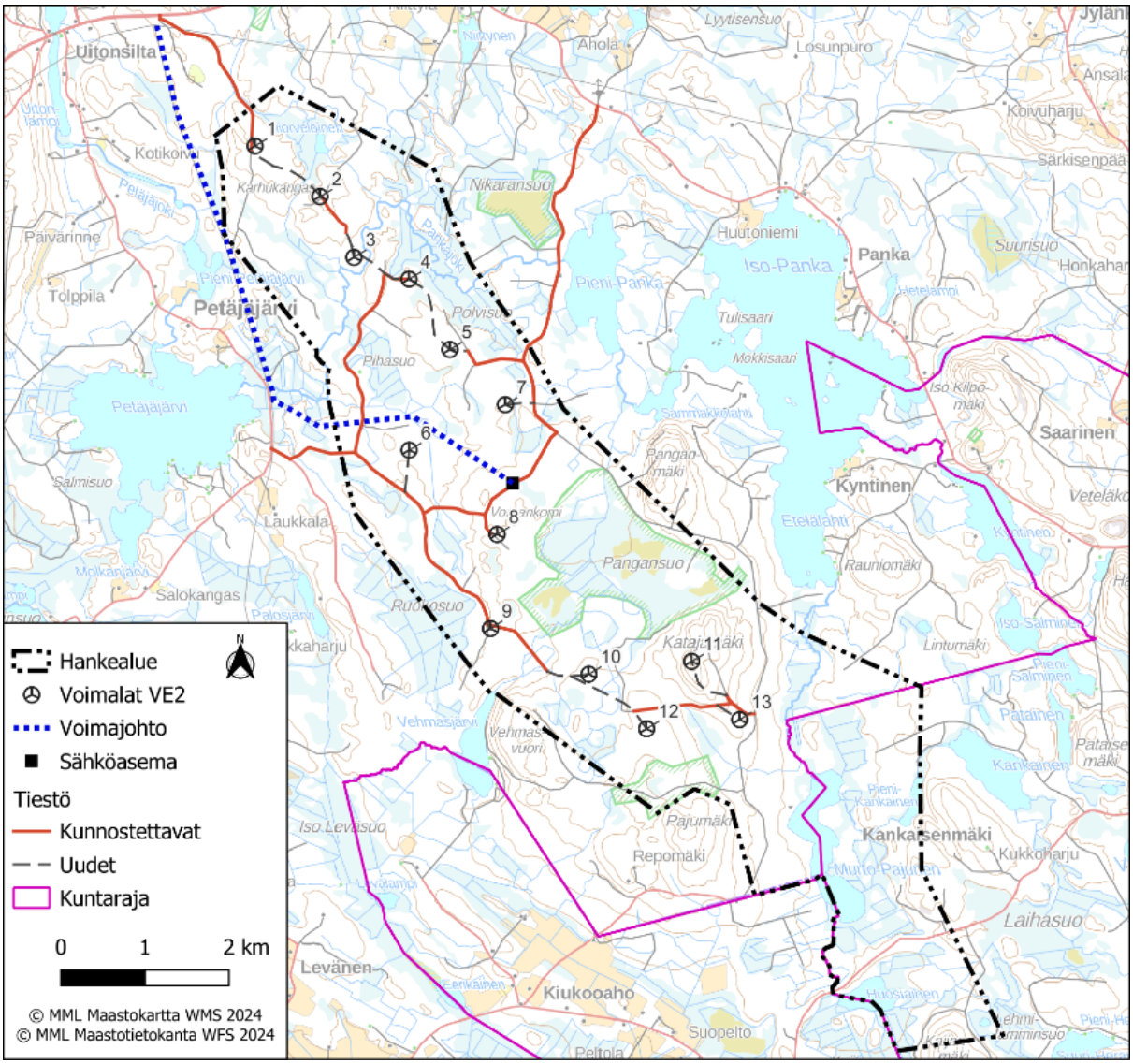
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat hankevaihtoehdot:

VE0 	**Tuulivoimalat** Hanketta ei toteuteta.
VE1 	**Tuulivoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloista 13 sijoittuu Pielaveden ja viisi Kuopion kaupungin alueelle. Pielaveden kunnan alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja Kuopion kaupungin alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 335 metriä. Voimaloiden yksikköteho noin 7–10 MW.
VE2 	**Tuulivoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään 13 uutta tuulivoimalaa. Kaikki tuulivoimalat sijoittuvat Pielaveden kunnan alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 7–10 MW.

Tuulivoimaloiden sijaintipaikat hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on esitetty alla (Kuva 3.1).



Kuva 3.1 Vornankorven tuulivoimapuiston voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE1.

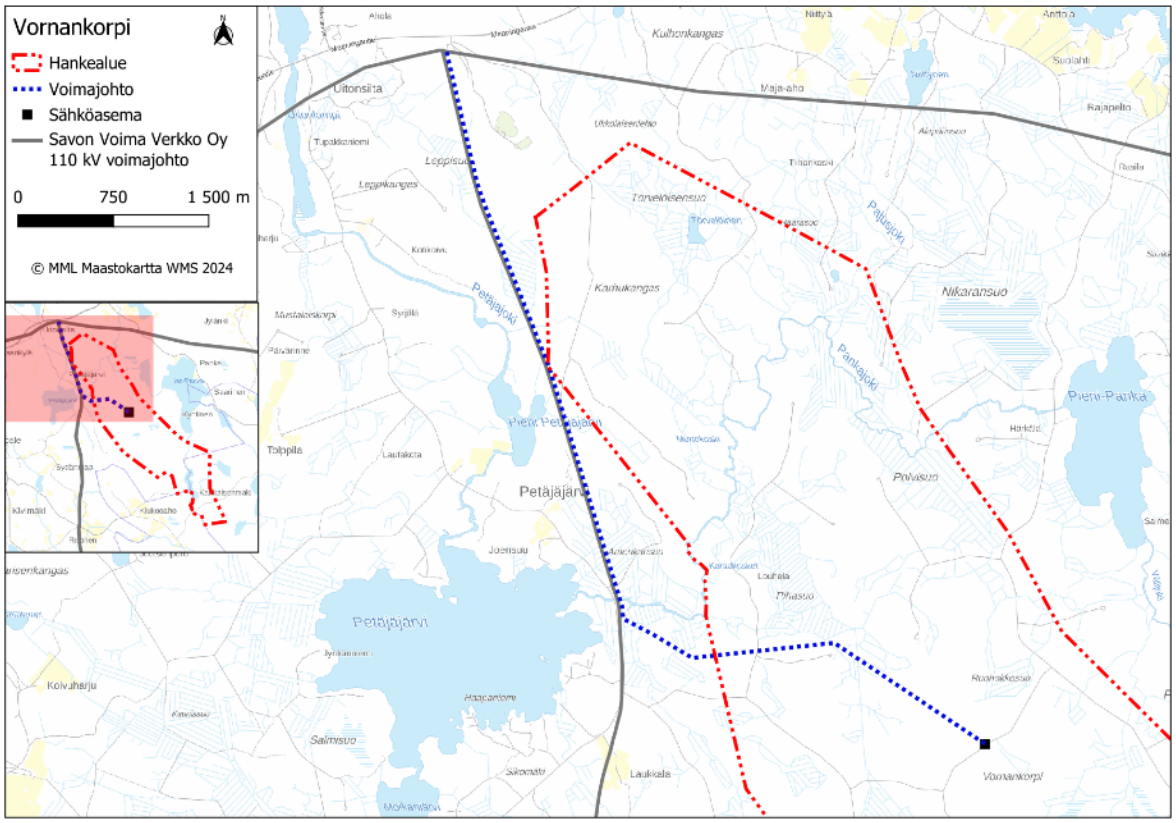


Kuva 3.2 Vornankorven tuulivoimapuiston voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE2.

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on tarkasteltavana yksi varsinainen toteutusvaihtoehto:

SVE	Sähkönsiirto
	Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen keskiosaan rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan noin 7,8 kilometriä pitkä uusi 110 kV:n voimajohto tuulivoimapuiston sähköasemalta Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasemalle hankealueen luoteispuolelle. Voimajohto sijoittuu noin 4,7 kilometrin matkalta rinnakkain Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon kanssa.

Sähkönsiirtoreitin sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3.3).



Kuva 3.3 Hankkeessa arvioitava sähkönsiirtoreitti sekä suunniteltu sähköasema

Sähkönsiirron osalta ei arvioida nollavaihtoehtoa, koska sähkönsiirto on tuulivoimahankkeen liitännäishanke ja tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sähkönsiirron rakentamista. Verkon haltija on osoittanut sähkönsiirrolle kuvassa (Kuva 3.3Kuva 3.3) esitetyn liittymispisteen. Vaihtoehtoisia sähkönsiirtoreittejä tälle ei ole vertailtu, koska esitetyn sähkönsiirtoreitin vaikutukset on todettu vähäisiksi ja muita mahdollisia vaihtoehtoisia sähkönsiirtoratkaisuja tuulivoimapuiston verkkoon liittämiseksi ei ole tunnistettu verkkoyhtiöiden kanssa käytyjen keskustelujen aikana.

4 Hankkeen tekninen kuvaus

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin Neukirchen Metsä Oy:n ja Tornator Oyj:n~~,~~ sekä yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueen pinta-ala on noin 3 200 hehtaaria, josta noin 2 660 hehtaaria sijoittuu Pielaveden kunnan alueelle, ja noin 560 hehtaaria Kuopion kaupungin alueelle. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimapuiston 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, tuulivoimapuiston 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 35–40 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston 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.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston 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 Vornankorven hankealueelta.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan 110 kV sähköasema, jonne maakaapelit voimaloilta johdetaan. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5–1,0 hehtaaria. Sähköasemalta rakennetaan 110 kV ilmajohto paikallisen verkkoyhtiön, eli Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasemalle hankealueen luoteispuolelle. Voimajohto sijoittuu rinnakkain Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon kanssa noin 4,7 kilometrin matkalta. Tuulivoimapuiston sähköaseman sijoituspaikka saattaa tarkentua jatkosuunnittelussa teknisen suunnittelun edetessä.

4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Vornankorven tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista, tuulivoimapuiston omasta 110 kV sähköasemasta ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta 110 kV ilmajohdosta.

Tuulivoimapuiston 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 varastointiym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua. Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

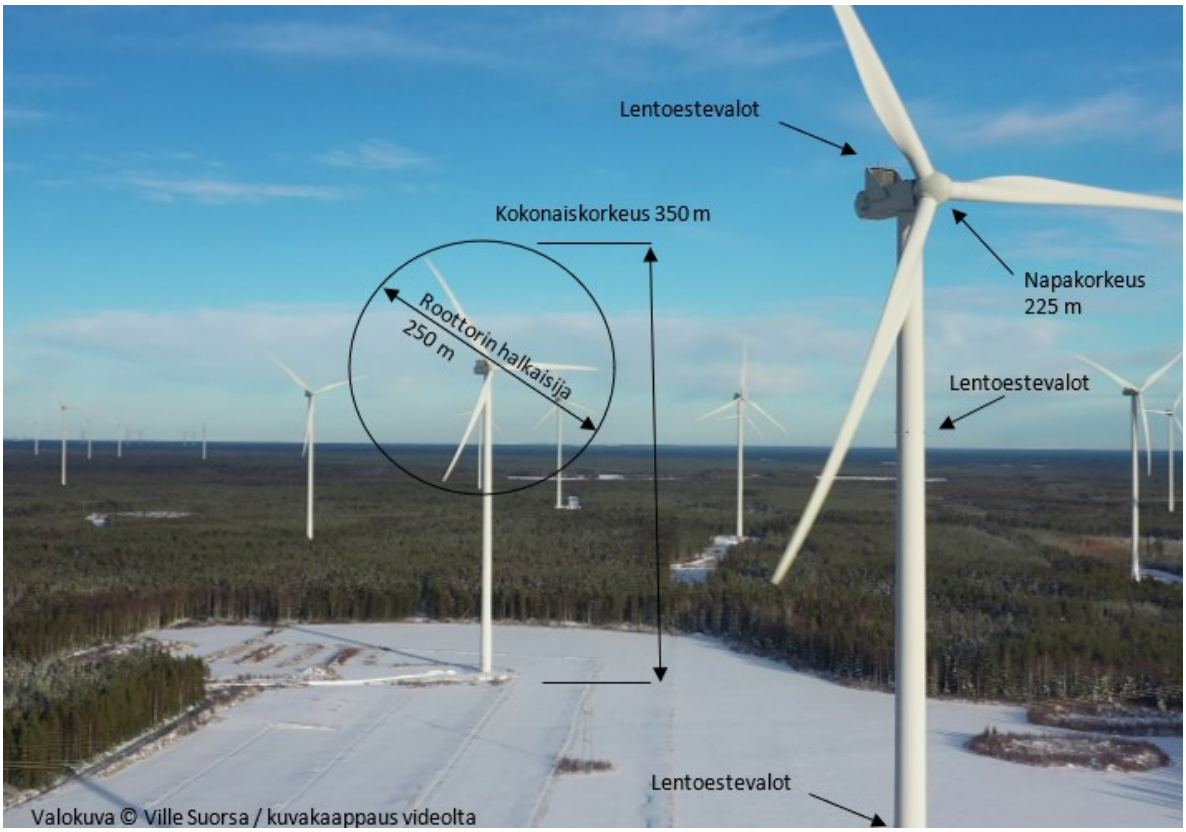
4.3 Tuulivoimaloiden rakenne

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)

Vornankorven tuulivoimapuistoon suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 7–10 megawattia. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään 225 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään 250 metriä (lavan maksimipituus 125 metriä). Voimaloiden lavan kärki nousee enimmillään 350 metrin korkeuteen (Kuva 4.3). Hankevaihtoehdossa VE1 Kuopion kaupungin alueelle sijoittuvien voimaloiden napakorkeus on enintään 225 metriä, roottoriympyrän halkaisija enintään 220 metriä (lavan maksimipituus 110 metriä), voimaloiden lavan kärki nousee enimmillään 335 metrin korkeuteen.



Kuva 4.3 YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 350 metriä (FCG).

4.3.1 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 Uusiutuvat ry 2023b).

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 Uusiutuvat ry 2023c)

4.3.2 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 4.4).



Kuva 4.4 Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG).

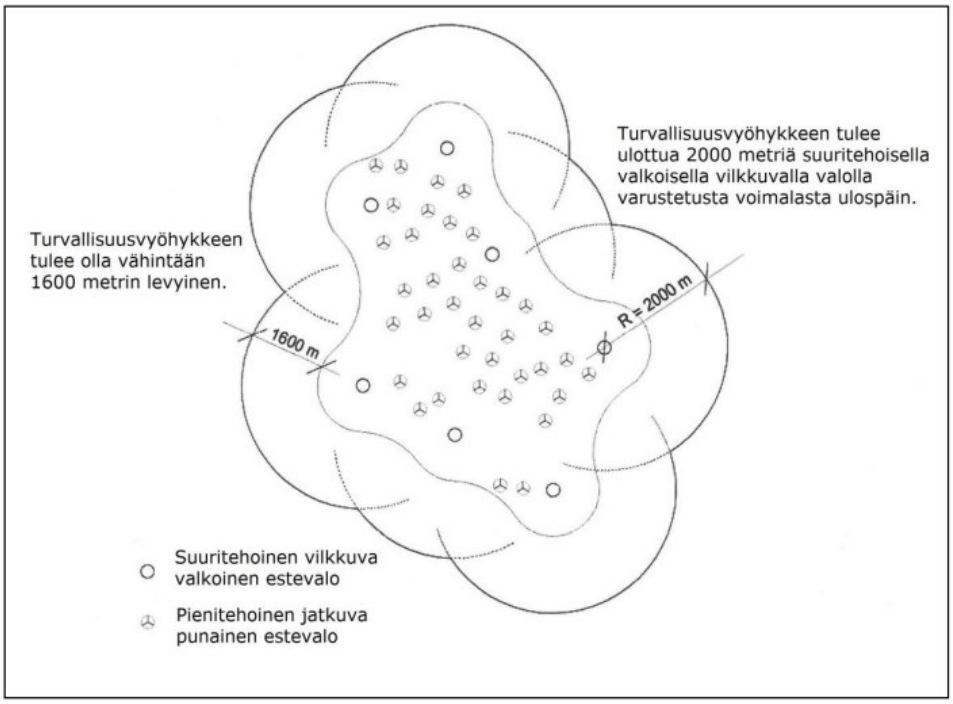
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:in näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja kymmeneen %:in näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Seuraavassa taulukossa

(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 tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (Kuva 4.5). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

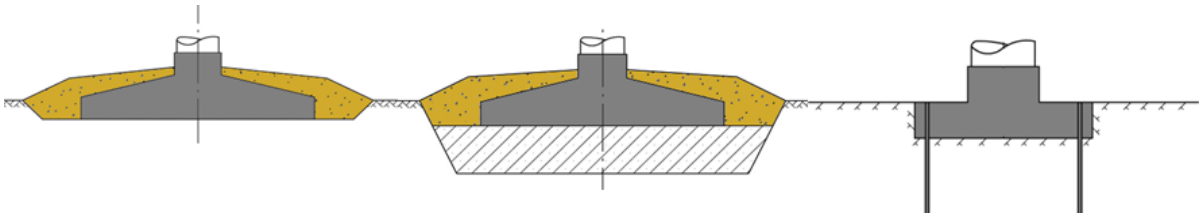


Kuva 4.5 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

4.3.3 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 4.6).



Kuva 4.6 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 tai 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.

4.3.4 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 4.7). 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.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia ympäri vuoden.



Kuva 4.7 Vasemmalla esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (FCG).

4.4 Sähkönsiirron rakenteet

4.4.1 Tuulivoimapuiston sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, yhdestä tai useammasta sähköasemasta (tyypillisesti 1–4 kpl/tuulivoimapuisto) (Kuva 4.8) ja voimajohdoista. Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoimapuistossa sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 tai 400 kilovoltin tasolle.

Vornankorven hankkeessa hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeloinneilla ja hankealueelle rakennetaan tuulivoimapuiston oma 110 kilovoltin sähköasema.



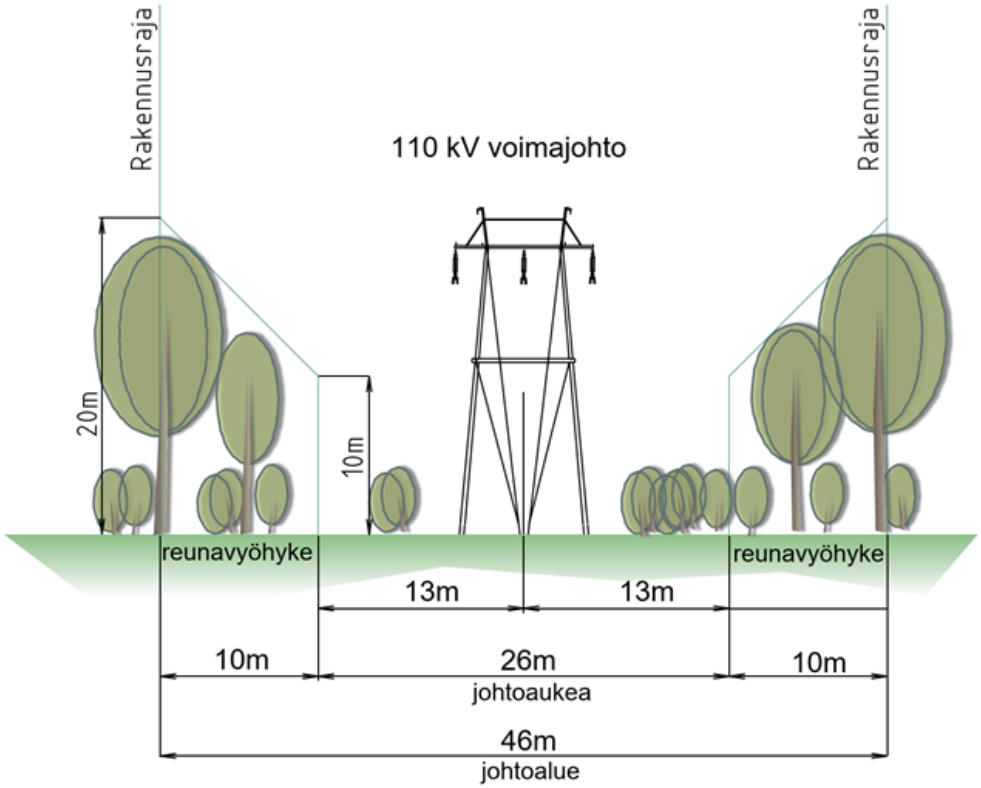
Kuva 4.8 Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (FCG).

4.4.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

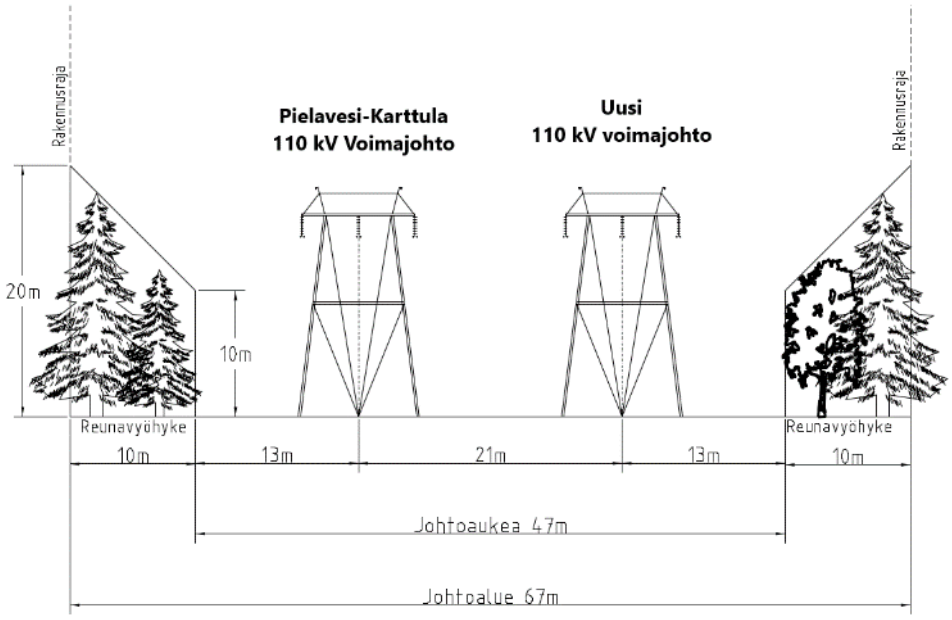
Suunnitelmien mukaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimapuiston sisäiseltä sähköasemalta kantaverkkoon noin 7,8 kilometrin pituisella 110 kilovoltin voimajohdolla, josta noin 5 kilometriä sijoittuu hankealueen ulkopuolelle. Liityntä tapahtuu hankealueen luoteispuolella sijaitsevaan Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden 110 kV sähköasemaan.

Sähkönsiirron reitti ja sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat suunnittelun edetessä. 110 kilovoltin ilmajohto vaatii noin 26–30 metriä leveän johtoaukean (Kuva 4.9 lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Voimajohtoalueen leveydeksi muodostuu 110 kV voimajohdolla noin 46–50 metriä. Tilanteessa, jossa uusi

voimajohto rakennetaan vanhan voimajohdon viereen, uuden johtoalueen vaatima maa-ala on pienempi, noin 20 metriä, sillä olemassa olevaa johtoaluetta voidaan hyödyntää (Kuva 4.10). Tässä hankkeessa suunniteltu voimajohto sijoittuu samaan johtokäytävään Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon rinnalle noin 4,7 kilometrin matkalta.



Kuva 4.9 110 kilovoltin voimajohtoalueen poikkileikkaus.



Kuva 4.10 Poikkileikkaus kahden 110 kilovoltin voimajohdon sijoittumisesta rinnakkain.

4.5 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

4.5.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.11). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.12). Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 4.13). Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 4.14). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 4.15). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 4.11 Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG).



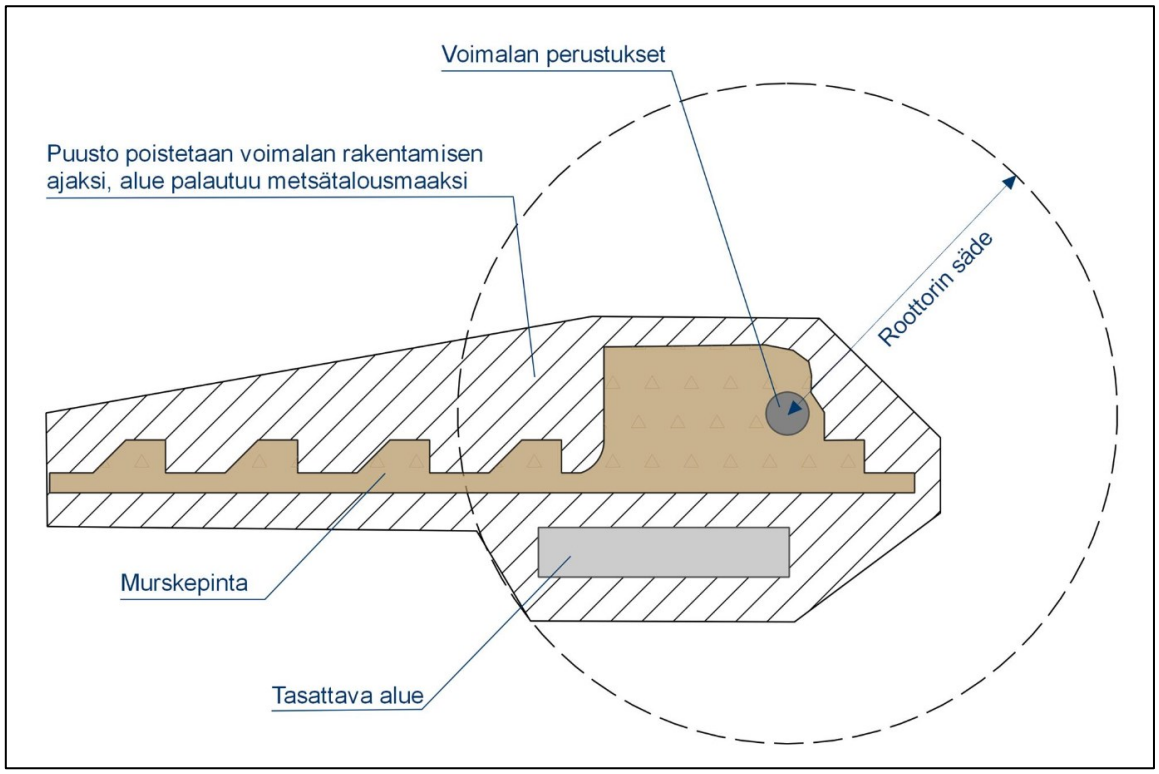
Kuva 4.12 Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG).



Kuva 4.13 Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG).



Kuva 4.14 Tuulivoimalan kokoamista (FCG).



Kuva 4.15 Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue (FCG).

Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan rekkakuljetuksina 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus 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.

Vornankorven tuulivoimapuiston rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2026–2027, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen (tiet,

perustukset, voimalat) kestää yhteensä noin yhden vuoden. Tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan kestävän molemmissa hankevaihtoehdoissa noin yhden vuoden.

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 33 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 26 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 tarvittavien kiviainesten määrä vastaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 4 500–5 600 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 3 300–4 100 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin sata kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähimmistä satamista (Raahe, 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 kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 1 400–2 000 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 1 000–1 400 kuljetusta.

4.5.2 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. (Kuva 4.16)



Kuva 4.16 Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista (FCG).

110 kV voimajohto edellyttää noin 46 metriä leveää johtoaluetta uudessa maastokäytävässä (Kuva 4.9), ja nykyisen voimajohtokäytävän rinnalla noin 20–30 metriä puutonta johtoaluetta (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.

Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit kaivetaan maahan (Kuva 4.12). Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia.

4.5.3 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista (Kuva 4.17). Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on hankevaihtoehdossa VE1 noin 5 900–7 600 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 4 400–5 600 kuljetusta.



Kuva 4.17 Tuulivoimalan torniosien kuljetusta (FCG).

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on molemmissa hankevaihtoehdoissa noin yksi vuosi (yksi rakentamiskausi noin kymmenen kuukautta). Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne hankevaihtoehdossa VE1 noin 20–80 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen sekä hankkeen liikenteen osalta rakentamisen vilkkaimmat ja hiljaisimmat vaiheet. Hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas

liikenne on noin 10–60 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, tapahtuvat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavan mukaan. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 2–5 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa hankkeen jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-2).

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

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne (ajoneuvoa vuorokaudessa)	
VE1 (yksi vuosi)	**VE2 (yksi vuosi)**
20–80	10–60

4.6 Huolto ja ylläpito

4.6.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti (Kuva 4.18). Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.



Kuva 4.18 Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (FCG).

Tuulivoimatoimijoilta kerätyn tiedon mukaan jokaiselle voimalalle tehdään vuosittain keskimäärin 3–7 vuorokauden mittainen vuosihuolto. Lisäksi kerran vuodessa tehdään työturvallisuustarkastus, jonka kesto on 1–2 päivää voimalaa kohden. Tarkastus voidaan sisällyttää myös vuosihuollon yhteyteen. Näiden käyntien lisäksi kullakin voimalalla tehdään keskimäärin noin 3–12 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain voimalan iästä riippuen.

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

4.6.2 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 2023)

4.7 Käytöstä poisto

4.7.1 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 tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimapuiston 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. Tuulivoimaloiden lapojen materiaalia voidaan käyttää esimerkiksi sementin välituotteen, klinkkerin, valmistuksessa. Suomessa selvitetään myös tuulivoimaloiden lapajätteen hyödyntämistä lujiteaineena rakennusteollisuuden komposiittimateriaalin valmistuksessa. (Suomen Uusiutuvat ry 2019, 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 vuonna 2022 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

Tuulivoimapuiston 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, miten purkamisajan lainsäädäntö edellyttää tai mitä muilla sopimuksilla on sovittu. 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.

Materiaalien kierrätettävyys

Voimaloiden kierrätettävyysasteen arvioidaan tulevaisuudessa olevan korkea. Toistaiseksi suurimmat kierrätettävyyden haasteet liittyvät voimalasiipiin, joissa käytetään lasikuitua ja epoksiliimaa. Voimalavalmistajat pyrkivät kehittämään materiaaleja, jotka ovat nykyistä paremmin, jopa täysin, kierrätettävissä. Ensimmäiset täysin kierrätettävät voimalasiivet ovat jo markkinoilla, ja niitä tullaan todennäköisesti lähitulevaisuudessa myös edellyttämään käytettäviksi. Toinen kierrätettävyyden haaste liittyy voimaloiden betonista ja teräsbetonista rakennettuihin perustuksiin, koska ne ovat lujatekoisia. Niiden purkaminen on sekä kallista että kuormittaa ympäristöä. Suomen Uusiutuvat ry (ent. Tuulivoimayhdistys) on laatinut selvityksen tuulivoimalan purkamisen kustannuksista (Suomen Uusiutuvat 2023e), jonka yhteydessä on myös arvioitu tuulivoimalan rakentamisessa käytettyjen materiaalien kierrätettävyyttä. Selvityksessä saadut arviot materiaalien kierrätettävyysasteesta on esitetty seuraavassa taulukossa. (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**).

Taulukko 4-3 Suomen Tuulivoimayhdistyksen selvityksessä esitetyt tuulivoimalan valmistuksessa käytettävät materiaalit ja arvio niiden hyödynnettävyydestä (mukailtu lähteestä Suomen Uusiutuvat 2023e).

Materiaali	Arvio kierrätettävyydestä	Hyödyntämismenetelmä ja huomioita
Betoni	50–100 %	Hyödyntäminen maarakentamisessa murskeena tai loppusijoittaminen kaatopaikalle
Teräs ja rauta	80–100 %	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	80–100 %	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	80–100 %	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit (mm. kaapelien muovit)	0 %	Poltto tai kaatopaikka
Lasi- ja hiilikomposiitit	0–65 %	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla kaatopaikalle
Elektroniikka	0–86 %	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille. Murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto.
Magneetit	0–80 %	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi.
Öljy- ja jäähdytysneste	0–80 %	Poltto tai jäteöljyn kierrätys

4.7.2 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Tuulivoimapuiston 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.

4.8 Turvaetäisyydet

4.8.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimapuiston

toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä tuulivoimapuiston alueella liikkumista rajoiteta.

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 Vornankorven hankkeessa 370–380 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 Uusiutuvat ry 2023d).

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a), eli Vornankorven hankkeessa 525 metriä.

4.8.2 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	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Pielaveden kunnanvaltuusto Kuopion kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Pielaveden kunnan rakennusvalvontaviranomainen Kuopion kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto, Vaihtoehtoisesti lunastuslupaa voidaan myös hakea suoraan Maanmittauslaitokselta, mikäli hankevastaava on sopinut kaikkien johtoalueen maanomistajien kanssa johdon sijoittamisesta
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014) Laki ilmailulain muuttamisesta (174/2023)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien pääesikunta
Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden purkaminen	Purkamisajankohdan ajantasainen ympäristölainsäädäntö	Pielaveden ja Kuopion rakennusvalvontaviranomaiset / Hankevastaava

Pohjois-Savon maakunta-kaava 2040		Pohjois-Savon liitto

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankevastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on jo tehnyt maanvuokrasopimuksia tuulivoimaloiden paikoista. Mikäli sopimukseen ei päästä, voimaloita ei lähtökohtaisesti rakenneta. Kunnan rakennusvalvonta voi myös 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 rakennusvalvonta-viranomainen.

Voimajohtoalueen tutkimislupaa (603/1977, 84, 85 ja 86 §). Voimajohtoalueen tutkimusluvan myöntää Maanmittauslaitos. Lupapäätöksessä on tarvittaessa yksilöitävä, millaisiin toimenpiteisiin lupa on annettu ja millaisia rajoituksia työn suorittamisessa on noudatettava. Hakija voidaan velvoittaa asettamaan vakuus tutkimuksesta aiheutuvan vahingon ja haitan korvaamisesta.

Voimajohtoalueen lunastuslupa (603/1977) tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden käyttöoikeuden lunastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto. Vaihtoehtoisesti lunastuslupaa voidaan myös hakea suoraan Maanmittauslaitokselta, mikäli hankevastaava on sopinut kaikkien johtoalueen maanomistajien kanssa johdon sijoittamisesta.

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. Ilmailulaki muuttui lentoesteiden osalta 1.10.2023. Jatkossa lentoestelupaa haetaan suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista, joka pyytää tarvittaessa lupapäätöstä varten lausunnot muilta toimijoilta. Lentoestelupahakemukseen ei tarvitse liittää enää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan (Fintraffic Lennonvarmistus Oy) lausuntoa.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Hankkeen kokoluokka ylittää **Pohjois-Savon maakuntakaava 2040**:ssa esitetyn seudullisuuden (seitsemän voimalaa) rajan, joten hankkeen tulee sijoittua maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoima-alueelle.

Taulukko 5-2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Pielaveden kunta Kuopion kaupunki
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Itä-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 §)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §	Museovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Pielaveden kunta Kuopion kaupunki
Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Betoniaseman rekisteröinti	Valtioneuvoston asetus 858/2018	Pielaveden kunta Kuopion 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). Ympäristölupa-asioita hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. 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 Itä-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 Pohjois-Savon 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.

Suunnittelulupaa maantieverkon parantamiseen voidaan edellyttää maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun. Luvan myöntää tarvittaessa Pohjois-Savon 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 näkymäalueelle. 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.

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

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 tai välillinen. 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.

Tuulivoimapuiston 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. Tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuistolle 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 tuulivoimapuistojen 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 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:

- ihmisten elinoloihin, aluetalouteen ja viihtyvyyteen
- metsästykseen ja virkistyskäyttöön
- maiseman ja luonnon arvokohteisiin
- linnustoon
- melun ja varjon muodostumiseen
- rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon

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 Tarkasteltava vaikutusalue

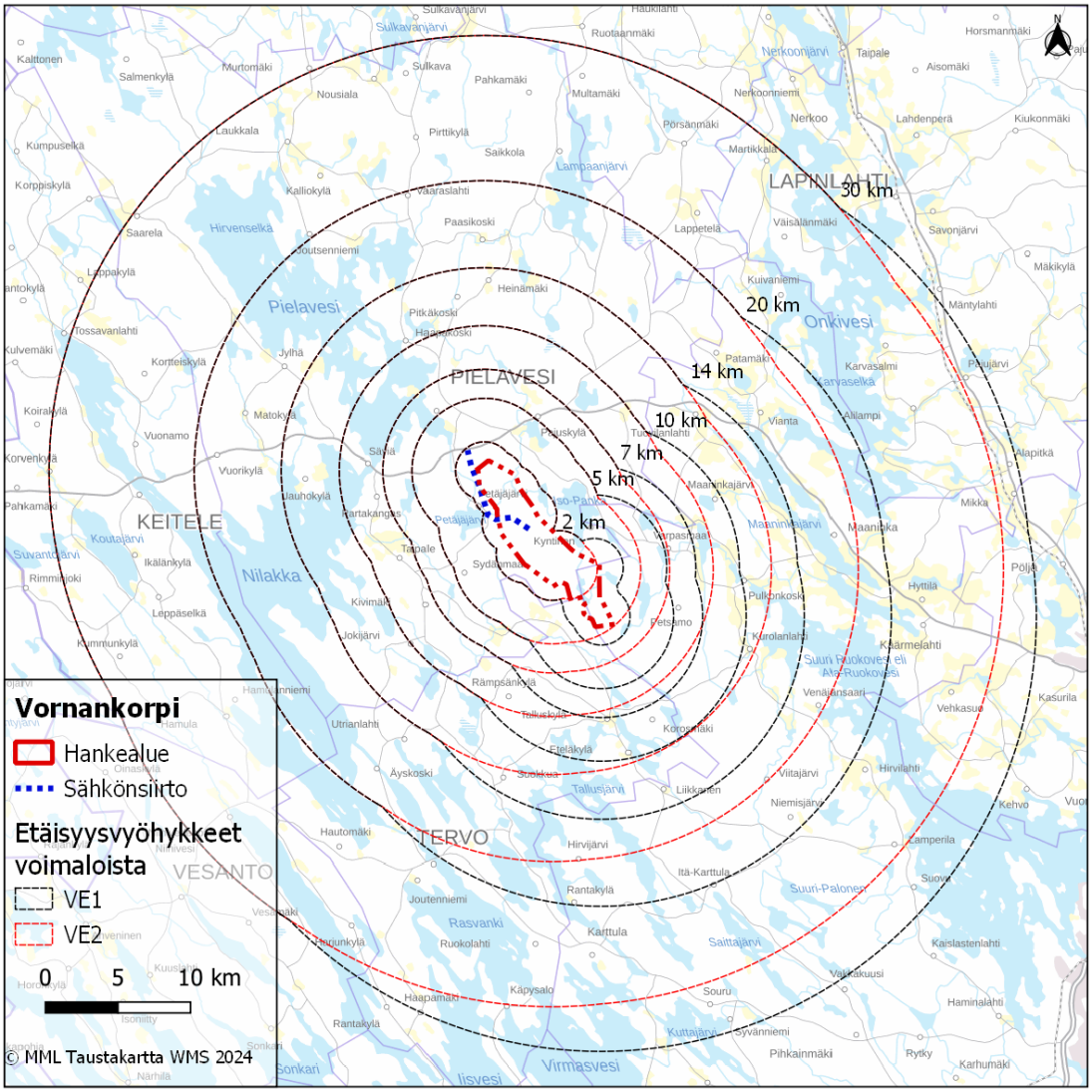
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, 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, tuulivoimapuistoalue 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 kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–24 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 24–40 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 tuulivoimapuiston 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	Tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuistosta.
Liikenne/lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto 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 tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuisto 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 tuulivoimapuistosta.

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.

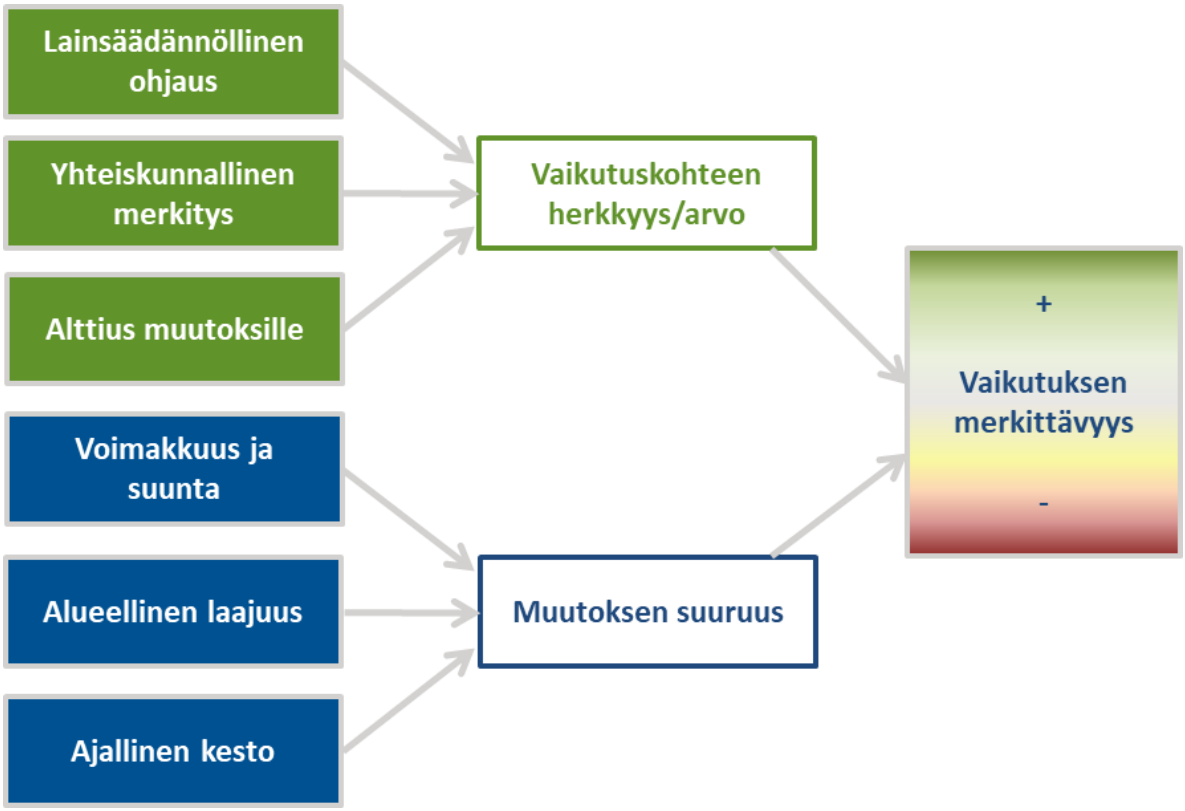
Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu niiden hankkeiden kanssa, joista voi aiheutua yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu vaikutustyypeittäin ja tarkastelualueen laajuus määräytyy vaikutustyypin mukaan.

6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoimapuiston 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 hankkeen aiheuttamia

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

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



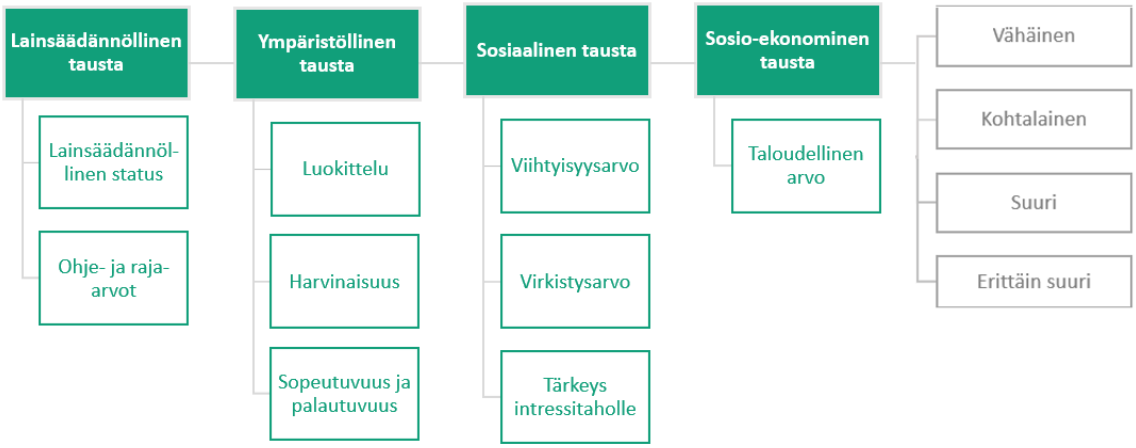
Kuva 6.4 Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

6.4.1 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 2.

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

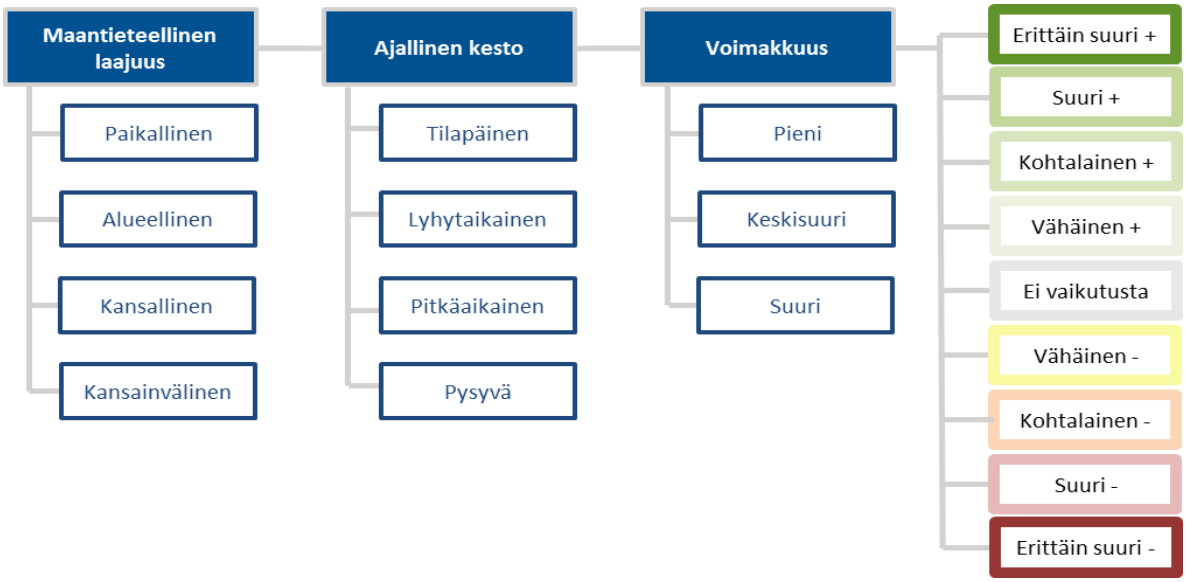


Kuva 6.5 Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.

6.4.2 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 2.



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 paikkatietojärjestelmän (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

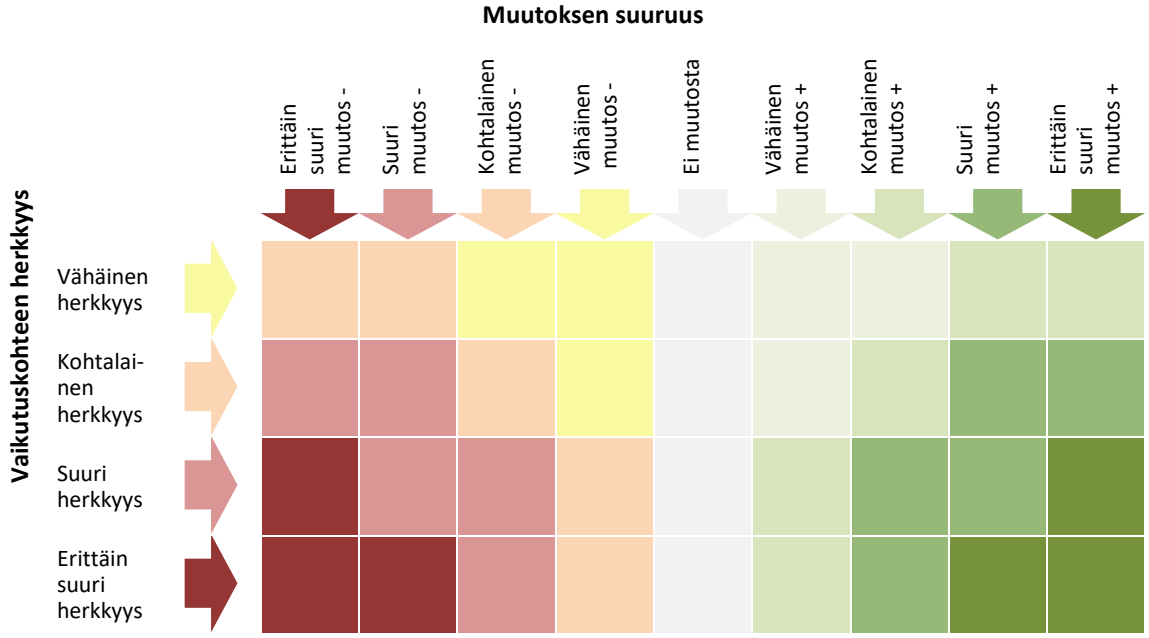
6.4.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys (Taulukko 6-2). Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**).

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.
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.



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

6.5 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.

6.6 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.

6.7 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.

6.8 Vaikutusten seuranta

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

7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Suunnitelman välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoima-alueen ja voimajohtoreitin fyysisessä ympäristössä. Tuulivoima-alueen rakennuspaikkojen ja voimajohtoreitin kohdat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi, kun alueelle tulee voimaloiden, teiden, sisäisen sähkönsiirron (maakaapeli ja sähköasema) ja ulkoisen sähkönsiirron (ilmajohto) rakenteita. Voimajohdon johtoalueella rajoitetaan puuston kasvua.

Tuulivoimalat ja voimajohto rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoima-alueen alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Suunnittelualueelle rakennetaan sähköasema sähkönsiirtoa varten. Sähköaseman alue (noin 0,5–1 ha) aidataan turvallisuussyistä. Alueelle rakennettava tiestö voi myös helpottaa alueella liikkumista ja lisätä saavutettavuutta. Voimajohtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoima-alueella että sen lähiympäristössä voivat olla toiminnan aikainen melu sekä auringonvalon vilkkuminen ja varjostus, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoima-alueen välittömässä ympäristössä. Sekä tuulivoima-alue että voimajohto voivat rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntaa. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 16.

7.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alueen maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Näin ollen esimerkiksi metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa suurimmalla osalla tuulivoima-aluetta. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä huomattavasti laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin (dB) melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille. Voimajohtoreitin maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja rajoittuvat johdon välittömään läheisyyteen.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty tietoja olemassa olevasta yhdyskuntarakenteesta ja asutuksesta, voimassa ja vireillä olevista maankäytön suunnitelmista (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyvistä ympäristöselvityksistä. Lisäksi on hyödynnetty valo- ja ilmakuvia, tuulivoimahankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi vireillä olevista suunnitelmista on pyydetty tarpeen mukaan lisätiedot Pielaveden kunnalta ja Kuopion kaupungilta.

Maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken on kuvailtu vaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä on tarkasteltu vaikutusalueen osalta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty huomiota suunnittelualueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Lisäksi on tarkasteltu yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntija-arviona FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä maisema-arkkitehti, insinööri (yhdyskuntatekniikka) Marjo Saukkonen.

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 suunnitellun toiminnan maankäyttövaikutusten suuruutta on suunnitelmia 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 2.

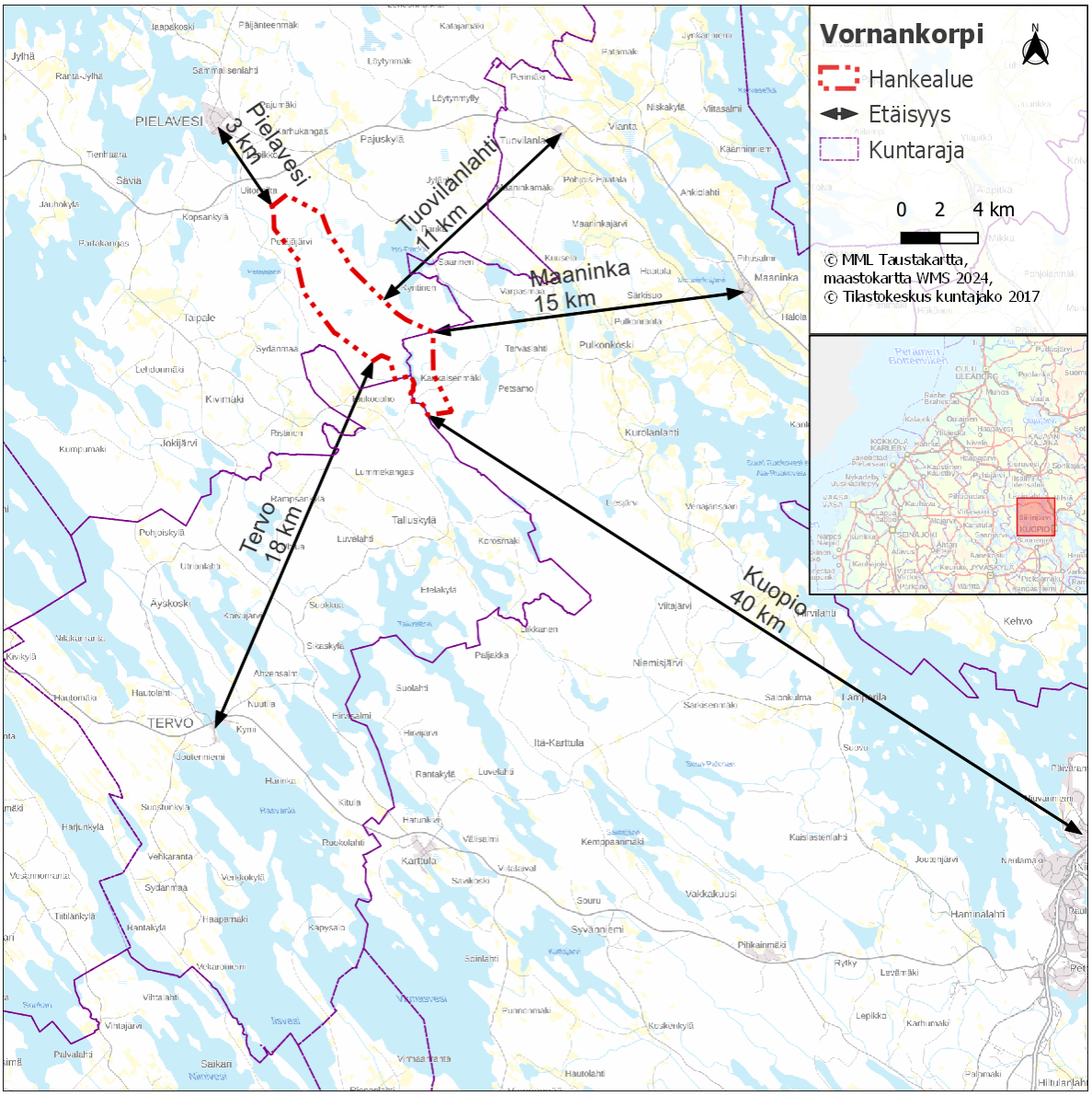
7.5 Suunnittelualueen nykytila

7.5.1 Alueen yleiskuvaus

7.5.1.1 Tuulivoima-alue

Suunnittelualue sijoittuu Pielaveden kunnan sekä Kuopion kaupungin alueelle rajautuen eteläosasta myös Tervon kuntarajaan. Pielaveden keskustaajama sijoittuu lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta luoteeseen, Tervon keskustaajama noin 19 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta lounaaseen, Maaningan taajama noin 15 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta itään, Tuovilanlahti noin 11 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta koilliseen ja Kuopion keskusta noin 40 kilometriä suunnittelualueesta etelään (Kuva 7.1). Vornankorven tuulivoima-alue kattaa noin 3 200 hehtaarin alueen, josta noin 2 660 hehtaaria sijoittuu Pielaveden kunnan alueelle ja noin 560 hehtaaria Kuopion kaupungin alueelle.

Kuopion puolella maanomistajia on kahdeksan (Suomen luonnonvarain tutkimussäätiö, Tornator ja loput yksityisiä). Pielavedellä maanomistajia on 11 (Pielaveden kunta, Neukirchen, UPM, Tornator, Ylä-Savon evankelisluterilainen seurakuntayhtymä ja loput yksityisiä). Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa.



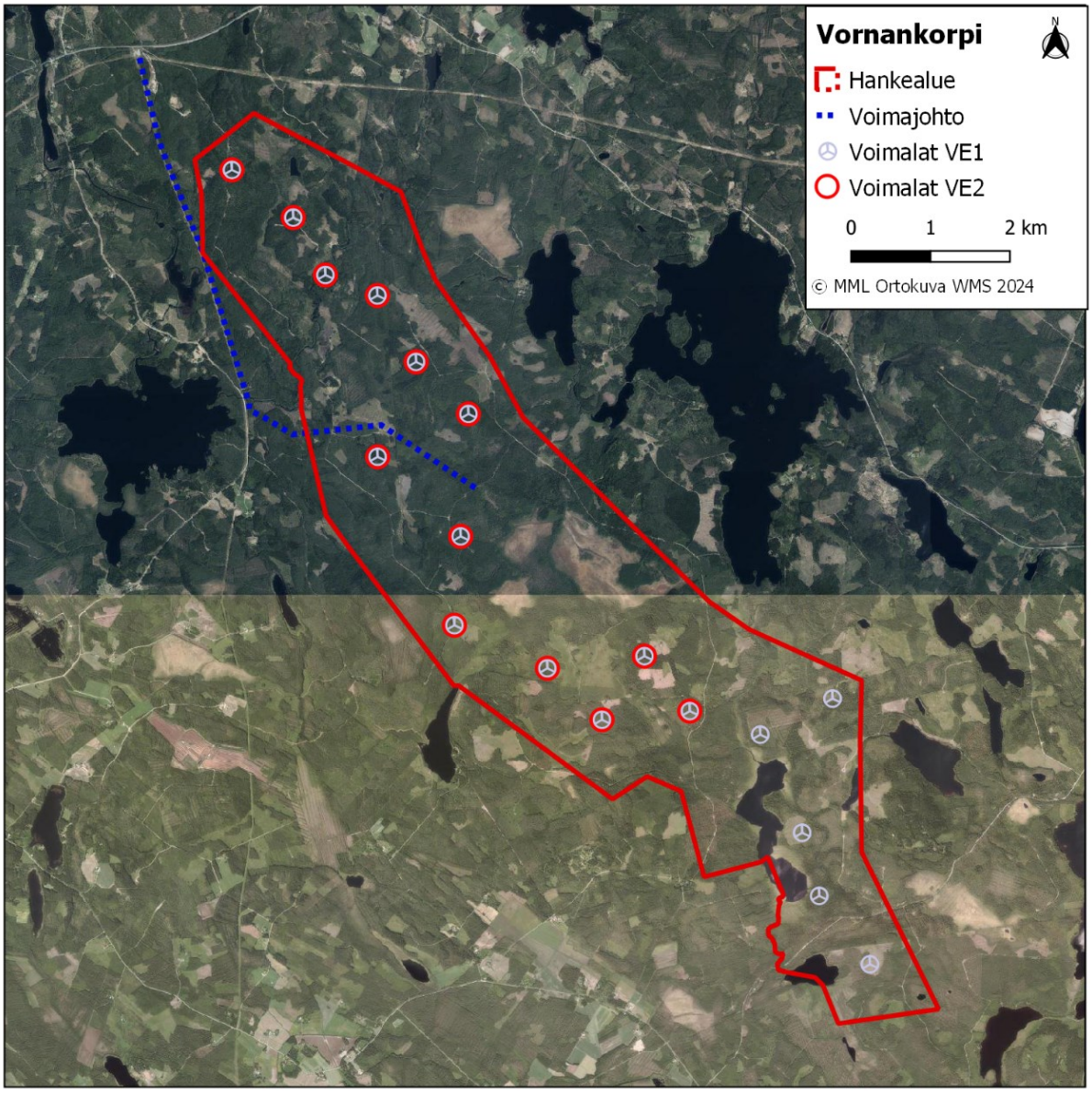
Kuva 7.1 Suunnittelualueen sijainti.

Suunnittelualue on pääosin talousmetsää. Alueella on myös ojitettuja sekä ojittamattomia soita. Suunnittelualueella on muutama järvi, jotka ovat Murto-Pajunen, Huosiainen, Pieni-Kankainen ja Vehmasjärvi. Lisäksi alueella on Törvelöinen -lampi sekä toinen pienempi lampi, jolla ei ole nimeä. Suunnittelualueen virtavesiä ovat Murtosjoki, joka virtaa Murto-Pajusesta suunnittelualueen itäpuolella sijaitsevaan Iso-Pankaan, ja Pankajoki, joka sijaitsee suunnittelualueen pohjoisosassa ja virtaa suunnittelualueen itäpuolella sijaitsevasta Pieni-Panka -nimisestä järvestä suunnittelualueen länsipuolella sijaitsevaan Petäjäjärveen. Lisäksi suunnittelualueella on useita pienempiä virtavesiä.

Voimajohtoreitti sijoittuu metsätalousalueelle. Sen alueella ei sijaitse järviä tai lampia. Voimajohtoreitti ylittää suunnittelualueen länsipuolella alueen läpi itä-länsisuunnassa virtaavan Pankajoen.

Suunnittelualueen korkeimmat kohdat ovat Sikamäki (yli +160 mpy), Katajamäki (yli +200 mpy) ja Vehmasvuori (yli +175 mpy).

Suunnittelualueen pohjoispuolella, noin 500 metrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee itä-länsisuuntainen Savon Voima Verkko Oy:n 110 kilovoltin voimajohtolinja. Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasema sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen pohjoispuolella.



Kuva 7.2 Suunnittelualue, voimalasijoittelu ja voimajohtoreitti ilmakuvassa.

7.5.1.2 Voimajohtoreitti

Tuulivoima-alueen sähkönsiirtoa varten suunnittelualueelle rakennetaan sähköasema. Suunnittelualueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen ulkoista sähkönsiirtoa varten

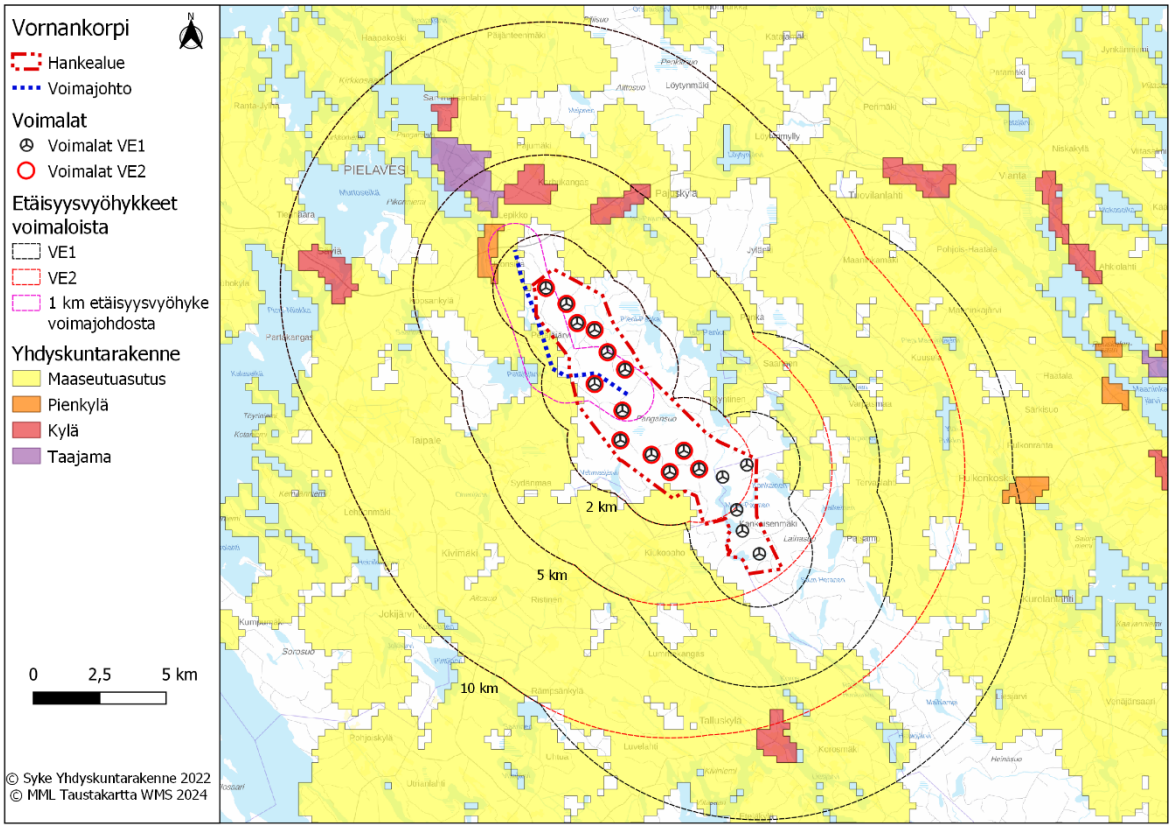
rakennetaan noin 7,8 kilometriä pitkä uusi 110 kV:n voimajohtolinja tuulivoima-alueen sähköasemalta Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasemalle suunnittelualueen pohjoispuolelle.

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu kokonaisuudessaan Pielaveden kunnan alueelle. Voimajohto sijoittuu suurimmalta osaltaan, noin 4,7 kilometrin matkalta Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon rinnalle. Suunnittelualueen sisällä voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan metsätalouskäytössä olevalle alueelle. (Kuva 7.2)

7.5.2 Yhdyskuntarakenne

7.5.2.1 Tuulivoima-alue

Suunnittelualue ja sen lähiympäristö on Suomen ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenne -aluejaon mukaan pääosin metsätalousaluetta ja harvaan asuttua maaseutumaista asutusta (Kuva 7.3). Lähin taajama on Pielaveden keskusta, joka sijaitsee suunnittelualueen luoteispuolella lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Maaningan keskustaajama sijoittuu noin 15 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta itään. Kylä- ja pienkyläasutus keskittyy pääasiassa Pielaveden keskustaajan ympäristöön, lähimmät kylät ovat Pajuskylä sekä Karhukangas, molemmat noin kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista suunnittelualueen pohjoispuolella. Suunnittelualuetta lähin pienkyläasutus sijaitsee Uitonlammen ympäristössä suunnittelualueen luoteispuolella noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta.



Kuva 7.3 Yhdyskuntarakenne suunnittelualueen ja voimajohtoreitin ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2022).

7.5.2.2 Voimajohtoreitti

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu suurimmalta osalta metsäisille sekä maaseutuasutuksen alueille. Reitin pohjoisosan länsipuolelle sijoittuu Uitonlammen pienkyläasutus lähimmillään noin 600 metrin etäisyydelle voimajohdosta. (Kuva 7.3)

7.5.3 Asutus ja väestö

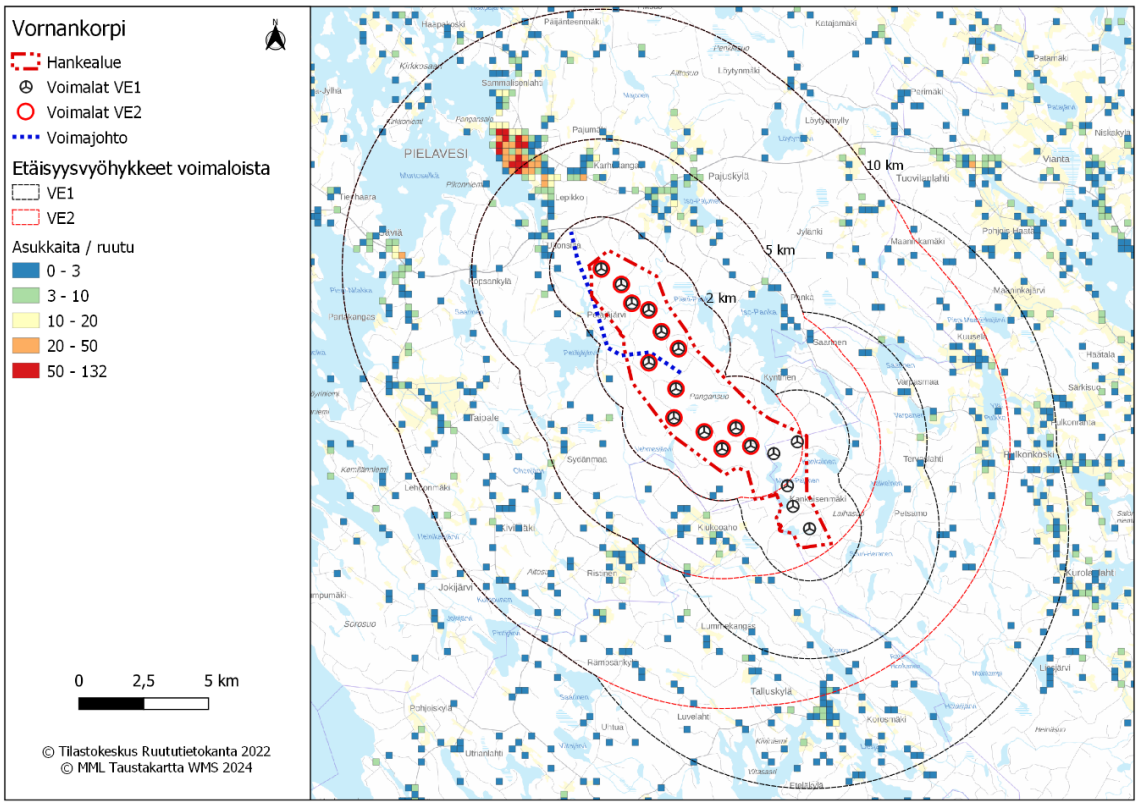
Vuonna 2023 Pielavedellä asui 4 073 asukasta. Kunnan väestönkehitys oli vuonna 2023 vähenevää. Pielaveden taajama-aste vuoden 2023 lopussa oli 42,8 %. Tervon kunnan väkiluku vuoden 2023 lopussa oli 1 412 ja väestönkehitys oli vähenevää. (Tilastokeskus 2024) Kuopion väkiluku vuoden 2023 lopussa oli 122 600 ja väestönkehitys oli kasvavaa. Taajama-aste vuonna 2023 Kuopiossa oli noin 89 %. Vuoden 2015 alusta Kuopioon liitetyn Maaningan tilastoalueen väkiluku vuonna 2023 oli 3 404. (Kuopion maaseututiedote 2024, Kuopion kaupunki, strategia ja kehittäminen, päivitetty 28.11.2024)

7.5.3.1 Tuulivoima-alue

Suunnittelualueella ei sijaitse vakituista asutusta. Suunnittelualueen pohjoisosassa voimalan T6 luoteispuolella on metsästysmaja, jonka käyttötarkoituksena on lomarakennus. Lisäksi etelässä suunnittelualueen itäpuolella, voimalasta 16 noin 1 170 metriä itään on ollut asuinrakennus, Majaharju, joka on purettu. Purkulupaa ei ole kuitenkaan haettu, joten Kuopion kaupungin rakennusrekisterissä Majaharju on edelleen asuinrakennuksena. Majaharjun asuinrakennusta ei ole merkittynä Maanmittauslaitosten maastotietokannassa.

Suunnittelualueen ympäristö alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista on pääosin harvaan asuttua maaseutuasutusta lukuun ottamatta Pielaveden keskustaajamaa (Kuva 7.4), joka sijaitsee tuulivoima-alueesta noin neljän kilometrinä etäisyydellä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu kahdeksan asukasta molemmissa hankevaihtoehdoissa. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuu 871 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 847 asukasta hankevaihtoehdossa VE2. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä asuu 3 105 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 2 899 asukasta hankevaihtoehdossa VE2. (

Taulukko 7-1)



Kuva 7.4 Asukkaat suunnittelualueen ympäristössä.

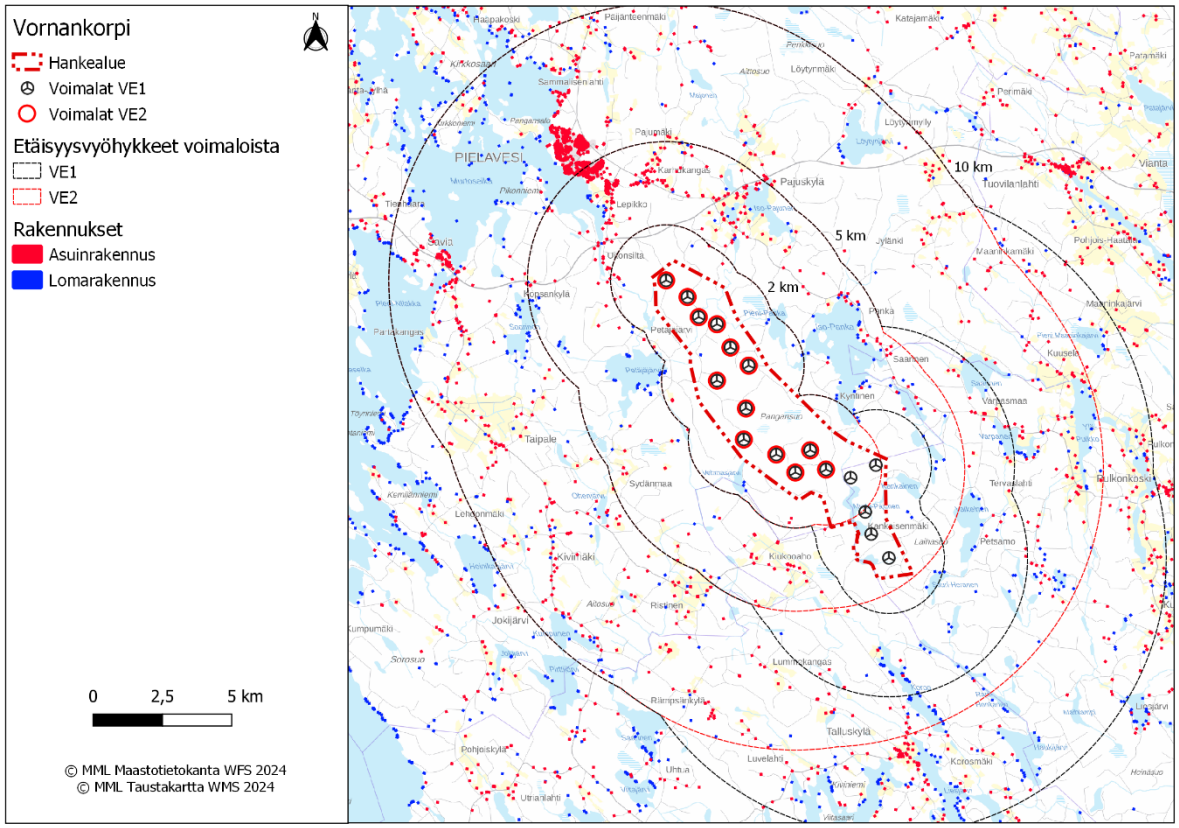
Suunnittelualueen ympäristön vakituinen asutus on painottunut Pielaveden keskustaan ja sen lähialueille (Kuva 7.5). Lomarakennuksia on suunnittelualueen ympäristössä melko harvassa, pääosin vesistöjen läheisyydessä. Suunnittelualueella sijaitsee yksi metsästysmaja, joka on Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa merkitty lomarakennukseksi. Rakennus sijaitsee noin 1,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta (Kuva 7.6). Asuinrakennuksia ei suunnittelualueella ole.

Suunnittelualueen itäpuolella Kankaisenmäessä lähellä hankealueen rajaa sijaitsee Kuopion kaupungin rakennusrekisterin mukaan lomarakennus, Majaharju. Rakennus on kuitenkin purettu, mutta sille ei ole haettu purkulupaa.

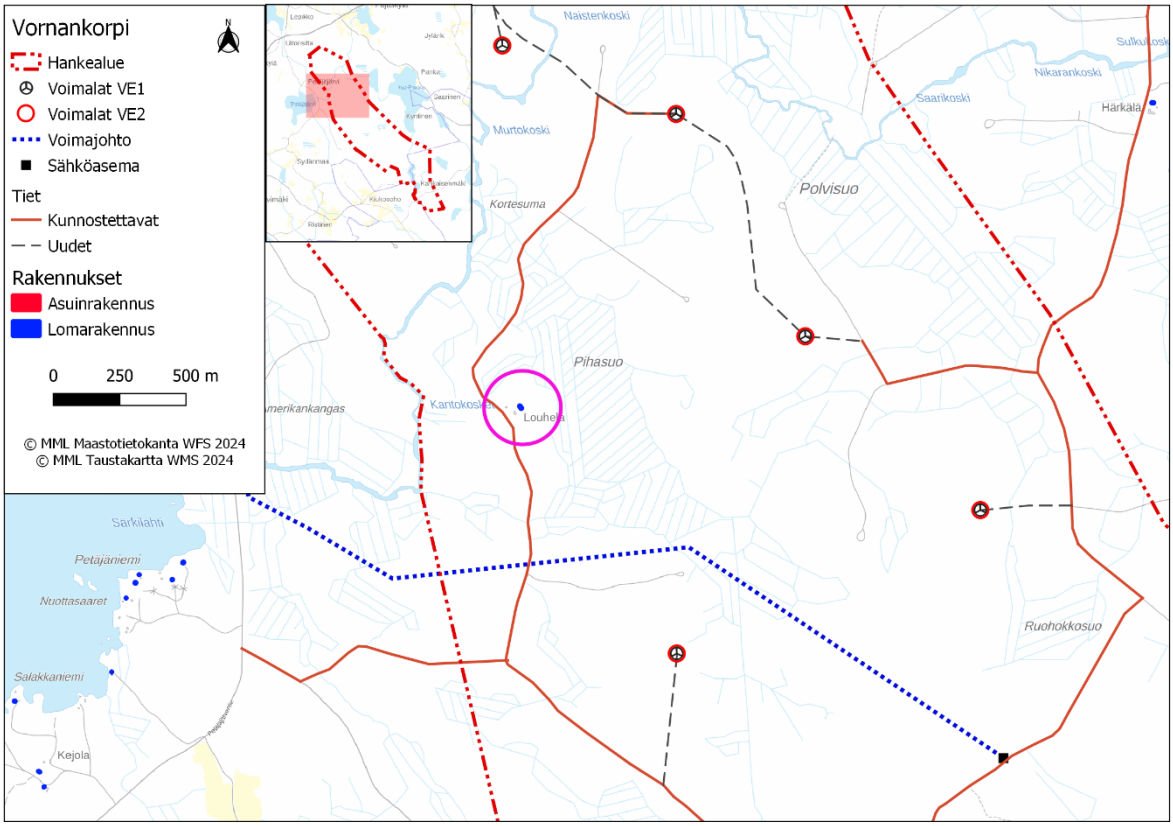
Molemmissa hankevaihtoehdoissa suunniteltuja voimalapaikkoja lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Uitonlammen alueella suunnittelualueen luoteispuolella, sekä Repomäen alueella suunnittelualueen eteläosasta länteen noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Rajalan asuinrakennus suunnittelualueen eteläosasta länteen sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 2,2 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE2.

Lähimmät suunnittelualueen ulkopuoliset lomarakennukset sijaitsevat Vehmasjärven alueella suunnittelualueen länsipuolella siten, että etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 1,5 kilometriä molemmissa hankevaihtoehdoissa, sekä Kukkoharjun alueella suunnittelualueen eteläosasta itään

siten, että etäisyys lähimpään voimalaan hankevaihtoehdossa VE1 on noin 1,5 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 3,3 kilometriä.



Kuva 7.5 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoima-alueen lähialueella.



Kuva 7.6 Suunnittelualueella sijaitseva rakennus. Rakennus korostettu violetilla ympyrällä.

Rakennusten määrät etäisyysvyöhykkeittäin eroavat hieman hankevaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdossa VE1 sijoittuu asuin- ja lomarakennuksia hieman enemmän jokaisella etäisyysvyöhykkeellä verrattuna hankevaihtoehta VE2:een. Hankevaihtoehdossa VE1 alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 13 asuinrakennusta ja 23 lomarakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydelle 419 asuinrakennusta ja 185 lomarakennusta, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 1 430 asuinrakennusta ja 581 vapaa-ajan asuntoa. Vastaavasti hankevaihtoehdossa VE2 alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 12 asuinrakennusta ja 14 lomarakennusta alle viiden kilometrin etäisyydelle 386 asuinrakennusta ja 127 lomarakennusta, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 1 275 asuinrakennusta ja 458 lomarakennusta. (

Taulukko 7-1)

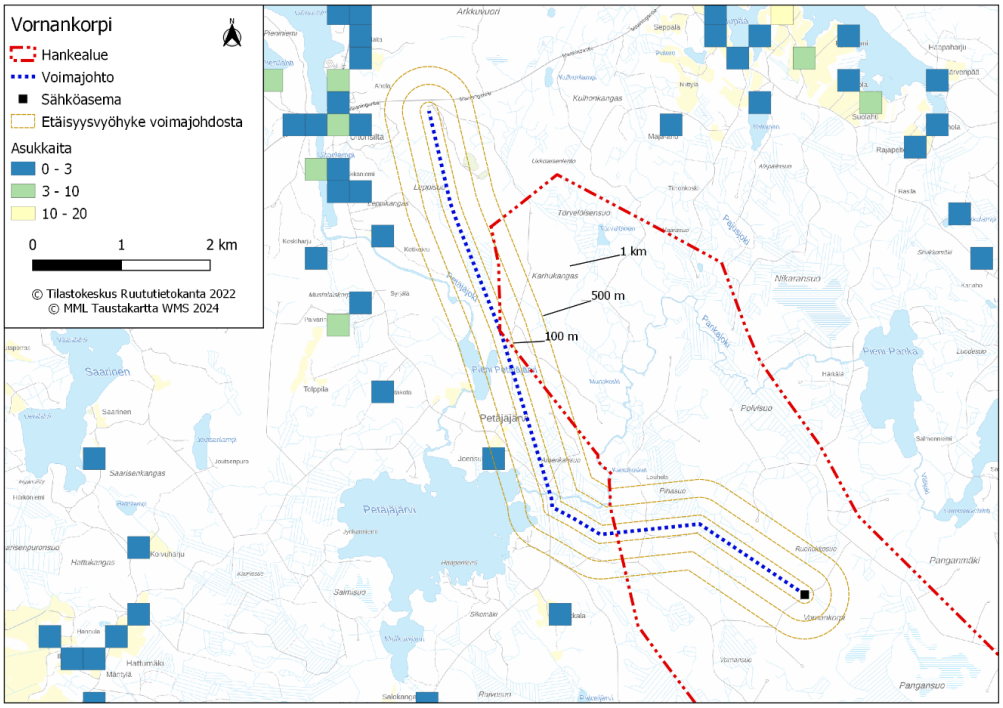
Taulukko 7-1 Suunnittelualueen sekä voimajohtoreitin lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2022 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2024). Etäisyydet on mitattu lähimpään voimalaan sekä voimajohtovaihtoehdon keskilinjaan.

Etäisyys voimaloista/ voimajohtoreitistä	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
VE1			
2 km tai alle	8	13	23
5 km tai alle	871	419	185
10 km tai alle	3 105	1 430	581
VE2			
2 km tai alle	8	12	14
5 km tai alle	847	386	127
10 km tai alle	2 899	1 275	458
Voimajohto			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	1	1	3
1 000 m tai alle	7	9	10

7.5.3.2 Voimajohtoreitti

Myös voimajohtoreitin ympäristö on harvaan asuttua (Kuva 7.7). Alle sadan metrin etäisyydellä reitistä ei ole asutusta, alle kilometrin etäisyydellä asukkaita on alle kymmenen. (

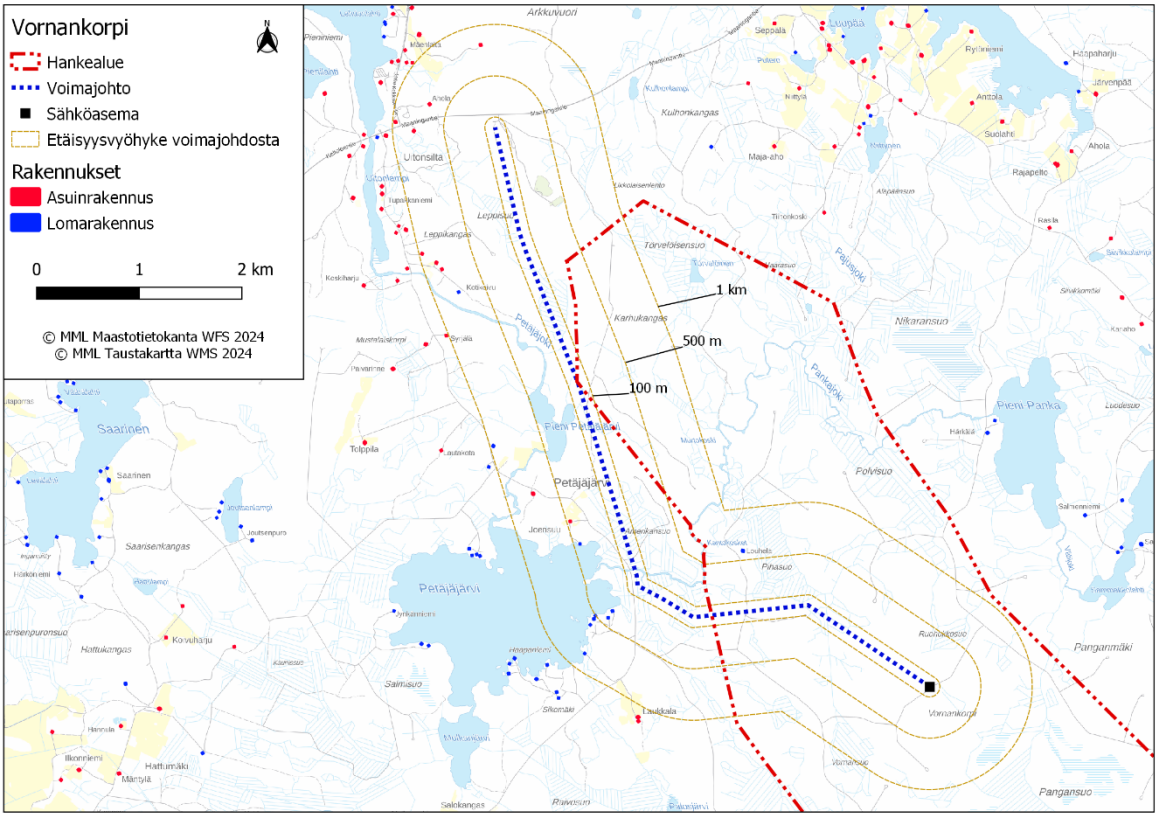
Taulukko 7-1)



Kuva 7.7 Asukkaat voimajohtoreitin varrella.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan alle sadan metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä ei sijoitu vakituisia tai vapaa-ajan asuntoja. Alle 500 metrin etäisyydellä sunnitellusta voimajohtoreitistä sijaitsee yksi asuinrakennus ja kolme lomarakennusta, ja alle yhden kilometrin etäisyydellä yhdeksän asuinrakennusta ja kymmenen lomarakennusta. (Kuva 7.8,

Taulukko 7-1)



Kuva 7.8 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot voimajohtoreitin lähiympäristössä.

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 14.12.2017. Päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa. Alueidenkäyttötavoitteiden avulla taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Niillä myös sopeudutaan ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Vornankorven tuulivoimahanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Tavoite: Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

- **Toteutuminen:** Tuulivoimahankkeen toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Tuulivoima-alue lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoima-alue edistää myös Pielaveden kunnan ja Kuopion kaupungin elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta sekä tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.

Tavoite: Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

- **Toteutuminen:** Tuuli on uusiutuva energialähde, joten tuulivoima-alue edistää tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Tuulivoimahanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen osalta.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Tavoite: Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin, tulviin ja ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

- **Toteutuminen:** Tuulivoimaloiden ja voimajohdon sijoittamisessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Tuulivoimahanke tai voimajohto ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.

Tavoite: Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

- **Toteutuminen:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista meluhaittojen ehkäisemiseksi.

Tavoite: Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

- **Toteutuminen:** Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemallinnuksin on osoitettu, etteivät välke tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja.

Tavoite: Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

- **Toteutuminen:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon tuulivoima-alueen suunnittelussa. Mikäli toteutettavien tuulivoimaloiden lukumäärä on suurempi, tuulivoimalat ovat yli 10 metriä korkeampia tai sijoittelu poikkeaa yli 100 metriä Puolustusvoimien 23.6.2022 antaman hyväksyttävyyslausunnon mukaisista tiedoista, pääesikunnalta pyydetään ajantasaisiin hanketietoihin (tuulivoimaloiden lukumäärä, maksimikokonaiskorkeus, koordinaatit) perustuva lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ennen rakentamisluvan perusteena käytettävän (MRL 77 a §) kaavan hyväksymistä.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- **Toteutuminen:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua tuulivoimahanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri- ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän arviointimenettelyn yhteydessä. Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

Tavoite: Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- **Toteutuminen:** Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu alueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.

Tavoite: Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

- **Toteutuminen:** Tuulivoimalat ja niihin liittyvät muut rakenteet muodostavat vain pienen osan tuulivoima-alueen alueesta. Ainoastaan sähköaseman alue (0,5-1 ha) aidataan turvallisuussyistä. Näin ollen tuulivoimahankkeen aluetta voi edelleen käyttää esimerkiksi virkistäytymiseen. Suurin osa alueesta säilyy edelleen viheralueverkoston osana.

Tavoite: Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

- **Toteutuminen:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Tuulivoima-alue ei sijoitu peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista alueella. Kun tuulivoimatuotanto päättyy, tuulivoimaloiden rakenteet tullaan kierrättämään mahdollisimman tehokkaasti.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Tavoite: Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

- **Toteutuminen:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Tuulivoima-alue muodostuu enimmillään 18 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin. Suunnittelussa on huomioitu alueen logistiset tarpeet.

Tavoite: Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

- **Toteutuminen:** Tuulivoima-alue ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Tuulivoima-alueen ulkoista sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi noin 7,8 kilometriä pitkä 110 kV:n voimajohtolinja tuulivoima-alueen sähköasemalta Savon Voima Verkko Oy:n 110 kV:n Pielaveden sähköasemalle. Hankkeessa rakennettava voimajohto sijoittuu nykyisen Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon rinnalle noin 4,7 kilometrin matkalta.

7.5.5 Maakuntakaavoitus

7.5.5.1 Pohjois-Savon maakuntakaava

Vornankorven tuulivoima-alueella on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 1. vaihe, joka on saanut lainvoiman 1.2.2019. Maakuntavaltuusto hyväksyi Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen, kokouksessaan 17.12.2024. Maakuntahallitus määräsi 24.2.2025 §17 maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se saa lainvoiman. Voimaantulosta on kuulutettu 26.2.2025.

Pohjois-Savossa on voimassa kaavamerkintöjä kolmesta maakuntakaavasta: Kuopion seudun maakuntakaava (2008) Siilinjärven Yaran T/Ek 13.800 ja T/kem 13.803 merkintöjen osalta, Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 1. vaihe (2019) päivityksin sekä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 2. vaihe (2025). (https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat.html)

Lisäksi on vireillä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaihe, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 5.12.2023 – 19.1.2024. Kaavan läpileikkaava teema on ilmastonmuutos. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 5.12.2023-19.1.2024.

Kuopion seudun maakuntakaava

Ympäristöministeriö on vahvistanut Kuopion seudun maakuntakaavan 3.7.2008. Maakuntakaavaan on vahvistettu ja hyväksytty muutoksia seuraavissa maakuntakaavoissa 7.12.2011, 15.1.2014, 1.6.2016 ja 19.11.2018.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 1. vaihe

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 1. vaihe on hyväksytty maakuntavaltuustossa 19.11.2018. Maakuntakaavan tarkistamisen 1. vaiheessa on käsitelty lainsäädännön muutoksista johtuvia sekä elinkeinoelämän toimintaedellytysten kannalta tärkeitä, seurannassa ja sidostyhmäneuvotteluissa esille nousseita teemoja, kuten vähittäiskaupan suuryksiköt, tavaraliikenteen terminaalit, soidensuojelualueet, pellot, voimajohtolinjat, ampumaradat, moottoriurheilu- ja ajoharjoitteluradat, puolustusvoimien alueet ja suojavyöhykkeet, geoenergia, kaivostoimintojen alueet ja suojavyöhykkeet Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen kohdalla, Päijänne-Saimaa -kanava, vt5 Leppävirran keskustan kohdalla, Puolustusvoimia haittaavat tuulivoima-alueet sekä turvetuotannosta poistuvat alueet.

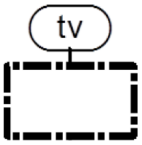
Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2. vaihe

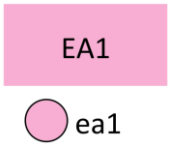
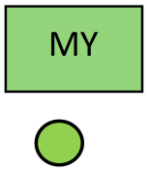
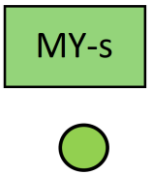
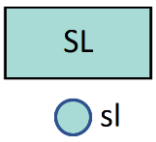
Maakuntavaltuusto hyväksyi maakuntakaavan 2040, 2. vaiheen kokouksessaan 17.12.2024. Maakuntahallitus määräsi kokouksessaan 24.2.2025 §17 maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se saa lainvoiman. Voimaantulosta kuulutettiin 26.2.2025. Maakuntakaavasta on tehty kolme valitusta Itä-Suomen hallinto-oikeuteen. Kaikki valitukset koskevat tuulivoimateemaa.

Kaavassa käsitellään aluerakenteen ja kehittämisperiaatteiden, liikennejärjestelmän, luontoarvojen ja luonnon monimuotoisuuden, luonnonvarojen, kulttuuriympäristön, energian, yhdyskuntatekniikan ja teknisen huollon teemakokonaisuuksia sekä Joroisten osalta kaikkia teemoja. Läpileikkaavana teemana on ilmastonmuutos. (Pohjois-Savon liitto 2025)

Maakuntakaavamerkinnät Vornankorven suunnittelualueella

Vornankorven suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä koskevat voimassa olevien maakuntakaavojen mukaan seuraavat toiminnot ja merkinnät (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.** ja 7.10):

	**Tuulivoimapotentiaalinen alue** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentiaaliset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. *Suunnittelumääräys*: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. puolustusvoimien tutkajärjestelmästä, lentoliikenteen turvallisuusvaatimuksista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa), liikenneväylien suojaetäisyyksistä, säätutkista ja telemastoista johtuvista rajoitteista. Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti vaikutukset linnustoon. Susireviirille sijoittuvan tuulivoima-alueen toteutuskelpoisuutta arvioitaessa tulee selvittää vaikutukset susille.

	**Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue** Merkinnällä on osoitettu Natura 2000 -ohjelmaan sisältyvät alueet. Alueet on osoitettu SL-, S-, MU-, MY- ja V-aluevarauksin. *Suunnittelumääräys:* Natura-alueiden ja niiden viereisten alueiden käytön suunnittelussa sekä ekologista yhteyttä koskevalla alueella (kehittämisperiaatemerkintä) on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tarkasteltuna tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.
	**Ampumarata ja/tai moottoriurheilualue EA1/ea1** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallista, maakunnallista ja seudullista merkitystä omaavat ampumarata-alueet, ajoharjoitteluradat ja moottoriurheilualueet. *Suunnittelumääräys:* Toiminnasta aiheutuvan meluhaitan vuoksi ei melualueelle tule sijoittaa uusia asuinrakennuksia tai muuta melulle herkkää toimintaa. Ampumarata-alueilla toiminnot tulee sijoittaa siten, että toiminnasta ei aiheudu siihen rajautuvilla alueilla maaperän tai pohjaveden pilaantumisvaaraa
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja** Merkinnällä osoitetaan kallio- ja harjualueet alueet, joilla on maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia maisemaan liittyviä arvoja. Merkinnällä osoitetaan myös arvokkaita kallio- ja moreenikohteita, hiekkarantoja, kivikkoja, serpentiinikallioita sekä tuuli- ja rantakerrostumia. Lisäksi merkinnällä osoitetaan kallioperän suojelu- ja opetuskohteet. *Suunnittelumääräys:* Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on maa- ja metsätalouden ohella otettava erityisesti huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, moreeni-, kalliomuodostuman, hiekkarannan, kivikon sekä tuuli- ja rantakerrostumien luonteenomaiset piirteet.
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on merkittäviä suoluontoarvoja** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tai valtakunnallisesti arvokasta suoluontoa täydentäviä kohteita. *Suunnittelumääräys:* Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on otettava erityisesti huomioon alueen arvokkaan suoluonnon luonteenomaiset piirteet ja vaikutukset luonnon monimuotoisuudelle. *Suunnittelusuositus:* Alueella tulisi pyrkiä parantamaan suoluonnon tilaa.
	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. *Suunnittelumääräys:* Suojeltaviksi tarkoitetuilla alueilla ei tule tehdä suojeluarvoja heikentäviä toimenpiteitä.
	**Muinaisjäännös** Merkinnällä osoitetaan Muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolailla. Rauhoitus koskee myös vielä löytämättömiä muinaisjäännöksiä. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.

	Suojelumääräys: Muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitetun kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto. *Suunnittelumääräys:* Alueen tai kohteen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueella olevat muinaisjäännökset.
sm-2	**MUU KULTTUURIPERINTÖKOHDE, sm-2** Merkinnällä osoitetaan muita kulttuuriperintökohteita, jotka eivät ole muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kohteen säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. *Suunnittelumääräys:* Alueen tai kohteen suunnittelussa tulee huomioida kohteen historialliset (esim. asutus-, elinkeino- ja sotahistorialliset) erityispiirteet. Kohdetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto.
vt/kt	**Valtatie tai kantatie** Merkinnällä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaiset valtatiet 5 ja 9 sekä muut valtatiet ja kantatiet. Merkintä sisältää nykyiset liittymät sekä uudet liittymä- ja rinnakkaistiejärjestelyt. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
kt -> vt	**Tieluokan muutos** Merkintä osoittaa tavoitetta tieluokan muutoksesta kantatiestä valtatieksi. Merkinnällä osoitetaan nykyisiä kantateitä 77 ja 88.
	Melontareitti Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen kannalta tärkeitä melontareittejä.
110 kv	**Sähkönsiirtolinja ja jännite** Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus

KOKO MAAKUNTAKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET

Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen

Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen on otettava huomioon kaikessa alueidenkäyttöön ja liikenteeseen liittyvissä toimenpiteissä koko maakunnan alueella. Hiilinieluja pyritään lisäämään ja hiilensidontaa parantamaan. Turvemaiden hiilivarastojen säilyttämiseen tulee etsiä keinoja esim. kuntien ilmastosuunnitelmissa.

Sään ääri-ilmiöiden yleistymisen ja voimistumisen aiheuttamiin muutoksiin tulee varautua maankäytön suunnittelussa. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina erityisesti Iisalmen, Kuopion, Varkauden ja Kiuruveden keskustaajamissa. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Taajamien hulevesien haltuunotossa ja käsittelyssä tulee järjestää imeytysalueita. Liikenneväylät on suunniteltava kestämään sään ääri-ilmiöitä.

Pintavesien ekologinen tila

Vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on pyrittävä parantamaan pintavesien ekologista tilaa. Tavoitteena Pohjois-Savon alueella on nostaa pintavesien ekologinen tila hyväksi tai erinomaiseksi kaikilla vesistöillä v. 2040 mennessä.

Kulttuuriympäristö
Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota maakunnan arkeologiseen kulttuuriperintöön ja sen ennakoivaan inventointiin mm. muinaisjäännösten ja historiallisen ajan muinaisjäännöspotentiaalin kartoittamisilla. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä sekä arvioitava arkeologisten selvitysten tarve. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventointien ja modernin aikakauden kohteiden inventointitarpeeseen.

Tuulivoima
Tuulivoimarakentamisen maakunnalliset ja/tai ylimaakunnalliset yhteisvaikutukset on selvitettävä, kun tuulivoimahanke sijoittuu olevien tai suunniteltujen tuulivoima-alueiden läheisyyteen. Tuulivoima-alueen suunnittelussa on otettava huomioon asutukseen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön kohdistuvat yhteisvaikutukset. Haitallisia yhteisvaikutuksia on ehkäistävä.

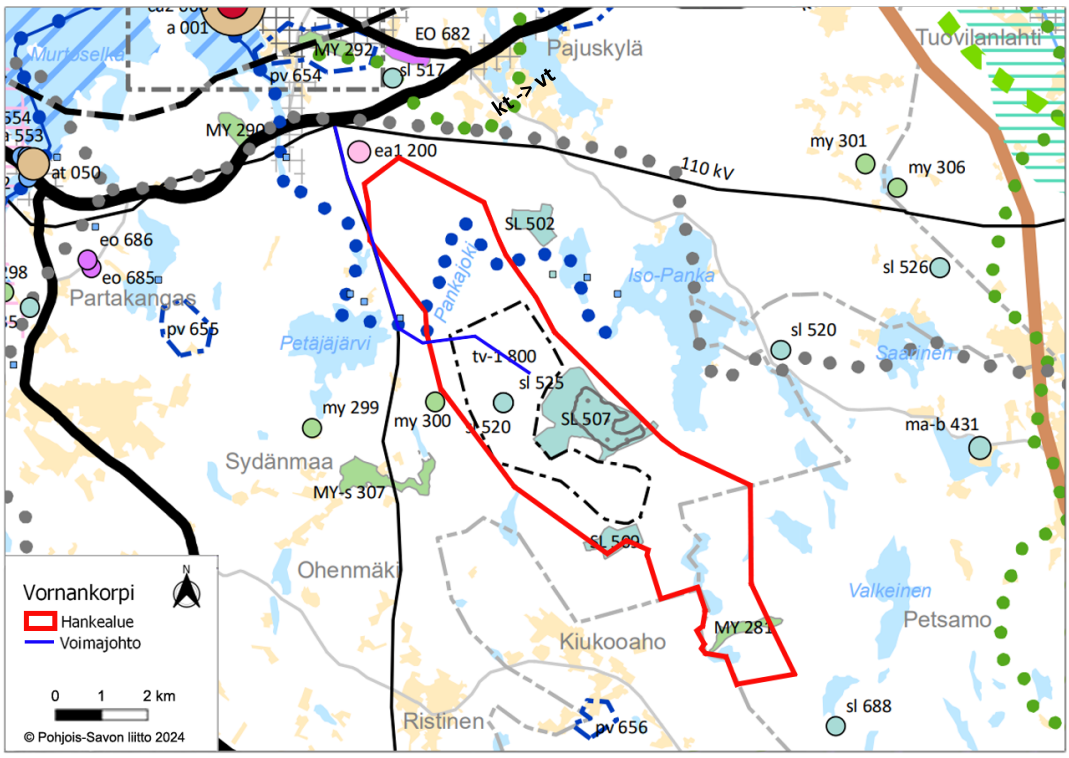
Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa on turvattava puolustusvoimien toimintaedellytykset. Pääesikunnalta tulee aina pyytää lausunto tuulivoimasuunnitelmista. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa puolustusvoimien alueiden eikä tilapäisten lentopaikkojen läheisyyteen. Tarvittavat etäisyydet tulee tarkistaa viranomaisilta. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä ehkäistävä haitallisia vaikutuksia mm. muuttamalla tuulivoimaloiden korkeutta, lukumäärää tai sijoittelua.

Paikallisesti merkittävien (alle 7 voimalaa) tuulivoima-alueiden suunnittelu on mahdollista myös maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimapotentiaalien alueiden ulkopuolella. Edellytyksenä on, että maakuntakaavan keskeisiä tavoitteita ei vaaranneta.

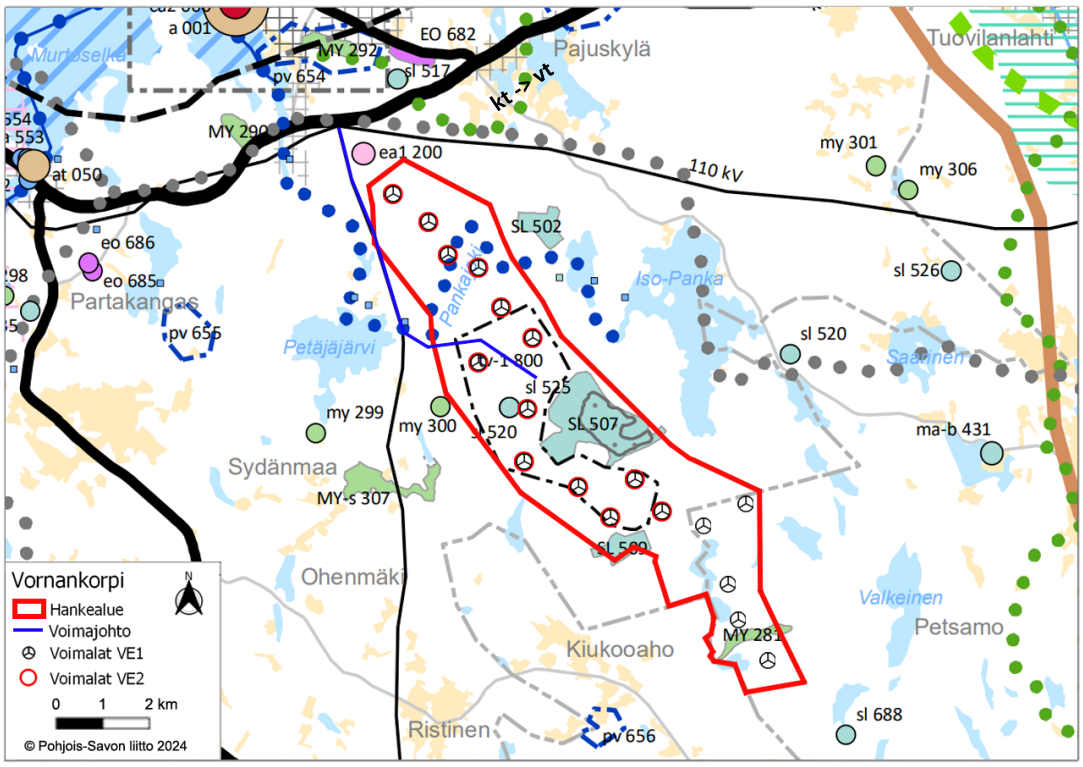
Energiansiirtoyhteydet
Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energiansiirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen sähkönsiirtoverkkoon on ensisijaisesti toteutettava olevaan johtokäytävään tai yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankkeiden kanssa.

Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon energiansiirto- ja -tuotantohankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Geoenergia (voimassa jo Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 1. vaiheesta)
Yksityiskohtaisessa suunnittelussa uusia, erityisesti kaukolämpöverkoston ulkopuolella sijaitsevia asuin-, kauppa-, teollisuus- ja työpaikka-alueita suunniteltaessa on pyrittävä selvittämään geoenergian ja/tai muiden uusiutuvien energiankäyttömuotojen hyödyntämismahdollisuudet.



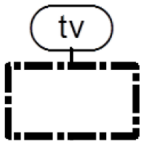
Kuva 7.9 Ote voimassa olevien Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Savon liitto 2025, kaavakarttayhdistelma_1_200_000_epavirallinen.pdf). Kaava-alue ja sähkönsiirtoreitti on lisätty kaavakartan päälle.

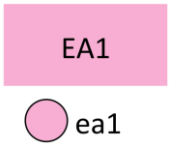
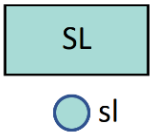
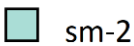


Kuva 7.10 Ote voimassa olevien Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Savon liitto 2025, kaavakarttayhdistelma_1_200_000_epavirallinen.pdf). Suunnittelualue, voimajohtoreitti sekä voimalapaikat lisätty kaavakartan päälle.

7.5.5.2 Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat seuraavat Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheessa esitetyt maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset (Kuvat 7.9 ja 7.10):

	**Tuulivoimapotentiaalinen alue** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentiaaliset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. *Suunnittelumääräys*: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. puolustusvoimien tutkajärjestelmästä, lentoliikenteen turvallisuusvaatimuksista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa), liikenneväylien suojaetäisyyksistä, säätutkista ja telemastoista johtuvista rajoitteista. Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien

	kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti vaikutukset linnustoon. Susireviirille sijoittuvan tuulivoima-alueen toteutuskelpoisuutta arvioitaessa tulee selvittää vaikutukset susille.
	**Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue** Merkinnällä on osoitettu Natura 2000 -ohjelmaan sisältyvät alueet. Alueet on osoitettu SL-, S-, MU-, MY- ja V-aluevarauksin. *Suunnittelumääräys:* Natura-alueiden ja niiden viereisten alueiden käytön suunnittelussa sekä ekologista yhteyttä koskevalla alueella (kehittämisperiaatemerkintä) on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tarkasteltuna tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.
	**Ampumarata ja/tai moottoriurheilualue EA1/ea1** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallista, maakunnallista ja seudullista merkitystä omaavat ampumarata-alueet, ajoharjoitteluradat ja moottoriurheilualueet. *Suunnittelumääräys:* Toiminnasta aiheutuvan meluhaitan vuoksi ei melualueelle tule sijoittaa uusia asuinrakennuksia tai muuta melulle herkkää toimintaa. Ampumarata-alueilla toiminnot tulee sijoittaa siten, että toiminnasta ei aiheudu siihen rajautuvilla alueilla maaperän tai pohjaveden pilaantumisvaaraa
	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. *Suunnittelumääräys:* Suojeltaviksi tarkoitetuilla alueilla ei tule tehdä suojeluarvoja heikentäviä toimenpiteitä.
	**Muinaisjäännös** Merkinnällä osoitetaan Muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolailla. Rauhoitus koskee myös vielä löytämättömiä muinaisjäännöksiä. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. *Suojelumääräys:* Muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitetun kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto. *Suunnittelumääräys:* Alueen tai kohteen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueella olevat muinaisjäännökset.
	**MUU KULTTUURIPERINTÖKOHDE, sm-2** Merkinnällä osoitetaan muita kulttuuriperintökohteita, jotka eivät ole muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kohteen säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. *Suunnittelumääräys:* Alueen tai kohteen suunnittelussa tulee huomioida kohteen historialliset (esim. asutus-, elinkeino- ja sotahistorialliset) erityispiirteet. Kohdetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto.

vt/kt	**Valtatie tai kantatie** Merkinnällä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaiset valtatiet 5 ja 9 sekä muut valtatiet ja kantatiet. Merkintä sisältää nykyiset liittymät sekä uudet liittymä- ja rinnakkaistiejärjestelyt. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
kt -> vt	**Tieluokan muutos** Merkintä osoittaa tavoitetta tieluokan muutoksesta kantatiestä valtatieksi. Merkinnällä osoitetaan nykyisiä kantateitä 77 ja 88.
	Melontareitti Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen kannalta tärkeitä melontareittejä.
110 kv	**Sähkönsiirtolinja ja jännite** Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus

KOKO MAAKUNTAKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET

Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen

Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen on otettava huomioon kaikessa alueidenkäyttöön ja liikenteeseen liittyvissä toimenpiteissä koko maakunnan alueella. Hiilinieluja pyritään lisäämään ja hiilensidontaa parantamaan. Turvemaiden hiilivarastojen säilyttämiseen tulee etsiä keinoja esim. kuntien ilmastosuunnitelmissa.

Sään ääri-ilmiöiden yleistymisen ja voimistumisen aiheuttamiin muutoksiin tulee varautua maankäytön suunnittelussa. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina erityisesti Iisalmen, Kuopion, Varkauden ja Kiuruveden keskustaajamissa. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Taajamien hulevesien haltuunotossa ja käsittelyssä tulee järjestää imeytysalueita. Liikenneväylät on suunniteltava kestämään sään ääri-ilmiöitä.

Pintavesien ekologinen tila

Vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on pyrittävä parantamaan pintavesien ekologista tilaa. Tavoitteena Pohjois-Savon alueella on nostaa pintavesien ekologinen tila hyväksi tai erinomaiseksi kaikilla vesistöillä v. 2040 mennessä.

Kulttuuriympäristö

Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota maakunnan arkeologiseen kulttuuriperintöön ja sen ennakoivaan inventointiin mm. muinaisjäännösten ja historiallisen ajan muinaisjäännöspotentiaalin kartoittamisilla. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä sekä arvioitava arkeologisten selvitysten tarve. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventointien ja modernin aikakauden kohteiden inventointitarpeeseen.

Tuulivoima

Tuulivoimarakentamisen maakunnalliset ja/tai ylimaakunnalliset yhteisvaikutukset on selvitettävä, kun tuulivoimahanke sijoittuu olevien tai suunniteltujen tuulivoima-alueiden läheisyyteen. Tuulivoima-alueen suunnittelussa on otettava huomioon asutukseen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön kohdistuvat yhteisvaikutukset. Haitallisia yhteisvaikutuksia on ehkäistävä.

Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa on turvattava puolustusvoimien toimintaedellytykset. Pääesikunnalta tulee aina pyytää lausunto tuulivoimasuunnitelmista. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa puolustusvoimien alueiden eikä tilapäisten lentopaikkojen läheisyyteen. Tarvittavat etäisyydet tulee tarkistaa viranomaisilta.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä ehkäistävä haitallisia vaikutuksia mm. muuttamalla tuulivoimaloiden korkeutta, lukumäärää tai sijoittelua.

Paikallisesti merkittävien (alle 7 voimalaa) tuulivoima-alueiden suunnittelu on mahdollista myös maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimapotentiaalien alueiden ulkopuolella. Edellytyksenä on, että maakuntakaavan keskeisiä tavoitteita ei vaaranneta.

Energiansiirtoyhteydet
Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energiansiirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen sähkönsiirtoverkkoon on ensisijaisesti toteutettava olevaan johtokäytävään tai yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankkeiden kanssa.

Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon energiansiirto- ja -tuotantohankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Geoenergia (voimassa jo Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 1. vaiheesta)
Yksityiskohtaisessa suunnittelussa uusia, erityisesti kaukolämpöverkoston ulkopuolella sijaitsevia asuin-, kauppa-, teollisuus- ja työpaikka-alueita suunniteltaessa on pyrittävä selvittämään geoenergian ja/tai muiden uusiutuvien energiankäyttömuotojen hyödyntämismahdollisuudet.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaihe

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli nähtävillä 5.12.2023–19.1.2024.

Kaavan läpileikkaava teema on ilmastonmuutos. Kaavassa käsitellään seuraavia teemoja:

1. Aluerakenne ja elinkeinojen kehittäminen: vähittäiskaupan seudullisesti merkittäviin suuryksikköihin liittyvät muutostarpeet
2. Energia: aurinkovoiman sijoittuminen ja vetytalouden maakuntakaavalliset tarpeet
3. Muut teemat, mm. tuulivoimapotentiaali.

OAS:sta saatuun palautteeseen on laadittu vastineet, jotka on hyväksytty maakuntahallituksessa 30.4.2024. Seuraavaksi kaavatyössä laaditaan tarvittavia selvityksiä. Viranomaisneuvottelu on pidetty 20.8.2024. Kaava etenee kevään 2025 aikana valmisteluvaiheeseen.

7.5.6 Yleiskaavat

7.5.6.1 Tuulivoima-alue

Kuopio

Suunnittelualueen Kuopion kaupungin alueelle sijoittuvalla osalla ei ole voimassa yleiskaavoja.

Kuopion puolella lähinnä suunnittelualuetta ovat *Maaninkajärven ympäristön osayleiskaava* (vahvistunut 4.12.2001), joka sijoittuu suunnittelualueesta yli 10 kilometrin etäisyydelle koilliseen, ja

Talluksen, Hirvijärven ja Muuraisten alueen rantaosayleiskaava (hyväksytty 10.11.2001), joka sijoittuu suunnittelualueesta noin 13 kilometriä lounaaseen. (Kuva 7.11)

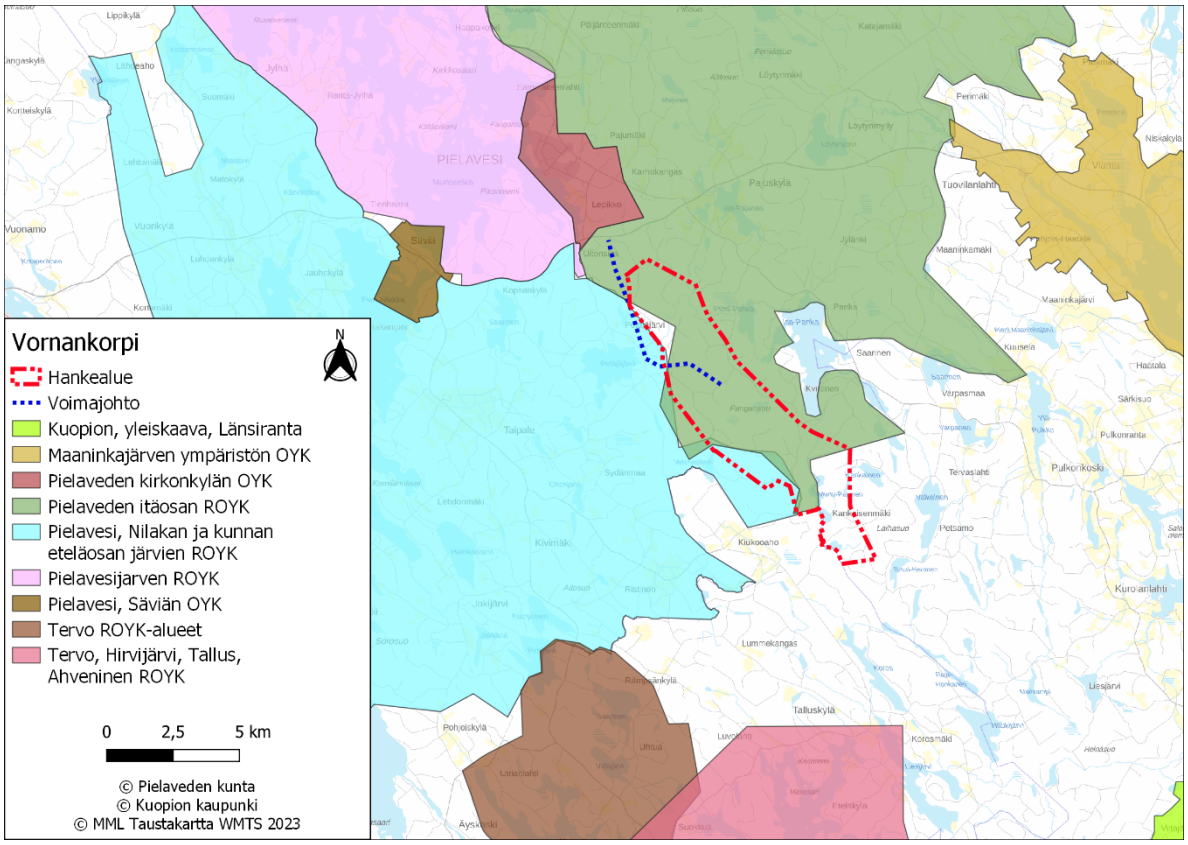
Pielavesi

Osalla suunnittelualuetta on voimassa Pielaveden *Itäosan rantayleiskaava* (hyväksytty 22.10.2018) ja osalla *Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaava* (hyväksytty 15.11.2020). (Kuvat 7.12. ja 7.13)

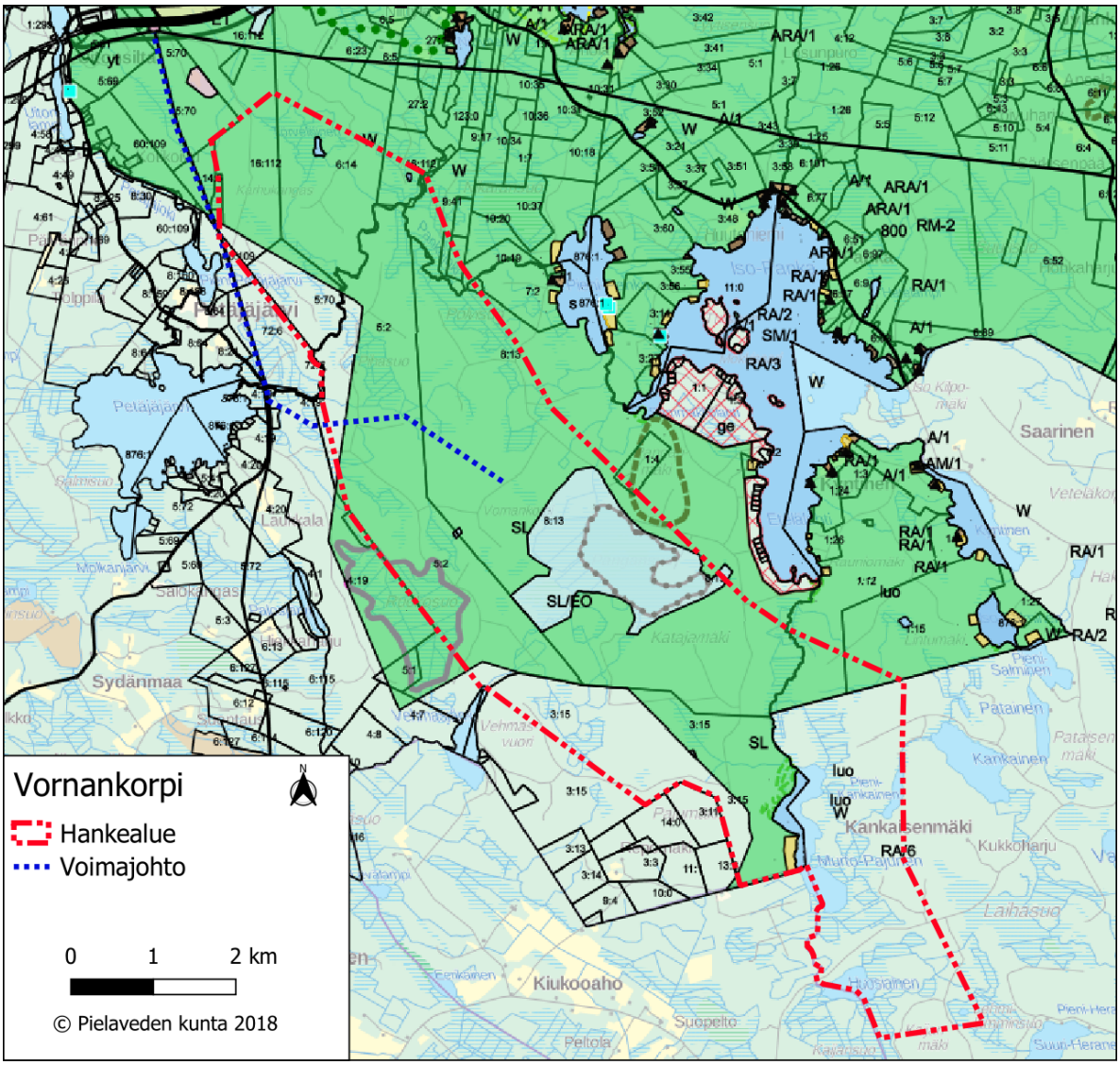
Suunnittelualuetta lähimmät muut yleiskaavat ovat *Pielavesijärven rantaosayleiskaava* (hyväksytty 26.9.2000), joka lähimmillään sijaitsee noin kaksi kilometriä suunnittelualueen rajalta länteen, sekä *Pielaveden kirkonkylän osayleiskaava* (hyväksytty 24.4.2006), jonka eteläisimmät aluevaraukset ovat noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen rajasta pohjois-luoteeseen. (Kuva 7.11)

Tervo

Tervon kunnan puolella lähin on *Talluksen, Hirvijärven ja Ahvenisen alueen rantaosayleiskaava* (hyväksytty 13.11.2000), joka sijoittuu noin kuusi kilometriä suunnittelualueen rajasta etelään.



Kuva 7.11 Suunnittelualueella ja sen ympäristössä voimassa olevien yleiskaavojen aluerajaukset.

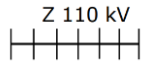


Kuva 7.12 Ote Pielaveden Itäosan rantaosayleiskaavasta. Suunnittelualue ja voimajohtoreitti on lisätty karttakuvaan.

Vornankorven hankealuetta ja sen lähiympäristöä (alle 2 km voimaloista) sekä voimajohtolinjaa koskevat Itäisen rantaosayleiskaavan kaavamerkinnät ja -määräykset (Kuva 7.12).

A	**Asuinalue.** Alue on tarkoitettu ympärivuotiseen asumiseen. Rakennuspaikalle saa rakentaa asuinrakennuksen lisäksi saunarakennuksen ja talousrakennuksia. Rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 350 km². Numero kauttaviivan jälkeen osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän alueella.
RA	**Loma-asuntoalue.** Alue on tarkoitettu omarantaisten loma-asuntojen rakentamiseen. Rakennuspaikalle saa rakentaa loma-asunnon, saunan ja talousrakennuksia. Rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 220 k-m².

	Numero kauttaviivan jälkeen osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän alueella
EA	**Ampumarata-alue.**
ET	**Yhdyskuntateknisen huollon alue.**
SE, EO	**Turvetuotantoon soveltuva alue, jota tutkitaan mahdollisena turpeen hyödyntämis-alueena.** Muutokset ympäröivään maankäyttöön tutkitaan erillisen selvityksen yhteydessä.
M	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue.** Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä haja-asutusluonteiseen rakentamiseen. Ranta-alueelle ei saa rakentaa siten, että vaikeutetaan yleiskaavan toteutumista (MRL 43.2 §). Loma-asutusta tai pysyvää asutusta ei saa sijoittaa maankäyttö- ja rakennuslain 72 §:n mukaiselle rantavyöhykkeelle. Noin 200 metrin levyisen rantavyöhykkeen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty A-, RA-, RM- ja ARA-alueille. Rantavyöhykkeen ulkopuolelle rakennusluvan edellytyksistä on määrätty maankäyttö- ja rakennuslain 135 §:ssä.
MU	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta.** Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.
ge	**Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma.**
SL	**Luonnonsuojelualue.** Luonnonsuojelulain nojalla valtion toimesta toteutettu tai toteutettava alue.
W	**Vesialue.**
nat	**Natura-2000 verkostoon kuuluva alue.**
luo	**Mahdollinen metsälain 10 §:n tai muu ympäristö-, luonto- tai maisema-arvoiltaan merkityksellinen kohde.** Kohteen ominaispiirteitä ei saa heikentää
	Ranta-asemakaava-alue.
▲	**Rannalla sijaitsevan nykyisen ympärivuotiseen asumiseen tarkoitetun asuinrakennuksen likimääräinen sijainti.**
●	**Rannalla sijaitsevan nykyisen loma-asunnon likimääräinen sijainti.**
○	**Ohjeellinen uuden asuin- tai loma-asunnon sijainti.**
SM ■	**Muinaismuistokohde tai alue.** Muinaismuistolain (295/63) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Aluetta koskevista maankäyttösuunnitelmista tulee neuvotella Museoviraston kanssa.
— · · —	**Oikeusvaikutteisen rantaosayleiskaavan raja.**

	10 m sen kaava-alueen ulkopuolella oleva viiva, jota vahvistaminen koskee
	Alueen raja.
	Kantatie.
	Yhdystie.
	Ohjeellinen retkeilyreitti.
	**Voimalinja 110 kV.**
	**55 dB:n meluvyöhyke.** Uusien rakennuspaikkojen rakennukset tulee sijoittaa siten, että ne suojaavat maantien melulta.

YLEISMÄÄRÄYKSET

Rakentaminen

Yleiskaavan perusteella voidaan myöntää rakennusluvat rantavyöhykkeellä oleville rakennusalueille, ellei aluetta koskevassa kaavamääräyksessä ole toisin määrätty.

Matkailupalveluiden alueelle tulee laatia ranta-asemakaava sekä jätevesien käsittelysuunnitelma ennen rakentamista.

Rakennukset tulee sijoittaa kunnan rakennusjärjestyksessä määrätyn etäisyyden päähän rantaviivasta. Ympärivuotiseen asumiseen tarkoitetut asuinrakennukset on sijoitettava vähintään 40 m päähän rantaviivasta. Muutoinkin rakennusten sopeutumisessa ympäristöön, sijoittumisessa ja niiden enimmäismäärässä tulee noudattaa rakennusjärjestyksen määräyksiä.

Erillisen rantasaunan koko saa olla enintään 30 k-m², ellei kunnan rakennusjärjestyksessä toisin määrätä. Ympärivuotiseen asumiseen tarkoitettujen asuinrakennusten rakennuspaikkojen vähimmäiskoko tulee olla vähintään 5000 m².

Pienissä saarissa (alle 1 ha) sallitaan rakennusten korjausrakentaminen sekä purettavan tai tuhoutuneen rakennuksen korvaava rakentaminen käytetyn rakennusoikeuden puitteissa.

Alin sallittu rakentamiskorkeus on Nilakalla 103,6 (N60). Muualla 1 m keskivedenkorkeuden yläpuolella.

Jätevesien käsittely

Jätevedet tulee käsitettä kunnan rakennusjärjestyksen ja terveys- ja ympäristöviranomaisten ohjeiden mukaisesti. Rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä jätevesien käsittelysuunnitelma tarvittavine maaperäselvityksineen.

Jätevesien käsittelytapaa valittaessa tulee huomioida rakennuspaikan maaperä, maastomuodot sekä rakennuspaikan pinta-ala. Rakennusten sijoittamisessa tulee ottaa huomioon jätevesien asianmukaisen esikäsittelyn ja maaperäkäsittelypaikan järjestäminen rakennuspaikalla riittävän etäällä rantaviivasta. Saarissa (Ei tieyhteyttä) ei tulisi sallia vesikäymälän rakentamista. Suositeltavin käymäläratkaisu on kuivakäymälä.

Jätehuolto

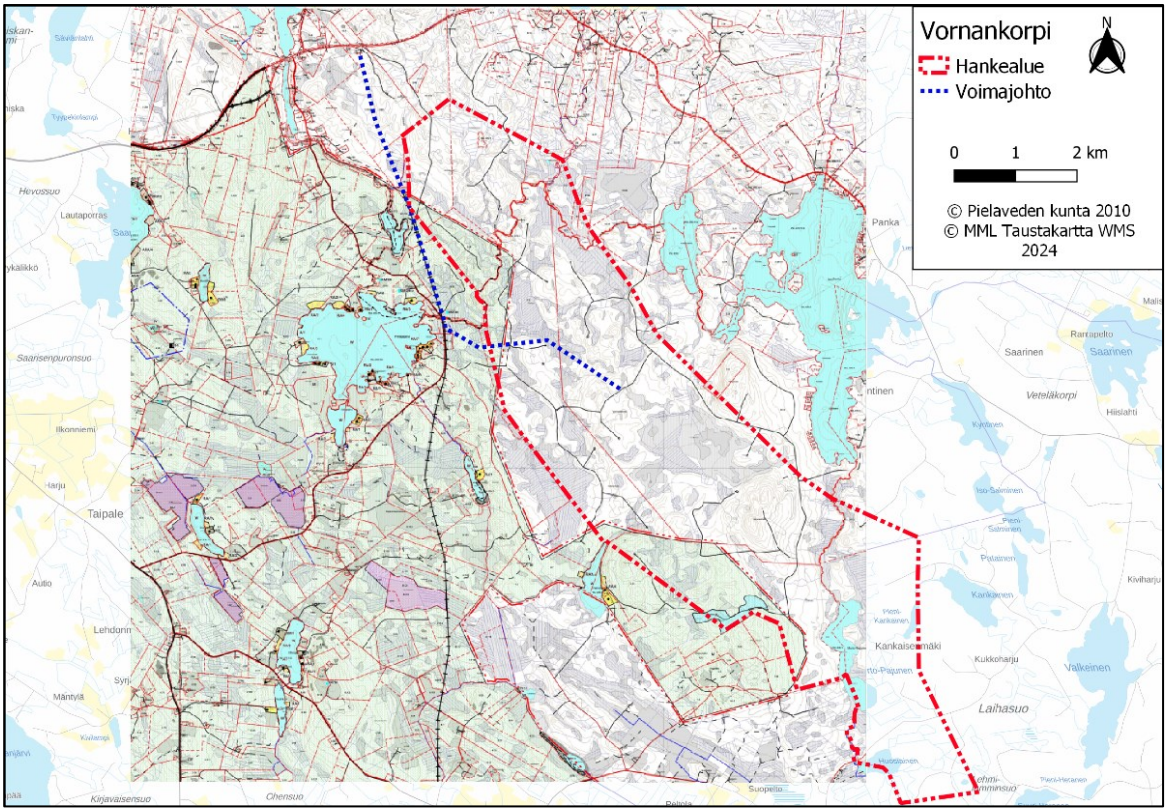
Kiinteiden jätteiden keräyksessä ja käsittelyssä tulee noudattaa kunnan yleisiä jätehuoltomääräyksiä.

Metsän käsittely

Ranta-alueen metsänkäsittelyssä tulee noudattaa Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion ranta-alueita koskevia metsänhoitosuosituksia. Erityisesti pienissä (< noin 3 ha) saarissa tulee metsänhoidossa huomioida luonto- ja maisema-arvot.

Tiet

Uusien rakennuspaikkojen pääsytiet tulisi johtaa ensisijaisesti olemassa olevien liittymien kautta maantielle. Vierekkäisten rakennuspaikkojen kulku tulisi tapahtua samasta liittymästä. Tiehallinnon kanssa tulee neuvotella hyvissä ajoin uuden liittymän sijainnista tai liittymän käyttötarkoituksen muutoksesta. Myös uusien liittymien luvat ja käyttötarkoituksen muutosten luvat tulee hakea Tiehallinnolta ennen rakennusluvan hakemista.



Kuva 7.13 Ote Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaavasta. Suunnittelualue ja voimajohtoreitti on lisätty kartalle.

Vornankorven hankealuetta ja sen lähiympäristöä (alle 2 km voimaloista) sekä voimajohtolinjaa koskevat Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaavan kaavamerkinnät ja -määräykset (Kuva 7.13):

RA	**Loma-asuntoalue.** Alue on tarkoitettu omarantaisten loma-asuntojen rakentamiseen. Rakennuspaikalle saa rakentaa loma-asunnon, saunan ja talousrakennuksia. Rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 220 k-m². Numero kauttaviivan jälkeen osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän alueella.

M	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue.** Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä haja-asutusluonteiseen rakentamiseen. Ranta-alueelle ei saa rakentaa siten, että vaikeutetaan yleiskaavan toteutumista (MRL 43.2 §). Loma-asutusta tai pysyvää asutusta ei saa sijoittaa maankäyttö- ja rakennuslain 72 §:n mukaiselle rantavyöhykkeelle. 200 metrin levyisen rantavyöhykkeen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty A-, RA-, RM- ja ARA-alueille. Rantavyöhykkeen ulkopuolelle rakennusluvan edellytyksistä on määrätty maankäyttö- ja rakennuslain 135 §:ssä.
SL	**Luonnonsuojelualue.** Luonnonsuojelulain nojalla valtion toimesta toteutettu tai toteutettava alue.
W	**Vesialue.**
luo	**Mahdollinen metsälain 10 §:n tai luonnonsuojelulain 29 §:n mukainen kohde tai muu ympäristö-, luonto- tai maisema-arvoiltaan merkityksellinen kohde.** Kohteen ominaispiirteitä ei saa heikentää.
●	**Rannalla sijaitsevan nykyisen loma-asunnon, saunarakennuksen tai rantakaavan rakennuspaikan likimääräinen sijainti.**
○	**Ohjeellinen uuden asuin- tai loma-asunnon sijainti.**
SM ▫	**Muinaismuistokohde tai alue.** Muinaismuistolain (295/63) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Aluetta koskevista maankäyttösuunnitelmista tulee neuvotella Museoviraston kanssa. Numero kauttaviivan jälkeen viittaa kaavaselostukseen.
	10 m sen kaava-alueen ulkopuolella oleva viiva, jota vahvistaminen koskee.
	Alueen raja.
	Kantatie.
	Yhdystie.
Z 110 kV	**Voimalinja 110 kV.**

YLEISMÄÄRÄYKSET

Rakentaminen

Yleiskaavan perusteella voidaan myöntää rakennusluvat rantavyöhykkeellä oleville rakennusalueille, ellei aluetta koskevassa kaavamääräyksessä ole toisin määrätty.

Matkailupalveluiden alueelle tulee laatia ranta-asemakaava sekä jätevesien käsittelysuunnitelma ennen rakentamista.

Rakennukset tulee sijoittaa kunnan rakennusjärjestyksessä määrätyn etäisyyden päähän rantaviivasta. Ympärivuotiseen asumiseen tarkoitetut asuinrakennukset on sijoitettava vähintään 40 m päähän rantaviivasta.

Muutoinkin rakennusten sopeutumisessa ympäristöön, sijoittumisessa ja niiden enimmäismäärässä tulee noudattaa rakennusjärjestyksen määräyksiä.

Erillisen rantasaunan koko saa olla enintään 30 k-m², ellei kunnan rakennusjärjestyksessä toisin määrätä. Ympärivuotiseen asumiseen tarkoitettujen asuinrakennusten rakennuspaikkojen vähimmäiskoko tulee olla vähintään 5000 m².

Pienissä saarissa (alle 1 ha) sallitaan rakennusten korjausrakentaminen sekä purettavan tai tuhoutuneen rakennuksen korvaava rakentaminen käytetyn rakennusoikeuden puitteissa.

Alin sallittu rakentamiskorkeus on Nilakalla 103,6 (N60). Muualla 1 m keskivedenkorkeuden yläpuolella.

Jätevesien käsittely

Jätevedet tulee käsitettä kunnan rakennusjärjestyksen ja terveys- ja ympäristöviranomaisten ohjeiden mukaisesti. Rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä jätevesien käsittelysuunnitelma tarvittavine maaperäselvityksineen.

Jätevesien käsittelytapaa valittaessa tulee huomioida rakennuspaikan maaperä, maastomuodot sekä rakennuspaikan pinta-ala. Rakennusten sijoittamisessa tulee ottaa huomioon jätevesien asianmukaisen esikäsittelyn ja maaperäkäsittelypaikan järjestäminen rakennuspaikalla riittävän etäällä rantaviivasta.

Saarissa (Ei tieyhteyttä) ei tulisi sallia vesikäymälän rakentamista. Suositeltavin käymäläratkaisu on kuivakäymälä.

Jätehuolto

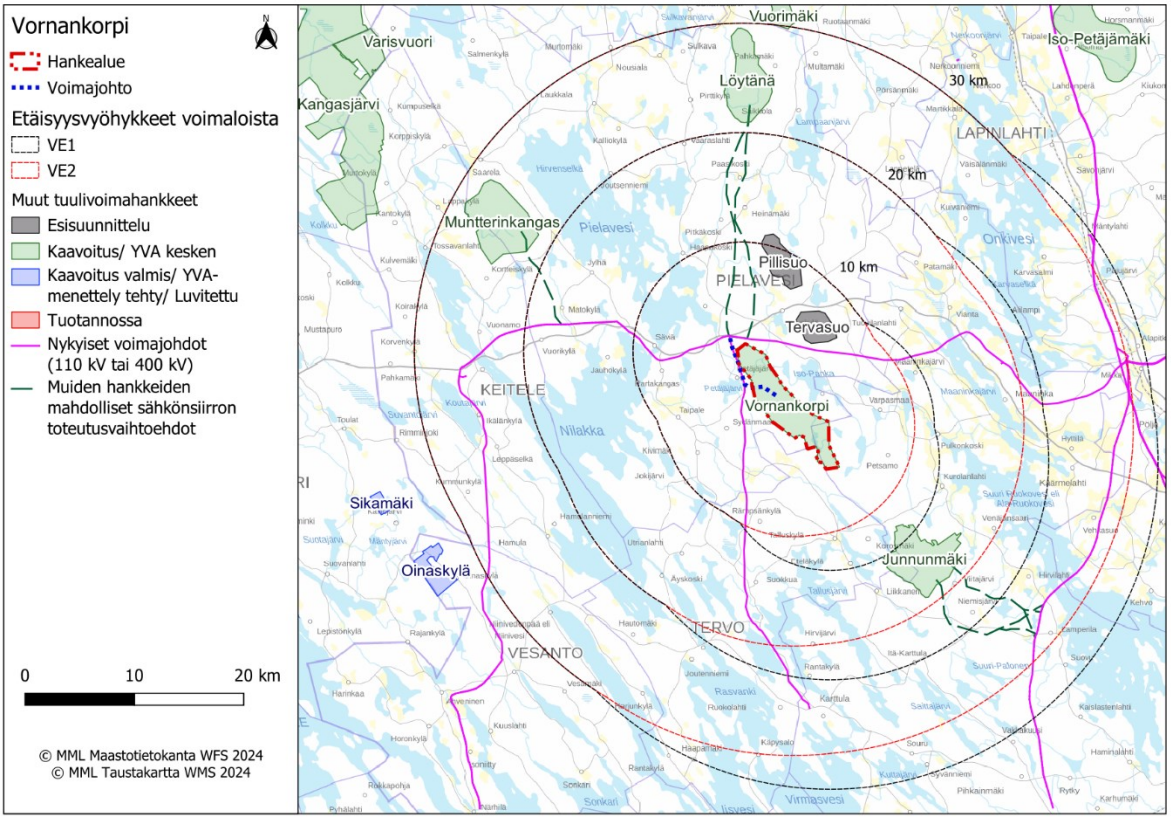
Kiinteiden jätteiden keräyksessä ja käsittelyssä tulee noudattaa kunnan yleisiä jätehuoltomääräyksiä. Metsän käsittely Ranta-alueen metsänkäsittelyssä tulee noudattaa Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion ranta-alueita koskevia metsänhoitosuosituksia. Erityisesti pienissä (< noin 3 ha) saarissa tulee metsänhoidossa huomioida luonto- ja maisema-arvot. Tiet Uusien rakennuspaikkojen pääsytiet tulisi johtaa ensisijaisesti olemassa olevien liittymien kautta maantielle. Vierekkäisten rakennuspaikkojen kulku tulisi tapahtua samasta liittymästä. Tiehallinnon kanssa tulee neuvotella hyvissä ajoin uuden liittymän sijainnista tai liittymän käyttötarkoituksen muutoksesta. Myös uusien liittymien luvat ja käyttötarkoituksen muutosten luvat tulee hakea Tiehallinnolta ennen rakennusluvan hakemista.

Kuopiossa Vornankorven tuulivoimaosayleiskaavan lisäksi alle 30 kilometrin etäisyydellä Vornankorven suunnittelualueesta on vireillä kaksi osayleiskaavaa ja yksi tuulivoimaosayleiskaava:

- *Suovu-Palosen osayleiskaava*, jonka tavoiteaikataulun mukaan uuden kaavaluonnoksen pitäisi valmistua loppuvuonna 2024. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on päivitetty 3.3.2022. Suovu-Palosen kaava-alue sijaistee lyhimmillään noin 20 kilometrin etäisyydellä Vornankorven suunnittelualueesta.
- *Ranta- ja maaseutualueiden yleiskaavamuutokset*, jonka Kuopion kaupunginvaltuusto hyväksyi kokouksessaan 28.10.2024. Etäisyys Vornankorven suunnittelualueesta lähimpiin kaavan osa-alueisiin on noin 12 kilometriä.
- *Junnunmäen tuulivoimaosayleiskaava*, jonka tavoiteaikataulun mukaan kaavaluonnos valmistuu alkuvuodesta 2025. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 7.8.-7.9.2023. Junnunmäen kaava-alue sijaistee lyhimmillään noin 8 kilometrin etäisyydellä Vornankorven suunnittelualueesta.

Pielavedellä Vornankorven tuulivoimaosayleiskaavan lisäksi alle 30 kilometrin etäisyydellä Vornankorven suunnittelualueesta on vireillä kaksi rantaosayleiskaavan muutosta ja neljä tuulivoimaosayleiskaavaa:

- *Pielavesijärven rantaosayleiskaavan muutos, Salosaari*, joka on ollut ehdotuksena nähtävillä 20.5.-23.6.2024. Kaavamuutoksen tarkoituksena on ollut muuttaa yhdellä kiinteistöllä kuuden olemassa olevan rakennuspaikan sijaintia ilmansuunnan kannalta otollisemmalle sijainnille sekä suuremman järvenselän puolelle. Etäisyys Vornankorven suunnittelualueelle on noin 22 kilometriä.
- *Pielavesijärven sekä Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaavojen muutokset*, joka koostuu seitsemästä erillisestä osa-alueesta. Kuudella alueella tarkoituksena on muuttaa EO-alueita (maa-ainesten ottoalue) M-alueeksi (maa- ja metsätalousvaltainen alue). Yhden osa-alueen muutos koskee kahta RA-rakennuspaikkaa ja niiden käyttötarkoitusta Kemiläniemessä, joka sijaitsee noin 13 kilometriä Vornankorven suunnittelualueesta länteen. Kunnanvaltuusto on hyväksynyt kaavan 29.5.2023. Kaava ei ole lainvoimainen.
- *Muntterinkankaan tuulivoimaosayleiskaava*, jonka kaava-alue sijaitsee Vornankorven suunnittelualueesta noin 21 kilometriä luoteeseen. Muntterinkankaan tuulivoimaosayleiskaavan ehdotusvaiheen kaava-aineistot (kaavaehdotukset) on ollut nähtävillä 20.5.-1.7.2024. Pielaveden kunnanvaltuusto hyväksyi Muntterinkankaan tuulivoimaosayleiskaavan kokouksessaan 7.4.2025.
- *Löytänän tuulivoimaosayleiskaava*, jonka kaava-alue sijaitsee Vornankorven suunnittelualueesta noin 21 kilometriä pohjoiseen. Ehdotusvaiheen kaava-aineisto (kaavaehdotus) on ollut nähtävillä 6.11.–9.12.2024.
- *Tervasuon tuulivoimaosayleiskaava*, kaava-alue sijaitsee Vornankorven suunnittelualueesta noin viisi kilometriä koilliseen. Tervasuon tuulivoimaosayleiskaava on tullut vireille ympäristön ja asumisen lautakunnan tekemällä päätöksellä 16.4.2024.
- *Pillisuon aurinko- ja tuulivoimaosayleiskaava*, kaava-alue sijaitsee Vornankorven suunnittelualueesta noin 10 kilometriä pohjoiseen. Pillisuon aurinko- ja tuulivoimapuiston hanke on tullut vireille ympäristön ja asumisen lautakunnan tekemällä päätöksellä 20.8.2024.



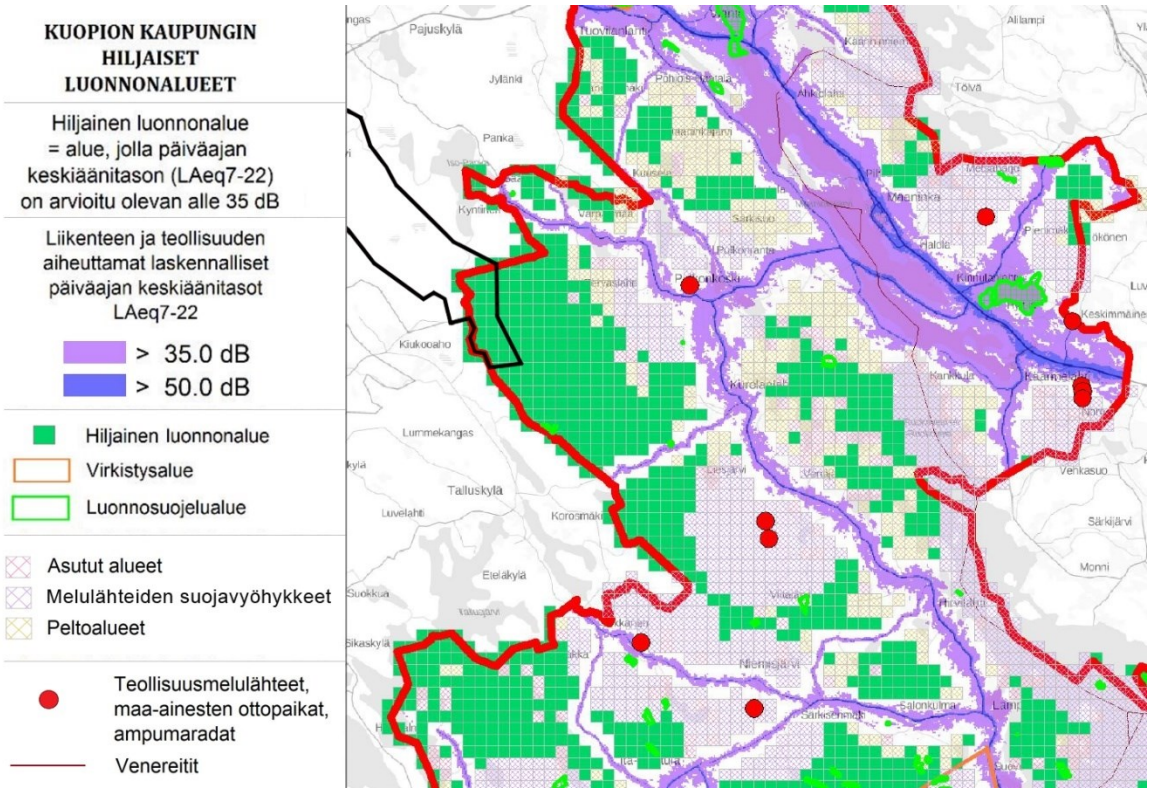
Kuva 7.14 Muut tuulivoimahankkeet.

Kuopion kaupunki on selvittänyt alueellaan hiljaiset luonnonalueet vuonna 2018 (WSP 2018. Kuopion hiljaisten luonnonalueiden määrittäminen, Raportti 1.6.2028). Karkeassa tarkastelussa oli mukana liikenne. Melulaskenta suoritettiin 50 m x 50 m laskentaruudukolla ja laskennassa huomioitiin maastonmuotojen ja vesistöjen vaikutus melun leviämiseen. Melulaskennan jälkeen hiljaisten alueiden määrittelyssä huomioitiin seuraavat kriteerit:

- Asutus: mikäli 500 m x 500 m ruudussa on enemmän kuin 3 rakennusta, ruutu luokiteltiin asutuksi alueeksi, joka ei ole luonnon hiljainen alue.
- Peltoalueet rajattiin luonnon hiljaisten alueiden ulkopuolelle.
- Teollisuustoimintojen (esim. maa-ainesten otto, ampumarata) suojavyöhykkeeksi määriteltiin 3000 metriä.
- Venereitin suojavyöhykkeeksi määriteltiin 1 000 metriä.

Edellä esitettyjen rajausten jälkeen kartalle (Kuva 7.15) saatiin yhtenäiset kooltaan vähintään 500 x 500 m kokoiset metsäalueet, jotka on luokiteltu luonnon hiljaisiksi alueiksi. Hiljaisella luontoalueella päiväajan keskiäänitason on arvioitu olevan alle 35 dB.

Vornankorven suunnittelualueen eteläisin osa, joka sijoittuu Kuopion kaupungin alueelle, sijoittuu hiljaiselle luonnonalueelle.



Kuva 7.15 Ote Kuopion kaupungin hiljaisten luonnonalueiden kartasta (WSP 2018. Kuopion hiljaisten luonnonalueiden määrittäminen, Raportti 1.6.2028). Vornankorven suunnittelualue on rajattu mustalla viivalla kartalle.

7.5.6.2 Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitti sijoittuu osittain Pielaveden *Nilakan ja kunnan eteläosan järvien rantaosayleiskaavan* alueelle sekä *Itäosan rantaosayleiskaavan* alueelle. (Kuva 7.11)

7.5.7 Asemakaavat

7.5.7.1 Tuulivoima-alue

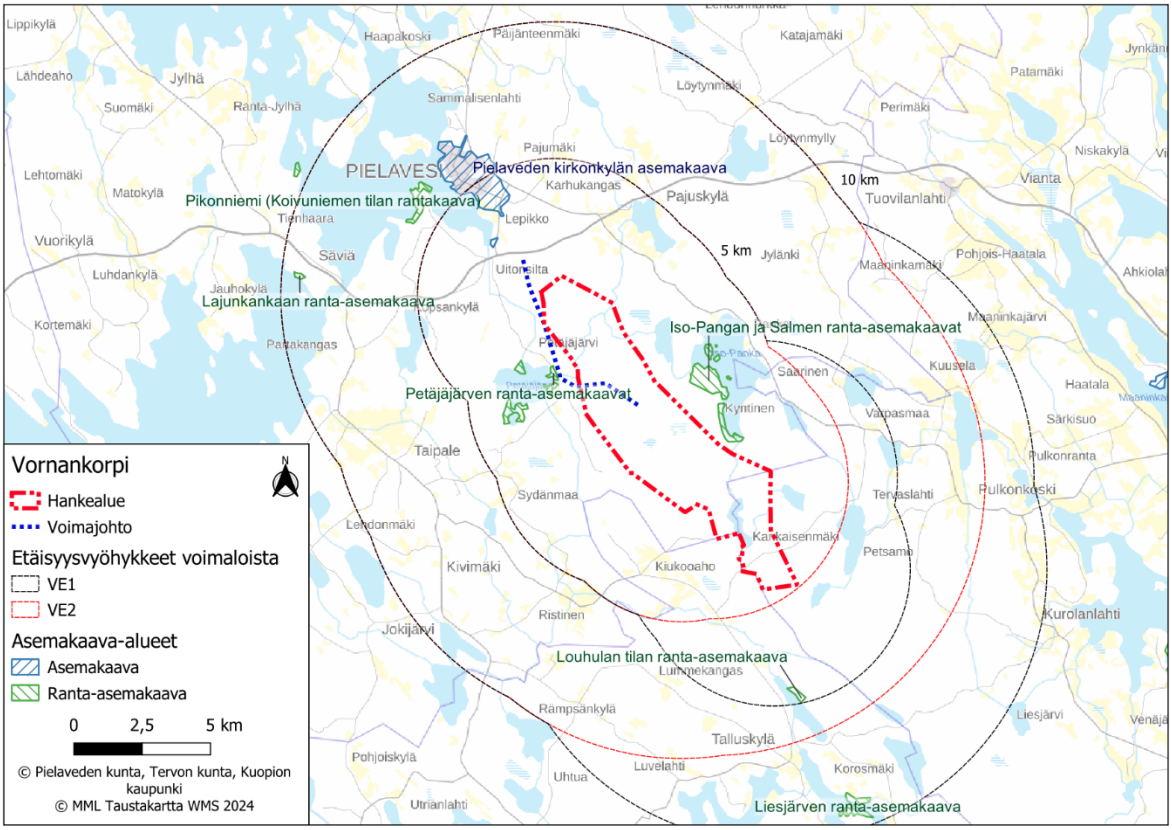
Suunnittelualueella ei ole voimassa asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. (Kuva 7.16)

Pielavedellä Vornankorven suunnittelualuetta lähimmät ranta-asemakaava-alueet ovat *Iso-Pangan ranta-asemakaava* ja *Salmin rantakaava*, jotka sijaitsevat Iso-Pangan rannalla, sekä *Petäjäjärven rantakaava*. Salmin rantakaava sijoittuu noin 1,4 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa ja Iso-Pangan ranta-asemakaava noin 2,0 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa. Petäjäjärven ranta-asemakaava sijoittuu noin 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsee myös *Pikonniemi (Koivuniemen tilan rantakaava)* -ranta-asemakaava ja *Lajukankaan rantakaava.* Lähin asemakaava Pielavedellä sijoittuu kirkonkylälle. Pielaveden kirkonkylän asemakaava-alue, *Kohoniemen asemakaava-alue* sijoittuu noin 2,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa. (Kuva 7.16)

Tervossa alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Vornankorven suunnittelualueesta sijaitsevat *Louhulan tilan ranta-asemakaava* ja *Liesjärven ranta-asemakaava*. (Kuva 7.16)

Kuopion kaupungin alueen ranta-asemakaavoista lähimmät ovat Kaavaniemen ja Paloniemen ranta-asemakaavat, joille molemmille on matkaa yli 10 kilometriä Vornankorven suunnittelualueelta. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Maaningan taajamassa, joka sijaitsee noin 15 kilometriä Vornankorven suunnittelualueesta itään.

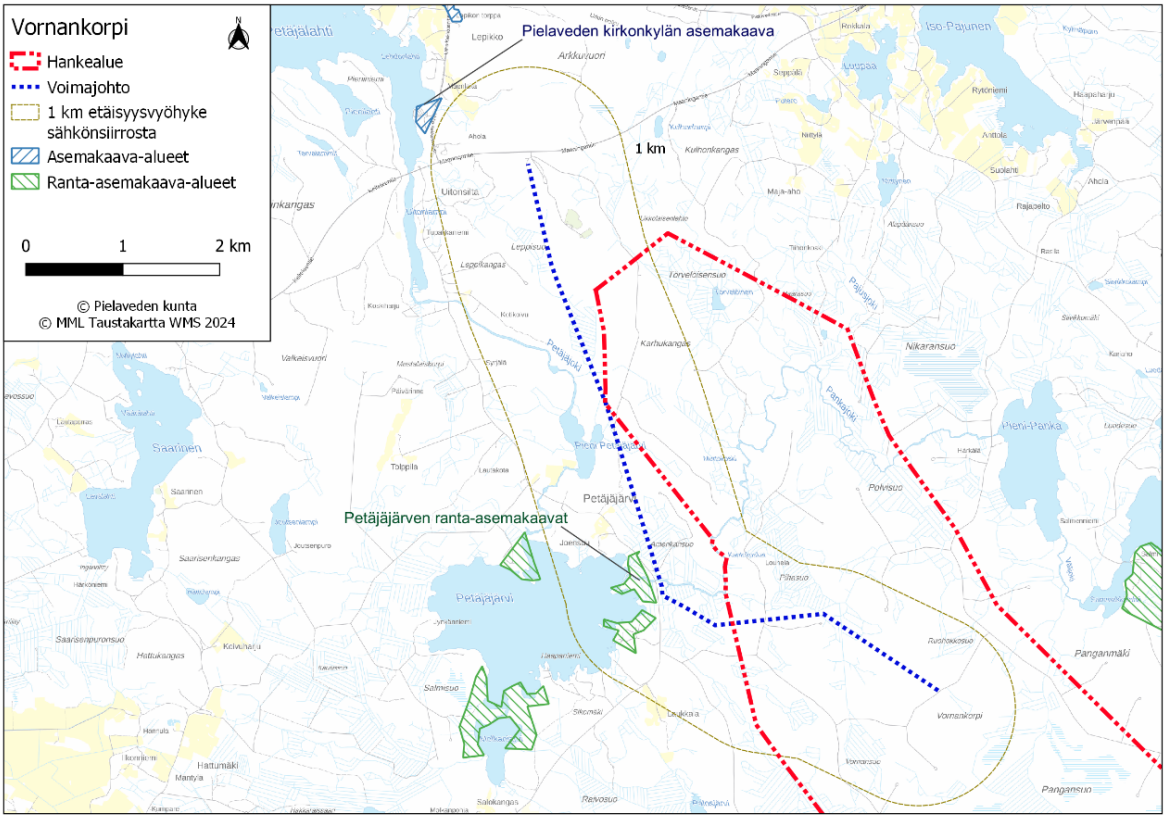
Pielaveden kirkonkylän asemakaava-alue, Kohoniemen asemakaava-alue sijoittuu noin 2,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa. (Kuva 7.16)



Kuva 7.16 Ranta-asemakaavat sekä asemakaavat suunnittelualueen ja voimajohtoreitin ympäristössä.

7.5.7.2 Voimajohtoreitti

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu lähimmillään noin 80 metrin etäisyydelle *Petäjäjärven ranta-asemakaava*-alueesta (Kuva 7.17).



Kuva 7.17 Asema- ja ranta-asemakaava-alueet voimajohdon ympäristössä.

7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.6.1 Suhde maakuntakaavaan

7.6.1.1 Tuulivoima-alue

Vornankorven tuulivoima-alueella on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 1. vaihe, joka on saanut lainvoiman 1.2.2019. Maakuntavaltuusto hyväksyi Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen, kokouksessaan 17.12.2024. Maakuntahallitus määräsi 24.2.2025 §17 maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se saa lainvoiman. Voimaantulosta on kuulutettu 26.2.2025.

Vornankorven tuulivoima-alue on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa osittain tuulivoimapotentiaaliseksi alueeksi (Kuva 7.9 ja 7.10). Osa-aluemerkinnällä (pistekatkoviiva, tv-1) osoitetaan maakunnallisesti merkittävät seitsemän tai useamman voimalan käsittävät tuulivoimapotentiaaliset alueet, joiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Huomionarvoista on, että maakuntakaava mahdollistaa myös suuremman tuulivoimahankkeen toteuttamisen: kaavaselostuksen mukaan tuulivoimahankkeiden toteuttamisen yhteydessä maakuntakaavan tuulivoimapotentiaali -merkintää tulee tulkita joustavasti. Tuulipuistojen yleiskaavahankkeissa ja niiden ympäristövaikutusten arviointiprosesseissa tuulivoiman toteutuksen edellytyksiä tutkitaan maakuntakaavaa yksityiskohtaisemmin, jolloin potentiaalia osoittava maakuntakaavan rajaus joustaa ja mahdollistaa myös laajempia hankealueiden

toteutuksia. Maakuntakaavan joustamisesta tuulivoima-alueiden yleiskaavoituksessa on olemassa tuore KHO:n vuosikirjapäätös KHO:2023:57. Vornankorven suunnittelualueen pohjois- ja länsipuolelle on osoitettu voimalinjat (110 kV). Suunniteltu tuulivoimapuisto on maakuntakaavan mukainen.

Tuulivoimapuiston huoltotien suunnittelussa on huomioitava maakuntakaavaehdotuksessa osoitettu melontareitti Pankajoen kohdalla. Huoltotietä suunniteltaessa ja rakennettaessa on huolehdittava siitä, että melontareitti on käytettävyydeltään tarkoituksenmukainen ja melottavissa.

Suunnittelualueen eteläosaan on voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). Merkinnällä on osoitettu maakuntakaavassa alueet, joilla on maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia maisemaan liittyviä arvoja. MY1-merkinnällä on osoitettu Karhuvuoren-Seiväsmäen reunamuodostuma (Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat, Suomen ympäristö 14/2007). MY-alueen suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttöä suunniteltaessa on maa- ja metsätalouden ohella otettava erityisesti huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, moreeni-, kalliomuodostuman, hiekkarannan, kivikon sekä tuuli- ja rantakerrostumien luonteenomaiset piirteet. Karhuvuoren-Seiväsmäen reunamuodostuman itäpäässä Kankaisenmäentieltä eroaa etelään ja pohjoiseen nykyiset tiet, jotka tullaan parantamaan tuulivoimapuiston huoltoteiksi. Muita Vornankorven tuulivoima-alueen rakentamisalueita ei sijoitu MY-alueelle. Tuulivoimahankkeen vaikutukset reunamuodostumaan jäävät vähäisiksi eikä ristiriitaa maakuntakaavan osalta ole.

Suunnittelualueelle sijoittuu voimassa olevassa maakuntakaavassa kolme luonnonsuojelulain nojalla suojeltua tai suojeltavaksi tarkoitettua aluetta (SL, luonnonsuojelualue), joista laajin on myös Natura 2000 -alue (FI0600023 Pangansuo, SAC). Maakuntakaavan mukaan SL-alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Vornankorven tuulivoima-alueen rakenteita ei sijoitu luonnonsuojelualueille eikä Natura-alueelle. Vornankorven tuulivoima-alue ei ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa.

Voimassa olevien maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan Natura-alueiden ja niiden viereisten alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Vornankorven tuulivoimahankkeessa on huomioitu kyseinen suunnittelumääräys.

Maakuntakaavassa on annettu koko maakuntaa koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä koskien tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueita, turvetuotantoa, kulttuuriperintöä, taajamatoimintojen alueita, potentiaalisia tuulivoima-alueita ja geoenergiaa. Tuulivoima-alue ei ole ristiriidassa maakuntakaavan yleisten suunnittelumääräysten kanssa.

Vornankorven alueelle suunniteltu maankäyttö toteuttaa maakuntakaavaehdotuksen tavoitteita.

7.6.1.2 Voimajohtoreitti

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu suunnittelualueella ja reilun puolen kilometrin matkalla suunnittelualueen ulkopuolella maakuntakaavan valkoiselle alueelle, jonka päämaankäyttötarkoitus on

maa- ja metsätalous. Sen jälkeen voimajohto sijoittuu maakuntakaavassa osoitettuun voimajohtokäytävään (Sähkönsiirtolinja ja jännite, 110 kV), jonka alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Voimajohtoreitti on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen.

7.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

7.6.2.1 Tuulivoima-alue

Suhde voimassa oleviin yleiskaavoihin

Suunnittelualueella voimassa olevat yleiskaavat

Vornankorven suunnittelualueella on voimassa Pielaveden *Itäosan rantayleiskaava* sekä *Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaava* (Kuva 7.11).

Pielaveden *Itäosan rantayleiskaava*ssa (Kuva 7.12) Vornankorven suunnittelualue on osoitettu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Suunnittelualueella on kaksi rantayleiskaavassa osoitettua luonnonsuojelualuetta (SL), Pangansuo YVA207614 ja Vornanlähde YVA083749. Osa laajemmasta Pangansuon SL-alueesta on osoitettu Natura-alueeksi. Suunnittelualueen länsireunaan sijoittuu osa rantayleiskaavassa osoitetusta Ruokosuon turvetuotantoon soveltuvasta alueesta, jota tutkitaan mahdollisena turpeen hyödyntämisalueena (SE, EO). Suunnittelualueella on kolme rantaosayleiskaavassa osoitettua vesialuetta (W): Törvelöinen -lampi ja Haaralampi suunnittelualueen pohjoisosassa sekä osa Murto-Pajunen-järvestä suunnittelualueen eteläosassa. Lisäksi suunnittelualueelle sijoittuu rantaosayleiskaavassa osoitettuja luo-alueita sekä Murto-Pajusen rannalle osoitettu loma-asuntoalue (RA/6), joka mahdollistaa kuusi uutta lomarakennuspaikkaa.

Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaava (Kuva 7.13) on voimassa suunnittelualueen länsireunassa kahdella alueella, jotka eivät kuulu Itäosan rantayleiskaava-alueeseen. Suunnittelualueen länsireunan alueet on osoitettu rantaosayleiskaavassa maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Lisäksi eteläisemmällä alueella on osoitettu luonnonsuojelualue (SL), Vehmasmäen metsä YVA207615.

Vornankorven tuulivoimahankkeen toteutuminen edellyttää alueella voimassa olevien yleiskaavojen, *Itäosan rantayleiskaava*n ja Nilakan *ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaavan,* muuttamista.

Vornankorven tuulivoimahankkeen takia Pielaveden *Itäosan rantayleiskaava*ssa Murto-Pajusen rantaan osoitettuja lomarakennuspaikkoja (6 kpl) ei voida toteuttaa, koska melun ja välkkeen ohjearvot ylittyvät ko. Murto-Pajusen lomarakennuspaikoilla Kuopion puolen tuulivoimaloiden toteutuessa. Itäosan rantayleiskaavassa osoitettu loma-asuntoalue lomarakennuspaikkoineen tulee kumota, jotta Kuopion puolelle suunniteltu tuulivoimapuiston osa voidaan toteuttaa. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää lisäksi, että osa maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta (M) varataan tuulivoimarakentamiselle, sähköasemalle ja tuulivoimapuiston huoltotiestölle. Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden ja niiden tarvitseman huoltotiestön ja sisäisen sähkösiirron sekä sähköaseman tarvitsema pinta-ala on noin 3,1 % koko suunnittelualueen pinta-alasta. Vornankorven tuulivoimahankkeella ei ole muita suoria maankäytöllisiä vaikutuksia edellä mainittuihin suunnittelualueella

voimassa oleviin yleiskaavoihin. Merkittävimmät vaikutukset kaava-alueille suunnittelualueen ympäristössä muodostuvat maiseman muutoksesta. Maisemavaikutuksia on käsitelty luvussa 8.

Suunnittelualueen ympäristössä voimassa olevat yleiskaavat

Vornankorven suunnittelualueen ympäristössä noin 20 kilometrin etäisyydellä on voimassa *Itäosan rantayleiskaava*n ja *Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaava*n lisäksi seuraavat yleiskaavat (Kuva 7.11):

- **Kuopiossa**
  - *Maaninkajärven ympäristön osayleiskaava* lähimmillään noin 10 kilometriä suunnittelualueesta koilliseen,
  - *Talluksen, Hirvijärven ja Muuraisten alueen rantaosayleiskaava* lähimmillään noin 13 kilometriä suunnittelualueesta lounaaseen,
  - *Keskisaaren yleiskaava 2025* lähimmillään noin 14 kilometriä suunnittelualueesta itä-koilliseen,
  - Kuopion *Länsirannan yleiskaava* lähimmillään noin 14 kilometriä suunnittelualueesta kaakkoon sekä
  - Maaningan *Kirkonkylän osayleiskaavanoin* lähimmillään noin 15 kilometriä suunnittelualueesta itään.
- **Pielavedellä**
  - *Pielavesijärven rantaosayleiskaava* lähimmillään noin 2 kilometriä suunnittelualueesta länteen,
  - *Pielaveden kirkonkylän osayleiskaava* lähimmillään noin 2 kilometriä suunnittelualueesta pohjois-luoteeseen,
  - *Säviän osayleiskaava* lähimmillään noin 7 kilometriä suunnittelualueesta länteen sekä
  - *Pohjoisosan rantayleiskaava* lähimmillään noin 18 kilometriä suunnittelualueesta luoteeseen.
- **Tervossa**
  - *Hirvijärven, Talluksen ja Ahvenisen rantaosayleiskaava* lähimmillään noin 6 kilometriä etelään suunnittelualueesta ja
  - *Tervon rantaosayleiskaava noin* 8 kilometriä lounaaseen suunnittelualueesta.

Pielaveden kunnassa on käytetty vähimmäisetäisyytenä 1 500 metrin rajausta vakituiseen asutukseen, loma-asutukseen sekä myös kaavoihin merkittyihin rakentamattomiin rakennuspaikkoihin. Pielaveden puolella Nilakan ja kunnan itäosan rantayleiskaavassa Vehmasjärven rantaan on osoitettu kolme uutta rantarakennuspaikkaa, joiden etäisyys lähimmistä voimaloista jää alle 1 500 metriä. Samoin Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaavassa Pieni-Pangan rantaan osoitetuista uusista rantarakennuspaikoista yhden etäisyys lähimmästä voimalasta jää hieman alle 1500 metriä. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida etäisyydet yleiskaavoissa osoitettuihin uusiin rakennuspaikkoihin.

Vornankorven tuulivoimahankkeella ei ole muita maankäytöllisiä vaikutuksia hankealueen ympäristössä voimassa oleviin yleiskaavoihin eikä niissä osoitettuihin toimintoihin. Merkittävimmät

vaikutukset kaava-alueille muodostuvat maiseman muutoksesta. Maisemavaikutuksia on käsitelty luvussa **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**

Hiljaiset luonnonalueet Kuopion kaupungin alueella

Vornankorven suunnittelualueen eteläisin osa sijoittuu Kuopion kaupungin alueella määritetylle hiljaiselle luonnonalueelle, jolla päiväajan keskiäänitason on arvioitu olevan alle 35 dB (Kuva 7.15). Tuulivoimapuiston myötä melutasot tulevat nousemaan yli 35 dB hankealueella ja sen ympäristössä.

Hankevaihtoehdossa VE1 muutos on merkittävä, kun Kuopion alueelle sijoittuu viisi tuulivoimalaa. Hiljainen luonnonalue supistuu. Hankevaihtoehdossa VE2, jossa voimaloita ei tule Kuopion puolelle, melu ylittää 35 dB vain pienellä osalla hiljaista luonnonaluetta, sen luoteisosassa kuntien rajan tuntumassa.

Suhde vireillä oleviin yleiskaavoihin

Vornankorven suunnittelualueen ympäristössä noin 20 kilometrin etäisyydellä on vireillä seuraavat yleiskaavat:

- **Kuopiossa**
    - *Junnunmäen tuulivoimaosayleiskaava* lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta kaakkoon sekä
    - *Suovu-Palosen osayleiskaava* lähimmillään noin 20 km suunnittelualueesta kaakkoon.
- **Pielavedellä**
    - *Tervasuon tuulivoimaosayleiskaava noin 5 kilometriä suunnittelualueesta koilliseen,*
    - *Pillisuon aurinko- ja tuulivoimaosayleiskaava* noin 10 kilometriä suunnittelualueesta pohjoiseen,
    - *Pielavesijärven sekä Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaavojen muutokset* lähimmillään noin 18 kilometriä suunnittelualueesta länsi-luoteeseen,
    - *Pielavesijärven rantaosayleiskaavan muutos, Salosaari* lähimmillään noin 20 kilometriä suunnittelualueesta luoteeseen,
    - *Löytänän tuulivoimaosayleiskaava* lähimmillään noin 20 kilometriä suunnittelualueesta pohjoiseen sekä
    - *Muntterinkankaan tuulivoimapuiston yleiskaava* lähimmillään noin 22 kilometriä suunnittelualueesta länsi-luoteeseen.

Vornankorven tuulivoimahankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia edellä mainittuihin vireillä oleviin yleiskaavoihin eikä niissä osoitettuihin toimintoihin. Merkittävimmät vaikutukset kaava-alueille muodostuvat maiseman muutoksesta. Maiseman muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai koetun asumisviihtyvyyden laskuna. Maisemavaikutuksia on käsitelty luvussa 8. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia on puolestaan arvioitu luvussa 21.

Maiseman muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai koetun asumisviihtyvyyden laskuna.

Suhde voimassa oleviin asemakaavoihin

Suunnittelualueella ei ole voimassa asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja.

Vornankorven suunnittelualueen ympäristössä on voimassa seuraavat ranta-asemakaavat (Kuva 7.166) (etäisyydet Vornankorven suunnittelualueeseen):

- **Pielavedellä** *Iso-Pangan ranta-asemakaava* (etäisyys noin 2 km), *Salmin rantakaava* (etäisyys noin 1,4 km) ja *Petäjäjärven rantakaava* (etäisyys noin 1,7 km), Pikonniemi *(Koivuniemen tilan rantakaava)* -ranta-asemakaava ja *Lajukankaan rantakaava* (etäisyys alle 10 km). Lähin Pielaveden kirkonkylän asemakaavoista on *Kohoniemen asemakaava-alue* (etäisyys noin 2 km).
- **Tervossa** *Louhulan tilan ranta-asemakaava* ja *Liesjärven ranta-asemakaava* (etäisyys alle 10 km).
- **Kuopiossa** kaupungin alueen ranta-asemakaavoista lähimmät ovat *Kaavaniemen* ja *Paloniemen ranta-asemakaavat* (etäisyys yli 10 km). Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Maaningan taajamassa (etäisyys noin 15 km).

Pielaveden kirkonkylän asemakaava-alue, Kohoniemen asemakaava-alue sijoittuu noin 2,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa. (5)

Vornankorven tuulivoimahankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia edellä mainittuihin ranta-asemakaavoihin tai asemakaavoihin. Tuulivoima-alueen suunnitellut toiminnot eivät estä ranta-asemakaavojen tai asemakaavojen toteutumista.

7.6.2.2 Voimajohtoreitti

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu osaksi Pielaveden *Nilakan ja kunnan eteläosan järvien rantaosayleiskaava*n ja Pielaveden *Itäosan rantaosayleiskaavan* alueelle. Voimajohtoreitti sijoittuu eteläosastaan rantaosayleiskaavoissa osoitetulle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M) ja Petäjäveden itäpuolelta pohjoiseen rantaosayleiskaavoissa osoitetun 110 kV:n voimalinjan vierelle. Voimajohtoreitti päättyy pohjoisessa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevalle alueelle (ET), jolla sijaitsee Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasema.

Voimajohtoreitin varrella päämaankäyttötarkoitus säilyy maa- ja metsätalousvaltaisena alueena. Uusi 110 kV:n voimajohto hankealueen sisäiseltä sähköasemalta Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden 110 kV sähköasemalle on 7,8 kilometrin pituinen. Noin 3,1 kilometriä voimajohdosta sijoittuu uuteen maastokäytävään, jolloin vaatii noin 26–30 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvua on rajoitettava kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin, jolloin voimajohtoalueen leveydeksi muodostuu 110 kV voimajohdolla noin 46 metriä (Kuva 4.9). Noin 4,7 kilometrin matkalla uusi voimajohto sijoittuu rinnakkain Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon kanssa, jolloin olemassa olevaa johtoaukeaa on levitettävä 21 metrillä ja voimajohtoalueen leveydeksi muodostuu kahdella 110 kV voimajohdolla noin 67 metriä (Kuva 4.10).

Suunnitellun voimajohtoreitin toteuttaminen rajoittaa metsätalouskäyttöä voimajohtokäytävässä. Kaikkiaan metsätalousmaata poistuu metsätalouskäytöstä noin 25 hehtaaria. Muilta osin voimajohdolla ei ole kaavallisia tai maankäytöllisiä vaikutuksia.

Voimajohtoreitti sijoittuessaan Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään on voimassa olevan maakuntakaavan ja Pohjois-Savon maakuntakaavan 2030 2. vaiheen mukainen sekä Pielaveden Itäosan rantayleiskaavan sekä Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaava. Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu lähimmillään noin 80 metrin etäisyydelle *Petäjäjärven ranta-asemakaava*-alueesta (Kuva 7.177). Voimajohtoreitillä ei ole kuitenkaan suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin.

7.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

7.6.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoima-alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Suunnittelualueen reuna-alueet säilyvät tavanomaisessa metsätalouskäytössä.

Tuulivoima-alueella tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavan pinta-alan lisäksi maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Sähköaseman tarvitsema pinta-ala on noin 0,5–1,0 hehtaaria. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Vornankorven hankevaihtoehdossa VE1 nykyistä/parannettavaa tiestöä on noin 22,4 kilometriä (15,8 ilman tulotieyhteyksiä). Uutta tiestöä tarvitaan noin 11,1 kilometriä. Hankevaihtoehdossa VE2 nykyistä/parannettavaa tiestöä on noin 18,9 kilometriä (13,4 ilman tulotieyhteyksiä). Uutta tiestöä tarvitaan noin 7,1 kilometriä.

Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden ja niiden tarvitseman huoltotiestön ja sisäisen sähkösiirron sekä sähköaseman tarvitsema pinta-ala on noin 2,2 % koko suunnittelualueen pinta-alasta. Hankevaihtoehdossa VE2 vastaava pinta-ala on noin 1,6 % suunnittelualueen pinta-alasta. Tuulivoima-rakentamiseen alueesta käytetään siis vain pieni murto-osa. Muilta osin tuulivoima-alue voi jäädä nykyiseen käyttöön. Alueelle voidaan suunnitella muutakin maankäyttöä huomioiden alueen mahdolliset rajoitukset esim. melun suhteen. (Taulukko 7-2)

Taulukko 7-2 Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Kunnostettava ja uusi tiestö ja maakaapelit (teiden pituus km, maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Sähköasema (hehtaaria)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (%)
VE1	18 voimalaitosta, 36 ha	Tiestön pituus: 22,4 + 11,1 = 33,5 km Maa-ala: 33,5 ha	1	70,5	2,2
VE2	13 voimalaitosta, 26 ha	Tiestön pituus: 18,9 + 7,1 = 26,0 km	1	53,0	1,6

Maa-ala: 26,0 ha

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoimaloiden rakentamisalueilla sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu kuitenkin pienelle alueelle ja se on melko lyhytaikainen ja poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

Muiden metsätalousalueiden tavoin tuulivoima-aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Rakentamisen aikaiset rajoitukset kohdistuvat varsin pienelle alueelle ollen melko lyhytaikaisia. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi, joten rakentamisen aikaiset vaikutukset ulkoiluun ja muuhun virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi.

7.6.3.2 Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitti sijoittuu kokonaisuudessaan metsätalouskäytössä olevalle alueelle koko 7,8 kilometrin matkalla suunnittelualueen sähköasemalta Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasemalle tuulivoima-alueen luoteispuolelle (Kuva 3.2). Petäjäjärven itäpuolella voimajohto sijoittuu Petäjäjärventien varteen ja olemassa olevan Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sekä ylittää Pankajoen. Lyhimmillään etäisyys Petäjäjärven rantaan on noin 175 metriä. Petäjäjärven pohjoispuolella voimajohtoreitti sijoittuu Pienen Petäjäjärven itäpuolelle lyhimmillään noin 100 metrin päähän sen rannasta.

Voimajohtoreitin läheisyyteen alle yhden kilometrin etäisyydelle ei sijoitu asutuskeskittymiä. Lähin loma-asunto, joka sijoittuu Petäjäjärven rantaan, on noin 300 metriä voimajohtoreitistä ja lähin ympärivuotinen asuinrakennus sijoittuu noin 440 metrin päähän voimalinjoista. Alle 500 metrin etäisyydellä voimajohdosta on kolme lomarakennusta ja yksi ympärivuotinen asuinrakennus.

Osuudella tuulivoima-alueen sähköasemalta Pielavesi-Karttula 110 kV:n voimalinjalle, voimajohdon alueelta poistetaan puustoa 26–30 metrin levyiseltä alueelta. Lisäksi puuston kasvu pidetään rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin, jolloin johtoalueen leveydeksi muodostuu 46–50 metriä. Sijoittuessaan olemassa olevan voimajohdon viereen, raivattava alue on noin 20 metriä. Voimajohdon rakentaminen vaikuttaa voimajohtoalueella suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Muilta osin voimajohtoreitin rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat liikkumisrajoituksista alueella. Vaikutus rajoittuu hyvin pienelle alueelle ja on lyhytaikaista. Vaikutukset jäävät vähäisiksi.

7.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

7.6.4.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat pieneltä osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset,

mutta kohdistuvat vain pieneen osaan suunnittelualueesta: vaihtoehdossa VE1 noin 2,2 % tuulivoima-alueen pinta-alasta ja vaihtoehdossa VE2 noin 1,6 % tuulivoima-alueen pinta-alasta.

Vornankorven tuulivoima-alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja suunnittelualueella hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkkoa, rakentaen kuitenkin myös uutta tiestöä. Alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

Suunnittelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Vornankorven tuulivoima-alue ei vaikuta mainittavasti myöskään Kuopion, Pielaveden tai lähikuntien yhdyskuntarakenteeseen.

Vornankorven suunnittelualueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Muilta osin maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat riittävän etäälle olemassa olevasta asutuksesta sekä kaavoitetusta asutuksesta lukuun ottamatta Pielaveden Itäosan rantaosayleiskaavassa Murto-Pajusen rannalle osoitettua RA/6-aluetta, jonka toteuttaminen ei ole mahdollista, mikäli Kuopion kaupungin alueelle suunnitellut tuulivoimalat toteutuvat (VE1). Tältä osin tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää yleiskaavamuutosta.

Suunnittelualueella ei sijaitse vakituista asutusta. Lähin ympärivuotinen asuinrakennus sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 1,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Lähimmät suunnittelualueen ulkopuoliset lomarakennukset sijaitsevat Vehmasjärven alueella suunnittelualueen länsipuolella, etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 1,5 kilometriä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Suunnitellut voimalat sijoittuvat siten, ettei melu ylitä 40 desibelin rajaa lähimpien asuin- ja loma-ajan rakennusten alueella.

Suunnittelualueen pohjoisosassa voimalan T6 luoteispuolella on metsästysmaja (lomarakennus), jonka käyttötarkoitus tullaan muuttamaan (Kuva 7.6). Lisäksi etelässä suunnittelualueen itäpuolella, voimalasta 16 noin 1 170 metriä itään on ollut asuinrakennus, Majaharju, joka on purettu. Purkulupaa ei ole kuitenkaan haettu, joten Kuopion kaupungin rakennusrekisterissä Majaharju on edelleen asuinrakennuksena. Majaharjun asuinrakennusta ei ole merkittynä Maanmittauslaitosten maastotietokannassa. Käyttötarkoituksenmuutosprosessit ovat meneillään. Melu- ja välke ylittyvät kyseissä kohteissa (metsästysmaja ja purettu rakennus) ohjearvot ylittyvät, mutta käyttötarkoituksen muutoksen myötä niitä ei tarvitse enää huomioida.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset asutukseen ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2, koska vaihtoehdossa VE1 sijoittuu asuin- ja lomarakennuksia hieman enemmän jokaisella etäisyysvyöhykkeellä verrattuna hankevaihtoehtoon VE2. (

Taulukko 7-1). Kokonaisuudessaan suunnittelualueen ympäristö on harvaan asuttua.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa olemassa oleviin asuin- ja lomarakennuksiin, lukuun ottamatta suunnittelualueella olevaa metsästysmajaa (lomarakennus), jonka käyttötarkoitus tullaan muuttamaan ennen Vornankorven yleiskaavan hyväksymismenettelyä. Myös välkkeen osalta rakennetut rakennuspaikat jäävät välkkeen suositusarvon (kahdeksan tuntia/vuosi) alapuolelle. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy varsinkin avoimiin maisematiloihin (pellot ja vesistöt) sijoittuvalle asutukselle, kun avoimet tilat aukeavat tuulivoima-alueen suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai koetun asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.

Vornankorven tuulivoima-alueella tullaan parantamaan olemassa olevaa ja rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä. Tämä lisää alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistyksen kuin metsätaloudenkin kannalta. Uusi tiestö helpottaa jonkin verran metsänhoitotöitä ja laskee niiden kustannuksia. Lisäksi hyväkuntoinen tiestö vaikuttaa myönteisesti leimikon houkuttelevuuteen ja puunhintaan. Uusi tiestö vähentää hiukan metsäpinta-alaa (Taulukko 7.2). Huoltoteiden alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Tuulivoima-alueen eri hankevaihtoehtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty seuraavassa taulukossa (

Taulukko 7-3).

Taulukko 7-3 Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulivoima-alueen aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö. Rakenteiden vaatima pinta-ala 1,6-2,2 % hankealueen pinta-alasta riippuen vaihtoehdosta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus virkistykselle ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos, liikkumisen rajoittaminen rakentamisaikana.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, muutos maisemakuvassa)	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
Suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan	Tuulivoimahanke ja sitä varten laadittava tuulivoimaosayleiskaava ovat maakuntakaavan mukaisia.		Suuri + + +	Suuri + + +
Vaikutus vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoima-alue, muutokset maisemakuvassa. Etäisyys lähimmistä tuulivoimaloista yhdelle Itäosan rantayleiskaavassa osoitetulle lomarakennuspaikalle on noin 1450 metriä ja yhdelle Vehmasjärven rannalle osoitetulle lomarakennuspaikalle on noin 1400 metriä. Melun ja välkkeen ohjearvot eivät ylity.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Kaavoitustarve	Edellyttää alueella voimassa olevien yleiskaavojen muuttamista ja tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.	Ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

7.6.4.2 Voimajohtoreitti

Vornankorven tuulivoima-alueelle rakennetaan sähkönsiirtoa varten sähköasema. Alueella tuotettu sähkö on suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon rakentamalla noin 7,8 kilometriä pitkä uusi 110 kV:n voimajohto tuulivoimapuiston sähköasemalta Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasemalle suunnittelualueen luoteispuolelle. Noin 2,5 kilometriä uudesta voimajohdosta sijoittuu suunnittelualueelle. Suunnittelualueen ulkopuolella noin 4,7 kilometrin matkalla uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevaan Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV -johtokäytävään. Voimajohdon alueella maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Sähköaseman alue aidataan.

Johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä. Puiden kasvukorkeus on myös johtoalueen reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealla voi kuitenkin kasvaa puita tai muuta kasvillisuutta, mikäli niiden kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Suunnitellun voimajohtoreitin läheisyyteen alle sadan metrin etäisyydelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Alle 500 metrin etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä sijoittuu kolme lomarakennusta ja yksi asuinrakennus (yksi vakituinen asukas). Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Voimajohdon läheisyydessä ei ole kuitenkaan rakennuspaikkoja, joihin voisi kohdistua vaikutuksia. (Taulukko 7-4)

Taulukko 7-4 Sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutuksen merkittävyys.

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

Voimajohdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön		
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos, noin 25 hehtaaria metsämaata poistuu metsätalouskäytöstä	vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	Ei vaikutusta
Suhde voimassa oleviin maakuntakaavoihin.	Sähkönsiirtoreitin sijoittuminen maakuntakaavan mukaisesti	vähäinen -
Vaikutus vireillä oleviin kaavoihin ja muuhun maankäytön suunnitteluun	Sähkönsiirtoreitin sijoittuminen	Ei vaikutusta

7.6.5 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

7.6.5.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä tuulivoimaloiden maanpäälliset osat puretaan ja poistetaan kokonaisuudessaan alueelta. Perustusten ja kaapelien osalta toimitaan purkamishetkellä voimassa olevan lainsäädännön ja ohjeistuksen mukaisesti. Mikäli kaikki rakenteet perustukset ja maakaapelit mukaan lukien poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustukset jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnin avulla. Tuulivoima-alueen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

7.6.5.2 Voimajohtoreitti

Tuulivoima-alueen toiminnan päätyttyä voimajohto voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

7.7 Yhteenveto vaikutuksista

Vornankorven tuulivoima-alue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimahankkeet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoima-alueen rakennusalueilla (tuulivoimaloiden alueet, huoltotiet, maakaapelit ja sähköasema) kohdistuu vaikutuksia suoraan maankäyttöön, kun maa- ja metsätalousaluetta muuttuu rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoima-alueesta nykyinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Positiivisena vaikutuksena on huoltotiestön rakentamisen myöstä alueen saavutettavuuden ja hyödynnettävyyden paraneminen.

Suunnittelualueelle ei kohdistu asumiseen eikä muuhun maankäyttöön liittyviä kehittämispaineita. Tuulivoimalat sijoittuvat siten, että melun ohjearvot tai välkkeen suositusarvot eivät ylity olemassa olevissa asuin- ja lomarakennuksissa.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa Vornankorven alue on osoitettu maakunnallisesti merkittäväksi seitsemän tai useamman voimalan käsittäväksi tuulivoimapotentiaaliseksi alueeksi. Maakuntakaava mahdollistaa kuitenkin myös suuremman tuulivoimahankkeen toteuttamisen: kaavaselostuksen mukaan tuulivoimahankkeiden toteuttamisen yhteydessä maakuntakaavan tuulivoimapotentiaali -merkintää tulee tulkita joustavasti. Tuulipuistojen yleiskaavahankkeissa ja niiden ympäristövaikutusten arviointiprosesseissa tuulivoiman toteutuksen edellytyksiä tutkitaan maakuntakaavaa yksityiskohtaisemmin, jolloin potentiaalia osoittava maakuntakaavan rajaus joustaa ja mahdollistaa myös laajempia hankealueiden toteutuksia. Maakuntakaavan joustamisesta tuulivoima-alueiden yleiskaavoituksessa on olemassa tuore KHO:n vuosikirjapäätös KHO:2023:57.

Voimajohtoreitin osalta ei ole ristiriitaa maakuntakaavan osalta. Voimajohto yhtyy voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettuun sähkönsiirtolinjaan. Voimajohtoreitti sijoittuu *Pielaveden Nilakan ja kunnan eteläosan järvien rantaosayleiskaava*n ja Pielaveden *Itäosan rantaosayleiskaava*n kaava-alueille. Sähkönsiirron toteuttaminen ei edellytä kaavan laatimista.

Pielaveden Itäosan rantaosayleiskaavassa Murto-Pajusen länsirannalle osoitettuun loma-asuntoalueeseen (RA/6) etäisyys hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta on noin 500 metriä ja melun ohjearvot ylittyvät alueella, joten tuulivoima-alueen toteuttaminen edellyttää kaavamuutosta ja loma-asuntoalueen poistamista.

Pielaveden kunnassa on käytetty vähimmäisetäisyytenä 1 500 metrin rajausta vakituiseen asutukseen, loma-asutukseen sekä myös kaavoihin merkittyihin rakentamattomiin rakennuspaikkoihin. Pielaveden puolella Nilakan ja kunnan itäosan rantayleiskaavassa Vehmasjärven rantaan on osoitettu kolme uutta rantarakennuspaikkaa, joiden etäisyys lähimmistä voimaloista jää alle 1 500 metriä. Samoin Nilakan ja kunnan eteläosan rantaosayleiskaavassa Pieni-Pangan rantaan osoitetuista uusista rantarakennuspaikoista yhden etäisyys lähimmästä voimalasta jää hieman alle 1 500 metriä. Melun ja välkkeen ohjearvot eivät kuitenkaan ylity kyseisissä kohteissa, vaikka etäisyys lähimpiin voimaloihin jää alle 1,5 km. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida etäisyydet yleiskaavoissa osoitettuihin uusiin rakennuspaikkoihin.

Vornankorven tuulivoimahankkeella ei ole muita maankäytöllisiä vaikutuksia hankealueen ympäristössä voimassa oleviin yleiskaavoihin eikä niissä osoitettuihin toimintoihin. Merkittävimmät vaikutukset kaava-alueille muodostuvat maiseman muutoksesta. Maisemavaikutuksia on käsitelty luvussa **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**

<u>Hiljaiset luonnonalueet Kuopion kaupungin alueella</u>

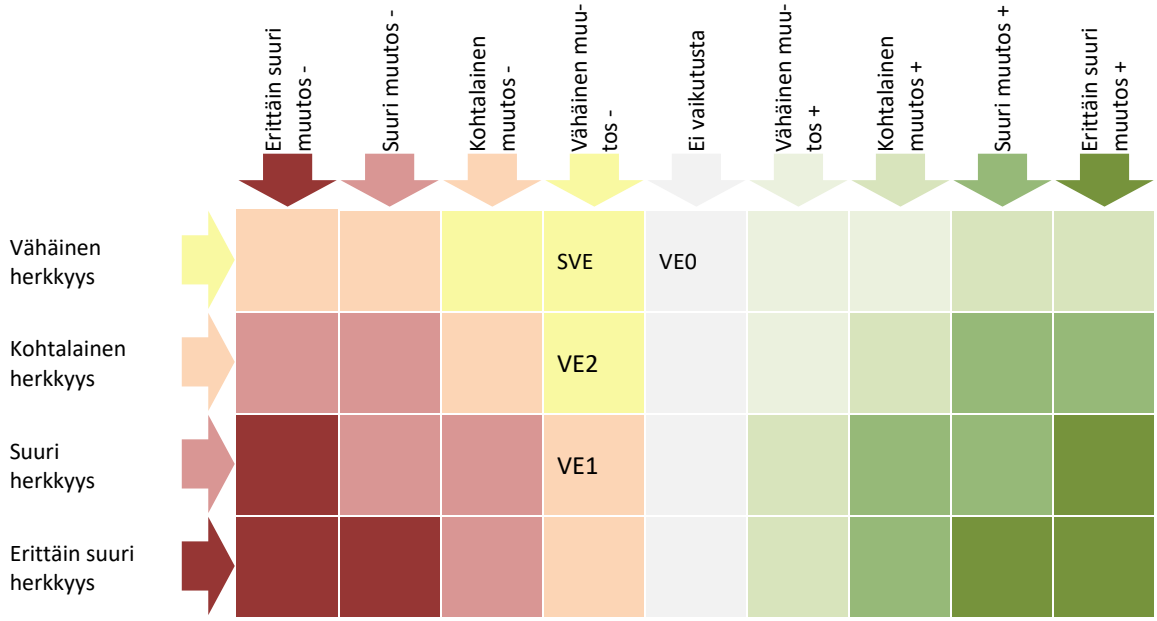
Vornankorven suunnittelualueen eteläisin osa sijoittuu Kuopion kaupungin alueella määritetylle hiljaiselle luonnonalueelle, jolla päiväajan keskiäänitason on arvioitu olevan alle 35 dB (Kuva 7.15). Tuulivoimapuiston myötä melutasot tulevat nousemaan yli 35 dB hankealueella ja sen ympäristössä. Hankevaihtoehdossa VE1 muutos on merkittävä, kun Kuopion alueelle sijoittuu viisi tuulivoimalaa. Hiljainen luonnonalue supistuu. Hankevaihtoehdossa VE2, jossa voimaloita ei tule Kuopion puolelle, melu ylittää 35 dB vain pienellä osalla hiljaista luonnonaluetta, sen luoteisosassa kuntien rajan tuntumassa.

Tuulivoima-alueen suunnitellut toiminnot eivät estä yleis- eikä asemakaavojen toteutumista tuulivoima-alueen ympäristössä. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida 1 500 metrin vähimmäisetäisyys asuin- ja lomarakennuksiin. Suunnittelualueella tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää kaavamuutoksia ja uuden tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

Vornankorven tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa (

Taulukko 7-5).

Taulukko 7-5 Vornankorven tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vornankorven tuulivoima-alueen sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti muun muassa suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida 1 500 metrin vähimmäisetäisyys asuin- ja lomarakennuksiin. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoima-alueen toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää alueen jälkihoidolla ja maisemoinnilla.

7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen 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 tuulivoima-alueen suunnitelmat 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 hankkeen 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 kaikista herkimpiä alueita maisemakuvan muutoksille. Lisäksi lähes luonnontilaiset rakentamattomat ja erämaiset maisemat sekä tuulivoimaloita lähimmät asuinkeskittymät ja virkistyskohteet voivat olla herkkiä alueita sietämään maiseman muutosta. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden kokoon, määrään, etäisyyteen ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi suuruuteen vaikuttaa se, kuinka maiseman ominais- ja erityispiirteet ja luonne muuttuu tai heikentyvätkö maamerkkien asema maisemassa tuulivoimaloiden takia. Maiseman luonne voi muuttua esimerkiksi luonnonmaisemasta ihmisen muokkaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteet voivat muuttua. Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta sekä maisemassa esiintyvistä muista elementeistä. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkymisenä. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja maisemassa tapahtuvan muutoksen yhteydestä.

Sähkönsiirtorakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun hankkeen ulkoista sähkönsiirtoa varten 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 sähkönsiirtoreittien linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa sähkönsiirtoreitin nykyinen maisemakuva. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit hankealueella lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

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.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaaseen (2016) perustuvia etäisyysvyöhykkeitä. Maisemavaikutusten arvioinnin opas on päivitetty (2024), ja sitä myöten myös ohjeelliset arvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet on tarkistettu, sillä suunniteltavien ja rakennettavien tuulivoimaloiden koko on kasvanut merkittävästi viimeisten vuosien aikana. Ohjeelliset etäisyysvyöhykkeet on laadittu 300 metriä ja sitä korkeampien voimaloiden osalta. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikaisempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona. Vaikka tässä hankkeessa osa voimaloista ovat hieman matalampia kuin 350 metriä, tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan korkeintaan 350 metriä korkeiden voimaloiden ohjeellisia etäisyysvyöhykkeitä noudattaen:

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

- Tuulivoima-alueella melu- ja välkehaitat sekä rakentamisen aikaisia muutoksia voimaloiden ympäristössä (mm. puuston poistaminen)
- Aikaisemmin maisemallinen ”dominanssivyöhyke”

”Lähivaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 2–10 kilometriä

- Maiseman muutos voi vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- Tuulivoimaloiden liike vahvistaa muutosta

”Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)”, etäisyys tuulivoimaloista noin 10–24 kilometriä

- Tuulivoimalat näkyvät selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- Tuulivoimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
- Vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- Tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta
- Tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen voi havaita

”Kaukovaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 24–30 kilometriä

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

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 30–40 kilometriä

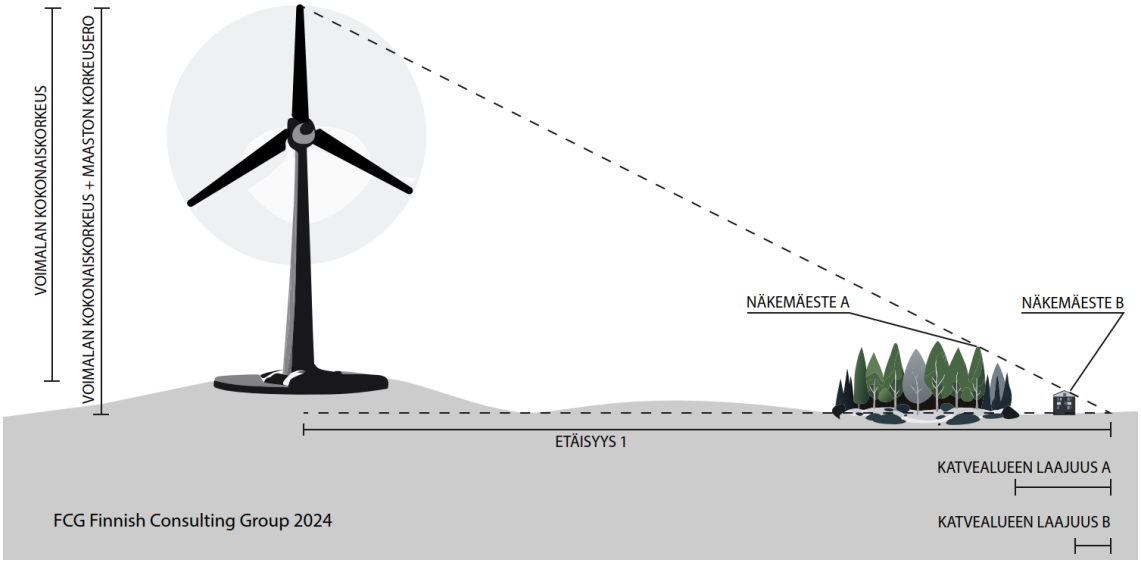
- Tuulivoimaloiden tornit voivat hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta maiseman luonteen tai laadun kannalta ei todennäköisesti muodostu merkittäviä vaikutuksia
- Lentoestevalot voivat erottua pimeällä hyvissä sääolosuhteissa.

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Lähialueen osana välittömässä lähiympäristössä voimalat näkyessään hallitsevat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maisemassa esiintyvien muiden elementtien takia. Kaukoaluetta on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla, sillä voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa usein horisontin ja puuston latvuston takana, eivätkä voimalat alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

Alla olevassa esimerkkikuvassa on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja katvealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen:

$$\frac{\text{Tuulivoimalan kokonaiskorkeus (m)}}{\text{Etäisyys tuulivoimalasta (m)}} = \frac{\text{Näkymäesteen korkeus (esim. 20 m)}}{\text{Katvealueen laajuus (m)}}$$

Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 350 metriä korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 57 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 57 metrin laajuinen avoin alue.



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

Tuulivoima-alueen sisäisessä sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit 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.

Voimajohtoreitit

Tuulivoima-alueen ulkoisessa sähkönsiirrossa ilmajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylväiden hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen ilmajohdon rakenteet sulautuvat muihin maisemaelementteihin, kunnes ne jäävät kokonaan näkymästä. Mikäli voimajohto tulee sijoittumaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle, ei se edellytä täysin uuden voimajohtokäytävän hakkaamista metsäalueilla, vaan olemassa olevan käytävän leventämistä.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin, jotka perustuvat voimajohtopylväiden näkökulmasta Mastot maisemassa (Ympäristöministeriö 2003) esitettyihin etäisyysvyöhykkeisiin:

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

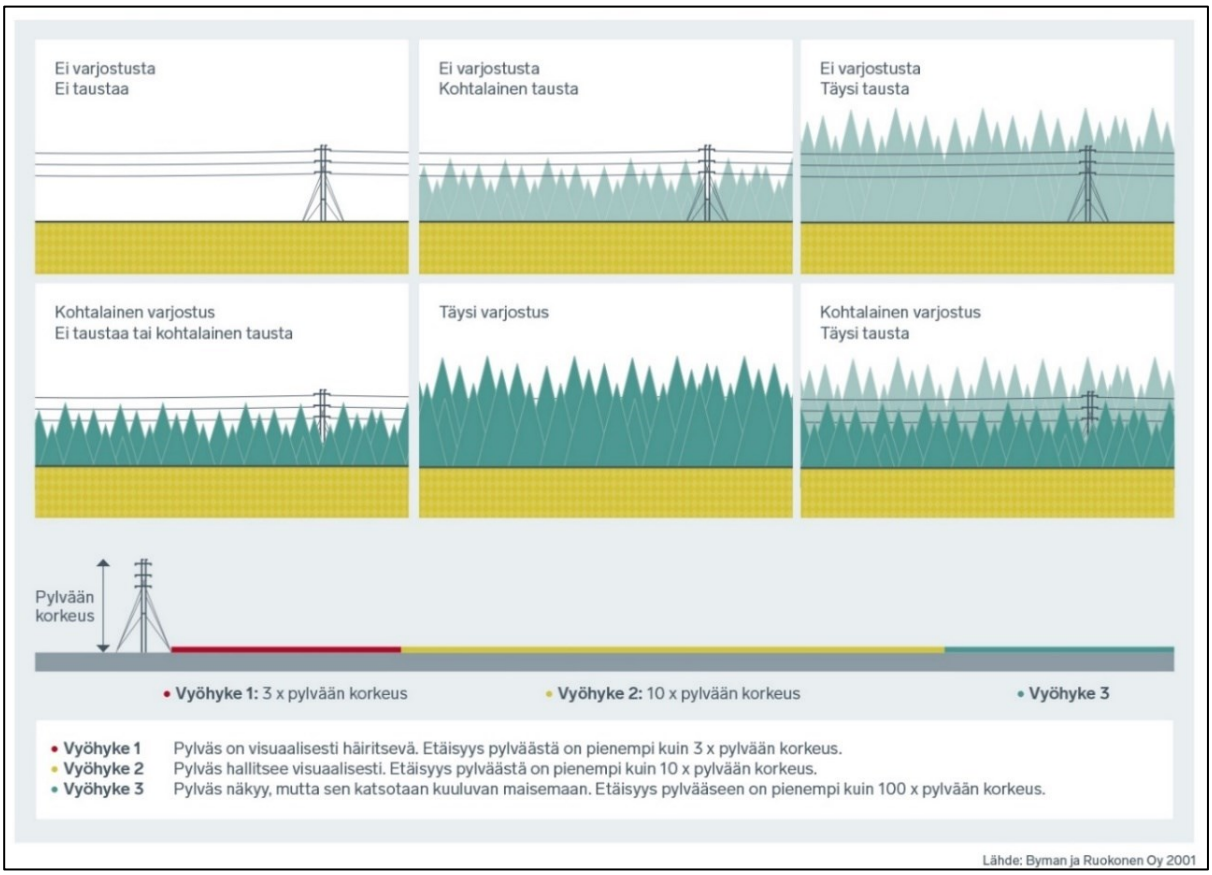
- pylvään välitön ympäristö, noin kolme kertaa maston korkeus
- Katse on nostettava, jotta maston näkee kokonaisuudessaan

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

- pylvään lähivaikutusalue, noin 9–12 kertaa maston korkeus
- mastorakennelma ei täytä koko näkökenttää
- masto saattaa hallita maisemakuvaa

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

- pylväs osana kaukomaisemaa
- maston kokoa voi olla vaikea hahmottaa
- 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 muun muassa seuraavia ympäristöministeriön julkaisuja ja ohjeita:

- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016c)
- Mastot maisemassa (Ympäristöministeriö 2003)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman, Ympäristöministeriö 2006)
- Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Voimalinjojen maisemavaikutukset (Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001)

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty muun muassa ympäristöministeriön julkaisuja ja ohjeita:

- Maisemanhoito – Maisematyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992)

- Pohjois-Savo, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2009)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi (Pohjois-Savon liitto 2010)
- Pohjois-Savon maisema-alueet -päivitysinventointi (FCG Finnish Consulting Group 2019)
- Kuopion seudun kulttuuriympäristö seutukunnan vahvuudeksi – Kulttuuriympäristöselvitys Kuopion seudun maakuntakaavaa varten (Pohjois-Savon liitto 2006)
- Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2 (Pohjois-Savon liitto 2011)
- Pohjois-Savon moderni rakennettu kulttuuriympäristö (Pohjois-Savon liitto 2021)
- Pielavesijärven rantaosayleiskaava kaavakartta (Suunnittelukeskus Oy 2000)
- Nilakan ja kunnan eteläosien järvien rantaosayleiskaava, kartta ja selostus (FCG Finnish Consulting Group 2010)
- Pielaveden itäosan rantaosayleiskaava, kartta ja selostus (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018)
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2023–2024)
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023)

Arviointityössä on arvioitu sekä tuulivoima-alueen että sähkönsiirron rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin sekä arki- ja virkistysmaisemaan. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden hallitsevuutta yleismaisemassa sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli noin 0–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa tuulivoimalat ovat parhaiten havaittavissa. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 30–40 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimahankkeen toiminnan ajalta.

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 Rakennettu Ympäristö Oy:stä maisema-arkkitehti Hilja Léman.

8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

Vaikutuskohteen herkkyys

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

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maiseman-, kulttuuriympäristön-, virkistys- tai luontomaisemakohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella, valtakunnallisella tai kansainvälisellä tasolla
- Yhteiskunnallinen merkitys esimerkiksi vakituisen tai vapaa-ajan asumisen kannalta, virkistyskäytön näkökulmasta tai luonto- tai kulttuurimatkailun osalta
- Nykyinen maisemakuva, maiseman luonne, maiseman mittakaava, maiseman erityispiirteet sekä ympäristön ajallinen luonne, tärkeät näkymäsuunnat ja maamerkit

Muutoksen suuruus maisemassa

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

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

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa muun muassa seuraavien kriteerien perusteella:

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

Maisemavaikutusten merkittävyys

Maisemavaikutuksen merkittävyyden arviointi on ikään kuin yhteenveto arvioinnin tuloksesta. Se perustuu vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden vertailuun keskenään, ja siinä voidaan käyttää apuvälineenä ristiintaulukointia. Taulukointi on arvioinnin apuväline, ja se antaa vain viitteellisen tuloksen vaikutuksen merkittävyydestä. Johtopäätöstä määriteltäessä on käytetty asiantuntijan tapauskohtaista tulkintaa vaikutuksen merkittävyydestä, ja siksi maisemavaikutuksia on kuvailtu myös sanallisesti taulukoinnin lisäksi. Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit sekä ristiintaulukointi on esitetty liitteessä 2.

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 ja paikallisesti arvokkailta alueilta ja kohteilta. Nykytilan kuvausta on täydennetty tarvittaessa muun muassa karttatarkastelujen ja maastokäyntien pohjalta.

8.5.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu Ympäristöministeriön (1992) maisema-aluetyöryhmän mietinnön I mukaan maisemamaakuntajaossa Itäiseen Järvi-Suomeen ja siellä Keski-Suomen järviseutuun. Hankealue ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijaitsevat lähellä maisemaseudun Pohjois-Savon järviseutu rajaa. Maisemamaakuntien ja seutujen rajoilla maisemassa saattaa havaita piirteitä useamman maisemaseudun tyypillisistä ominaisuuksista. Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnin (2010) yhteydessä maisemaseudut jaettiin vielä tarkempiin maakunnallisiin maisema-alueisiin, joista tämän hankkeen vaikutusalueet sijaitsevat pääsääntöisesti Pohjois-Savon järviseudulla Iisalmen reitin viljelymaisemien alueella sekä Keski-Suomen järviseudulla Rautalammin reitin latvaosien alueella.

Keski-Suomen järviseutu

”Keski-Suomen järviseutu on karulla graniittisella kallioperällä lepäävien laajojen järvialtaiden ja polveilevien vesireittien sekä kumpuilevien moreenimaiden luoteesta kaakkoon suuntautunutta sokkeloa. Seudun suurimpia karuja ja pääasiassa kirkasvetisiä järviä ovat Keitele, Konnevesi, Kivijärvi, Kolima ja Nilakka.

Etelässä maisemiin tuo vaihtelua lähes pohjois–etelä -suuntainen Sisä-Suomen reunamuodostuma ja siihen liittyvät luoteesta kaakkoon suuntautuvat harjujaksot. Myös kallioperän murtumat ja järvien muodot noudattavat samaa luode–kaakko -rytmiä. Jyväskylän - Laukaan tuntumassa on viljelyyn hyvin sopivia vaihtelevia savikkoalueita kalliokkojen ja harjustojen lomassa. Konneveden selkävesien etelä- ja itäpuolella maasto on jyrkkäpiirteisimmillään, lähes vuoristoisen tuntuista. Metsällä on suuri merkitys maisemakuvassa kaikkialla. Paikoin metsäkuvaa monipuolistavat kaskikulttuurin melko tuoreet merkit. Kaskenpoltto on aikoinaan ollut yleisintä ja jatkunut pisimpään seudun itäosissa. Pohjoisessa, Suomenselkää lähestyttäessä lisääntyy soiden määrä.

Viljelmät sijaitsevat usein rantojen tuntumassa. Asutus on perinteisesti sijoittunut joko laaksoihin vesistöjen tuntumaan tai mäkien harjan teille. Karujen pohjoisosien uudemmalle asutukselle tyypillisiä ovat osittain soille raivatut pika-asutuskylät. Historiallisesti seudun ytimenä on Rautalammin vanha laaja emäpitäjä.”

Pohjois-Savon järviseutu

”Pohjois-Savon järviseutu on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta; ruhjelaaksojen muovaamaan vaihtelevaan korkokuvaan liittyy myös laaja-alaisia jyrkkärinteisiä kohoutumia. Pohjoisessa alkaa sekä kallioperässä että pinnanmuodoissa olla Vaara-Karjalan piirteitä: jotkin vaarat kohoilevat selvästi mäkisenkin horisontin yläpuolelle. Komeimpia ovat kvartsiittivuoret: Nilsiän vaarat, Pisa ja Kinahmi sekä Puijo. Maaperä on yleensä vaihtelevan paksuista moreenia.

Viljavia ja laajahkoja savikoita on Siilinjärven - Maaningan - Lapinlahden - Iisalmen alueella. Viljelyyn hyvin soveltuvat maat jatkuvat täältä Vieremälle ja Sonkajärvelle saakka. Näillä alueilla viljelymaisemat ovat hallitsevia. Kuopiosta Nilsiään ulottuu maisemaan yleistä rehevyyttä tuova Kuopion alueen eli Pohjois-Savon lehtokeskus.

Järvet ovat suuria ja komeita, niillä on sekä tiuhoja saaristoja että avaria selkävesiä, kuten muun muassa Suvasvedellä, Kallavedellä ja Juojärvellä. Pohjoiseen päin järvet kuitenkin nopeasti vähenevät ja Itäisen Järvi-Suomen maisemien tyypillisimmät piirteet alkavat muuttua metsäisiksi ja soisiksi.

Metsiä on paljon ja valtapuuna yleisimmin kuusi. Metsän maisemakuvassa on vielä havaittavissa kaskitalouden vaikutukset. Pohjoisessa soiden runsaus on huomattavaa.

Iisalmen tienoilta Maaningalle, Sonkajärvelle ja Vieremälle ulottuviin savikoihin perustuvan viljelymaan ohella Pohjois-Savon järviseutua luonnehtii vaara- ja mäkiasutus. Asutusta on lakialueiden ohella metsäisten selänteiden rinteillä tai laaksoissa ja rantakumpareilla."

Iisalmen reitin viljelymaisemat

"Pohjois-Savon laajimmat yhtenäiset savikot levittäytyvät Iisalmen vesireittien ja sen latvareittien varrelle Siilijärveltä Kiuruvedelle, Vieremälle ja Sonkajärvelle. Alue on Pohjois-Savon vaurainta viljelyseutua. Vesireittiin tukeutuvasta pitkästä kulttuurihistoriasta kertovat muinaisjäännökset, rantojen avoimet kulttuurimaisemat, vauras talonpoikaisasutus ja kanavat.

Iisalmen reitin vedet ovat humuspitoisia ja matalia. Veden osuus pinta-alasta on selvästi pienempi kuin suurten selkävesien alueella. Pohjoiseen latvavesille päin mentäessä järvet vähenevät, niiden koko pienenee ja soiden määrä lisääntyy.

Pohjois-Savon savikkoalueen viljelykylät ovat tyypillisesti rakenteeltaan melko hajanaisia rantakyliä. Vanhin asutus sijoittuu ylemmäksi rannasta, pellon ja metsän rajavyöhykkeelle. Asutuksen sijoittumista on vesireittien ohella ohjannut Tuusniemi-Riistavesi-Siilinjärvi-Iisalmi-Vierelä-harjujakso. Harjua on seurannut vanha Oulun tie, johon alueen muu tiestö tukeutuu. Asutustaajamat sijaitsevat järvien rannoilla ja/tai harjun tuntumassa."

Rautalammin reitin latvaosat

"Rautalammin reitin latvaosat ovat metsien ja karujen erämaisten vesistöjen aluetta. Maasto on kumpuilevaa moreeni- ja drumliinimaastoa. Alueen koillisosissa kulkeva karu ja vähäjärvinen vedenjakajaselänne erottaa Kymijoen ja Vuoksen vesistöt toisistaan.

Nilakan ja Pielaveden ympäristössä selänteiden väliin jää melko laajoja suoalueita. Pohjoisessa tasaiset suot yhtyvät Suomenselälle tyypillisiin nevoihin ja aapasoihin.

Asutus on tyypillisesti joko yksittäisasutusta tai mäkiasutusta, joka saa paikoitellen vaara-asutuksen piirteitä. Alueella ei ole suuria taajamia eikä kaupunkimaisia ympäristöjä."

8.5.2 Hankealueen ja sen ympäristön maiseman yleispiirteet

8.5.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealue ja sen lähiympäristö vastaa yleispiirteiltään maisemaseudun piirteitä; laajoja järvialtaita ympäröivät kumpuilevat ja metsäiset alueet. Hankealue ja sen ympäristö onkin suurelta osin melko tasaista tai hieman kumpuilevaa talousmetsää, johon sijoittuu myös ojitettuja ja ojittamattomia suoalueita. Hankealueen keskiosassa sijaitsee suojeltu Pangansuon suoalue, joka on osin avosuota ja Natura-verkostoon kuuluva luonnonsuojelualue. Hankealueen ja sen ympäristön erityispiirteenä osa avosuoalueista ovat keidastyyppisiä soita, joita ei ole säilynyt paljoa Kuopion seudulla. Lisäksi soiden ja vesialueiden rannoilla on paikoin hyvin erämainen tunnelma, mutta paikoin myös avohakatut alueet erottuvat näkymissä. Pangansuon lähelle sijoittuu mäkisinä alueina Katajamäki ja Panganmäki ja aivan hankealueen eteläosassa sijaitsee Kaijanmäen korkeimmat kohdat. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Törvelöisen pienialainen vesialue ja Haaralampi sekä eteläpuolella sijaitsevat järvet Murto-Pajunen ja Huosiainen. Hankealueen pohjoisosan läpi virtaa Pankajoki sekä eteläosassa Murto-Pajusesta Iso-Pankaa kohti Murtosjoki. Hankealueella on myös metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Maiseman tai kulttuuriympäristön arvoalueita tai -kohteita ei sijoitu hankealueelle. Hankealueella ei sijaitse vakituista asutusta, mutta sen pohjoisosassa on yksi metsästysmaja, jonka käyttötarkoitus tullaan muuttamaan.

Hankealueen välitön lähiympäristö on myös suurilta osin metsäistä sekä pienistä järvistä ja suoalueista koostuvaa. Myös hankealueen ympärillä sen välittömässä läheisyydessä on muita mäkialueita, kuten Vehmasvuori, Pajumäki, Repomäki, Kankaisenmäki Raunionmäki ja Panganmäki. Osa mäkialueista erottuu hyvin maastossa, ja toiset sulautuvat paikallismaisemaan loivempina mäkinä. Hankealueen ulkopuolella idässä sijaitsee ympäristön muita järviä suurempi Iso-Panka, joka virtaa Välijoen kautta Pieni-Pankaan. Pieni-Pankalta virtaa Pankajoki kohti Petäjäjärveä, joka sijaitsee hankealueen länsipuolella. Hankealueen ympäristöön sijoittuu harvaa haja-asutusta sekä joitain lomarakennuksia usein vesistöjen rannoilla.

8.5.2.2 Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitti sijoittuu aivan hankealueen luoteisrajan tuntumaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Voimajohtoreitti kulkee melko tasaisessa maastossa ja on pääosin metsätalousaluetta ja osin suoalueita. Olemassa olevan voimajohtoreitin johtoaukean osalta puusto on jo raivattu pois. Suunniteltua sähkönsiirtoreittiä lähimmät asuinrakennukset ja lomarakennukset sijaitsevat Petäjäjärven ja Uitonlammen ympäristöissä sähkönsiirtoreitin länsipuolella.

8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

8.5.3.1 Tuulivoima-alue

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA 2021). Hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden maisemalliselle vaikutusalueelle, eli alle 40 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 8.3 ja Taulukko 8-1). Lähin VAMA-alue on Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat, joka sijoittuu lähimmillään noin 9,4 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista (VE1) itään. Maisema-alueiden kohdekuvaukset on poimittu Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (2021) julkaisusta ”*Pohjois-Savo - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021*”.

8.5.3.2 Voimajohtoreitti

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin teoreettisella näkyvyysalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat

”Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemien viljelyalat ovat pohjoissavolaisittain poikkeuksellisen laajoja ja avoimia. Alue on vahvaa, perinteistä maatalousaluetta, joka on pysynyt elinvoimaisena ja jonka historialliset kulttuurikerrokset näkyvät monipuolisesti maisemassa. Maaninkajärven rantoja reunustavat edustavat, rantaan viettävät peltoalat tasaisesti sijoittuneine tilakeskuksineen. Järven pohjoispuolella, Viannassa, viljelyaukeat saavat lakeusmaisia piirteitä. Onkiveden ympärillä maatalousmaisema on sirpaleisempaa, mutta paikoin peltoalat levittäytyvät järven rannoille hyvin laajoina. Maiseman kiintopisteistä hallitsevin on Väisälänmäki, joka näkyy hyvin etenkin Valtatie 5:n suunnasta saavuttaessa. Lapinlahdelta Väisälänmäen suuntaan kulkevalta maantieltä aukeaa myös viehättäviä järvinäkymiä.

Alueen yhtenäinen rakennuskanta, vanhat pihapiirit, kumpuilevat rinneviljelykset, niityt ja laidunmetsiköt muodostavat eheän ja tasapainoisen kokonaisuuden. Lähi- ja kaukonäkymät ovat monivivahteisia, ja niihin liittyy lähes aina vesielementti. Mäenrinteillä maisemakuva on sulkeutuneempaa ja metsäisempää. Maisema-alueen maantiet kulkevat maastonmuotoja mukaillen ranta-alueiden tuntumassa. Niiltä aukeaa vivahteikkaita ja vaihtelevia näkymiä moneen suuntaan. Vaihtelua maisemaan tuovat myös kanavamiljööt sekä muusta asutuksesta poikkeavat Tuovilanlahden kylä ja Maaningan kirkonkylä.”

Puijon maisemat

” Puijon selänne näkyy Kuopiota lähestyttäessä maamerkkinä jopa kymmenien kilometrien päähän. Kuusivaltaisen mäen siluetista pistävät esiin torni ja hyppyrimäen yläosa. Puijon rinnemaisemaa luonnehtii sankka puusto, joka on valtaosin vanhaa kuusikkoa. 1800-luvulla Puijon lakialue on ollut kaskeamisen ansiosta avara, mutta nykyisin se on metsäinen ja sulkeutunut Konttilan perinnetilan alueita lukuun ottamatta.

Puijolta aukeava, taivaanrantaan saakka kumpuileva järvi- ja metsämaisema on yksi kuvatuimpia suomalaisia sisävesinäkymiä. Sen olennainen elementti on rakentamattomana säilynyt Laivonmäki. Kuopion kaupunkialue luo Puijolta aukeaviin näkymiin urbaanin leiman, vaikka kaupungin asutus on keskittynyt pääasiassa alaville alueille ja mäkien alarinteille. Puijon länsipuolella sijaitsevan Niuvanniemen sairaala-alueen pellot, niityt ja puutarha muodostavat arvokkaan yksittäisen maisemakokonaisuuden Kallaveden rannalle."

8.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

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

8.5.4.1 Tuulivoima-alue

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ei sijoitu hankealueelle. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kahdeksan RKY-kohdetta. Hankkeen voimaloita lähin RKY-kohde on Lepikon torppa, noin 3,5 kilometriä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista luoteeseen. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat RKY-kohteet on esitetty seuraavassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 8.3 ja Taulukko 8-1). Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston RKY-sivustolta.

8.5.4.2 Voimajohtoreitti

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin teoreettisella näkyvyysalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, joka on Lepikon torppa noin 1,6 kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä pohjoiseen.

Lepikon torppa

"Pielaveden kirkonkylän läheisyydessä sijaitsee presidentti Urho Kekkosen (1900–1986) synnyinkoti, Lepikon torppa. Kekkonen kertoi kasvaneensa savupirtissä korostaakseen kansanomaisia lähtökohtiaan ja kirjoitti Lepikon talosta: "Tämä on Lepikon torppa, synnyinkotini. Niillä eväillä, jotka olen saanut kodistani, vanhemmiltani ja heidän ystäviltään sekä elämänympäristöstäni vuosisadan alussa, olen elämässäni selvinnyt."

Torppa, joka on rakennettu 1860-luvulla, käsitti alkuaan vain yhden savutuvan. Nykyisen laajuutensa ja asunsa torppa on saanut 1900-luvun alussa. Torppa toimii matkailukohteena ja se on sisustettu osin Kekkosen perheen alkuperäisillä käyttöesineillä."

Pielaveden kirkkosaari

”Muinainen Hämeen ja Savon maakuntaraja on kulkenut Pielaveden Kirkkosaaressa, jossa saaren keskeisen sijainnin ja vesireitin merkityksen takia ovat sijainneet myös Pielaveden ensimmäiset kirkot.

Kirkkojen paikalla on muistomerkki, vanha hautausmaa sekä Anders Brofallin johdolla rakennettu solakka kolmikerroksinen pohjalainen renessanssitapuli vuodelta 1748. Kirkkosaaren maisemaan liittyy vanhalla pappilan paikalla sijaitseva kappalaisen pappilan rakennusryhmä.

Peltojen keskellä sijaitseva, nykyisin yksityisomistuksessa oleva pappila talousrakennuksineen kuvastaa vielä papiston maanviljelykseen perustuvaa elämäntapaa. Pappilan runsain listoituksin koristellussa, jugendpiirteisessä päärakennuksessa on karoliininen pohjakaava.”

Tuovilanlahden kylä

”Tuovilanlahti on tyypillinen Sisä-Suomen vesiliikenteen kehityksen myötä syntynyt kyläkeskus, jollaiset sotien jälkeisessä taajamakehityksessä ovat lähes tyystin hävinneet. Tuovilanlahden kyläasutus on tiivistynyt Maaninkajärven pohjukkaan vesireitin ja maantien risteyskohtaan. Säilynyt rakennuskanta kuvastaa hyvin kylän sosiaalista rakennetta.

Laivaliikenteen päätepiste sijaitsee Maaninkajärveen kuuluvan kapean Tuovilanlahden pohjukassa. Kylän kauppahuoneet ovat ryhmittyneet sataman äärelle ja pienasumukset mukailevat vanhaa itä-länsi-suuntaista maantietä.

Kylän pellot levittäytyvät lahden molemmille rannoille. Tuovilanlahti on osa Maaninkajärven valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.”

Iisalmen reitin kanavat

”Iisalmen reitin kanavat, Vianta, Ahkiolahti, Ruokovirta ja Nerkoo ovat vesistöihin tukeutuneen, koko maan taloudellisen kasvun kannalta keskeisen puunjalostusteollisuuden nousukauden historiallisia muistomerkkejä Kuopion pohjoispuolella, Maaningalla ja Lapinlahdella. Kanavilla on ollut merkittävä rooli Pohjois-Savon keskeisten kaupunkien Iisalmen, Kuopion ja Varkauden kehittymiselle 1800-luvun loppupuolella.”

Riuttalan talomuseo

”Riuttalan kylän Riuttalan pihapiirin rakennuskanta on monipuolinen esimerkki talonpoikaisrakentamisesta. Se tuo tärkeän pohjoissavolaista asumistapaa ja maanviljelyselinkeinoa kuvastavan lisän Suomen talonpoikaisarkkitehtuurin kokonaisuuteen.

Riuttalan talonpoikaistalo sijaitsee Riuttasjärvestä nousevalla peltorinteellä. Neljältä sivustalta umpeen rakennettu asuinpiha on lähellä metsänrajaa. Umpipihan muodostavat päärakennus eli pihakartano, pihanpää, navetta-sikala ja aittakartano. Riuttalan rakennuskantaan kuuluu kaikkiaan 26 rakennusta, joista nuottakota, pyykkikota, lypsykatos ja lato sijaitsevat aivan järven rannassa. Päärakennus on vuodelta 1852. Se on Pohjois-Savolle tyypillinen vuoraamaton hirsirunkoinen paritupa-rakennus, jossa on ulkoeteinen, porstua, kaksi kamaria sekä porstuasta erotettu kamari ja ruokahuone. Pihanpää on alkuaan ollut kesä- ja vieraskäytössä.”

Leppälahden ja Kuivaniemen kylät

”Leppälahden ja Kuivaniemen kylät ovat edustavia esimerkkejä savolaisesta hajakyläasutuksesta.

Leppälahden agraarimaisema Maaningan ja Lapinlahden rajalla muodostuu Onkiveden länsirannalla sijaitsevasta Leppälahden kylästä ja Onkiveteen, kohti pohjoista työntyvästä harjumaisesta Kuivaniemestä. Selkeisiin pihapiireihin rakennetut talouskeskukset sijaitsevat harvakseltaan avoimessa peltomaisemassa, näkymäyhteyksien päässä toisistaan omilla kumpareillaan.

Leppälahti ja Kuivaniemi kuuluvat samaan maisemakokonaisuuteen kuin Väisälänmäen kansallismaisema.”

Väisälänmäen kylä

”Väisälänmäki lukeutuu Pohjois-Savon edustavimpiin mäkikylämaisemiin. Kylän vanha, hyvin säilynyt rakennuskanta on tiiviinä rykelmänä korkean mäen eteläisillä ja lounaisilla ylärinteillä. Rannan Puurulan rakennusryhmä muodostaa oman kokonaisuutensa Onkiveden rannassa.

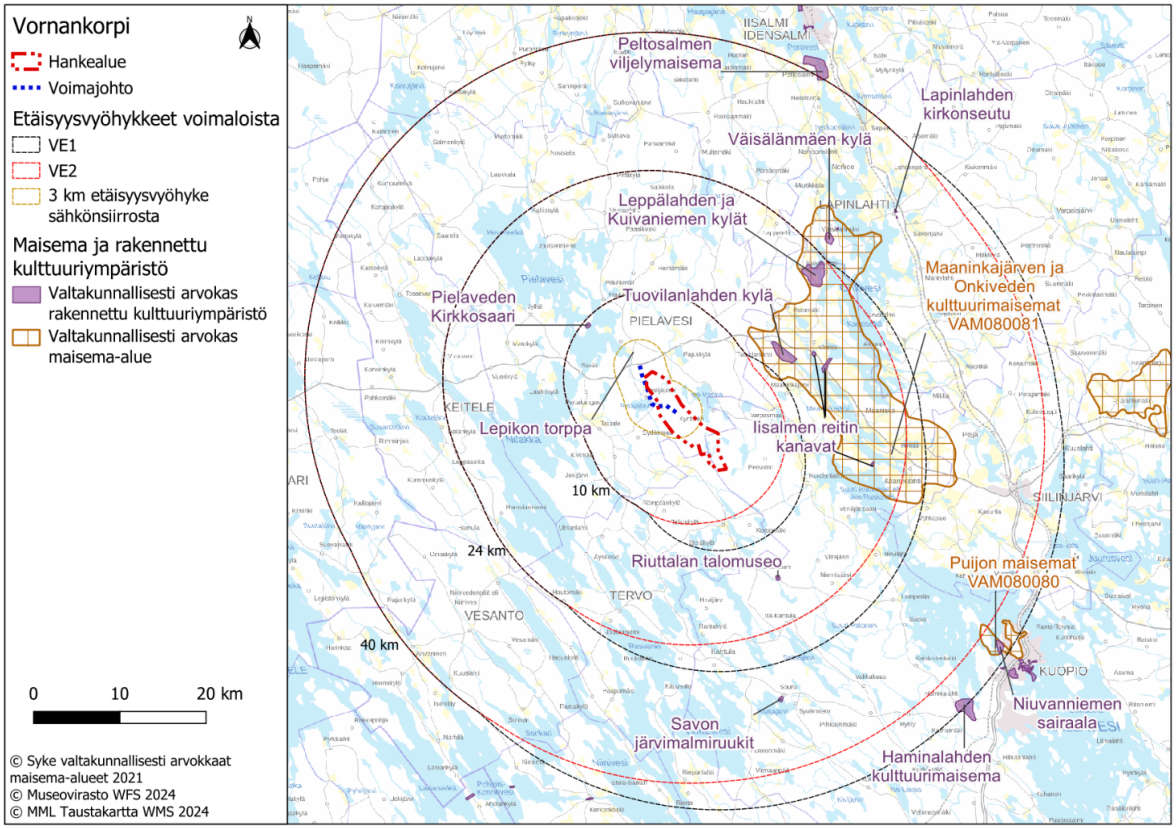
Väisälänmäen rakennukset ovat pienialaisten peltojen, rinnelaitumien ja hakamaiden ympäröimiä. Väisälänmäen perinteisiä taloryhmiä ovat Rannan Puurulan lisäksi Ala-Puurula, Ylä-Puurula eli Väisälä ja Roivaala.

Väisälänmäki on luokiteltu kansallismaisemaksi sekä arvokkaaksi maisema-alueeksi Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnössä.”

Savon järvimalmiruukit

”Savon järvimalmiruukit ovat merkittävä osa Suomen teollisuushistoriaa. Ne kuvastavat rautateollisuuden uuden painopisteen syntymistä Itä-Suomeen, jossa raudan lähteenä olivat järvi- ja suomalmi.

Karttulassa Sourun 1868 perustetusta ruukista, joka on sijainnut Kuttajärven rannalla Syvänniemen kylässä, on jäljellä enää vain komea tiilinen 25 metriä korkea savupiippu ja runsaasti erilaisten tiiviiseen yhdyskuntaan kuuluneiden rakennusten pohjia.”



Kuva 8.3 Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaiden alueiden ja kohteiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden (Museovirasto 2024, Suomen ympäristökeskus 2021).

Taulukko 8-1 Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (40 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		Ilmansuunta hankealueelta
		VE1	VE2	
Kohteet lähialueella 0–10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista				
RKY 2009	Lepikon torppa	3,5	3,5	luode
RKY 2009	Pielaveden Kirkkosaari	9,1	9,1	luode
VAMA 2021	Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat	9,4	11,2	itä
Kohteet välialueella 10–24 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista				
RKY 2009	Tuovilanlahden kylä	11,7	13,0	itä
RKY 2009	Iisalmen reitin kanavat	14,5	16,1	itä
RKY 2009	Riuttalan talomuseo	14,5	18,4	kaakko
RKY 2009	Leppälahden ja Kuivaniemen kylät	20,7	21,0	koillinen

Status	Nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		Ilmansuunta hankealueelta
		VE1	VE2	
Kohteet kaukoalueella 24–30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista				
RKY 2009	Väisälänmäen kylä	25,4	25,4	koillinen
RKY 2009	Savon järvimalmiruukit (Souru)	27,8	31,5	etelä
Kohteet teoreettisella näkyvyysalueella 30–40 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista				
RKY 2009	Lapinlahden rautatieasema	32,8	33,5	koillinen
RKY 2009	Lapinlahden kirkonseutu	33,2	33,8	koillinen
VAMA 2021	Puijon maisemat	35,7	39,3	kaakko
RKY 2009	Niuvanniemen sairaala	38,1	41,7	kaakko
RKY 2009	Haminalahden kulttuurimaisema	38,9	42,7	kaakko
RKY 2009	Peltosalmen viljelymaisema	39,6	39,6	koillinen

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.

Pohjois-Savon maakuntakaavassa maisema-alueista käytetään termiä ”*Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue*”, ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä on käsitelty termillä ”*Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde*”. Ne on esitetty kaavassa sekä alueina että pistemäisinä kohteina, ja käsitelty tarkemmin seuraavassa luvussa 8.5.6. Pohjois-Savossa on käynnissä maakuntakaavan 2040 2. vaiheen laadinta, minkä myötä maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista on tehty päivitysinventointi (FCG 2019), jossa maisema-alueita ja joitain maakunnallisesti tärkeitä rakennettuja kulttuuriympäristöjä on tarkistettu. Lisäksi on tehty modernin rakennetun kulttuuriympäristön inventointeja ja arvottamista (Pohjois-Savon liitto 2021). Ehdotetut alueet on otettu huomioon tätä YVA-selostusta tehdessä, vaikka ne eivät ole vielä lainvoimaisia.

8.5.5.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden kaukoalueelle eli alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 8.6 ja Taulukko 8-2). Niistä lähin on Talluskylä, joka sijoittuu noin 6,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista etelään hankevaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehdossa VE2 etäisyyttä maisema-alueelle lähimmästä voimalasta on noin 9,8 kilometriä. Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu raportista Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi (Pohjois-Savon liitto 2010). Maisema-alueiden kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat lähimmillään alle 24 kilometrin etäisyydellä hankealueesta).

8.5.5.2 Voimajohtoreitti

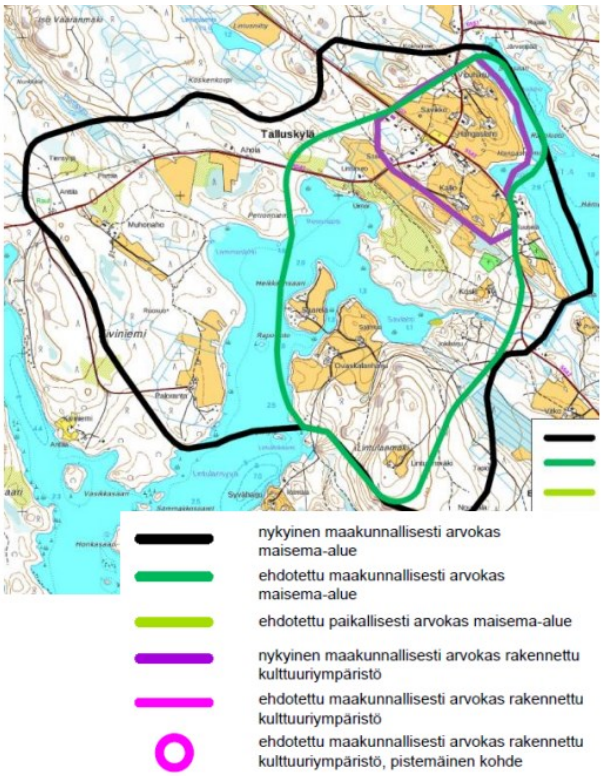
Suunnitellun sähkönsiirtoreitin teoreettisella näkyvyysalueella eli alle kolmen kilometrin etäisyydellä ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Talluskylä

”Talluskylä sijaitsee Tervon kunnan pohjoisosissa, ’takamailla’. Vesireitit ovat historiallisesti tärkeitä kulkureittejä, joita pitkin asutus vakiintui vanhoille eräsijoille. Suuret järvet, niiden viljavat rantamaat ja laajat metsät ovat olleet elämisen perustana. Maisemakuvan kannalta merkittävin elinkeino on edelleen maatalous. Vanhimpia asuinpaikkoja ovat Tallusjärven ja Liesjärven viettävät rantamaat. Kylämaiseman rungon muodostavat kaksi tietä, jotka risteävät kylän keskellä.

Kylätiet kulkevat luontevilla paikoillaan avoimessa peltomaisemassa. Kylän ydinaluetta on Tallusjärven ja Liesjärven välinen kannas. Peltojen yli aukeaa vaihtelevia näkymiä Liesjärvelle. Vanhimmat tilat ovat hallitsevilla paikoilla maisemassa, kumpareilla tasaisten peltojen keskellä. Kylän keskus teiden risteyksen tuntumassa hahmottuu selkeästi, mikä on savolaisille rantakylille melko poikkeuksellista. Kylän keskustassa maisemaa hallitsevat komea koulurakennus ja entinen kauppa. Talluskylä on aktiivinen kylä, jonka elävänä säilymiseen on vaikuttanut osaltaan vireä kyläyhdistystoiminta.”

Päivitysinventoinnissa maisema-aluetta on ehdotettu supistettavaksi. Saman niminen maakunnallisesti tärkeä rakennettu kulttuuriympäristön alue (pienempi alue) on ehdotettu sisällytettäväksi osaksi päivitettyä maisema-aluetta (Kuva 8.4).



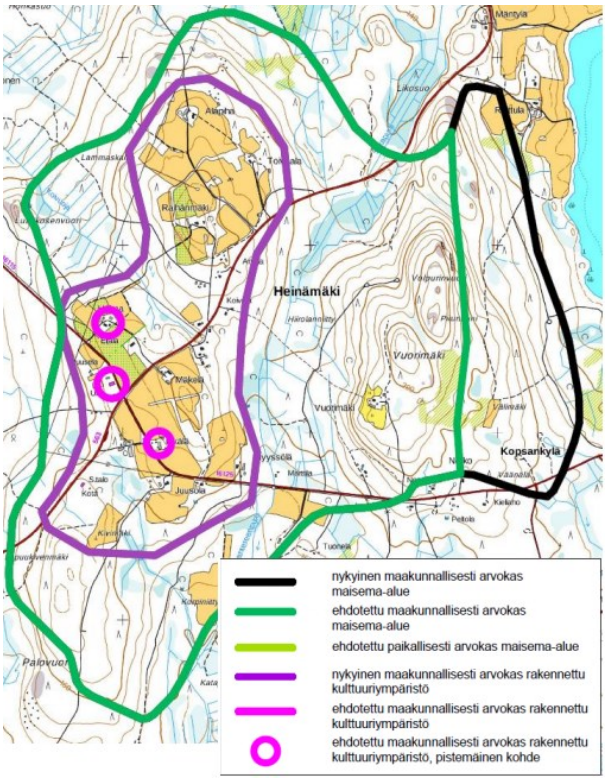
Kuva 8.4 Maakunnallisesti arvokkaan Talluskylän maisema-alueen ja rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventoinnissa ehdotettu aluerajaus ja arvoluokka. (FCG 2019).

Heinämäki

”Heinämäen pellot ovat keskittyneet mäen viljaville lakialueille ja lämpimille rinteille. Kylä muodostuu kahdesta erillisestä viljelyaukeasta. Keskeisimmän maisematilan muodostavat Holman, Mäkelän ja Ikälän maatilat ympäröivine peltoineen. Vanhimmat tilat ovat maisemassa hallitsevilla paikoilla peltojensa keskellä mäen lakipaikoilla ja rinteillä. Pihapiireissä on myös säilynyt kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Tärkein tie on kylän läpi kulkeva Iisalmentie. Sen kanssa risteää kylän keskellä Korppisentie. Uudempi asutus on keskittynyt teiden varsille. Kylän keskustaksi hahmottuu teiden risteys, jossa on myös koulu.

Maisemakuvassa vuorottelevat metsä ja mäen lakialueen viljavat vainiot. Mäen avoimelta laelta aukeaa pitkiä näkymiä ympäröivän vedenjakajaseudun karuun metsämaisemaan. Kylän erityispiirre ovat tienvarsia ja pihoja kehystävät komeat lehtikuuset ja sembramännyt.”

Päivitysinventoinnissa maisema-aluetta on ehdotettu supistettavaksi vain pieniltä osin sen itäosasta. Saman niminen maakunnallisesti tärkeä rakennettu kulttuuriympäristön alue (pienempi alue) on ehdotettu sisällytettäväksi osaksi päivitettyä maisema-aluetta. Keskeiset maatilat on ehdotettu olevan jatkossa pistemäisiä maakunnallisesti arvokkaita kohteita (Kuva 8.5).



Kuva 8.5 Maakunnallisesti arvokkaan Heinämäen maisema-alueen ja rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventoinnissa ehdotettu aluerajaus ja arvoluokka. (FCG 2019).

Hamulan kylä

”Maisema on pienipiirteistä, juovaista drumliinimaastoa, jonka luode-kaakko-suuntautuneisuus on erittäin selvä. Kapeat, pitkänmuotoiset drumliiniselänteet vuorottelevat pienten suojuottien kanssa. Maisemarakenteen juovaisuus näkyy myös maisemakuvassa: pellot ovat muodoltaan kapeita luode-kaakkosuuntaisia suikaleita maaperän painanteiden mukaan.

Hamulanniemellä sijaitseva, vanhojen tilojen muodostama tiivis kyläkokonaisuus on poikkeuksellinen seudun metsävaltaisessa maisemassa. Kaakko-luoteissuuntainen kylätie kulkee Hamulanniemen harjanteilla kapean peltoalueen ympäröimänä. Tilakeskukset sijaitsevat jonkin matkan päässä toisistaan. - -

Hamulan kyläraitti kapeine peltoaukeineen muodostaa yhtenäisen maisemakokonaisuuden. Kyläraitilta aukeaa näkymiä Hamulanlahdelle ja vastarannalle Kansanmäelle. Niiniveden Tukiaisselkä on aiemmin luultavasti näkynyt kylälle, mutta nyt rantavyöhykkeen metsä peittää näkymät.”

Väänälänranta-Kehvo-Räimä

Alue sijaitsee voimaloiden välialueen ulkorajalla vain pienissä määrin.

”Vanha maantie yhdistää Kallaveden pohjoisrannan pienipiirteiset kylämaisemat: Räimän, Haapalahden, Kehvon ja Väänälänrannan. Etelässä alue rajautuu Kallaveteen, jonka rannat ovat

pääasiassa jyrkkiä, kivisiä ja kallioisia. Saarien, salmien ja lahtien ansiosta muodostuu myös sokkeloisia, suojaisia rantoja. - -

Kyliä yhdistävä vanha maantie mutkittelee maiseman muotoja seuraten. Maisema on luonnon ja asutuksen muodostamaa tilkkutäkkiä, jonka vaihtelevuutta vesistöt ja kumpuileva maasto vielä korostavat. Kylien kohdilta tieltä aukeaa kuvauksellisia näkymiä peltojen yli Kallavedelle. - -

Väänälänranta ja Haapalahti ovat vanhoja kyliä, joissa on useita arvokkaita pihapiirejä, mm. Vanhapaikka, Esteelä, Pöljänsalmi, Vinkkula, Alapiha ja Marttila. Vanhojen maatilojen lisäksi alueella on myös kulttuurihistoriallisesti arvokasta huvila-asutusta."

8.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

8.5.6.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden kaukoalueella eli alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 14 maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta, ja voimaloiden lähialueella alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 12 maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta (Kuva 8.6 ja Taulukko 8-2). Alueista kolme ja kohteista yhdeksän sijaitsee Pielaveden keskusta-alueella hankealueen luoteispuolella (Kuva 8.7). Voimaloita lähimmät maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet sijaitsevatkin juuri Pielaveden keskustan alueella luoteeseen suunnitelluista tuulivoimaloista. Ne ovat Vaivaistalo, kunnanlääkärintalo ja mielisairaala (alue) noin 5,0 kilometrin etäisyydellä sekä Niemelä, pihapiiri ja lähipellot (kohde) noin 4,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Rakennetun kulttuuriympäristön kohdekuvaukset on esitetty alueista, jotka sijaitsevat välialueella alle 24 kilometrin etäisyydellä voimaloista sekä kohteista, jotka sijaitsevat lähialueella alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu raporteista Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2 (Pohjois-Savon liitto 2011) ja Kuopion seudun kulttuuriympäristö seutukunnan vahvuudeksi – Kulttuuriympäristöselvitys Kuopion seudun maakuntakaavaa varten (Pohjois-Savon liitto 2006).

8.5.6.2 Voimajohtoreitti

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin teoreettisella näkyvyysalueella eli alle kolmen kilometrin etäisyydellä sijaitsee kuusi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta (Kuva 8.7,

Taulukko 8-3).

Heinämäki (alue)

Heinämäen kuvaus on esitetty edeltävässä kappaleessa. Alueella on maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kohteita Koulu, Holma, Ikälä ja Heinämäen seuratalo. Päivitysinventoinnissa on

ehdotettu rakennetun kulttuuriympäristön alueesta luopumista ja sen sisällyttämistä osana uutta maisema-alueen rajausta. Alueella sijaitsevia Heinämäen koulua, Holman tilaa ja Ikälän aittaa on ehdotettu maakunnallisesti merkittäviksi rakennetun kulttuuriympäristön kohteiksi.

Talluskylä (alue)

Talluskylän kuvaus on esitetty edeltävässä kappaleessa. Rakennetun kulttuuriympäristön rajaus sisältää yhtenäisenä hahmottuvan kylän keskusalueen Tallusjärven ja Liesjärven välisellä kannaksella ja kylän hajanaisemmat reuna-alueet Tallusjärven ympäristössä. Rajaus seuraa peltoaukeita rajaavia metsäisiä vyöhykkeitä. Päivitysinventoinnissa on ehdotettu rakennetun kulttuuriympäristön alueesta luopumista ja sen sisällyttämistä osana uutta maisema-alueen rajausta.

Ranta-Jylhä (alue)

”Ranta-Jylhä sijaitsee laajahkolla Pielavesijärveen itäpuoleltaan rajoittuvalla alueella, joka on merkittävä erityisesti pelto- ja niittymaisemiensa takia. Viehättävät rantamaisemat kivikkoisten kuivien laidunmaiden ylitse ovat maakunnallisesti harvinaisia. Itse alueen rakennuskanta on suhteellisen uutta ja vanhoista asuinpaikoista muistuttaa muutamat aitat.”

Pielaveden kirkonkylä (alue)

”Pielaveden kirkonkylä on keskeisiltä osiltaan uudistunut, mutta sen rantavyöhyke on säilyttänyt monia perinteisiä elementtejä. Hiekkasalmen rannalla sijaitsevan kirkon lisäksi rantamaisemaan antavat lisänsä vanha laivaranta ympäröivine rakennuksineen sekä pappila.”

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat kohteet Rauhaniemi sekä Pielaveden puukirkko, ruumishuone ja hautausmaa.

Puustellintien aluekokonaisuus (alue)

”Puustellintien varsi, Puustellilta eli nykyiseltä kunnanvirastolta satamarantaan, muodostaa mielenkiintoisen katualueen eri-ikäisine ja -tyyppisine rakennuksineen. Laivaliikenteen aikaan Puustellintie oli ilmeisesti keskeisin kirkonkylän raiteista.”

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat kohteet Puustelli, Entinen paloasema, Säästölä, Rantala, Meijeri ja Entinen Osuuskassan talo.

Vaivaistalo, kunnanlääkärin virkatalo ja mielisairaala ympäristöineen (alue)

”Entinen vaivaistalo (Ikälä), kunnanlääkärin talo, mielisairaala ja kunnansairaala muodostavat aluekokonaisuuden. Kukin suurehko puurakennus sijaitsee omalla puutarhamaisella tontillaan. Rakennusten piha-alueet muodostavat puistomaisen ympäristön, jonka erityispiirteenä ovat suuret jalot havupuut kuten pihtakuuset ja sembramännyt. Puusto on kuitenkin istutettu vasta 1900-luvun puolivälissä, 1900-luvun alkupuolella maisema oli avointa peltoa.”

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat kohteet Entinen vaivaistalo (Ikälä), Entinen kunnanlääkärin virkatalo, Entinen mielisairaala.

Tavinsalmen maisema-alue (alue)

”Tavinsalmen ympäristön maisemilla on suuri historiallinen merkitys. Kustaa Vaasan hallitusaikana perusti Savonlinnan vouti Klemetti Kirjuri vv. 1543–1545 kuninkaankartanon Tavinsalmeen. Tavinsalmesta tuli v. 1547 perustetun Pohjois-Savon hallintopitäjän keskus. Pitäjän keskipiste siirtyi vähitellen nykyisen Kuopion alueelle ja Tavinsalmen pitäjä lakkautettiin v. 1627. Kuninkaankartanosta on tehty useita tutkimuksia, kuvauksia ja arkeologiset kaivauksetkin, mutta kartanon varmaa sijaintia ei ole pystytty paikallistamaan. Kuitenkin 1700-luvun kartoissa kartano on aina merkitty Hussolansaareen. Kartanoon liittyviä paikannimiä ovat mm. Mustavirta, Linna- ja Vahtisaari sekä Kinnulanlahden että Tavinsalmen Huovinniemet. Tavinsalmen kuninkaankartanon muistoksi pystytetty, arkkitehti Kaj Michaelin suunnittelema muistomerkki on nykyisin kunnantalon puistoalueella.”

Räimä-Haapalahti-Väänälänranta-kulttuurimaisema (alue)

”Vanha, kumpuilevassa maastossa kiemurteleva ja kuvauksellisia näkymiä Kallavedelle tarjoava maantie yhdistää Kallaveden pohjoisrannan pienipiirteiset kylämaisemat aina Räimältä Väänälänrannalle. Väliin jäävät Haapalahti ja osa Kehvon kylää. Kehvo on Siilinjärven vanhimpia asuttuja seutuja ja Väänälänrannan maanviljelysmaisemassa on useita merkittäviä vanhoja pihapiirejä. Vanhojen maatilojen lisäksi alueella on myös kulttuurihistoriallisesti arvokasta huvila-asutusta.”

Niemelä (Härköniemi) pihapiiri ja lähipellot (kohde)

”Härkölänniemessä sijaitsevan Niemelän tilan rakennutti lääninkamreeri J.B. Jauhiainen v. 1897. Myöhemmin talo on palvellut nimismiehen virkatalona sekä sota-aikaan taloon majoitettiin siirtolaisia.”

Rakennukseen tehtiin julkisivujen vuoraus 1940-luvulla ja rakennuksen erityispiirteenä ovat sveitsiläistyyliset sisääntulokatoksen puuleikkaukset. Pihapiiriin kuuluu myös luhtiaitta, rantasauna, liiteri ja muita vanhoja maatalouden talousrakennuksia.

Ortodoksinen kirkko ja hautausmaa (kohde)

”Kuopion läänin jälleenrakennuskauden kirkoista Pielaveden ortodoksinen kirkko edustaa selkeimmin itärajan taakse jääneiden kirkkojen tyyliä. Kirkon piirustusten esikuvana oli Valamon luostarin Pyhän Johannes Kastajan Skiitan kirkko, jotka kuopiolainen rakennusmestari Korhonen sovelsi Pielaveden kirkkoon.

Rakennuksen hahmo tukeutuu ortodoksiperinteeseen, rakenteiltaan ja materiaaleiltaan kirkko kuuluu 1950- luvun rakentamiseen.

Kirkko sijaitsee näkyvällä paikalla pääkadun itäpäässä ja hahmottuu kirkonkylään saavuttaessa maamerkkimäisesti eräänlaisena taajaman ”avainrakennuksena”.

Kotiseutumuseo (kohde)

”Museoksi v. 1958 perustetulle alueelle on siirretty kuusi seudun rakennusperinnettä edustavaa rakennusta. Päärakennus on vanha pappilan väentupa, jossa on neljä huonetta ja jonka tupa on sisustettu 1900-luvun alkupuolen tyyliin. Toinen kamareista esittelee suutarin ja nahkurin tarvikkeita, toinen kamari on sisustettu 1900- luvun alun pappilan henkeen. Muita pihan rakennuksia ovat kalaaitta, savupirtti, luhtiaitta, riihi ja tuulimylly.”

Suhola (Rytkölä) pihapiiri ja lähipelto (kohde)

”Tila on ollut Rytkölän suvulla vuodesta 1858. Talossa on pidetty aikoinaan kunnan ensimmäiset kuntakokoukset. Talo on toiminut aikoinaan myös kestikievarina.

Ennen nykyistä päärakennusta pihassa oli ”värjärin mökki”. Perimätiedon mukaan nykyistä päärakennusta on ollut rakentamassa samat miehet, jotka rakensivat Pielaveden kirkon. Hirret rakennukseen on kaadettu talon mailta, joita samalla raivattiin pelloiksi.”

Rakennukseen on tehty korjauksia vuosien mittaan. Pihapiiriin kuuluu myös muun muassa vuonna 1924 rakennettu navetta ja 1800-luvun lopulla rakennettu hirsiaitta.

Suojala (kohde)

”Suojala on arkkitehti Eino Pitkäsen varhaiskauden työ. Taloa ei täysin rakennettu piirustusten mukaan. Rakennukseen käytettiin paikalla olleen VPK:n talon rakenteita kuten osia kivijalasta ja hirsiseinistä. Osa sisäovista on jugendhenkisiä, mistä voi päätellä niiden saattavan olla peräisin aiemmasta VPK:n talossa.”

Rakennus on ollut vuosien saatossa usean eri tahon kuten seurojen omistuksessa. Talo lahjoitettiin vuonna 1992 Pielavesiseuralle ja talo korjautettiin vastaamaan alkuperäistä asuaan arkkitehti Hannu Puurusen korjaussuunnitelmien mukaan.

Rannankylän koulu (kohde)

”Rannankylän puukoulu, Pielaveden vanhin koulu valmistui v. 1884. Rakentamiseen käytettiin Kirkkosaaresta puretun vanhan kirkon hirsiä. Kivijalan kivet tuotiin kirkon kiviaidasta. Koska koulusta aiottiin tehdä niin suuri, että se riittäisi ”ikuisiksi ajoiksi”, riittivät hirret kuitenkin vain yhden varvin verran ikkunoiden yläpuolelle. Kivijalan kivet tuotiin Kirkkosaaresta kirkon kiviaidasta.”

Koulua on laajennettu ja korjattu vuosien mittaan ja koulun viereen on rakennettu lisärakennuksia vastaamaan oppilasmäärän kasvun tarpeita.

Vanha pappila/Kirkkoherran pappila (kohde)

”Pielavesi itsenäistyi omaksi kirkkoherrankunnaksi v. 1811, mutta pappila valmistui vasta 1820-luvun lopulla. Rakennuksen pohjakaava oli sovellutus 1700-luvun virkatalojen huonejärjestyksestä. Pappilarakennuksen keskellä oli korkea sali, pohjoispäädyssä keittiö ja kamari sekä eteläpäädyssä kaksi kamaria. Ulkoeteiseen nousi kuistin molemmilla sivuilta portaat. Ullakolla oli kaksi lämmitettävää vinttikamaria.”

Rakennuksessa on tehty laajennus ja korjauksia vuonna 1881 ja se on peruskorjattu vuonna 1981. Peruskorjauksen aikaan sen viereen on rakennettu kaksi uudisrakennusta nuoriso- ja seurakuntatoimintaan. Uudet rakennukset sijaitsevat paikoilla, joissa on aikoinaan sijainnut pappilan ulkorakennukset.

Lukio (kohde)

”Pielaveden lukio on yksi Pohjois-Savon tyylikkäimmistä 1950-luvun koulurakennuksista. Koulu muodostuu useasta suuresta siipiosasta, joissa on myös ollut opettajien asunnot. Osa rakennuksesta, mm. loivasti kaareva keskiosa, on rakennettu laajennuksena (1960-luvulla).

Rakennuskokonaisuuden arvoa lisää alkuperäisten detaljien säilyminen (mm. ulko-ovet ja ikkunat).”

Entinen viljamakasiini ja piharakennus (kohde)

”Pielaveden ensimmäinen viljamakasiini sijaitsi Lammassalossa, josta se siirrettiin v. 1865 mantereen puolelle. Tämän tuhouduttua tulipalossa rakennettiin uusi hirsirunkoinen viljavarasto v. 1875 todennäköisesti vanhan paikalle.

Vuosina 1911–1917 viljapulan aikana myytiin viljavarastot tyhjiksi, minkä jälkeen rakennus oli sekalaisessa käytössä ja rappeutui. Sodan jälkeen kunta muutti manttaalikunnalta ostamansa rakennuksen asunnoiksi, joita tuli kahteen kerrokseen. Kellariin rakennettiin sauna- ja pesutilat sekä varastoja. Rakennuksen ikkunat on myöhemmin muutettu kuusiruutuisiksi. Rakennusta on kutsuttu ”kuusipiippuiseksi” piippujen lukumäärän mukaan. Rakennus on kirkonkylän pääkadun Puistotien varrella, pihan puolella vastapäätä asuinrakennusta on suurehko, rimalaudoitettu varastorakennus rajaamassa valoisaa pihaa.”

Säviä (kohde)

Kohdekuvausta ei saatavilla. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvityksessä (Pohjois-Savon liitto 2011) Säviän kulttuurimaisemaa on kuvailtu seuraavasti:

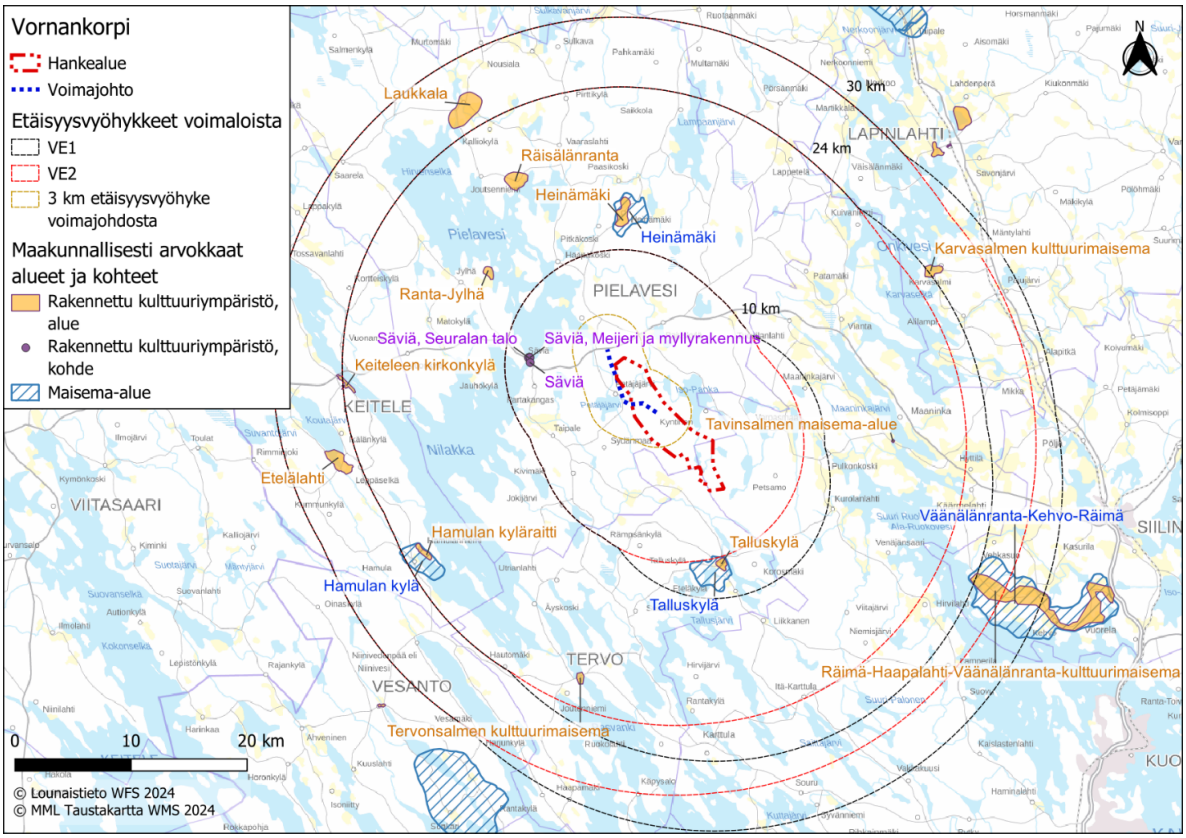
”Pohjois-Savon kolmesta vesireitistä läntisin, Rautalammin reitti kuuluu Kymijoen vesistöön, mistä syystä sen liikenne on ollut miltei täysin erillään maakunnan muusta vesiliikenteestä. Reitti saa alkunsa Kiuruveden ja Pielaveden pitäjien rajoilta, mistä vedet kerääntyvät Pielaveteen ja laskevat Säviän kanavan kautta edelleen Nilakkaan.”

Säviä, Meijeri ja myllyrakennus (kohde)

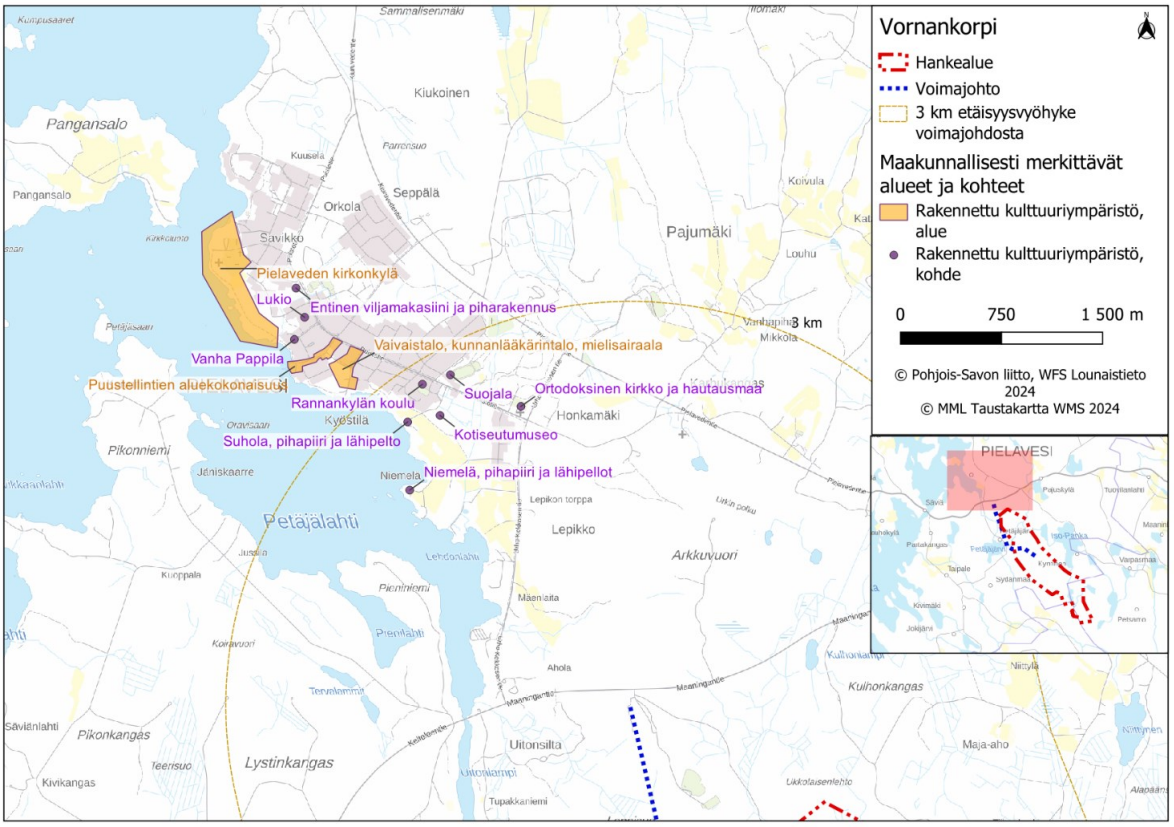
”Meijerialue on Pielavedellä vanhin teollisuushistoriaan liittyvä miljöökokonaisuus. Tiilinen meijerirakennus yhdessä uudempien, omaa aikaansa edustavien rakennusten kanssa muodostaa jännittävän ja dynaamisen kokonaisuuden.”

Säviä, Seuralan talo (kohde)

Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvityksessä (Pohjois-Savon liitto 2011) ei ole kohdekuvausta kohteelle. Kohteen valintaperusteet ovat olleet maisemallisia (M).



Kuva 8.6 Maakunnallisesti arvokkaiden maiseman ja kulttuuriympäristön alueiden ja kohteiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden (Pohjois-Savon liitto 2024).



Kuva 8.7 Pielaveden keskustan alueen maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet (Pohjois-Savon liitto).

Taulukko 8-2 Tuulivoimapuiston kaukovaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet (30 kilometrin etäisyydeltä voimaloista) ja kohteet (10 kilometrin etäisyydeltä voimaloista).

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta(km)		Sijaintikunta	Ilmansuunta hankealueelta
		VE1	VE2		
Kohteet lähialueella 0–10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista					
MRKY-kohde	Niemelä, pihapiiri ja lähipellot	4,1	4,1	Pielavesi	luode
MRKY-kohde	Ortodoksinen kirkko ja hautausmaa	4,1	4,1	Pielavesi	luode
MRKY-kohde	Kotiseutumuseo	4,4	4,4	Pielavesi	luode
MRKY-kohde	Suhola, pihapiiri ja lähipelto	4,5	4,5	Pielavesi	luode
MRKY-kohde	Suojala	4,6	4,6	Pielavesi	luode
MRKY-kohde	Rannankylän koulu	4,7	4,7	Pielavesi	luode

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta(km)		Sijaintikunta	Ilmansuunta hankealueelta
		VE1	VE2		
MRKY-alue	Vaivaistalo, kunnanlääkärintalo, mielisairaala	5,0	5,0	Pielavesi	luode
MRKY-alue	Puustellintien aluekokonaisuus	5,3	5,3	Pielavesi	luode
MRKY-kohde	Vanha Pappila	5,5	5,5	Pielavesi	luode
MRKY-kohde	Lukio	5,6	5,6	Pielavesi	luode
MRKY-alue	Pielaveden kirkonkylä	5,6	5,6	Pielavesi	luode
MRKY-kohde	Entinen viljamakasiini ja pihara-kennus	5,8	5,8	Pielavesi	luode
Maisema-alue	Talluskylä	6,4	9,8	Tervo	etelä
MRKY-alue	Talluskylä	6,5	10,1	Tervo	etelä
MRKY-kohde	Säviä	7,8	7,8	Pielavesi	luode
MRKY-kohde	Säviä, Meijeri ja myllyrakennus	7,9	7,9	Pielavesi	luode
MRKY-kohde	Säviä, Seuralan talo	8,0	8,0	Pielavesi	luode
Kohteet välialueella 10–24 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista					
Maisema-alue	Heinämäki	11,1	11,1	Pielavesi	pohjoinen
MRKY-alue	Heinämäki	12,0	12,0	Pielavesi	pohjoinen
MRKY-alue	Ranta-Jylhä	13,3	13,3	Pielavesi	luode
MRKY-alue	Tavinsalmen maisema-alue	15,7	17,5	Kuopio	itä
MRKY-alue	Räisälänranta	17,5	17,5	Pielavesi	luode
MRKY-alue	Tervonsalmen kulttuurimaisema	19,9	21,0	Tervo	lounas
Maisema-alue	Hamuan kylä	21,5	21,5	Keitele	länsi
MRKY-alue	Hamulan kyläraitti	21,9	21,9	Keitele	länsi
MRKY-alue	Keiteleen kirkonkylä	23,0	23,0	Keitele	länsi
Maisema-alue	Väänälänranta-Kehvo-Räimä	23,4	26,7	Siilinjärvi	kaakko
MRKY-alue	Karvasalmen kulttuurimaisema	23,5	25,1	Lapinlahti	koillinen
MRKY-alue	Räimä-Haapalahti-Väänälänranta-kulttuurimaisema	23,6	26,9	Siilinjärvi	kaakko
Kohteet kaukoalueella 24–30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista					
MRKY-alue	Etelälahti	24,6	24,6	Keitele	länsi
MRKY-alue	Laukkala	24,7	24,7	Pielavesi	luode

Taulukko 8-3 Alle kolmen kilometrin etäisyydelle voimajohdosta sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maiseman sekä rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet

Status	Nimi	Etäisyys voimajohdosta (km)	Ilmansuunta voimajohdosta
RKY-kohde	Niemelä, pihapiiri ja lähipellot	2,3	luode
RKY-kohde	Ortodoksinen kirkko ja hautausmaa	2,4	luode
RKY-kohde	Kotiseutumuseo	2,6	luode
RKY-kohde	Suhola, pihapiiri ja lähipelto	2,7	luode
RKY-kohde	Suojala	2,8	luode
RKY-kohde	Rannankylän koulu	2,8	luode

8.5.7 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet

Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet on esitetty hankkeen lähialueelta alle 10 kilometrin etäisyydeltä voimaloista voimassa olevista yleis- ja asemakaavoista. SR-merkintä on määritelty kaavassa olevan suojeltava rakennus, joka on *"rakennushistoriallisesti, historiallisesti tai maisemakuvan kannalta arvokas rakennus tai rakennusryhmä*". Lisäksi kaavoissa on usein esitetty km-alueita, jotka ovat *"maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittäviä kulttuurimaisemia."* Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsevat paikallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja suojellut rakennukset on esitetty seuraavassa kartassa ja taulukossa (Kuva 8.8 ja Taulukko 8-4).

Pielavesijärven rantaosayleiskaavassa (2000) neljä suojeltavan rakennuksen SR-merkinnällä esitettyä rakennusta sijoittuu alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista. Kaavaselostusta ei ollut saatavilla, ja kohteet on nimetty maastokartan perusteella. Lähin niistä on Sillankorva noin 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta luoteeseen Petäjälahden rannalla molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kaavassa on esitetty lisäksi paikallisesti arvokkaita maisema-alueita, joista yksi sijoittuu voimaloiden lähialueelle luoteeseen Kirkkosaareen. Kulttuurimaiseman tai suojeltujen rakennuskohteiden nimiä tai kuvauksia ei ollut saatavilla, mutta kulttuurimaiseman alue sijoittuu samoille tienoille Pielaveden kirkkosaaren RKY-alueen kanssa, jonka kuvaus on esitetty luvussa 8.5.3.

Nilakan ja kunnan eteläosien järvien rantaosayleiskaavassa (2010) viisi suojeltavan rakennuksen SR-merkinnällä esitettyä rakennusta sijoittuu alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista. Lähin niistä on Ohenmäki noin 5,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kaavassa on esitetty lisäksi paikallisesti arvokkaita maisema-alueita, joista kaksi sijoittuu voimaloiden lähialueelle. Niistä lähin on Iso-Vehmaan peltoalueet kyseisen järven rannalla lähimmillään noin 6,7 kilometrin etäisyydellä voimaloista lounaaseen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Rantaosayleiskaavan selostuksessa (2010) kerrotaan, että kohteet ovat poimintoja 1993 ja 1996 inventoinneista, joista on julkaistu teos Rakennusperinnettä Pielavedeltä (Laukkanen ja Pielaveden kunta 1998). Kyseistä teosta ei ollut saatavilla tätä maiseman arviointia tehtäessä. Kohteet tarkistettiin kaavatyön yhteydessä, ja kohdekuvaukset ovat

poimintoja kaavan kaavaselostuksesta. Kulttuurimaisemille ei ollut saatavilla kuvauksia kaavaselostuksesta.

Pielaveden itäosan rantaosayleiskaavassa (2018) kymmenen suojeltavan rakennuksen SR-merkinnällä esitettyä rakennusta sijoittuu alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista. Kohteista lähin on Laurila noin 3,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta koilliseen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kaavassa on esitetty lisäksi paikallisesti arvokkaita maisema-alueita, joista kolme sijoittuu voimaloiden lähialueelle. Niistä lähin on Iso-Pajunen kyseisen järven rannalla lähimmillään noin 3,0 kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kaavaselostuksessa ei ole saatavilla kohteiden kuvauksia, mutta niistä kerrotaan, että kohteet ovat osoitettu pääsääntöisesti Pielaveden kunnan inventointien perusteella, ja kaavatyön aikana kohteiden olemassaolo on tarkistettu.

Ohenmäki

”Ohenmäen mäkiasutuspaikalla on säilynyt melko ehjänä neliömäinen umpipiha. Rakennuksista on jäljellä päärakennus ja sitä vastapäätä sijaitseva navetta-varastorakennus sekä pihapiirin tiehen rahoittava kaksikerroksinen, useamman huoneen käsittävä aittarakennus. Hieman kauempana on vanha vilja-aitta. Päärakennus ajoittuu 1800-luvulle ja sen pohjoispääty on alkujaan ollut savutupa. Tupien yhdistäjänä on 1910-luvulle asti ollut läpikuljettava porstua. Rakennukseen on tehty korjauksia ja laajennuksia 1910- ja 1950-luvuilla. Aittarakennuksen arvioidaan valmistuneen 1823. Vilja-aitan seinässä on vuosilukumerkintä 1861. Navetta rakennuksen arvellaan ajoittuvan 1900-luvun alkuun. Luettelointiperuste: Pihapiiri muodostaa melko eheän, nyt harvinaiseksi tulleen savolaisen neliömäisen pihapiirikokonaisuuden. Arvo: Rakennushistoriallinen, maisemallinen.” (Nilakan ja kunnan eteläosien järvien rantaosayleiskaavassa 2010)

Hattumäki

”Rakennuskanta ajoittuu pääosin 1800-luvun loppupuolelle. Rakennukset on säilytetty pääosin alkuperäisessä asussa tai rakennuksia on korjattu niiden rakennushistoriallista arvoa kunnioittaen. Pihapiirissä on päärakennuksen lisäksi talli-aittarakennus, neljä aittarakennusta ja yloimpana entinen riihi. Pihatien varteen jäävät hiilimökki ja paja. Luettelointiperuste: Rakennuskannan ikä, yhtenäisyys. Arvo: Rakennushistoriallinen, maisemallinen.” (Nilakan ja kunnan eteläosien järvien rantaosayleiskaavassa 2010)

Sika-Aho

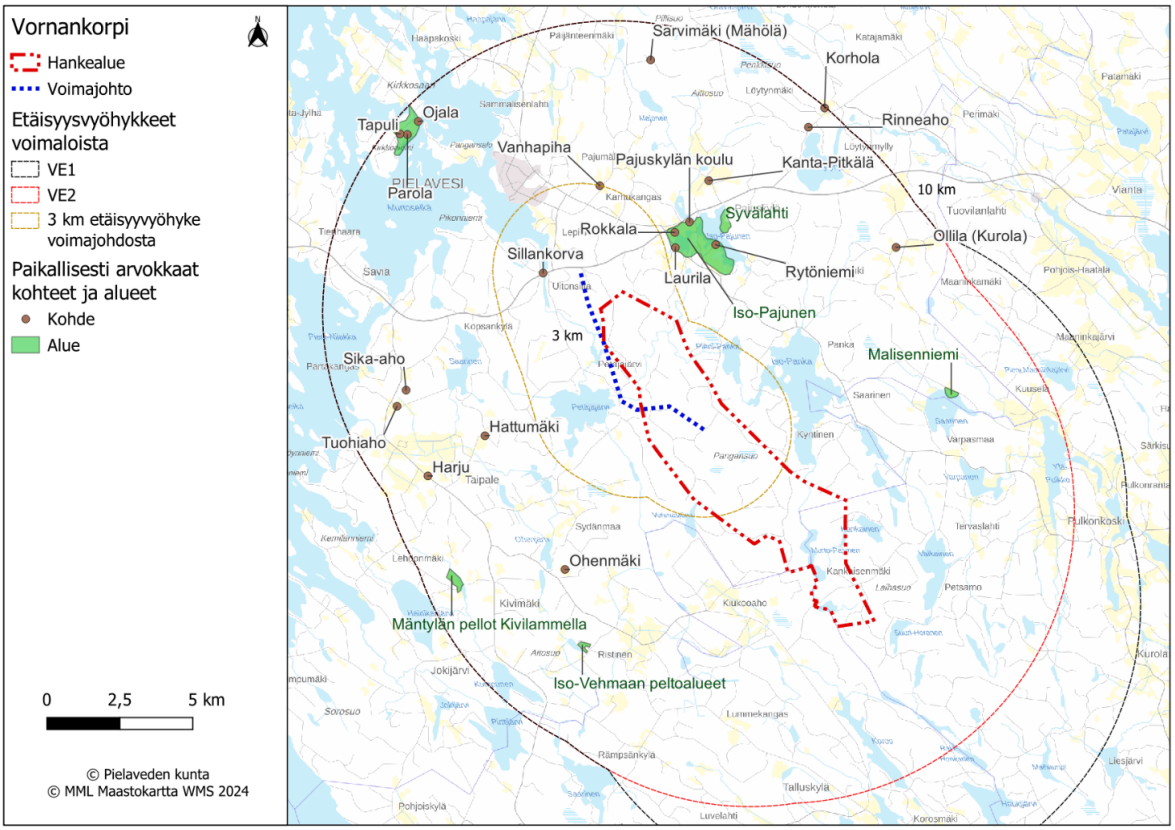
”Maatilakirjan mukaan asuinrakennus on valmistunut 1922. Todennäköisesti osa talosta on vanhempaa. Pihapiirissä on myös 1800-luvun aittarakennukset. Luettelointiperuste: Osa Pielaveden kestikievarilaitosta, rakennuskannan ikä. Arvo: Rakennushistoriallinen, historiallinen.” (Nilakan ja kunnan eteläosien järvien rantaosayleiskaavassa 2010)

Harju

”Päärakennuksen arvellaan ajoittuvan 1880-luvulle. Rakennukseen on tehty remonttia 1935, sekä 1970- ja 1990-luvulla. Luettelointiperuste: Edustaa alueen vanhaa rakennuskantaa. Arvo: Rakennushistoriallinen.” (Nilakan ja kunnan eteläosien järvien rantaosayleiskaavassa 2010)

Tuohiaho

”Tilan rakennusten ajoitusta ei voi tehdä. Pihatien varrella sijaitsevaan eloaittaan on liitetty karsikkolaatta, johon on kaiverrettu vuosiluvut 1788/9.1.1867 ja RH. Päärakennuksen arvellaan olevan 1800-luvulta. Rakennusta on remontoitu 1940-, 1950 ja 1970-luvuilla. Pihapiirissä sijaitsee tuparakennuksen kanssa poikittain ns. pihatuparakennus, joka on ilmeisesti rakennettu 1920-luvulla. Savusauna on korjattu 1936. Luettelointiperuste: Rakennuskannan ikä ja melko eheä rakennuskokonaisuus. Paikalla toiminut yksi pienistä maaseutusahoista. Osa teollisuushistoriaa.” (Nilakan ja kunnan eteläosien järvien rantaosayleiskaavassa 2010)



Kuva 8.8 Paikallisesti arvokkaiden maiseman ja kulttuuriympäristön alueiden ja kohteiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden.

Taulukko 8-4 Tuulivoimaloiden lähialueelle alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1/VE2 (km)
Kohteet ja alueet lähialueella 0–10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Kaavassa suojeltu rakennus	Sillankorva	Pielavesi	2,8 / 2,8
Maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittävä kulttuurimaisema	Iso-Pajunen	Pielavesi	3,0 / 3,0
Kaavassa suojeltu rakennus	Laurila	Pielavesi	3,1 / 3,1
Kaavassa suojeltu rakennus	Rokkala	Pielavesi	3,4 / 3,4
Kaavassa suojeltu rakennus	Rytöniemi	Pielavesi	4,0 / 4,0
Kaavassa suojeltu rakennus	Pajuskylän koulu	Pielavesi	4,0 / 4,0
Maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittävä kulttuurimaisema	Syvälahti	Pielavesi	4,4 / 4,4
Kaavassa suojeltu rakennus	Vanhapiha	Pielavesi	4,4 / 4,4
Kaavassa suojeltu rakennus	Ohenmäki	Pielavesi	5,4 / 5,4
Maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittävä kulttuurimaisema	Malisenniemi	Pielavesi	5,4 / 6,9
Kaavassa suojeltu rakennus	Kanta-Pitkälä	Pielavesi	5,6 / 5,6
Kaavassa suojeltu rakennus	Hattumäki	Pielavesi	6,1 / 6,1
Maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittävä kulttuurimaisema	Iso-Vehmaan peltoalueet	Pielavesi	6,7 / 6,7
Kaavassa suojeltu rakennus	Sika-Aho	Pielavesi	7,6 / 7,6
Kaavassa suojeltu rakennus	Tuohiaho	Pielavesi	8,1 / 8,1
Kaavassa suojeltu rakennus	Harju	Pielavesi	8,5 / 8,5
Kaavassa suojeltu rakennus	Ollila (Kurola)	Pielavesi	8,5 / 8,5
Kaavassa suojeltu rakennus	Sarvimäki (Mähölä)	Pielavesi	8,8 / 8,8
Maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittävä kulttuurimaisema	Mäntylän pellot Kivilammella	Pielavesi	8,8 / 8,8
Kaavassa suojeltu rakennus	Rinneaho	Pielavesi	9,1 / 9,1
Kaavassa suojeltu rakennus	Parola	Pielavesi	9,4 / 9,4
Kaavassa suojeltu rakennus	Ojala	Pielavesi	9,4 / 9,4
Kaavassa suojeltu rakennus	Tapuli	Pielavesi	9,6 / 9,6
Kaavassa suojeltu rakennus	Korhola	Pielavesi	9,9 / 9,9

8.6 Visuaalinen havainnollistaminen

Tuulivoimaloiden vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia. Näkymäalueanalyysikartat isommassa koossa sekä kaikki laaditut havainnekuvat ovat tarkasteltavissa

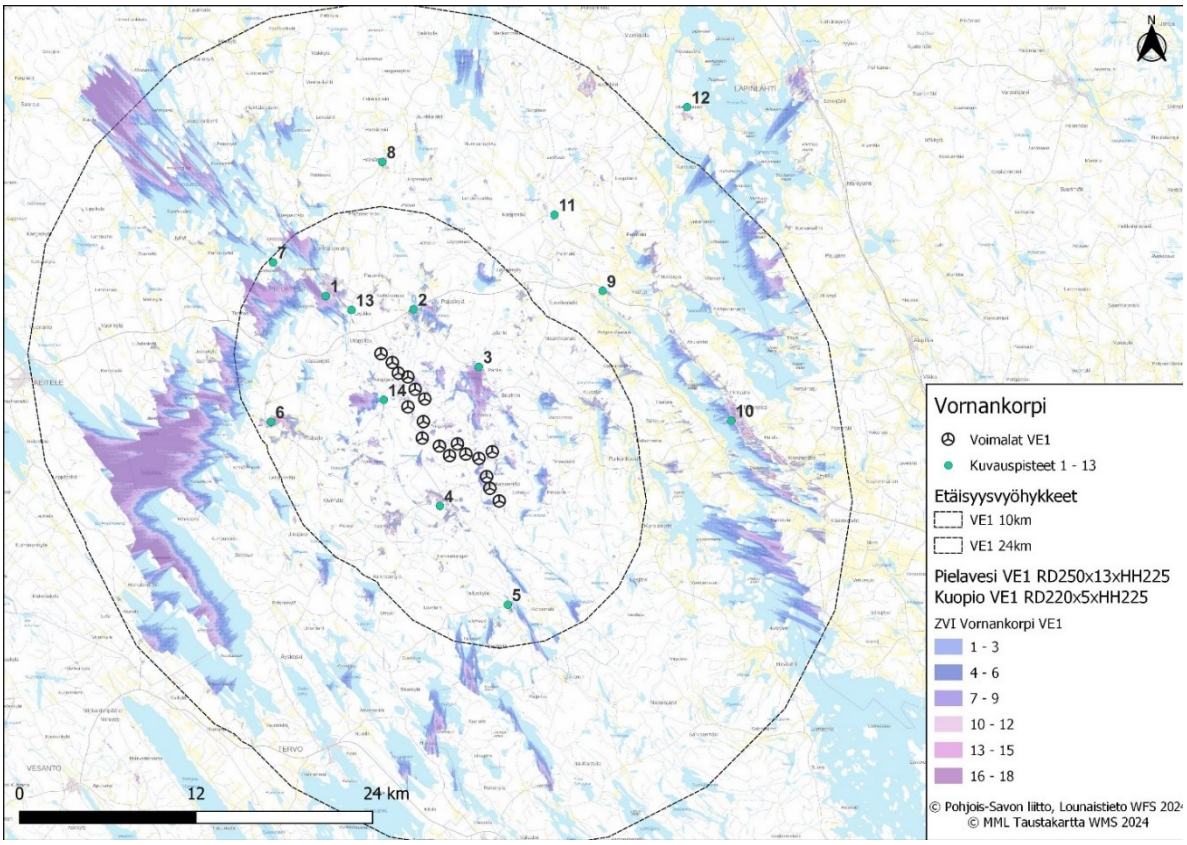
erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteessä 3. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkemäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä Henna-Riikka Rintamäki.

8.6.1 Näkymäalueanalyysi

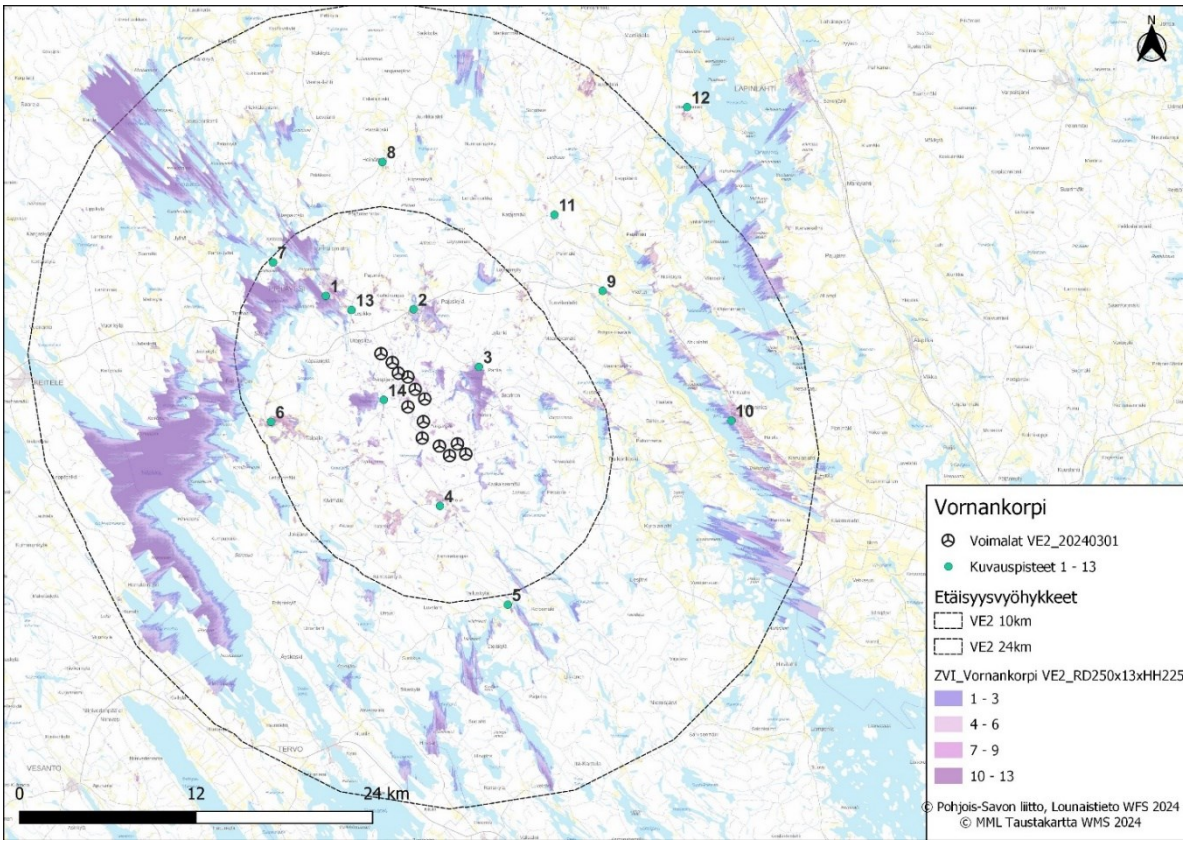
Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi on mallinnettu ulottuvan tuulivoimaloiden kaukoalueelle asti eli noin 30 kilometrin säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon.

Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta, joka on tässä hankkeessa 225 metriä. Näin ollen 335 ja 350 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 tuulivoimaloista, 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 konehuoneen päälle 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 8.9. Näkymäalueanalyysikartta VE1 ja kuvauspisteet.



Kuva 8.10. Näkymäalueanalyysikartta VE2 ja kuvauspisteet.

8.6.2 Havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. 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. Havainnekuvia varten otettujen valokuvien kuvauspisteet on esitetty edeltävissä kartoissa (Kuva 8.9 ja Kuva 8.10).

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa.

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 Pielavedelle sijoittuvien voimaloiden osalta voimalalla, jonka

roottorin halkaisija on 250 metriä ja napakorkeus on 225 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 350 metriä. Kuopion puoleisten viiden voimalan osalta vaihtoehdossa VE1 mallinnuksessa on käytetty voimalaa, jonka roottorin halkaisija on 220 metriä ja napakorkeus 225 metriä, jolloin voimalan kokonaiskorkeus on 335 metriä. Havainnekuvista on tehty myös hahmotelmaversiot (”draft-versiot”), joissa 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. Myös maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa on havainnollistettu havainnekuvin.

8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaikutuksia on arvioitu kokonaiskorkeudeltaan 335–350 metrisille voimaloille etäisyysvyöhykkeittäin; etäisyys voimaloista noin 2, 10, 24, 30 ja 40 kilometriä. Lisäksi yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 21.4.

8.7.1.1 Maisemavaikutukset voimaloiden välittömässä lähiympäristössä (0–2 km)

Välittömänä maisemallisena lähiympäristönä tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, hankealuetta ja noin kahden kilometrin aluetta suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä. Aikaisemmin on puhuttu maisemallisesta dominanssivyöhykkeestä, jolla on tarkoitettu noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Weckman 2006).

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoima-alueen rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin metsistä ja suoalueista koostuva Vornankorven hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Sulkeutunut ja osin puoliavoin maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun hankealueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen 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. Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein hankealueelle rakennettavalle muuntoasemalle. Myös muuntoasemalle varatulta alueelta poistetaan mahdollinen puusto ja maata muokataan tarpeen mukaan muuntoaseman rakentamista varten. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle, ja maisemassa tapahtuva muutos maakaapelien osalta jää hyvin vähäiseksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva

muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää merkittävinä maisemakuvan tavanomaisuuden ja vähäisten kokijoiden vuoksi.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Asutusta tai loma-asutusta hankealueella ei ole. Pangansuon avoimiin keskiosiin voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan keskimäärin seitsemästä viiteentoista vaihtoehdossa VE1. Aivan suoalueen keskiosat voivat olla vaikeakulkuisia, ja siellä oleskelu on mahdollisesti melko vähäistä virkistyskäytön kannaltakin. Suoalueen ulkoreunoilla kulkee talvitie, jolta käsin voimaloita voi avosuoalueen kohdalla havaita puun latvuston takaa ylös katsoessa. Ihmisen merkit maastossa, kuten jotkin ojitetut alueet ja reitit voivat olla paikoin niin heikosti havaittavissa, että alueella vallitsee hyvin luonnontilainen tunnelma ja maisema. Tuulivoimaloiden myötä luonnonmaisema muuttuu ihmisen muovaamaksi maisemaksi, teknologiseksi energiantuotantomaisemaksi. Luonnon- ja virkistysmaiseman muutoksen kokevat kuitenkin todennäköisesti vain yksittäiset ihmiset, jotka hoitavat metsiään tai saattavat virkistyä alueella.

Vornankorven voimaloiden välitön lähialue on suurilta osin hankealueen kaltaista metsätalousvaltaista aluetta. Avoimet alueet ovat pieniä lampia, järviä, avosuoalueita ja peltoalueita. Voimaloiden länsipuolella sijaitsevat Pieni Petäjäjärvi, Palosjärvi ja Vehmasjärvi, kaakossa Suuri-Heranen sekä itäpuolella Kankainen, Patainen, Pieni-Salminen ja Pieni-Panka. Hankealueen ympärillä sijaitsee myös pieniä mäkialueita, kuten Vehmasvuori, Pajumäki, Repomäki, Kankaisenmäki Raunionmäki ja Panganmäki. Osa mäkialueista erottuu hyvin maastossa, ja toiset sulautuvat paikallismaisemaan loivempina mäkinä. Välittömässä lähiympäristössä sijaitsevat pellot Petäjäjärven itäpuolella sekä pohjoisessa Pajuskylän ja etelässä Kiukooahon ympäristössä ovat erittäin pienialaisia ja metsien ympäröimiä. Nikaransuon luonnonsuojelualue on voimaloiden koillispuolella sijaitseva avosuoalue.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden välittömän lähiympäristön maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy välittömässä lähiympäristössä lähinnä edellä mainittuihin avoimiin ympäristöihin. Maisematilaltaan sulkeutuneissa metsissä voimaloita ei näy, ellei seiso metsän reunalla esimerkiksi avoimen suon tai järven rannalla. Mikäli metsien lomassa on avohakkuualueita tai nuorempia taimikoita, voi joitakin voimaloita havaita myös metsästä käsin. Pienille avoimille alueille voimaloita näkyy usein vain muutamia, ja esimerkiksi metsien ympäröimiltä peltoalueilta voimaloista erottuu vain roottoreiden osia, kun katseen kohdistaa ylös metsän latvuston yläpuolelle.

Parhaiten voimalat ovat havaittavissa välittömässä lähiympäristössä tarpeeksi laajoilla avoalueilla kuten Nikaransuolla, Pieni-Pankalta, Kankaiselta ja Vehmasjärveltä. Kyseisille alueille voimaloita näkyy lähes koko avoimella alueella, mutta niitä näkyy keskimäärin noin puolet niiden kokonaismäärästä. Voimaloita vastakkaisiin avointen alueiden reunoilta voimalat näkyvät paikoin kaikki. Erityisesti voimaloiden itä-kaakkoisakselilla pienten järvien väliin jää metsäisiä mäkiä, jotka aiheuttavat osalle pienistä järvistä hieman katvealueita tuulivoimaloiden näkymiselle. Mikäli voimaloita kuitenkin tältä etäisyydeltä näkyy, näyttävät ne kookkailta noustessaan metsän keskeltä. Pieni-Pankan ja Vehmasjärven rannoilla sijaitsee muutamia yksittäisiä loma-asutuksia. Vehmasjärven lomarakennukset sijoittuvat suojaisan Vehmasvuoren rannalle, jolloin voimaloita näkee todennäköisesti vasta aivan rannasta tai vedestä esimerkiksi veneestä käsin. Voimaloiden näkyminen vesialueilta

aiheuttaa vaikutuksia virkistysmaiseman kokemiseen, kun voimalat muuttavat nykyisin rauhallisen järvimaiseman teknologiseksi.

Voimaloiden välittömän lähiympäristön pienialaisilla pelloilla ei liikuta yleisesti tai pitkäkestoisesti. Maisemassa tapahtuvaa muutosta ei voida pitää kovin suuresti merkittävänä. Asutukselle voimaloita saattaa näkyä muutamia, mikäli asuinrakennus sijaitsee avoimen pellon voimaloita vastakkaisella laidalla, mikä toteutuisi tässä hankkeessa parin asuinrakennuksen osalta. Ilmakuvatarkastelun perusteella useimpien asuinrakennusten ympäristössä on kasvillisuutta tai talousrakennuksia, jotka kuitenkin estävät näkymiä voimaloille melko hyvin. Mikäli voimalat kuitenkin näkyvät pihapiiriin välittömällä lähialueella, muuttavat ne arkimaisemaa suuresti, ja ne näyttävät todella suurilta ja maisemaa hallitsevilta.

Yleisille teille voimaloita näkyy lähes kilometrin matkalla Petäjäjärventielle Petäjäjärven itäpuolella. Kyseisellä tieosuudella tie kulkee suoraviivaisena voimaloita kohti. Tietä reunustava nykyinen 110 kV:n voimajohdon voimajohtokäytävä leventää avointa tilaa maisemassa kyseisellä paikalla. Voimaloita näkyy korkeintaan muutama. Tiellä liikkuessa kulkusuunta vaikuttaa siihen, näkyvätkö voimat suoraan edessäpäin vai jäävätkö ne täysin taka-alalle kulkusuuntaan nähden. Hankealueen pohjoispuolella on moottorikelkkareitti, joka sijoittuu metsään niin, että sieltä voimaloita tuskin on havaittavissa.

Hankealueen ja sen ympäristön erityispiirteenä osa avosuoalueista ovat keidastyyppisiä soita, joita on säilynyt vain vähäisesti Kuopion seudulla. Lisäksi soiden ja vesialueiden rannoilla on paikoin hyvin erämainen tunnelma, jossa ei näy juurikaan ihmisen aiheuttamaa muutosta. Voimaloiden näkyminen muuttaa autenttisen luontomaiseman teknologiseksi. Paikoitellen avohakatut alueet erottuvat suomaisemassa, jolloin maisema ei ole niin luonnontilainen, ja voimaloden vaikutus suoalueiden luontomaisemaan on erämaisia alueita hieman vähäisempi.

Hankealueen lähiympäristö on pääosin tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta käytetään mahdollisesti virkistymiseen. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittyjä ulkoilureittejä tai virkistyskohteita. Asukaskyselyn perusteella hankealueella liikkuminen on pääsääntöisesti kausiluontoista tai harvempaa. Aluetta käyttävät erityisesti läheiset asukkaat muun muassa ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita voidaan samaan tapaan käyttää virkistymiseen.

8.7.1.2 Maisemavaikutukset voimaloiden lähialueella (2–10 kilometriä)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 2–10 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueelta, maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön rakenteellisena muutoksena. Muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin muutoksen kokemiseen ja suuruuteen vaikuttavat suuresti katselupaikka ja -suunta sekä etäisyys voimaloista. Noin 2–10 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on

voimaloiden välitöntä lähiympäristöä voimakkaampi. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä maisemaa voimakkaampi.

Hankealueen lähialueen maisema on nykyiseltä rakenteeltaan ja maisemakuvaltaan hieman vaihtelevaa. Maasto on suuressa mittakaavassa melko tasaista, mutta kumpuilevaa. Voimaloiden pohjois- ja kaakkoispuolilla mäkialueet ovat hieman muuta ympäristöä korkeampaa selännemäistä aluetta, ja selänteiden lakihuiput ovat pieniä ja hajanaisesti sijoittuneita mäkiä. Esimerkiksi Pielaveden taajaman itäpuolella maastoa korkeammalle nousee Pajunmäki, ja hankealueen koillispuolella Petsamossa Valkeismäki ja Herasenmäki. Maa-alueet ovat suurimmilta osin ojitettua tai ojittamatonta talousmetsää, jonka lomassa on pieniä harvaan sijoittuneita avoimia suoalueita ja peltoja. Iso Riistasuon turvetuotantoalue sijaitsee voimaloiden lounaispuolella. Maisemakuvaa elävöittävät lukuisat järvet ja lammet, joista suurin osa lähialueella ovat melko pienikokoisia. Itä-länsisuuntainen Maaningantie sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle. Voimaloista luoteeseen lähialueelle sijoittuu Pielaveden taajama. Taajama sijaitsee Pielavesi -järven itäisellä rannalla. Myös Pielavesi -järven Murtoselän vesialueet sekä järven suurimman saaren, Kirkkosaaren Kirkkoniemi ulottuu voimaloiden lähialueelle. Säviän kylä sijoittuu voimaloista luoteeseen Pielaveden ja Nilakan väliselle kannakselle Keiteleentien varrelle, Pajuskylä pohjoiseen Maaningantien varrelle sekä Talluskylä etelään Tallusjärven pohjoisrannalle. Muuten asutus on sijoittunut melko tasaisesti harvana maaseutuasutuksena metsiin, viljelysten yhteyteen, teiden varsille sekä vesistöjen yhteyteen. Loma-asutusta on pääsääntöisesti vesistöjen rannoilla. Lähialueen maiseman sietokyky muutoksille on melko hyvä, sillä maisematilat ovat sulkeutunutta tavanomaista metsää suurimmilta osin. Hieman herkempiä muutoksille ovat avoimet järvet, joiden rannoilla sijaitsee asutusta tai loma-asutusta ja virkistystoimintaa. Myös maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat herkempiä sietämään maisemassa tapahtuvaa muutosta, ja niille kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu seuraavassa luvussa 8.7.1.3.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden lähialueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita ei yleensä näy metsiin sulkeutuneen maisematilan takia. Metsissä sijaitsee joitain nuorempia taimikoita, rajattuja avohakkuualueita ja pienialaisia avosuoalueita, joilta käsin voimalat voivat kuitenkin paikoitellen olla havaittavissa. Tavanomaisen talousmetsäympäristön vuoksi vaikutukset jäävät kuitenkin melko vähäisiksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Alueilla voidaan liikkua virkistyen, jolloin voimalat saatetaan lähietäisyydellä kokea häiritsevänä elementtinä virkistysmaisemassa etenkin, jos niitä näkyy runsaasti ja ne näyttävät kookkailta näkymässä.

Voimaloita näkyy lähialueella pääsääntöisesti avoimille järville. Voimaloiden puoleisilta rannoilta avoimet näkymät aukeavat poispäin voimaloista, eikä voimaloita ole silloin havaittavissa. Sen sijaan voimaloista nähden järvien vastarannoilta voimalat ovat usein havaittavissa. Kaikista pienimmille järville ja lammille voimaloita ei välttämättä näy lainkaan tai voimaloita näkyy vähäisissä määrin hyvin yksitäisiin katselupisteisiin. Muutos on vähäinen, eikä sen kokijoita ole paikoin lainkaan lukuun ottamatta satunnaista virkistyskäyttöä, jolloin myös vaikutukset jäävät vähäisiksi. Sen sijaan laajempien vesialueiden Iso-Pankan, Iso-Pajusen sekä Petäjäjärven vesialueille voimaloita näkyy lähes kauttaaltaan, ja osaan vesialueista erityisesti voimaloita vastakkaisille rannoille näkyvät jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Rannat ovat ilmakuvatarkastelun perusteella usein sulkeutuneita,

jolloin voimalat ovat havaittavissa vasta aivan rantaan tullessa tai vesialueilla liikkuessa. Lähietäisyydeltä voimalat usein herättävät katseen huomion ja ne voivat olla hallitsevia maisemassa noustessaan laajan ja tasaisen vesialueen ylle. Voimalat voidaan siksi kokea häiritseväksi, ja vaikutukset virkistysmaiseman kokemiseen ovat keskimäärin kohtalaiset ja paikoin jopa suuret sellaisilla järvillä, joiden rannassa on useita loma-asuntoja tai muuta virkistystoimintaa.



Kuva 8.11 Havainnekuva kuvauspisteestä 3 Iso-Panka. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 4,3 kilometriä molemmassa vaihtoehdossa. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen.

Voimaloiden lähialueen viljelyalat ovat pienialaisia ja harvaan sijoittuneita. Kaikista pienimmille yksittäisille peltolaikuille metsien lomassa voimaloita ei näy välttämättä lainkaan, ja vaikka voimaloita näkyisikin yksittäisistä katselupisteistä muutamia, ei sillä ole kovin suurta merkitystä tavanomaisessa ympäristössä, jossa ei liikuta yleisesti. Hieman laajempia peltoalueiden keskittymiä sijaitsee eniten liikutuiden teiden varsilla esimerkiksi voimaloista etelään Kiukooahossa ja Ristisessä tai järvien ympäristössä kuten Iso-Pajusen rannoilla voimaloiden pohjoispuolella. Kyseisille peltoalueille voimaloita näkyy kuitenkin vaihtelevasti peltojen maltillisen koon, epäsäännöllisen muodon sekä väliin jäävien katvealueita aiheuttavien metsiköiden takia. Esimerkiksi Kiukooahon ja Ristisen pelloille voimaloita näkyy keskimäärin muutamasta noin kahteentoista. Kyseisten peltojen yhteyteen sijoittuvalle asutukselle vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat, jos voimaloita näkyy lähietäisyydeltä, ja avoin peltomaisema aukeaa asuinpihalta suoraan voimaloita kohti. Pihoilla ja teillä liikkuessa toisinaan kasvillisuus ja rakennukset estävät näkymiä voimaloille. Pääsääntöisesti maiseman muutoksesta johtuvat vaikutukset kohdistuvat lähialueella vain yksittäisille pihapiireille. Maiseman muutos on koko lähialue huomioiden suurimmilta osin todennäköisesti melko vähäistä, mutta paikoitellen yksittäisten pihapiirien osalta suurempaa. Muutaman pihapiirin kohdalla vaikutukset ovat suuremmat, kun voimaloita näkyy enemmän, mutta näkymäalueanalyysin mukaan millekään pihapiirille lähialueella ei näy kaikkia vaihtoehtojen mukaisia voimaloita. Vaikutuksen merkittävyys on kuitenkin kokemuspohjaista.

Myös voimaloista länteen noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä sijaitsee hieman laajempi yhtenäinen viljelyalue Taipaleen ympäristössä. Voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa melko yhtenäiselle näkymäalueelle pelloille sekä kahdelta noin 600 metrin mittaiselta matkalta kylän ja peltojen läpi kulkevalta Karttulantieltä. Lähietäisyydeltä voimalat ovat kyllä havaittavissa, mutta etäisyyttä on silti jo sen verran, etteivät voimalat liioin hallitse maisemaa. Horisontissa ne näyttävät korkeintaan yhtä korkeilta taustamaisemassa kuin näkymässä erottuvat paikalliset puut ja metsiköt

(Kuva 8.12 alla). Voimaloiden näkyminen arkimaisemassa voidaan kokea häiritsevänä. Mikäli pihapiiriin näkyy suoraan runsaslukuisemmin voimaloita lähietäisyydeltä, voi muutos maisemassa olla huomattava. Vaikutuksen merkittävyys on kuitenkin kokemuspohjaista.



Kuva 8.12 Havainnekuva kuvauspisteestä 6 Taipale. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 8,8 kilometriä molemmassa vaihtoehdossa. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit korostettu punaisella näköesteiden edessä, ja alla näkymä ilman korostuksia.

Näkymäalueanalyysin perusteella Pielaveden keskustaan syntyy näkymäalueita. Analyysi ei ole kuitenkaan huomioinut taajaman rakennuskantaa ja kasvillisuutta, minkä takia voimaloiden näkyminen taajamassa on todellisuudessa hyvin vähäistä ja jopa epätodennäköistä. Todennäköisimmin voimaloita näkee rannoilta, avoimilta kentiltä, tarpeeksi pitkiltä suorilta voimaloita kohti suuntautuneilta teiltä sekä keskustan reunamien avoimilta pelloilta. Silloinkin voimaloita näkyisi korkeintaan noin kymmenen, ja niistä näkyisi vain hieman roottoria tai lapoja näköesteiden takaa. Paikallisten näköesteiden katveesta ne eivät herätä liioin huomiota, ja pimeälläkin lentoestevalot hukkuisivat muiden taajaman valojen joukkoon. Todennäköisimmin taajaman alueella voimalat olisivat havaittavissa Pielaveden rannalta. Tuulivoimalat sijoittuvat hankealueella rivimäiseen muodostelmaan lähes kohtisuoraan taajamaa kohden niin, että voimalat näkyisivät kapeana ryhmänä laajasti aukeavassa järvimaisemassa.



Kuva 8.13 Havainnekuva kuvauspisteestä 1 Pielaveden keskusta. Kuva on otettu sataman laiturilta kaakkoon. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 5,4 kilometriä molemmassa vaihtoehdoassa. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen.

Yleisille teille lähialueella voimaloita näkyy muutamilta yksittäisiltä tieosuuksilta. Esimerkiksi Maaningantielle voimaloiden koillispuolella Pajuskylän tienoilla noin 600 metrin matkalla Vornankorven voimaloita on havaittavissa muutamasta jopa noin viiteentoista vaihtoehdossa VE1. Samoin voimaloiden eteläpuolella Kiukooahontieltä voimaloita on havaittavissa Kiukooaholla ja Ristisellä kulkiessa avoimessa maisematilassa viljelysten läpi. Teillä kulkiessa voimaloiden häiritsevyyteen maisemassa vaikuttaa erityisesti se, mihin suuntaan tiellä kulkee. Esimerkiksi Kiukooaholla ja Ristisellä kulkusuunnasta riippumatta voimalat jäävät näkymän sivuun kulkusuuntaan nähden. Sen sijaan Pajuskylässä Maaningantietä länteen ajaessa voimalat asettuvat näkymässä etuviistoon, ja erittäin läheisen etäisyyden takia ne todennäköisesti herättävät herkästi katseen huomion ja ne voidaan kokea häiritsevänä. Ohi ajaessa maiseman muutos koetaan kuitenkin usein vain hetkellisesti. Vaikutukset ovat merkittävämmät alueiden asukkaiden arkimaiseman kokemisen näkökulmasta. Useat muut tiet lähialueella kulkevat ilmakuvatarkastelun perusteella metsäisessä ympäristössä tai niitä reunustaa kasvillisuutta niin, ettei voimaloita näy teiltä lainkaan.



Kuva 8.14 Havainnekuva kuvauspisteestä 4 Kiukooaho. Kuva on otettu Kiukooahontieltä pohjoiseen. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3,5 kilometriä molemmassa vaihtoehdossa. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta osalle alueista määrällisesti yhdestä viiteen vähemmän erityisesti hankkeen kaakkoispuolella sijaitsevilla avoimilla alueilla, joissa myös etäisyydet lähimpiin voimaloihin kasvavat.

8.7.1.3 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Voimaloiden lähialueella (0–10 km) sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY) Lepikon torppa ja Pielaveden Kirkkosaari. Lähialueelle sijoittuu Pielaveden keskusta-alueella kolme maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta ja yhdeksän kohdetta. Lisäksi luoteessa Säviän alueella sijaitsee kolme maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Lähialueelle sijoittuu myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja rakennetun kulttuuriympäristön alue Talluskylässä. Paikallisia maisema-alueita sijoittuu lähialueelle kuusi ja paikallisesti arvokkaita rakennuskohteita 18 kappaletta. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat ulottuu lähialueelle hyvin pieniltä osin. Maisema-alue sijoittuu pääsääntöisesti voimaloiden välialueelle, ja sille kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu osana välialueelle sijoittuvia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita luvussa 8.7.1.5. Vaihtoehdossa VE0 lähialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

RKY-alueelle Lepikon torppa voimaloita ei näy kummassakaan vaihtoehdossa näkymäalueanalyysin ja havainnekuvan mukaan tai karttatarkastelujen ja maastokäynnin perusteella.



Kuva 8.15 Havainnekuva kuvauspisteestä 13 Lepikon torppa. Kuva on otettu Urho Kekkosentieltä kaakkoon. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3,6 km molemmassa vaihtoehdossa. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden havainnekuvahahmotelma, jossa voimaloiden sijainti kuvauspisteestä katsottuna on esitetty korostamalla voimaloiden roottorit punaisella ympyrällä näköesteiden päällä

Näkymäalueanalyysin mukaan **Pielaveden kirkkosaaren RKY-alueelle** Vornankorven voimaloita näkyy Kalmanlahden rannoilta sekä paikoitellen pelloilta Kirkkosaarentien ympäristössä. Kalmanlahden rannoille näkyy parinsadan metrin matkalta jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Yleisesti voimalat ovat havaittavissa Kirkkosaarentieltä, jolle näkyy myös noin parinsadan metrin matkalta voimaloita määrällisesti vaihdellen. Ilmakuvatarkastelun perusteella hautausmaan ja rannan kasvillisuus sekä paikalliset metsiköt aiheuttavat todennäköisesti hieman enemmän katvealueita kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Havainnekuvassa hautausmaan reunalta Kirkkosaarentieltä lähes kaikki Vornankorven voimalat ovat havaittavissa rannan kasvillisuuden lomasta kapealta sektorilta, jossa maisema aukeaa järvelle asti. Etäisyyden takia Kirkkosaarentieltä katsottuna voimalat sulautuvat melko hyvin taustamaisemaan herättämättä liikaa huomiota. Vain joitakin metrejä liikkumalla Kirkkosaarentiellä voimalat jäisivät kokonaan rannan kasvillisuuden taakse. Muutos kohdistuu pääosin rannalta koettavaan näkymään, jossa voimaloiden eteen ei jää näköesteitä. Vaikutus rannoilla kohdistuu pääosin muutaman asukkaan arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen eikä

niinkään rakennetun kulttuuriympäristön arvoihin. Vaihtoehdossa VE2 kaukaisempia vaikeammin havaittavissa olevia voimaloita näkyisi muutama vähemmän. Alue on esitetty Pielavesijärven ranta-osayleiskaavassa (2000) kulttuurimaiseman alueena (paikallinen) hieman laajemmalla rajauksella.



Kuva 8.16 Havainnekuva kuvauspisteestä 7 Kirkkosaari. Kuva on otettu Kirkkosaarentieltä läheltä hautausmaata kohti kaakkoa. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 9,6 kilometriä molemmassa vaihtoehdossa. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit korostettu punaisella näköesteiden edessä, ja alla näkymä ilman korostuksia.

Pielaveden taajamaan sijoittuvat maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristön alueet **Pielaveden kirkonkylä, Puustellintien aluekokonaisuus** sekä **Vaivaistalo, kunnanlääkärintalo ja mielisairaala**. Lisäksi alueella ovat kohteet **Entinen viljamakasiini ja piharakennus, Lukio, Vanha pappila, Suojala, Rannankylän koulu, Kotiseutumuseo, Suhola, Pihapiiri ja lähipelto, Niemelä, pihapiiri ja lähipellot** sekä **Ortodoksinen kirkko ja hautausmaa.** Lisäksi alueella sijaitsee uudempien modernin kulttuuriympäristön kohteita kaksi: **kunnankirjasto** ja **hiekkavarasto**. Pielaveden keskusta-alue on maisematilaltaan melko sulkeutunutta, eikä voimaloita ole todennäköisesti havaittavissa kuin todella yksittäisiltä tarpeeksi avoimilta katselupaikoilta esimerkiksi rakennetun kulttuuriympäristön alueilta rannoilta (Kuva 8.13). Silloinkin voimaloita näkyisi korkeintaan noin kymmenen kapeana ryhmänä, ja todennäköisesti paikallisten näköesteiden katveesta huomiota liioin herättämättä.

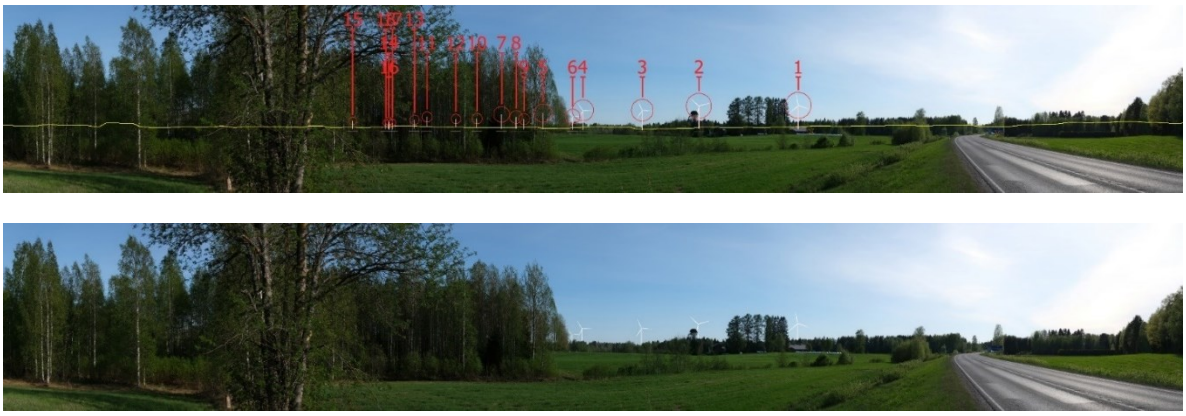
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue **Talluskylä** sijaitsee voimaloiden eteläpuolella yli kuuden kilometrin etäisyydellä vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 etäisyyttä kyseiselle maisema-alueelle lähimmistä voimaloista on yli yhdeksän kilometriä. Maisema-alueeseen kuuluu myös pienialaisempi rakennetun kulttuuriympäristön alue. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihetta varten tehdyn maisema-alueiden päivitysinventoinnissa maisema-aluetta on ehdotettu hieman supistettavaksi, ja saman nimisen maakunnallisesti tärkeän rakennetun kulttuuriympäristön alue on ehdotettu sisällytettäväksi osaksi päivitettyä maisema-aluetta. Näkymäalueanalyysin mukaan maisema-alueelle näkyy Vornankorven voimaloita vaihtoehdossa VE1 yhdestä noin kuuteen, ja hyvin paikallisesti korkeintaan kymmeneen. Voimaloita näkyy hyvin rajatuille alueille kyläalueella, Tallusjärven vesialueilla ja Ovaskalanharjun pelloilla. Havainnekuvassa voimaloita ei näy lainkaan kuvauspisteelle. Havainnekuvan perusteella, vaikka voimaloita näkyisikin alueella paikoitellen muutamia, etäisyyden takia niistä näkyisi mahdollisesti vain hieman lapoja tai roottoria horisontin metsän latvuston lomasta, eivätkä ne hallitsisi maisemaa. Vaihtoehdossa VE2 maisema-alue ja rakennetun

kulttuuriympäristön alue sijoittuvat voimaloihin nähden niiden välialueelle yli 10 kilometrin etäisyydelle, ja voimaloiden näkyminen alueella on vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE1.



Kuva 8.17 Havainnekuva kuvauspisteestä 5 Talluskylä. Kuva on otettu Riuttalantien ja Kiukooahontien risteyksestä pohjoista kohti. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 7,1 kilometriä vaihtoehdossa VE1, ja noin 10,6 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Yllä vaihtoehdon VE1 ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden havainnekuvahahmotelma, jossa voimaloiden sijainti kuvauspisteestä katsottuna on esitetty korostamalla voimaloiden roottorit punaisella ympyrällä näköesteiden päällä.

Paikallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Iso-Pajuseen Iso-Pajusen länsipuolelle voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa vaihtelevasti suureen osaan maisema-aluetta. Voimaloita näkyy keskimäärin noin muutamasta kymmeneen, mutta Luupään pohjoispuolelle näkyy pienelle alueelle lähes kaikki voimalat, ja Iso-Pajusen pohjoisrannoille Pukaraniemen rannoille noin 400 metrin matkalta kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Pääsääntöisesti voimaloita näkyy vesialueilla Iso-Pajusella ja Luupäässä sekä järvien yhteydessä oleville laajemmille yhtenäisille peltoalueille. Laajimmat yhtenäiset peltoalueet sijoittuvat Maaningantien varrelle Luupään ja Saari-Pajusen järvien väliin sekä Iso-Pajusen lounaisrannalle Rytöniemeen. Osa pelloista maisema-alueella on pienempiä, epäsäännöllisen muotoisia ja hajallaan toisistaan. Ilmakuvaa tarkasteltaessa monia peltoja toisistaan rajaavat metsäiset alueet ja muut kapeat tai pienemmät korkeamman kasvillisuuden alueet esimerkiksi pihapiireillä, teiden varsilla, järvien rannoilla ja ojien ympärillä. Laajat yhtenäiset maisematilat ovat harvassa tai lähinnä paikallisten asukkaiden koettavissa. Yleisesti hieman laajempia tai pidempiä näkymiä pelloille avautuu Maaningantieltä ja paikoin Pangantieltä. Iso-Pajusen rantaan ei ole yleisiä polkuja, ja ranta on ilmakuvan perusteella melko sulkeutunut. Avoin järvinäkymä aukeaa pääsääntöisesti vasta aivan rantaan tullessa, ja silloinkin näkymäsuunta on kohti itää ja poispäin voimaloista. Muutosta paikalliseen maisemaan tapahtuu, mutta alueen arvokuvausta ei ole saatavilla, minkä vuoksi on haastavaa arvioida, kuinka muutos vaikuttaa maiseman arvoon perustuviin ominaisuuksiin. Muutos on myös pääosin paikallisten asukkaiden kokemaa, ja vaikutukset kohdistuvat arkimaiseman ja virkistysmaiseman kokemiseen. Kasvillisuuden aiheuttaman katvevaikutuksen vuoksi suurempia vaikutuksia kohdistuu vain yksittäisille asuinrakennuksille tai pihapiireille, kun avoin maisema aukeaa kohti voimaloita. Suurimmilta osin ilmakuvan perusteella monet pihapiirit ovat kuitenkin melko suojaisia, ja voimaloita havaitsee vasta pelloilta, joilla ei oleskella yleisesti. Vaikutukset paikalliselle maisema-alueelle ovat korkeintaan kohtalaiset.



Kuva 8.18 Havainnekuva kuvauspisteestä 2 Pajuskylä. Kuva on otettu Maaningantieltä lounaaseen. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3,7 kilometriä molemmassa vaihtoehdossa. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden havainnekuvahahmotelma, jossa voimaloiden sijainti kuvauspisteestä katsottuna on esitetty korostamalla voimaloiden roottorit punaisella ympyrällä näköesteiden päällä, ja alla näkymä ilman korostuksia. Tältä kuvauspisteeltä havainnekuvissa ei ole eroavuutta vaihtoehtojen välillä.

Maakunnallisesti merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön kohteille **Säviä** sekä **Säviä, Meijeri ja myllyrakennus** ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. **Säviän Seuralan talolle** voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan muutama. Karttatarkastelun ja maastokäynnin perusteella kohde sijaitsee melko sulkeutuneessa taajamamaisessa kylärakenteessa niin, että voimaloita ei välttämättä näy kohteelle ja sen ympäristöön lainkaan. Myös **Säviän meijerille ja myllyrakennukselle** vesialueen rannalla hieman avoimemmassa ympäristössä voimaloita voi mahdollisesti näkyä. Eteen jäävä avoin vesialue ei kuitenkaan ole tarpeeksi laaja, että voimaloista näkyisi hieman parin lähimmän voimalan lapoja enempää metsän latvuston katveesta. Vaikka voimaloita näkyisikin pari, jäävät vaikutukset rakennetulle kohteelle vähäisiksi.

Syvälahden ja **Malisenniemen paikalliset kulttuurimaisemat** ovat melko pienialaisia, ja ne sijaitsevat Iso-Pajusen ja Saarisen järvien voimaloita vastakkaisilla rannoilla. Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kyseisille alueille tai niiden ympäristöön noin yhdestä kuuteen vaihtoehdosta riippuen. Ilmakuvatarkastelun perusteella Iso-Pajusen ja Saarisen rantoja reunustaa kasvillisuutta, joka aiheuttaa hieman katvetta, ja voimaloista erottuu puuston takaa mahdollisesti vain osia roottoreista. Paremmin voimalat ovat havaittavissa vasta aivan rannasta. Kummallakin alueella sijaitsee yksi asuinrakennus, ja muutoksesta johtuva vaikutus kohdistuu lähinnä asukkaiden arkimaiseman kokemiseen. Kummallakaan alueella ei kulje yleisiä polkuja esimerkiksi rantaan, eikä peltoalueillakaan oleskella yleisesti. Malisenniemen maisema-alue rajautuu Saarisjoentielle, jolta käsin voimalat ovat noin parinsadan metrin matkalta mahdollisesti havaittavissa. Vaihtoehdossa VE2 Malisenniemeen näkyisi paikoitellen muutama voimala vähemmän.

Lounaassa **paikallisille kulttuurimaisemille Iso-Vehmaan peltoalueet** ja **Mäntylän pellot Kivilammella** Vornankorven tuulivoimaloita ei näkyisi kummassakaan vaihtoehdossa näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. Paikallisesti arvokkaille kohteille voimaloita näkyy vaihtelevasti. Kohteiden osalta kohdekuvausten ja arvoperusteiden puutteen takia maisemallisia vaikutuksia on haastavaa arvioida. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan aiheuta rakenteellisia muutoksia kohteille.

Seuraavassa taulukossa on käyty tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuvien valtakunnallisten, maakunnallisten ja paikallisten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta kohteiden herkkyys, muutoksen suuruus ja muutoksen merkittävyys perusteluineen läpi. Sulkumerkintä arviointitaulukossa tarkoittaa, että arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi herkkyyttä arvioitaessa puutteellisten lähtötietojen takia arvioon voi liittyä epävarmuustekijöitä. Muutoksen suuruutta arvioidessa merkintä viittaa suuresti vaihtelevaan muutokseen esimerkiksi todella laajalla alueella tai muutosta on haastava arvioida näkymäalueanalyysiin liittyvien epävarmuustekijöiden takia. Vaihtoehtoisesti merkintä voi myös tarkoittaa muutoksen suuruuden ja/tai vaikutuksen merkittävyyden olevan mahdollisesti arviota vähäisemmät.

Taulukko 8-5 Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Lepikon torppa (RKY 2009)	---	---					Näkymäalueanalyysin, karttatarkastelujen ja maastokäynnin perusteella voimaloita ei näy kohteeseen.
Pielaveden Kirkkosaari (RKY 2009)	---	---	-	-	-	-	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kohteella pääsääntöisesti ranta-alueilta, jotka eivät ole rakennetun ympäristön ydinaluetta. Rannoilta maisemaa havainnoidaan lähinnä muutamilta asuinpihapiireiltä. Voimaloita näkyy myös hyvin yksittäisistä paikoista esimerkiksi Kirkkosaarentieltä peltojen keskeltä. Etäisyyden takia voimalat sulautuvat maisemaan.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Niemelä, pihapiiri ja lähipellot	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle tai sen ympäristöön korkeintaan muutamia. Lähimmistä muutamasta voimalasta erottuu mahdollisesti hieman lapoja metsän latvuston takaa.
Ortodoksinen kirkko ja hautausmaa	--	--					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Kotiseutumuseo	--	--					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Suhola, pihapiiri ja lähipelto	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle tai sen ympäristöön korkeintaan muutamia.
Suojala	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle tai sen ympäristöön korkeintaan muutamia, mutta mahdollisesti ei lainkaan.
Rannankylän koulu	--	--					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Vaivaistalo, kunnanlääkärintalo, mielisairaala (alue)	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan alueelle korkeintaan puolet voimaloista, mutta mahdollisesti ei lainkaan. Todennäköisimmin voimaloita näkyy jokunen rannalta.
Puustellintien aluekokonaisuus (alue)	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan alueelle korkeintaan muutamia, mutta mahdollisesti ei lainkaan.
Vanha pappila	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle tai sen ympäristöön korkeintaan muutamia, mutta mahdollisesti ei lainkaan.
Lukio	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle tai sen ympäristöön korkeintaan muutamia, mutta mahdollisesti ei lainkaan.
Pielaveden kirkonkylä (alue)	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan alueelle korkeintaan puolet voimaloista, mutta mahdollisesti ei lainkaan. Todennäköisimmin voimaloita näkyy jokunen alueen eteläiseltä rannalta.
Entinen viljamakasiini ja piharakennus	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle tai sen ympäristöön korkeintaan muutamia, mutta mahdollisesti ei lainkaan.
Talluskylä (maisema-alue ja rakennettu kulttuuriympäristöalue)	--	--	-	(-)	-	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle tai sen ympäristöön korkeintaan muutamia, mutta havainnekuvan perusteella mahdollisesti vielä vähäisemmin ja hyvin yksittäisistä katselupisteistä.
Säviä	--	--					Kohde sijaitsee melko sulkeutuneessa maisematilassa. Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Säviä, meijeri ja myllyrakennus	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Vesialueen rannalla hieman avoimemmassa ympäristössä kohteelle voi mahdollisesti näkyä muutama voimala. Muutos ei vaikuta kohteen arkkitehtoniseen, historialliseen tai tekniseen arvoon.
Säviä, Seuralan talo	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohde sijaitsee melko sulkeutuneessa maisematilassa. Kohteelle näkyy voimaloita

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
							näkymäalueanalyysin vain muutama, mutta karttatarkastelun ja maastokäynnin perusteella ei välttämättä lainkaan. Muutos ei vaikuta kohteen arkkitehtoniseen, historialliseen tai tekniseen arvoon.
Paikallisesti merkittävät kohteet							
Iso-Pajunen (kulttuurimaisema)	-	-	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Voimaloita näkyy keskimäärin noin muutamasta kymmeneen, ja yleisesti voimaloita on havaittavissa Maaningantieltä korkeimmillaan noin 15. Alueen kasvillisuus aiheuttaa katvealueita voimaloiden näkymiselle. Pääsääntöisesti voimalat ovat havaittavissa pelloilta. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä asukkaiden arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.
Syvälahti (kulttuurimaisema)	-	-	-	(-)	-	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle tai sen ympäristöön noin yhdestä kuuteen. Ilmakuvatarkastelun perusteella Iso-Pajusen rantaa reunustaa kasvillisuutta, joka aiheuttaa hieman katvetta, ja voimaloista erottuu puuston takaa mahdollisesti vain osia roottoreista. Paremmin voimalat ovat havaittavissa vasta aivan rannasta.
Malisenniemi (kulttuurimaisema)	-	-	-	(-)	-	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle tai sen ympäristöön noin yhdestä kuuteen. Ilmakuvatarkastelun perusteella Saarisen rantaa reunustaa kasvillisuutta, joka aiheuttaa hieman katvetta, ja voimaloista erottuu puuston takaa mahdollisesti vain osia roottoreista. Paremmin voimalat ovat havaittavissa vasta aivan rannasta.
Iso-Vehmaan peltoalueet (kulttuurimaisema)	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Mäntylän pellot Kivilammella	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
(kulttuuri-maisema)							
Kirkkosaari (kulttuuri-maisema)	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan alueella pääsääntöisesti ranta-alueilta. Rannoilta maisemaa havainnoidaan lähinnä muutamilta asuinpihapiireiltä. Voimaloita näkyy myös hyvin yksittäisistä paikoista esimerkiksi Kirkkosaarentieltä peltojen keskeltä. Etäisyyden takia voimalat sulautuvat maisemaan.
Sillankorva	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Laurila	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteelle näkyy korkeintaan muutama voimala näkymäalueanalyysin perusteella. Muutos ei aiheuta vaikutusta rakennuksen arvoon, vaan pihalta ja lähiympäristössä koettuun arkimaisemaan.
Rokkala	-	-	-	-	-	-	Kohteelle ja sen ympäristöön laajalle alueelle näkyy noin puolet tai enemmän voimaloista näkymäalueanalyysin perusteella. Muutos ei aiheuta vaikutusta rakennuksen arvoon, vaan pihalta ja lähiympäristössä koettuun arkimaisemaan.
Rytöniemi	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteelle näkyy korkeintaan puolet voimaloista näkymäalueanalyysin perusteella. Muutos ei aiheuta vaikutusta rakennuksen arvoon, vaan pihalta ja lähiympäristössä koettuun arkimaisemaan.
Pajuskylän koulu	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteelle näkyy korkeintaan puolet voimaloista näkymäalueanalyysin perusteella. Muutos ei aiheuta vaikutusta rakennuksen arvoon, vaan pihalta ja lähiympäristössä koettuun arkimaisemaan.
Vanhapiha	-	-	-	-	-	-	Kohteelle ja sen ympäristöön laajalle alueelle näkyy noin puolet tai enemmän voimaloista näkymäalueanalyysin perusteella. Muutos ei aiheuta vaikutusta rakennuksen arvoon, vaan pihalta ja lähiympäristössä koettuun arkimaisemaan.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Kanta-Pitkälä	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteelle näkyy korkeintaan muutama voimala näkymäalueanalyysin perusteella. Muutos ei aiheuta vaikutusta rakennuksen arvoon, vaan pihalta ja lähiympäristössä koettuun arkimaisemaan.
Ohenmäki	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteelle näkyy korkeintaan puolet voimaloista näkymäalueanalyysin perusteella. Muutos ei aiheuta vaikutusta rakennuksen arvoon, vaan pihalta ja lähiympäristössä koettuun arkimaisemaan. Kohteen maisemallinen arvo on eheässä pihapiirikokonaisuudessa, eikä kohde muodosta esimerkiksi paikallista maamerkkiä, jonka asema olisi voimaloiden myötä uhattuna.
Hattumäki	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Sika-aho	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Tuohiaho	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella. Kohteen läheisiltä pelloilta voimaloita voi olla havaittavissa hyvin vähäisesti.
Harju	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan muutama voimala. Karttatarkastelun perusteella kohteelle ei kuitenkaan suoraan näkyisi voimaloita paikallisen kasvillisuuden takia, mutta kohteen ympäristössä tieltä tai pelloilta voimaloita voi olla havaittavissa. Kohteella ei ole maisemallisia arvoperusteita, jotka olisivat uhattuna. Vaikutus kohdistuu arkimaiseman kokemiseen.
Ollila (Kurola)	-	-	-	(-)	-	(-)	Kohteelle ja sen ympäristöön laajalle alueelle näkyy noin puolet tai enemmän voimaloista näkymäalueanalyysin perusteella. Muutos ei aiheuta vaikutusta rakennuksen arvoon, vaan pihalta ja lähiympäristössä koettuun arkimaisemaan. Etäisyyden

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
							takia voimalat eivät välttämättä näytä kovin hallitsevilta, mutta niiden määrä voi herättää katseen huomion.
Sarvimäki (Mähölä)	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Rinneaho	-	-					Kohteelle ei todennäköisesti näy tuulivoimaloita suoraan näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. Läheisen järven rannalta voimaloita voi näkyä.
Parola	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin perusteella. Karttatarkastelun ja läheisen havainnekuvan perusteella pihapiirin rannalta voimalat voivat olla kuitenkin mahdollisesti nähtävissä.
Ojala	-	-					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Korhola	-	-	-	(-)	-	(-)	Kohteelle ja sen ympäristöön laajalle alueelle näkyy noin puolet tai enemmän voimaloista näkymäalueanalyysin perusteella. Muutos ei aiheuta vaikutusta rakennuksen arvoon, vaan pihalta ja lähiympäristössä koettuun arkimaisemaan. Etäisyyden takia voimalat eivät välttämättä näytä kovin hallitsevilta, mutta niiden määrä voi herättää katseen huomion.
Tapuli	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteelle näkyisi voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan, mutta karttatarkastelun ja läheisen havainnekuvan perusteella voimaloita näkyy todennäköisesti vähemmän kasvillisuuden aiheuttaman näköesteen takia. Vaikka voimaloita näkyisikin, etäisyyden takia ne eivät näytä kovin hallitsevilta.

8.7.1.4 Maisemavaikutukset voimaloiden välialueella (10–24 kilometriä)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 10–24 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Maiseman muutos voi siis olla todella erilainen 10–14 kilometrin etisyydellä lähialueen ulkorajalla kuin esimerkiksi 20–24 kilometrin etäisyydellä välialueen ulkorajalla. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden etäisyyttä katselupisteestä on vaikea hahmottaa. 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi.

Voimaloiden välialueen maisemakuva on pääsääntöisesti hyvin samankaltainen kuin lähialueen maisemakuva. Suurin osa maa-alueesta on hieman kumpuilevaa ojitettua tai ojittamatonta metsää. Kaakossa sijaitsee muusta kumpuilevuudesta poikkeavia hieman korkeampia selännealueita Katajamäki ja Maaninkamäki. Kumpujen ja mäkien väleihin sijoittuu pienehköjä järvialtaita joka ilmansuunnalla. Voimaloista etelään sijoittuu hieman muita järviä laajempi Tallusjärvi. Suuremmista järvistä Pielavesi jatkuu lähialueelta välialueelle luoteessa. Voimaloista länteen välialueelle sijoittuu Nilakan Kalaselkä ja voimaloista itään sijoittuu hieman Maaninkajärven, Suuri Ruokoveden ja Onkiveden vesialueita. Muita avoimia alueita ovat pellot, avoimet suoalueet sekä muutamat turvetuotantoalueet, jotka ovat lähialueen tavoin pääsääntöisesti pienialaisia ja harvaan sijoittuneita. Voimaloiden pohjoispuolella tie 77 jatkuu Maaningantienä kohti itää ja Keiteleentienä kohti länttä. Välialueella asutus on edelleen pääosin harvaa maaseutuasutusta lukuun ottamatta välialueen itäosia, joissa Maaninkajärven ympäristöön sijoittuu runsaammin taajamamaista ympäristöä sekä kyliä ja pienkyliä. Myös välialueen ulkorajalle yli 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat lounaaseen Tervon ja länteen Keiteleen taajamat. Loma-asutusta sijaitsee erityisesti vesistöjen rannoilla. Välialueen maiseman sietokyky muutoksille on melko hyvä, sillä maisematilat ovat sulkeutunutta tavanomaista metsää suurimmilta osin. Herkimpiä muutoksille ovat avoimet järvet, joiden rannoilla sijaitsee asutusta, loma-asutusta ja virkistystoimintaa. Myös valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alue Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat sijoittuu voimaloiden välialueelle voimaloiden itäpuolella, ja se on sietokyvyltään herkempi maisemassa tapahtuville muutoksille. Maisema-alueelle ja muille voimaloiden välialueelle sijoittuville maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille kohdistuvia vaikutuksia käsitellään seuraavassa luvussa 8.7.1.4.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden välialueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Välialueella voimaloita näkyy pääsääntöisesti vain laajimmille vesialueille. Joillekin tarpeeksi yhtenäisille viljelyalueille tai peltolaikuille mäkien huipulla voimaloita voi näkyä. Esimerkiksi voimaloista pohjoiseen Heinämäellä ja Katajamäellä mäkien avoimille lakialueille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pienille alueille. Välialueella sijaitsevat avoimet suoalueet ja turvetuotantoalueet ovat niin pienialaisia, että monille niistä voimaloita ei näy lainkaan. Osalle niistä voimaloita näkyy hyvin vähäisissä määrin korkeintaan muutamia molemmissa vaihtoehdoissa yksittäisistä katselupaikoista. Voimaloista erottuu mahdollisesti vain roottoria tai lapoja taustametsän takaa niin, että ne eivät herätä erityistä huomiota. Tavanomaisen metsän ympäröimät suoalueet ja turvetuotantoalueet eivät ole herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille, jolloin vähäisestä muutoksesta johtuvia

vaikutuksia ei voida pitää kovin merkittävinä. Myös korkeammalla sijaitseviin katselupisteisiin mäkien lakialueilla voimaloiden huomiota herättävyys maisemassa riippuu paljon avointa aluetta ympäröivän metsän peitteisyydestä, paikallisista näköesteistä ja tärkeimmistä katselusuunnista.

Parhaiten voimaloita näkyisi laajimmille vesialueille Pielavedelle, Nilakkaan, Maaninkajärvelle ja Suuri Ruokovedelle. Pielavedelle näkyvät kaikki voimalat voimaloiden itäpuolella sijaitseville laajoille yhtenäisille vesialueille. Näkymäaluetta rikkovat järvellä sijaitsevat saaret, joiden idänpuoleisilla vesialueilla voimaloita ei näy tai niitä näkyy vähemmän. Myös mutkittelevan rantaviivan myötä monien lahtien ja niemien ympäristöissä ei ole näkyvyyttä voimaloille. Parhaiten voimalat näkyvät voimaloita vastakkaisilla rannoille muun muassa Kumpusaarelle, Käänninniemelle, Kivitaalanselälle ja Kokkoselälle Kirkkosaaren lounaispuolella. Lehussaaren pohjoisosiin, Tenhosaaren länsirannoille sekä Paloniemen länsirannoille voimaloita näkyy vaihtelevasti muutamasta noin viiteentoista. Pyttysaaren ja Karkonsaaren itäpuolelle sekä Lehmussaaren ja Aittosaaren ympäristössä on vesialueita, joille voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan lainkaan. Nilakalle voimaloita näkyy Vuonamonsalmen länsirannoille Keiteleen taajaman molemmin puolin. Lähellä lähialueen ulkorajaa Sammalisrannalle kaikki voimalat näkyvät. Keiteleen pohjoispuolella salmen rannoille näkyy voimaloita muutamasta kymmeneen, samoin taajaman eteläpuolella. Nilakalla voimaloista kaakkoon myös Jauhokylän niemen länsirannoille kaikki voimalat näkyvät. Vornankorven voimaloiden itäpuolelle myös Maaninkajärven, Onkiveden ja Suuri Ruokoveden vesialueille ja rannoille näkyy voimaloita. Alueet ovat osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat, jolle kohdistuvat vaikutukset on arvioitu seuraavassa luvussa.

Vesistöjen ja saarien ranta-alueilla, joille voimaloita näkyy, sijoittuu pääsääntöisesti loma-asutusta. Joillakin rannoilla on muutamia vakituisia asuinpaikkoja esimerkiksi idässä Joutsenniemen eteläpuolella, kaakossa Kirkkosaaressa Jataniemellä ja Kokkosalmella sekä Rantajylhän Reinikanlahdella ja Vuonamonsalmella Keiteleen pohjois- ja eteläpuolilla. Asutus ja loma-asutus sijaitsee ilmakuvan perusteella usein hieman etäämmällä rantaviivasta metsien, metsikköjen ja rantakasvillisuuden suojaamissa ympäristöissä, jolloin voimalat todennäköisesti näkyvät tai erottuvat maisemassa selkeästi vasta veden rantaan tullessa. Paremmin voimalat erottuvat maisemassa kuitenkin avoimilla vesialueilla tai vesialueiden rantojen laajimmilla avoimilla peltoaloilla, joita on harvakseltaan. Pelloilla ei liikuta yleisesti, jolloin maisemassa tapahtuva muutos ei ole niin merkittävää. Etäisyyttä on välialueella sen verran, että voimalat sulautuvat paremmin taustamaiseman metsiin ja jäävät herkemmin etualan näköesteiden taakse osittain tai täysin näkymättömiin. Rannoilla ja vesialueilla maiseman muutos on hieman selkeämpää, kun voimalat nousevat laajan, tasaisen vesialueen ylle runsaslukuisina. Muutosta lieventää hieman se, että voimalat näyttävät usein tasakokoisilta ja ne sijoittuvat melko kapealle näkymäakselille, jolloin katselupisteen ympäröimään maisemaan jää näkymäsuuntia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”. Pienemmillä vesialueilla voimaloita ei näy tai niitä näkyy vain vesialueiden voimaloita vastakkaisille rannoille. Maisemassa tapahtuva muutos on korkeintaan kohtalaista ja rajautuu rannassa ja vesialueella näkyvään virkistysmaisemaan.

Keiteleen tai Tervon taajama-alueelle voimaloita ei näkymäalueanalyysin mukaan näy. Taajamat ovat sulkeutuneita ja puoliavoimia ympäristöjä, joissa rakennusten, rakenteiden ja kasvillisuuden näköestevaikutukset ovat voimakkaita.

Yleisille teille välialueella voimaloita näkyy vähän yksitäisiin katselupaikkoihin. Esimerkiksi Keiteleentielle voimaloiden luoteispuolella tien kulkiessa Lähdemäen ja Luhdankylän peltojen halki tielle saattaa hetken näkyä yhdestä viiteen voimalaa. Myös Keiteleen pohjoispuolella Siniselletielle voimaloita voi näkyä idässä päin korkeammalta katselupisteeltä sillalta Vuonamonsalmen yli kulkiessa. Vuonamonsalmen itärantaa myötäilevälle Tossavanlahdentielle voimalat näkyvät kaikki Sammalisrannan tienoilla parille muutaman sadan metrin matkalle. Teillä kulkiessa voimalat näkyvät riippuen mihin suuntaan tiellä kulkee. Esimerkiksi Lähdemäen kohdalla voimalat näkyvät vain katsoessa sivuun tiellä ajaessa, jolloin ne voivat jäädä helposti huomaamatta kapealla näkymäpaikalla. Useat tiet kulkevat ilmakuvatarkastelun perusteella metsäisessä ympäristössä tai niitä reunustaa kasvillisuutta, jolloin voimalat saattavat näkyä paikoin näkymäalueanalyysiä heikommin.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta osalle alueista määrällisesti yhdestä viiteen vähemmän. Voimaloiden länsi- ja itäpuolella syntyvissä näkymissä voimaloista muodostuva rivistö maisemassa on hieman kapeampi.

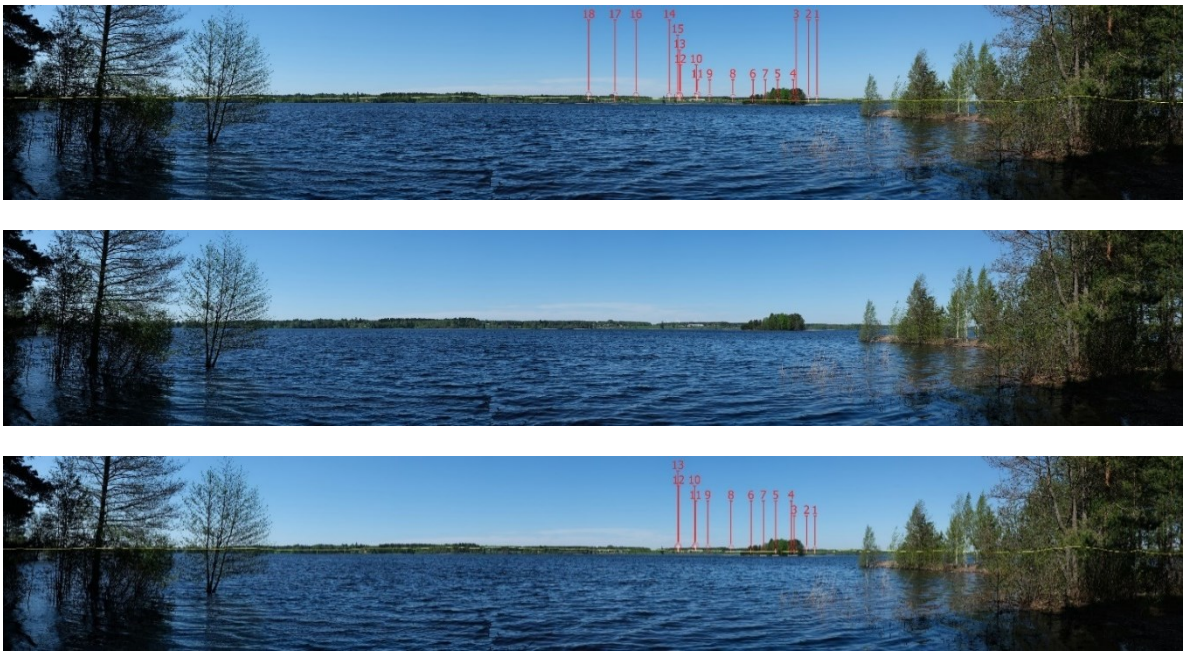
8.7.1.5 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Voimaloiden välialueella sijaitsee neljä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä Pielaveden kirkkosaari, Tuovilanladen kylä, Riuttalan talomuseo sekä Iisalmen reitin kanavat. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat sijoittuu pääsääntöisesti voimaloiden välialueelle. Lisäksi välialueelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Heinämäki ja Hamuan kylä, maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristön alueet Heinämäki, Ranta-Jylhä, Tavinsalmen maisema-alue, Räisälänranta, Tevonsalmen kulttuurimaisema, Hamuan kyläraitti ja Keiteleen kirkonkylä sekä hankevaihtoehdon VE1 osalta Karvasalmen kulttuurimaisema. Vaihtoehdossa VE1 välialueen ulkorajalle ulottu pieniltä osin maisema-alue Väänälänranta-Kehvo-Räimä sekä maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristöalue Räimä-Haaplahti-Väänälänranta-kulttuurimaisema kaakossa. Ne sijoittuvat pääosin voimaloiden kaukoalueelle, ja niille kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu siksi luvussa 8.7.1.7. Vaihtoehdossa VE0 välialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisema-alueelle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan molemmissa vaihtoehdoissa pääsääntöisesti vesialueiden itäisille rannoille. Myös joillekin itäisiä rantoja reunustaville peltoalueille voimaloita näkyisi, mutta etäisyyden takia pellot eivät monin paikoin ole tarpeeksi laajoja ja yhtenäisiä mahdollistamaan voimaloiden näkyvyyttä, vaikka ne ovatkin Pohjois-Savon mittakaavassa poikkeuksellisen laajoja. Maisema-alue on muodoltaan pitkänomainen ja lähes samansuuntainen kuin Vornankorven tuulivoimaloiden muodostama rivistö. Se tarkoittaa, että voimalat muodostavat maisemassa näkyessään rivistön läntisessä horisontissa. Vaihtoehdossa VE2 voimaloista muodostuva rivistö horisontissa on kapeampi vähemmän voimalamäärän takia. Voimaloita näkyy Ruokoveden rannoilta Suurpäänlahdella, Ylä-Ruokovedellä, Lapinjärvelle, Maaninkajärvellä lähes koko itärannan pituudelta sekä Onkiveden Karvaselän itärannoille.

Paikoitellen järville työntyvät puustoiset niemet ja järvien metsäiset saaret aiheuttavat katvealueita voimaloiden näkymiselle. Esimerkiksi Ruuskalansaari Maaninkajärvellä estää voimaloiden näkymistä osalle itärantoja. Ilmakuvatarkastelun perusteella rannat ovat usein puustoisia niin, ettei näkymiä voimaloille synny rantaa kauempaa kuin paikoitellen esimerkiksi Pielavedentieltä. Maaningan

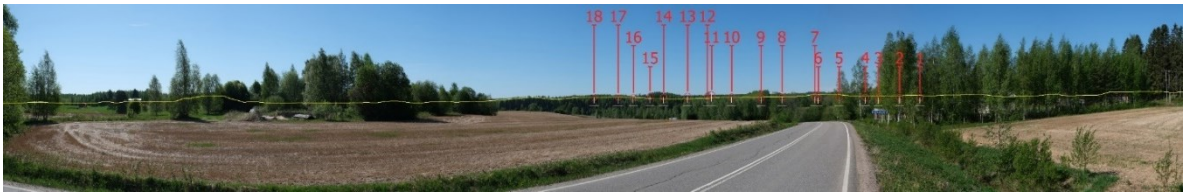
taajaman rannat ovat todennäköisesti yleisin oleskeltu paikka, josta maiseman muutos on havaittavissa. Etäisyyden ja väliin jäävän avoimen tilan takia voimaloita on kuitenkin havaittavissa läntisessä horisontissa selvemmin muutamina roottoreina taustametsän yllä. Muista muutamista roottoreista erottuu vain hieman lapoja metsän takaa, ja osa voimaloista jää täysin näkymästä näköesteiden taakse (Kuva 8.19 alla). Vaikka voimalat muodostavat rivistön kauas horisonttiin, eivät ne muuta maiseman mittakaavaa tai näy kovin hallitsevina. Ne saattavat herättää katseen huomion pyörimisliikkeen tai pimeällä lentoestevalojen ryhmän takia. Sumuisella ja pilvisellä säällä voimaloiden havaitseminen on jo haastavampaa paljain silmin. Avautuva järvimaisema on niin laaja, että rivistö näkyy melko kapeana sektorina koko näkymässä.



Kuva 8.19 Havainnekuva kuvauspisteestä 10 Maaninka. Kuva on otettu Maaningan taajaman rannalta hautausmaan läheltä kohti länttä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 16,4 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 18,2 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden havainnekuvahahmotelma, jossa voimaloiden sijainti kuvauspisteestä katsottuna on esitetty korostamalla voimaloiden roottorit punaisella ympyrällä näköesteiden päällä. Keskellä vaihtoehdon VE1 kuva ilman korostuksia.

Maiseman muutos kohdistuu pääsääntöisesti vesialueiden itärannoille, eikä siten muuta koko laajan maisema-alueen maisemakuvan nykyluonnetta. Edelleen perinteisiä viljelymaisemia säilyisi laajasti Vornankorven tuulivoimaloiden osalta muuttumattomina. Maisema-alueella on myös paljon sirpaleisempaa ja jopa melko sulkeutuneita maisematiloja. Peltojen ympäröimiltä teiltä käsin aukeaa paikoitellen pitkä näkymä useaan ilmansuuntaan. Vaikka Vornankorven voimaloita näkyisi, niitä näkyisi vain yhdessä suunnassa, eikä koko avautuvan maiseman horisontissa. Länsirannoilta maisemat avautuvat itää kohti eli poispäin voimaloista. Väisälänmäen maamerkkiasema Valtatieltä 5 katsottuna ei ole uhattuna, sillä sieltä käsin voimalat ovat jo niin etäällä, että niiden näkeminen maisemassa on mahdotonta paljain silmin. Väisälänmäeltä korkeammalta katselupisteeltä voimalat voivat olla havaittavissa selkeällä säällä. Väisälänmäki on kansallismaisema ja RKY-alue voimaloiden kaukoalueella, jolle on arvioitu vaikutuksia luvussa 8.7.1.7.

RKY-alue **Tuovilanlahden kylä** sijaitsee maastossa Tuovilanlahtea ympäröivässä notkelmassa. Lounaispuoleisia laajempia peltoalueita rajaa lännessä metsäiset mäkialueet, jotka aiheuttavat katvealueen. RKY-alueelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan yhdestä kolmeen voimalaa muutamalle pienelle rajatulle alueelle lähinnä lahden koillispuoleisille peltoalueille korkeammalle maastoon vaihtoehdossa VE1. Havainnekuva alueelta (Kuva 8.20 alla) on otettu juuri korkeammalta maastosta, mutta kuvan perusteella voimaloita hädin tuskin erottaa horisontin metsän takaa. Tarkkaan katsomalla parin voimalan lapojen liike saattaa metsikön latvuston takaa olla havaittavissa. Alueelle kohdistuvat maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi kohteen suuresta herkkyydestä huolimatta.



Kuva 8.20 Havainnekuva kuvauspisteestä 9 Tuovilanlahti. Kuva on otettu Tuovilanlahdentieltä lounaaseen. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 13,3 kilometriä vaihtoehdossa VE1. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden havainnekuvahahmotelma, jossa voimaloiden sijainti kuvauspisteestä katsottuna on esitetty korostamalla voimaloiden roottorit punaisella ympyrällä näköesteiden päällä.

Iisalmen reitin kanavan osa-alueelle Vianto ja Ruokovirta voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella, mutta Aukiolahdelle voimaloita näkyy kanavan rantaan korkeintaan puolet molemmissa vaihtoehdoissa. Ympäristön nykyluonne on kuitenkin metsäinen (Museovirasto 2009), eikä kapeasti avautuvaa maisemaa kanavalta sen rannalta koeta kovin yleisesti. RKY-alueelle **Riuttalan talomuseo** sekä **Leppälahden ja Kuivaniemen kyliin** voimaloita ei näy kummassakaan vaihtoehdossa näkymäalueanalyysin mukaan. Karttatarkastelun ja laskentakaavan perusteellakin voimaloiden näkyminen kohteille on erittäin epätodennäköistä.

Näkymäalueanalyysin mukaan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja merkittävän kulttuuriympäristön alueelle **Heinämäelle** voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa kapealle pitkänomaiselle näkymäalueelle pelloilla Ikälän ja Holman välillä. Voimaloita näkyy vaihtelevissa määrin muutamasta kaikkiin voimaloihin molemmissa vaihtoehdoissa. Kaikki voimalat ovat havaittavissa yleisesti vain pieneltä alueelta alle sadan metrin matkalta Iisalmentieltä läheltä Korppisentien risteystä. Havainnekuvan perusteella (Kuva 8.21 alla) voimaloita näkyy tieltä hieman vähäisemmin kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa, sillä osan voimaloita eteen sijoittuu näkymässä metsää. Etäisyyden takia voimalat näyttävät melko pieniltä horisontissa liikaa huomiota herättämättä. Paremmin voimalat ovat mahdollisesti havaittavissa kuvan etualalla näkyvältä Mäkelän pihalta, joka sijoittuu pienen kumpareen päälle. Pihapiiri on melko avoin voimaloita kohti, mutta karttatarkastelun ja havainnekuvan perusteella pihapiirin ja voimaloiden väliin jää näköesteeksi kaistale metsikköä. Muutos ja vaikutus alueen maisemakuvaan jää vähäiseksi.



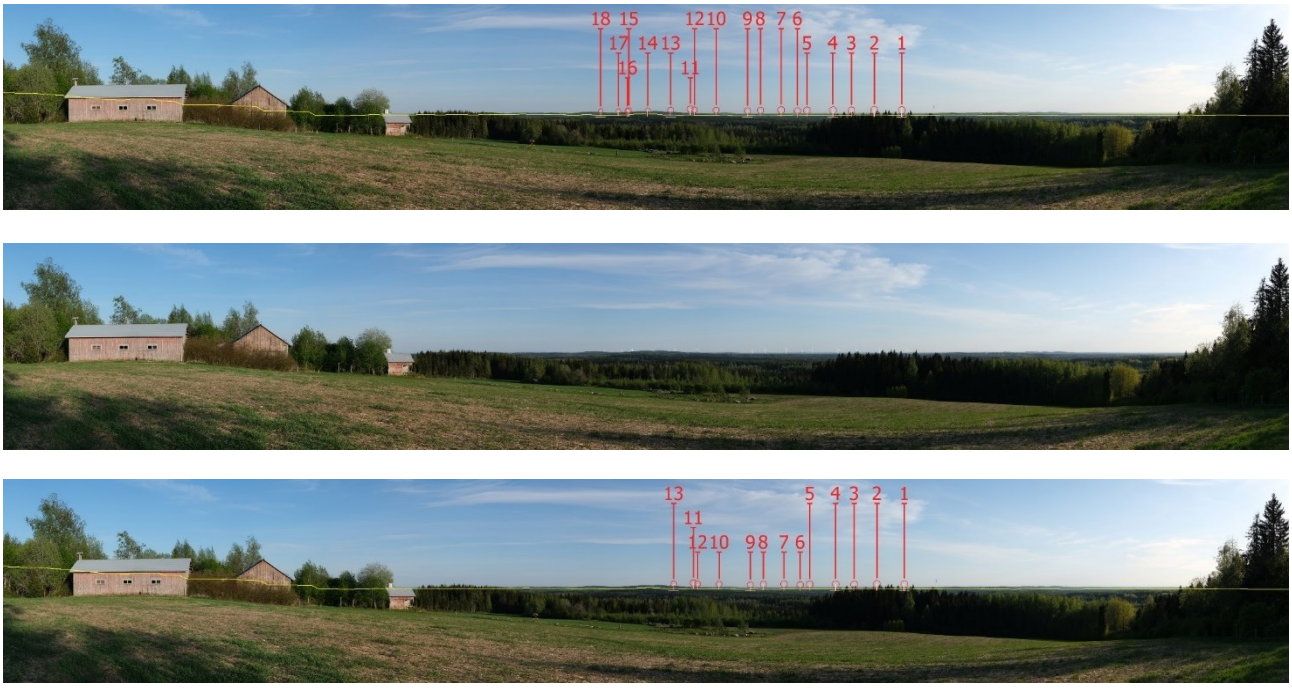
Kuva 8.21 Havainnekuva kuvauspisteestä 8 Heinämäki. Kuva on otettu lisalmentieltä etelään. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 13,0 kilometriä molemmassa vaihtoehdossa. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden havainnekuvahahmotelma, jossa voimaloiden sijainti kuvauspisteestä katsottuna on esitetty korostamalla voimaloiden roottorit punaisella ympyrällä. Alla kuva ilman korostuksia.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Hamulan kylä sijoittuu voimaloista lounaaseen Nilakan rantaan Hamulanlahden ympärille. Näkymäalueanalyysin mukaan aivan pienelle alueelle Hamulanniemen kärkeen sekä Vesannontietä reunustaville pelloille voimaloita näkyisi muutamia. Tältä etäisyydeltä voimalat näyttävät kuitenkin jo pieniltä horisontissa taustametsän takana, jos niitä edes pystyy paljaalla silmällä erottamaan. Paikallisten näköesteiden vaikutuskin on niin voimakasta, että voimaloita ei välttämättä näy kohteelta lainkaan. Muutos maisemassa on niin pieni ja huomaamaton, ja se kohdistuu hyvin yksittäisiin katselupisteisiin koko maisema-alueet huomioiden. Vaikutuksen merkittävyys jää maisema-alueella erittäin vähäiseksi.

Maakunnalliselle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle Ranta-Jylhään voimaloita näkyy pääsääntöisesti vesialueella Kiviniemen ja Aittosaaren välillä. Nousialan rannoille voimaloita näkyy parinsadan metrin matkalta noin muutama. Voimalat näkyvät erittäin kapeana ryhmänä laajasti avautuvassa järvimaisemassa. Nousialan peltoalueille voimaloita näkyy myös paikoitellen keskimäärin muutama. Nousianlahti on suojaisa, eikä sille näy voimaloita. Yksittäisistä paikoista pelloilta nähtynä voimalat näyttävät kaukana horisontissa tasakokoisilta, ja ne todennäköisesti sulautuvat maisemaan lähempänä sijaitsevan kasvillisuuden katveeseen. Parhaiten voimalat ovat havaittavissa rannoilta muutamilta laitureita, ja silloinkin vaikutus kohdistuu lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen. **Räisälänrannan maakunnallisella rakennetun kulttuuriympäristön** alueella on samantyyppinen tilanne Vornankorven voimaloiden näkymisen suhteen kuin Ranta-Jylhässä. Voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan enemmissä määrin kapeille näkymäaloille Ylä-Räisälän peltojen rantaan sekä muille alueen pelloille yksittäisiin katselupisteisiin muutamia voimaloita. Yleisesti voimalat olisivat havaittavissa yksittäisistä katselupisteistä Joutsenniementieltä. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että voimaloiden erottaminen rannalta eteen jäävien metsäisten saarien ja niemien takaa voi olla paljain silmin haastavaa. Vaikka voimaloita näkyisikin, näkyisivät ne hyvin kapeana ryhmänä kaukana horisontissa laajasti avautumassa järvinäkymässä, ja etäisyyden takia ne sulautuvat taustamaisemaan.

Maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueille **Tavinsalmen maisema-alueelle, Tevonsalmen kulttuurimaisemaan, Hamulan kyläraitille, Keiteleen kirkonkylään** tai **Karvasalmen kulttuurimaisemaan** voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.

Tavallisesti maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ovat yksittäisiä rakennuksia tai rakennustyhmiä. Voimaloiden kaukoalueella niitä sijaitsee useampia eri ilmansuunnissa voimaloista, mutta yksittäisiin kohteisiin tiiviimmissä kylä- tai taajamarakenteissa tai sulkeutuneissa maisematiloissa metsissä voimaloita ei näy kohteilta tai niiden lähiympäristöstä. Voimaloista koilliseen mäen päällä sijaitsee kuitenkin yksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde **Katajamäen mäkiasutusmaisema.** Kohteelta on etäisyyttä lähimpään voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa noin 15,0 kilometriä. Mäen päältä korkeammasta katselupisteestä avoimessa maisemassa voi syntyä näköyhteys voimaloita kohti, ja havainnekuvan perusteella suurimman osan voimaloista koko roottori näkyisi horisontin metsän yllä (Kuva 8.22 alla). Kohteella Viljolalla (Karhula) on rakennushistoriallista ja maisemallista arvoa, ja se on asuttu. Katajamäki on sen sijaan autioitunut ja sen rakennukset ovat melko huonossa kunnossa (Pohjois-Savon liitto 2011). Kohteelta koettava maisema ei ole yleisesti koettavissa, ja muutoksen merkittävyys kohdistuu pääsääntöisesti Viljolan asukkaiden arkimaisemaan. Pihapiirissä on hieman kasvillisuutta aiheuttamassa hieman näköesteitä. Upeassa pitkälle kantavassa näkymässä tuulivoimalat aiheuttavat mahdollisesti selkeällä säällä kiintopisteen, ja pyörimisliike muuttaa maisemaa levottomaksi. Pimeällä lentoestevaloista muodostuu rivistö horisonttiin. Maisema avautuu mäen päältä laajasti myös suuntiin, joissa voimaloita ei näy. Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden muodostama rivistö horisontissa on kapeampi.



Kuva 8.22 Havainnekuva kuvauspisteestä 11 Katajamäki. Kuva on otettu Katajamäen ja Karhulan pihapiirien väliseltä pellolta. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 15,0 kilometriä molemmassa vaihtoehdossa. Yllä vaihtoehdon VE1 ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden havainnekuvahahmotelmat, joissa voimaloiden

sijainti kuvauspisteestä katsottuna on esitetty korostamalla voimaloiden roottorit punaisella. Keskellä vaihtoehdon VE1 kuva ilman korostuksia.

Seuraavassa taulukossa on käyty tuulivoimaloiden välialueelle sijoittuvien valtakunnallisten ja maakunnallisten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta kohteiden herkkyys, muutoksen suuruus ja muutoksen merkittävyys perusteluineen läpi. Sulkumerkintä arviointitaulukossa tarkoittaa, että arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi herkkyyttä arvioitaessa puutteellisten lähtötietojen takia arvioon voi liittyä epävarmuustekijöitä. Muutoksen suuruutta arvioidessa merkintä viittaa suuresti vaihtelevaan muutokseen esimerkiksi todella laajalla alueella tai muutosta on haastava arvioida näkymäalueanalyysiin liittyvien epävarmuustekijöiden takia. Vaihtoehtoisesti merkintä voi myös tarkoittaa muutoksen suuruuden ja/tai vaikutuksen merkittävyyden olevan mahdollisesti arviota vähäisemmät.

Taulukko 8-6 Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset välialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (10–24 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Maaninka-järven ja Onkiveden kulttuuri-maisemat (VAMA 2021)	---	---	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Maiseman muutos kohdistuu pääsääntöisesti vesialueiden itärannoille, eikä siten muuta koko laajan maisema-alueen maisemakuvan nykyluonnetta. Edelleen perinteisiä viljelymaisemia säilyisi laajasti muuttumattomina. Maisema-alueella on myös paljon sirpaleisempaa ja jopa melko sulkeutuneita maisematiloja. Teiltä käsin maisema aukeaa aina vilahdellen pitkä näkymä vesialueita kohti, ja usein myös moneen suuntaan niin, että jos voimaloita näkyy, niitä näkyisi vain yhdessä suunnassa, eikä koko avautuvan maiseman horisontissa. Länsirannoilta maisemat avautuvat itää kohti eli poispäin voimaloista. Etäisyyden takia voimaloiden havaitseminen voi paikoitellen olla haastavaa paljain silmin, ellei sää ole todella selkeä. Muutos ja vaikutus on korkeintaan kohtalainen.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (10–24 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Tuovilanlahden kylä (RKY 2009)	---	---	(-)	(-)	(-)	(-)	Alue on suojaisassa notkelmassa, ja voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin ja havainnekuvan perusteella erittäin vähäisesti ja niin kaukana, että muutosta ja vaikutusta ei voida pitää kuin vähäisesti merkittävänä ristiintaulukoinnista huolimatta.
Riuttalan talomuseo (RKY 2009)	---	---					Kohde on pienialainen ja sijaitsee melko sulkeutuneessa maisematilassa. Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Iisalmen reitin kanavat (RKY 2009)	---	---	-	-	-	-	Kolmesta osa-alueesta Aukiolahdelle voimaloita näkyy kanavan rantaan korkeintaan puolet molemmissa vaihtoehdoissa. Ympäristön nykyluonne on kuitenkin metsäinen, eikä kapeasti avautuvaa maisemaa kanavalta sen rannalta koeta kovin yleisesti.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Heinämäki (Maisema-alue ja MRKY alue)	--	--	-	-	-	-	Voimaloita näkyy yleisesti hyvin yksittäisestä pisteestä alueen läpi kulkevalta tieltä, josta avautuu pitkä kapea näkymä voimaloita kohti. Voimaloita näkyy muutamia, mutta ne sijoittuvat kauas horisonttiin pieninä sulautuen taustamaisemaan.
Ranta-Jylhä (MRKY alue)	--	--	-	-	-	-	Voimaloita näkyy muutamia pienelle matkalle rantaan sekä yksittäisistä katselupisteistä alueen pelloilta. Etäisyyden takia voimalat sulautuvat taustamaisemaan ja jäävät todennäköisesti paikallisen puuston taakse katveeseen. Rannalta käsin voimaloiden erottaminen maisemassa on todennäköisempää, ja silloin vaikutus kohdistuu pääsääntöisesti virkistysmaiseman kokemiseen.
Katajamäen mäkiasutusmaisema (MRKY kohde)	--	--	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Upeassa pitkälle kantavassa näkymässä tuulivoimalat aiheuttavat mahdollisesti selkeällä säällä kiintopisteen, ja pyörimisliike muuttaa kaukomaisemaa levottomaksi. Pimeällä lentoestevaloista muodostuu rivistö horisonttiin. Maisema avautuu

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (10–24 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
							mäen päältä laajasti myös muihin suuntiin, joissa voimaloita ei näy. Kohteelta koettava maisema ei ole kuitenkaan yleisesti koettavissa, ja muutoksen merkittävyys kohdistuu pääsääntöisesti Viljolan asukkaiden arkimaisemaan.
Tavinsalmen maisema-alue (MRKY alue)	--	--					Kohde on hyvin pienialainen. Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalue-analyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Räisälän-ranta (MRKY alue)	--	--					Voimaloita näkyy pienelle matkalle rantaan sekä yksittäisistä katselupisteistä alueen pelloilta tai alueen läpi kulkevalta tieltä. Etäisyyden takia voimalat sulautuvat taustamaisemaan ja jäävät todennäköisesti paikallisen puuston taakse katveeseen. Rannalta käsin voimaloiden erottaminen maisemassa on todennäköisempää, mutta maisema lyhyeltä matkaa pellon rannalta ei ole yleisesti koettavissa.
Tervonsalmen kulttuurimaisema (MRKY alue)	--	--					Kohde on hyvin pienialainen. Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalue-analyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Hamuan kylä (maisema-alue)	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	Voimaloita näkyy erittäin rajatulle alueelle maisema-alueella, ja karttatarkastelun perusteella niitä ei näy välttämättä lainkaan paikallisen puuston estäessä näkymiä. Vaikka voimaloita näkyisikin muutama, etäisyyden takia ne sulautuvat taustamaisemaan.
Hamulan kylärairtti (MRKY alue)	--	--					Kohde on hyvin pienialainen. Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalue-analyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Keiteleen kirkonkylä (MRKY alue)	--	--					Kohteelle ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.
Karvasalmen	--	--					Kohde sijaitsee vaihtoehdon VE1 voimaloiden kaukoalueella. Kohde on hyvin pienialainen. Kohteelle ei näy

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (10–24 kilometriä) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
kulttuuri-maisema (MRKY alue)							voimaloita näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella.

8.7.1.6 Maisemavaikutukset voimaloiden kaukoalueella (24–30 kilometriä)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 24–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston, muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu. Voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 20 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta voimaloiden näkyminen ylipäätänsä olisi mahdollista. Silloinkin voimaloista erottuvat parhaiten voimalatornit, ja on todennäköisempää nähdä lentoestevaloja pimeällä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden kaukoalueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Näkymäalueanalyysin mukaan Vornankorven voimaloita näkyisi kaukoalueella molemmissa vaihtoehdoissa pääsääntöisesti laajimmille vesialueille. Merkittävimmät näkymäalueet muodostuvat Nilakan keskiselänteiltä ja länsirannoilta sekä Pielaveden Hirvenselän keskiselänteiltä sekä länsi- ja pohjoisrannoilta, joissa laajalta alueelta on havaittavissa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Järvien laajoilla yhtenäisillä avoimilla keskiselänteillä ei kyseisillä paikoilla ole esimerkiksi monia saaria aiheuttamassa katvealueita. Järvien keskiosista maisemaan jää kuitenkin laajoja katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy. Laajana avoimen maisematilan koon puolesta voimaloista voi erottua roottorin lisäksi lähes koko voimalatornit, mikäli väliin jäävät metsäiset mäet eivät aiheuta näköestettä. Mikäli valoisaan aikaan voimaloista erottuu tornia, pimeällä voimaloiden lentoestevalot muodostavat pylväsmäisiä valonlähteitä rivistönä tai ryhmänä horisontissa.

Muut tarpeeksi laajat avoimet järvialtaat kaukoalueella ovat pitkiä ja kapeita muodoiltaan, ja niille muodostuvat näkymäalueet ovat pieniä ja paikallisia sijoittuen voimaloita vastakkaisille rannoille. Voimaloita ei myöskään erota kummankaan vaihtoehdon osalta enää kaikkia kuin hyvin yksittäisistä katselupisteistä. Järvien rannat ovat suurimmilta osin sulkeutuneen metsän ympäröimiä niin, että voimaloita ei voi havaita esimerkiksi loma-asunnolta, vaan ne olisivat havaittavissa vasta aivan rantaan tullessa tai vesialueilla liikkuessa. Vesialueilla vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen, kun voimalat saatetaan kokea häiritsevänä ja järvimaisemaan sopimattomana.

Yleisesti kaukoalueelta käsin etäisyyden takia voimalat muodostavat enää melko kapean rivistön maisemaan, ja esimerkiksi Hirvenselältä pitkänomainen voimalamuodostelma näyttäytyisi vain kapeana voimalaryppäänä kaukomaisemassa. Lisäksi erityisesti järvien keskiosista katsottaessa maisemaan jää laajoja katselusektoreita, joissa voimaloita ei näy. Voimalat saattavat silti herättää katseen huomion esimerkiksi lapojen pyöriessä tai pimeällä lentoestevalojen muodostamana ryhmänä.

Voimalat eivät hallitse maisemaa, ja kun etäisyyttä alkaa olla yli 20 kilometriä, sääolosuhteiden on oltava selkeät, jotta voimaloiden näkyminen ylipäätänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Yleisesti vaikutukset jäävät melko vähäisiksi kaukoalueella.

8.7.1.7 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

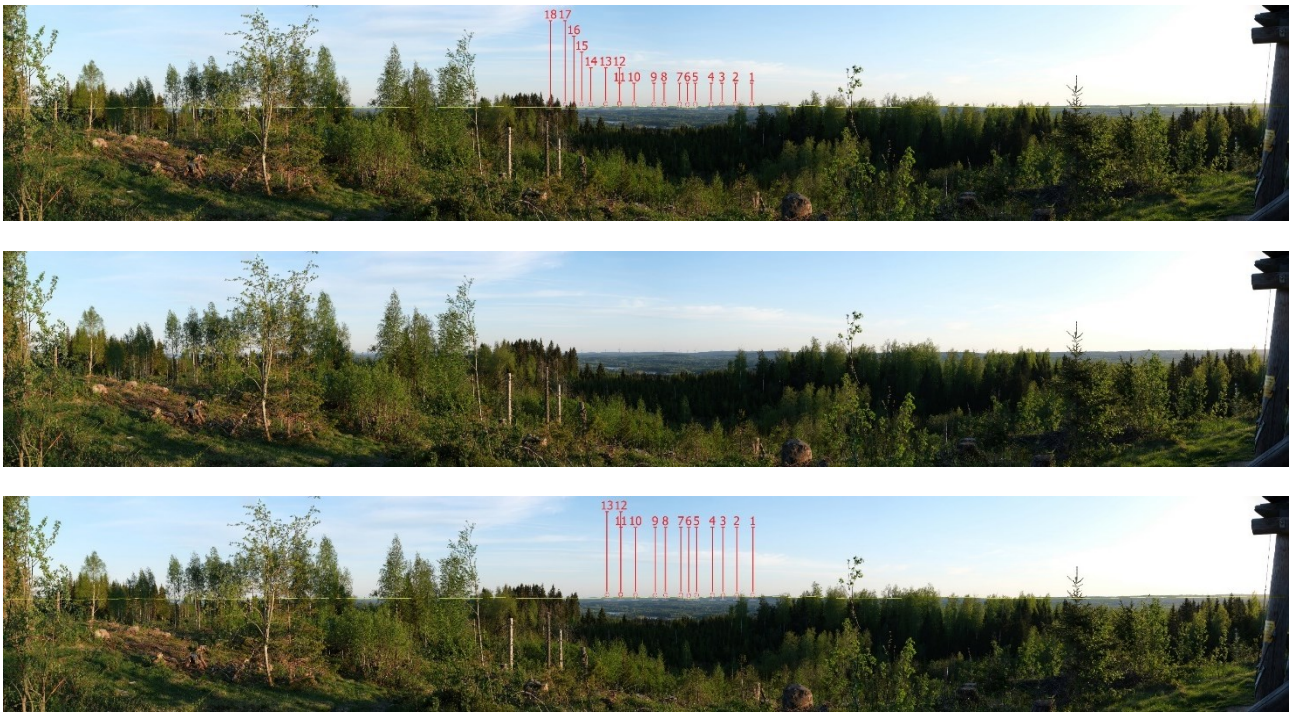
Vornankorven voimaloiden kaukoalueella sijaitsee **Väänälänranta-Kehvo-Räimän** maakunnallisesti arvokas maisema-alue voimaloista kaakkoon. Samalla alueella sijaitsee pienialaisempi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue **Räimä-Haapalahti-Väänälänranta-kulttuurimaisema**. Lisäksi kaukoalueelle sijoittuvat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt **Väisälänmäen kylä** ja **Savon järvimalmiruukit (Souru)** sekä maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt **Etelälahti** ja **Laukkala**. Vaihtoehdossa VE0 kaukoalueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

Savon järvimalmiruukille Souruun, Etelälahteen tai **Laukkalaan** voimaloita ei näkyisi näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. **Väänälänranta-Kehvo-Räimän maakunnalliselle maisema-alueelle** ja alueen rakennetun kulttuuriympäristön alueelle voimaloita näkyisi alle kymmenen kapealle näkymäalalle Rännänniemen rantaan. Näkymä voimaloille kyseisten arvoalueiden ydinalueet ja koko huomioiden maisemassa tapahtuva muutos ja vaikutus jää erittäin vähäiseksi. Muutos kohdistuu pääsääntöisesti virkistysmaiseman kokemiseen muutaman loma-asunnon rannalta. Etäisyyden takia voimalat eivät kuitenkaan hallitse maisemaa, ja niitä saattaa olla jopa vaikea erottaa paljaalla silmällä, ellei sää ole todella selkeä. Todennäköisempää on lentoestevalojen pienen ryppään erottaminen pimeällä kaukana horisontissa.

Kansallismaisema **Väisälänmäki** sijoittuu voimaloiden kaukoalueelle koillisessa. Kansallismaisemille ei ole annettu tarkkoja rajauksia. Yleisesti todettakoon, että maisemassa tapahtuva muutos voi olla merkittävää kansallismaisemissa, sillä niiden herkkyys on lähtökohtaisesti erittäin suurta ja maisemallinen sietokyky muutoksille huono. **Väisälänmäki** on lisäksi tunnistettu **RKY-alue** ja se sijaitsee lisäksi **VAMA-alueen Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisema** pohjoisosassa. Tässä tapauksessa pitkä etäisyys Vornankorven voimaloille sekä maiseman sulkeutuneempi nykytila ovat kuitenkin maiseman muutosta lieventävä tekijä. Väisälänmäellä avoin maisematila on melko rajattu peltoalueista muodostuva alue. Pellot sijaitsevat muuta ympäristöään korkeammalla mäen päällä niin, että alueelta aukeaa paikoitellen pitkiä näkymiä kaukomaisemaan. Historiallisten ilmakuvien perusteella Väisälänmäen lakialue on ollut aikaisemmin avoimempi. Nykyilmakuvaan vertailemalla alue on nykyisin hieman sulkeutuneempi maisematilaltaan. Nykyilmakuvan perusteella paikaliset metsiköt ja kasvillisuus aiheuttavat todennäköisesti paljon näköesteitä alueella. Hyvin paikallisesti, noin 150 metrin matkalta Väisälänmäentieltä maisema avautuu pitkälle juuri voimaloita kohti lounaaseen. Muuten voimaloita voi olla havaittavissa osalta mäen rinteen peltoalueilta, joilla ei kuitenkaan oleskella yleisesti. Myös muutamalle asuinrakennukselle tai niiden pihapiireiltä saattaa avautua pitkiä näkymiä maisemaan. Yksittäisistä paikoista, joista voimalat ovat havaittavissa, ne muodostavat etäisyyden takia enää kapean rivistön näkymään, mikäli voimalatorneja on edes mahdollista havaita paljaalla silmällä.

Havainnekuvan perusteella (Kuva 8.23 alla) voimaloiden roottorit näkyisivät horisontin metsän yllä, mutta sään on oltava todella selkeä, että voimalat tai niiden pyörimisliikkeen voisi havaita paljain

silmin näin etäältä. Voimalatorneja todennäköisempää on lentoestevalojen havaitseminen pimeällä rivistönä kaukana horisontissa. Havainnekuvassa näkötornin juurella katselupaikka on muuta RKY-aluetta korkeammalla, ja esimerkiksi Väisälänmäentieltä matalammalta voimaloista erottuisi todennäköisesti enää vain lapoja horisontin metsän latvuston takaa. Näköalatornin juurella sattuu juuri sijaitsemaan puuttomampi alue, mutta muuten melko metsäisellä mäellä voimaloita ei näy esimerkiksi luontopolulta. Parhaiten voimalat ovat havaittavissa todennäköisesti näkötornista, josta avautuva järvimaisema aukeaa parhaiten itä-kaakossa eli eri suunnassa Vornankorven voimaloista. Tornista nähtävässä maisemassa näkyy todennäköisesti muita ihmisen rakentamia elementtejä kuten mastoja. Näkötornista maisemaa koetaan myös usein vain hetkellisesti. RKY-alueella maisema on melko autenttisesti vanhana mäkikylänä säilynyt, johon voimaloiden näkyminen muuttaisi maiseman luonnetta teknologisena elementtinä, ja ympäristön ajallinen yhtenäisyys muuttuisi. Voimaloiden erottaminen paljaalla silmällä etäisyyden takia on kuitenkin haastavaa. Muutos maisemassa voi olla huomattavissa yksittäisistä katselupaikoista, ja koko alue ja etäisyys huomioiden vaikutus on korkeintaan kohtalaista luokkaa, mutta mahdollisesti jopa vähäinen.



Kuva 8.23 Havainnekuva kuvauspisteestä 12 Väisälänmäki. Kuva on otettu näkötornin juurelta kohti lounasta. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 26,4 kilometriä molemmassa vaihtoehdossa. Yllä vaihtoehdon VE1 ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden havainnekuvahahmotelmat, joissa voimaloiden sijainti kuvauspisteestä katsottuna on esitetty korostamalla voimaloiden roottorit punaisella. Keskellä vaihtoehdon VE1 kuva ilman korostuksia.

8.7.1.8 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (30–40 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 30–40 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole kuitenkaan mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien 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 pimeällä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden teoreettisen maksiminäkyvyysalueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli 1,6 kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 350 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Etäisyyttä merelle on lähes 200 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 teoreettinen voimaloiden näkymisen mahdollisuus toteutuu enää hyvin yksittäisissä pisteissä kaikista laajimmilla vesialueilla Kallavedellä ja mahdollisesti Virmavedellä.

30 kilometrin etäisyydellä voimaloista voimalatornin huipun (napakorkeus 225 m) ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan yli 2,6 kilometriä esteetöntä tilaa. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ovat pieniä pilkkuja horisontissa. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen, kuten tarpeeksi korkeilta näköalatorneilta katsottaessa. Silloin lentoestevaloista muodostuva ryhmä saattaa antaa vaikutelman metsän keskellä sijaitsevasta kaupungista. Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät kuitenkin hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.7.2 Lentoestevalojen maisemavaikutukset

Tuulivoimaloihin asennetaan lentoestevalo tuulivoimalatornin huipulla olevan konehuoneen päälle sekä noin 50 metrin välein voimalatorniin. 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 335 tai 350 m). Mikäli voimaloita ei voida nähdä jollain alueella, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevalojakaan. Jos voimalatornin huipun lisäksi maisemassa näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja on mahdollista havaita maisemassa enemmän.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa puuston latvuston yläpuolella. Tuulivoima-alueen elinkaaren alkuaikana maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä taivaalla, voidaan kokea levottomana. Pilvisellä ja sumuisella säällä lentoestevalojen erottuminen pimeällä maisemasta voi olla vähäisempää, mutta lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla paikoin havaittavissa horisontin metsän yllä tai pilvistä heijastuen. Pimeällä järvimaisemassa lentoestevalojen kajoa voi lisätä lentoestevalojen heijastuminen veden pinnassa. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset.



Kuva 8.24 Havainnekuva pimeältä ajalta kuvauspisteestä 8 Heinämäki. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 13,0 kilometriä molemmassa vaihtoehdossa. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalojen näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 lentoestevalojen näkyminen.

8.7.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema hankealueen keskiosaan. Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Maakaapeleiden osalta vaikutus maisemassa on vähäinen ja väliaikainen rakennusaikana. Hankealueelta rakennetaan 110 kV:n voimajohto kohti pohjoista Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasemalle. Reitin pituus on noin kahdeksan kilometriä, josta noin 5,5 kilometriä sijoittuu hankealueen ulkopuolelle.

Voimajohtoreitti sijoittuu aivan hankealueen luoteisrajan tuntumaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Voimajohtoreitti kulkee melko tasaisessa maastossa ja on pääosin metsätalousaluetta ja osin ojitettuja suoalueita. Olemassa olevan voimajohtoreitin johtoaukean osalta puusto on jo raivattu pois. Suunniteltua sähkönsiirtoreittiä lähimmät asuinrakennukset ja lomarakennukset sijaitsevat Petäjäjärven ja Uitonlammen ympäristöissä sähkönsiirtoreitin länsipuolella noin 400–800 metrin etäisyydellä.

Sulkeutuneilla metsäalueilla hankealueelta Petäjäjärventielle asti metsää hakataan noin 26 metrin leveydeltä 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 esimerkiksi avohakkuualueilta voimajohtopylvään osia ja ilmajohtoja voi näkyä. Petäjäjärventieltä voimajohtoreitin loppuun asti nykyistä johtoaukeaa levennetään, ja muutos nykymaisemaan verrattuna on melko vähäinen. Uusi voimajohto on havaittavissa mahdollisesti paikallisesti kyseisestä mutkasta Petäjäjärventieltä sekä metsässä johtoaukealla tai sen reunalla liikkuessa tai mahdollisilta avohakkuualueilta, jotka yhtenevät avoimeen johtoaukeaan. Vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ne kohdistuvat lähinnä metsässä koettavaan virkistysmaisemaan. Alueen ympäristössä on kuitenkin monia samankaltaisia tai parempia metsässä virkistymiseen soveltuvia alueita.

Sähkönsiirron teoreettiselle näkymäalueelle (kolme kilometriä) ulottuu voimajohdon päätepisteen pohjoispuolelle RKY-alue Lepikon torppa sekä muutama maakunnallisesti merkittävä rakennettu kohde Pielaveden taajaman ympäristössä ja kaksi kaavoissa suojeltua rakennusta. Etäisyyden sekä voimajohdon ja kohteiden väliin jäävän sulkeutuneen metsän takia voimajohto ole havaittavissa RKY alueelta tai maakunnallisesti arvokkailta rakennetuilta kohteilta, jolloin maisemavaikutuksia kohteille ei kohdistu hankkeen suunnitellun sähkönsiirron osalta.

8.8 Yhteenveto vaikutuksista

8.8.1 Tuulivoima-alue

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakennettaisi, eikä hankkeen osalta synny maisemavaikutuksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat muuttavat nykyistä maisemakuvaa niillä alueilla, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa. Yleisesti voidaan todeta, että vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta osalle alueista määrällisesti yhdestä viiteen vähemmän erityisesti hankkeen kaakkoispuolella sijaitsevilla avoimilla alueilla, joissa myös etäisyydet lähimpiin voimaloihin kasvavat.

Tuulivoimaloiden välittömällä lähivaikutusalueella alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista syntyy maisemakuvan lisäksi rakenteellisia muutoksia rakentamisalueella, kun pääosin metsistä ja osin suoalueista koostuvalla hankealueella joudutaan jonkin verran kaatamaan metsää voimaloiden alueelta, parannettavien ja uusien teiden ympäristössä, maakaapeleiden sekä sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin myötä. Alue muuttuu luonteeltaan energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden läheisyydessä visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Alueella liikutaan lähiasukkaiden toimesta virkistyskäytössä kausittain tai harvemmin, mutta alueen ympäristössä on saman luonteisia metsäalueita, jotka soveltuvat myös virkistyskäyttöön. Lisäksi metsästäjiä liikkuu alueella. Maisema muuttuu suuresti, mutta tavanomaisessa metsässä, jossa ei liikuta yleisesti vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Voimaloiden lähialueen (etäisyys tuulivoimaloista 0–10 km) maisema on nykyiseltä rakenteeltaan ja maisemakuvaltaan vaihtelevaa. Maasto on suuressa mittakaavassa melko tasaista, mutta kumpuilevaa. Maa-alueet ovat suurimmilta osin maisematilaltaan sulkeutuneita talousmetsiä, joille voimaloita ei juurikaan näy. Avoimia maisematiloja muodostavat järvet, sekä jotkin avosuoalueet ja pellot, jotka ovat tosin melko pienialaisia hankealueen ympäristön seudulla. Pielaveden keskustaajama sijoittuu muutaman kilometrin etäisyydelle voimaloiden luoteispuolelle Pielaveden järven rantaan. Muuten asutus on harvaa maaseutuasutusta joitain kyliä lukuun ottamatta. Loma-asutus on keskittynyt järvien rannoille. Voimaloita näkyykin lähialueella pääsääntöisesti tarpeeksi suurilta järviltä ja niiden vastakkaisilta rannoilta voimaloihin nähden. Lähietäisyydeltä voimalat usein herättävät katseen huomion ja ne voivat olla hallitsevia maisemassa noustessaan laajan avoimen vesialueen ylle. Voimalat voidaan kokea häiritseväksi, ja vaikutukset virkistysmaiseman kokemiseen ovat keskimäärin kohtalaiset ja paikoin jopa suuret sellaisilla järvillä, joiden rannassa on useita loma-asuntoja tai muuta virkistystoimintaa. Hieman laajempia peltoalueiden keskittymiä sijaitsee merkittävämpien teiden varsilla esimerkiksi voimaloista etelään Kiukooahossa ja lännessä Taipaleella sekä järvien ympäristössä kuten Iso-Pajusen rannoilla voimaloiden pohjoispuolella. Kyseisille peltoalueille

voimaloita näkyy kuitenkin vaihtelevasti peltojen maltillisen koon, epäsäännöllisen muodon sekä väliin jäävien katvealueita aiheuttavien metsiköiden takia. Kyseisten peltojen yhteyteen sijoittuvalle asutukselle arkimaiseman kokemisen näkökulmasta vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat, jos voimaloita näkyy lähietäisyydeltä runsaslukuisesti, ja avoin peltomaisema aukeaa asuinpihalta suoraan voimaloita kohti. Pielaveden taajama on melko sulkeutunutta maisematilaltaan niin, että voimaloita on mahdollista havaita lähinnä rannan laitureilta avautuvan järvimaiseman sivussa kapeana ryhmänä.

Voimaloiden välialue (etäisyys tuulivoimaloista 10–24 km) on pitkälti samankaltaista maisemallisesti kuin voimaloiden lähialue. Välialueelle sijoittuu kuitenkin hieman enemmän suurempia järvialtaita, kuten laajemmin Pielaveden vesialueita luoteessa, Nilakka lännessä, Maaninkavesi ja Suuri Ruokoveden vesialueita idässä. Välialueella suurimmat näkymäalueet muodostuvatkin laajoilta järviltä, joiden rannoilla on lähialueen tavoin usein loma-asutusta. Etäisyyden takia voimalat näyttävät enää pieniltä horisontissa, ja erityisesti välialueen ulkorajalla yli 20 kilometrin etäisyydellä niiden hahmottaminen maisemassa paljain silmin voi olla jo haastavaa, ellei sää ole todella selkeä. Laajasti avautuvassa järvimaisemassa voimalat muodostavat näkymäsektoriin enää kapean voimalarivistön, ja monin paikoin järvinäkymissä jää katselusuuntia, jossa voimaloita ei näy. Järvillä ja niiden rannoilla mutkittelevat metsäiset niemet sekä metsäiset saaret aiheuttavat paikoin katvealueita voimaloiden näkymiselle laajemmiltakin vesialueilta. Keiteleen taajamaan lännessä ja Tervon taajamaan lounaassa voimaloita ei näy.

Monille maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteille Vornankorven voimaloita ei näy joko lainkaan näkymäalueanalyysin, karttatarkastelujen, havainnekuvien ja/tai maastokäynnin perusteella, tai niitä näkyy erittäin vähäisesti ja yksittäisistä katselupisteistä niin, että maisemavaikutukset kohteille ovat vähäisiä. Suurimpia maisemavaikutuksia kohdistuu voimaloiden välialueella valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat voimaloiden itäpuolella sekä lähialueella Iso-Pajusen paikallisesti arvokkaalle maisema-alueelle voimaloiden koillispuolella. Iso-Pajuseen näkyy keskimäärin muutamasta kymmeneen voimalaa. Voimaloita on havaittavissa myös Maaningantieltä, joka on yleisesti liikuttu tie lähialueella. Alueen kasvillisuus aiheuttaa paikoitellen katvealueita voimaloiden näkymiselle. Pääsääntöisesti voimalat ovat havaittavissa pelloilta ja Iso-Pankan vesialueilta tai rannoilta. Maisema-alueen kohdekuvausta ei ole saatavilla, mutta vaikutuksia kohdistuu ainakin asukkaiden arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen sekä yleisesti lyhyeltä matkaa Maaningantieltä koettavaan maisemaan.

Maaninkajärven ja Onkiveden ympäristössä maiseman muutos kohdistuu pääsääntöisesti vesialueiden itärannoille, eikä siten muuta koko laajalla maisema-alueella koettavaa maisemakuvan nykyluonnetta. Edelleen perinteisiä viljelymaisemia säilyy muuttumattomina. Etäisyyden takia voimaloiden havaitseminen voi olla jo haastavaa ja paikallisten näköesteiden vaikutus on voimakasta. Muutos ja vaikutus on korkeintaan kohtalaista, mutta monin paikoin voimaloita ei näy lainkaan maisema-alueella. Maisema-alueen pohjoisosiin voimaloiden kaukoalueelle sijoittuu Väisälänmäen kansallismaisema ja RKY-alue. Maisema avautuu alueella vain lyhyeltä matkaa Väisälänmäentieltä voimaloita kohti. Etäisyyden takia voimalat kuitenkin muodostavat enää kapean rivistön näkymään, mikäli voimalatorneja on edes mahdollista havaita paljaalla silmällä sää ollessa selkeä. Todennäköisempää on lentoestevalojen muodostaman rivistön havaitseminen pimeällä kaukana horisontissa. Muutos

maisemassa voi olla merkittävää yksittäisistä katselupaikoista, mutta koko alue ja etäisyys huomioiden vaikutus on korkeintaan kohtalaista luokkaa, mutta mahdollisesti jopa vähäinen.

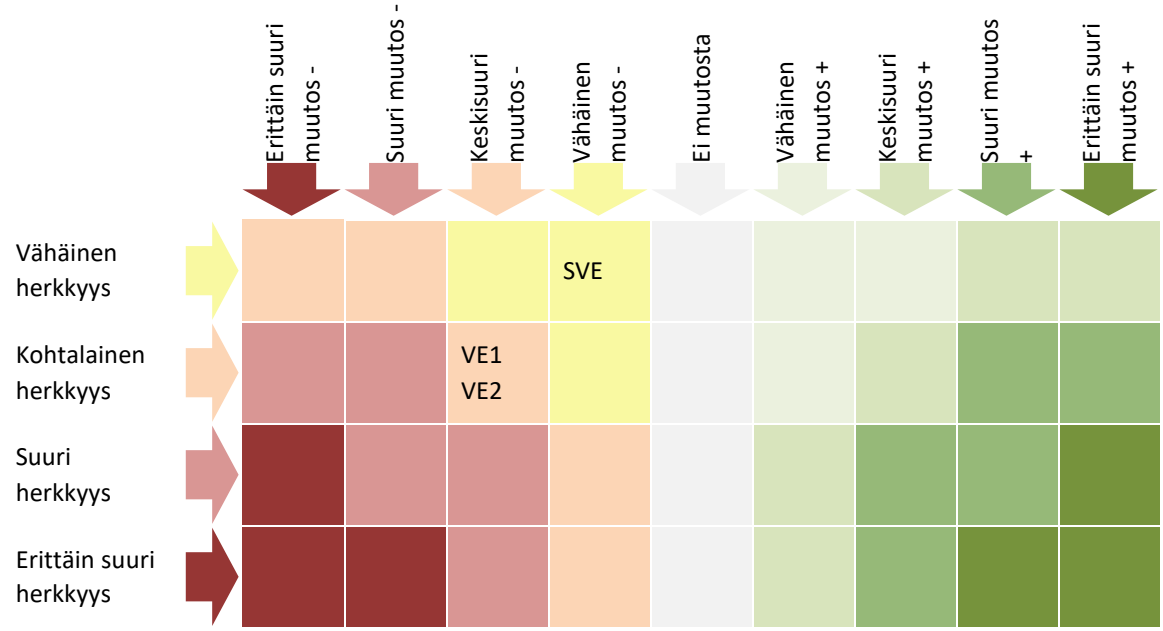
Voimaloiden kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (etäisyys tuulivoimaloista 24–40 km) avoimen maisematilan on oltava todella laaja, jotta näköyhteys voimaloille syntyisi. Lisäksi puuston, muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu. Paljaalla silmällä voimaloiden erottaminen maisemassa on haasteellista, ja todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen alueille, joille voimaloiden tornin korkein kohta näkyy. Kaukomaisemassa lentoestevalot muodostavat kapealla sektorilla valoryhmän horisonttiin, joka paikoitellen ”hukkuu” muiden valonlähteiden joukkoon. Kaikkiaan vaikutukset kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät kuitenkin hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa puuston latvuston yläpuolella. Tuulivoima-alueen elinkaaren alkuaikana maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä taivaalla, voidaan kokea levottomana erityisesti voimaloiden lähiympäristössä (alle 10 km).

8.8.2 Voimajohtoreitti

Uusi sähkönsiirron suunniteltu voimajohtoreitti kulkee hankealueen länsipuolella kohti luoteessa sijaitsevaa Savon Voima Verkko oy:n sähköasemaa kohti. Uusi voimajohto-osuus kulkee pääosin metsäisillä alueilla. Alkumatkasta voimajohdon reitti kulkee hankealueelta Petäjäjärventien varteen noin kolmen kilometrin matkalta. Sulkeutuneessa metsässä maiseman muutos näkyy uutena noin 26 metriä leveänä voimajohtoaukeana, joka on havaittavissa kuitenkin vain johtoaukean välittömässä läheisyydessä sulkeutuneessa metsätilassa. Petäjäjärventieltä lopun matkaa noin viisi kilometriä uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevan johdon vierelle kohti pohjoista. Siltä osin maiseman muutos on havaittavissa lähinnä voimajohtoaukealla, kun nykyistä johtoaukeaa hieman levennetään, ja johtoaukealle rakentuu uusia pylväitä ja ilmajohto. Muutos ei ole tavanomaisessa olemassa olevassa johtoaukeassa kovin merkittävää tai laajasti havaittavissa. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia tai vaikutuksia suunnitellun sähkönsiirtoreitin osalta.

Taulukko 8-7 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

8.9.1 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 335–350 metriä korkuisten voimaloiden vaikutukset.

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.

8.9.2 Voimajohtoreitti

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.

Tässä hankkeessa sähkönsiirron osalta lieventämistoimenpiteet eivät ole tarpeen, sillä suunnitellun sähkönsiirtoreitin aiheuttamat maisemavaikutukset ovat hyvin vähäiset.

8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Kyseisen tilannekuvan toteutuminen on melko epätodennäköistä, mutta paikalliset metsänhakkuutoimenpiteet voivat aika ajoin aiheuttaa näkymäyhteyden syntymisen voimaloille yksittäisistä katselupaikoista.

Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden määrälliseen näkymiseen ympäristöönsä. Näkymäalueanalyysi ei ilmaise suoraan maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruutta tai maisemavaikutuksen merkittävyyttä. Analyysi ei kerro esimerkiksi sitä, näkyvätkö voimalat osittain vai kokonaan tai sijaitsevatko ne katselupisteeseen nähden lähellä vai kaukana. Analyysi ei myöskään kerro voimaloiden sijaintia suhteessa maisemarakenteen keskeiselle näkymäakselille vai sijoittuvatko ne maiseman pääkatselusuunnan sivuun. Suuren voimalamäärän näkyminen johonkin kohteeseen ei siten automaattisesti tarkoita merkittävää visuaalista vaikutusta. Näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut metsiä pienempää kasvillisuutta, kuten pihapiirien, jokivarsien ja taajamien kasvillisuutta eikä rakennuksia, jotka voivat aiheuttaa näköesteen voimaloiden havaitsemiselle.

Havainnekuvia käytetään myös apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää, jos kuvan epätarkkuutta on paranneltu tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin nähden. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi. Vuoden- ja vuorokaudenaika sekä sääolosuhteet vaikuttavat voimaloiden erottumiseen maisemassa. Esimerkiksi pohjoisesta tuulivoimaloita katsottaessa näkyy usein tuulivoimaloiden varjoisa puoli ja etelästä katsottaessa valoisa puoli. Siten havainnekuva voi antaa hieman vääristyneen vaikutelman voimalan erottumisesta maisemassa sen osalta, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin tai katseluilmansuuntaan nähden. Pimeän ajan kuvat on luotu havainnekuvista kuvia muokkaamalla, eivätkä ne siksi täysin vastaa todellista näkymää 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 335 ja 350 metriä korkeiden voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Tämän korkuisia voimaloita ei ole vielä edes markkinoilta saatavilla, ja mikäli hanke toteutetaan lähivuosina, voimalat ovat todennäköisesti

matalampia. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä. Näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

9 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

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).

Tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

9.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu kohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Vuonna 2023 toteutetun muinaisjäännösinventoinnin 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.

Inventoinnin esiselvitysvaiheeseen kuului arkeologisen potentiaalin arviointi, joka tehtiin eri aineistojen pohjalta. Aineistoina käytettiin muun muassa Geologian tutkimuskeskuksen kallio- ja maaperäkarttoja, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvia, korkeusmallia ja laserkeilausaineistoa sekä Museoviraston arkeologisten kohteiden tietokantaa. Lisäksi on tutkittu pitäjänkarttoja.

Tuulivoimapuiston hankealueella tehtiin tarkastus YVA-ohjelmavaiheessa suunnitelluille voimalapaikoille sekä voimajohtoreitille. Voimalapaikat ovat muuttuneet inventoinnin toteuttamisen jälkeen, Kuopion kulttuurihistoriallisen museon edustajan mukaan muutokset eivät aiheuta tarvetta lisäselvityksille tai inventoinnin tarkastamiselle. Inventointi suoritettiin vakiintuneiden menetelmien mukaisesti. Maaston tarkastelu tehtiin pintapuolisesti, pintapoimintaa äestysurista tehtiin hakkuuaukioilla sekä koekuoppia ja kairauksia metsäalueilla. Arkeologiset kulttuuriperintökohteet valokuvattiin, dokumentoitiin ja paikannettiin satelliittipaikantimella. Inventoinnin on laatinut Maanala Oy, maastoinventoinnin ovat suorittaneet FM Arttu Tokoi, FM Antti Purmonen sekä HuK Taneli Leinonen (Maanala Oy 2023).

Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Arkeologinen inventointiraportti kokonaisuudessaan on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteenä 4. Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön tehdyn inventoinnin pohjalta on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä ins. AMK Antti Harju.

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 2. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

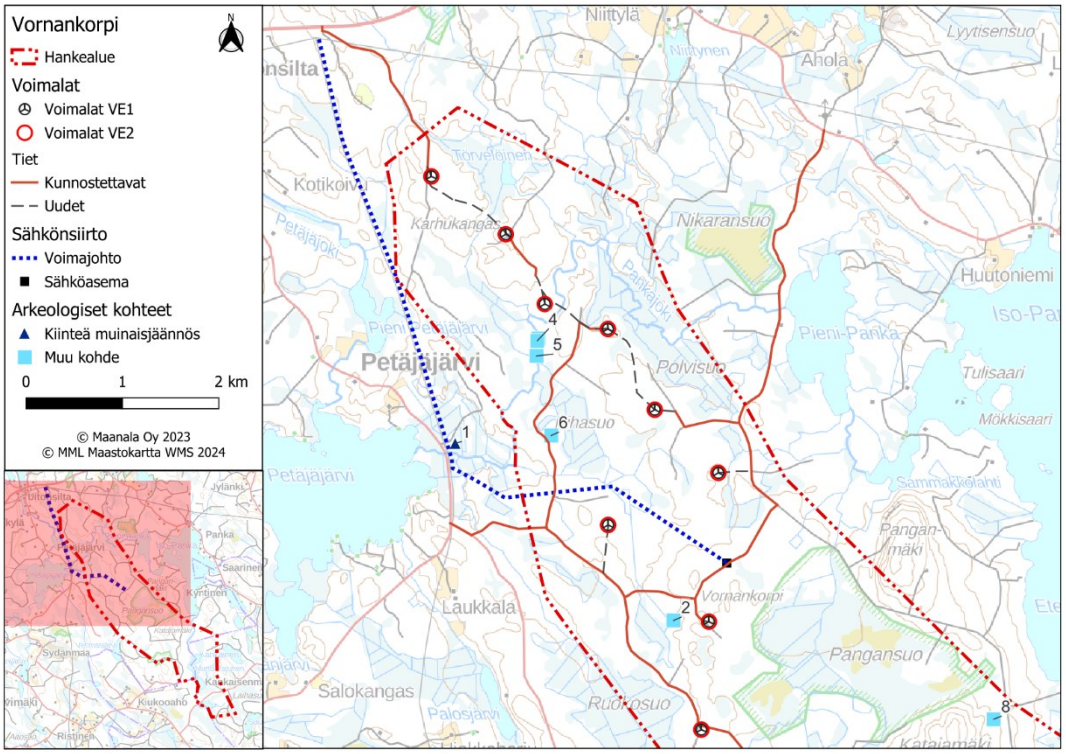
9.5 Nykytila

9.5.1 Tuulivoima-alue

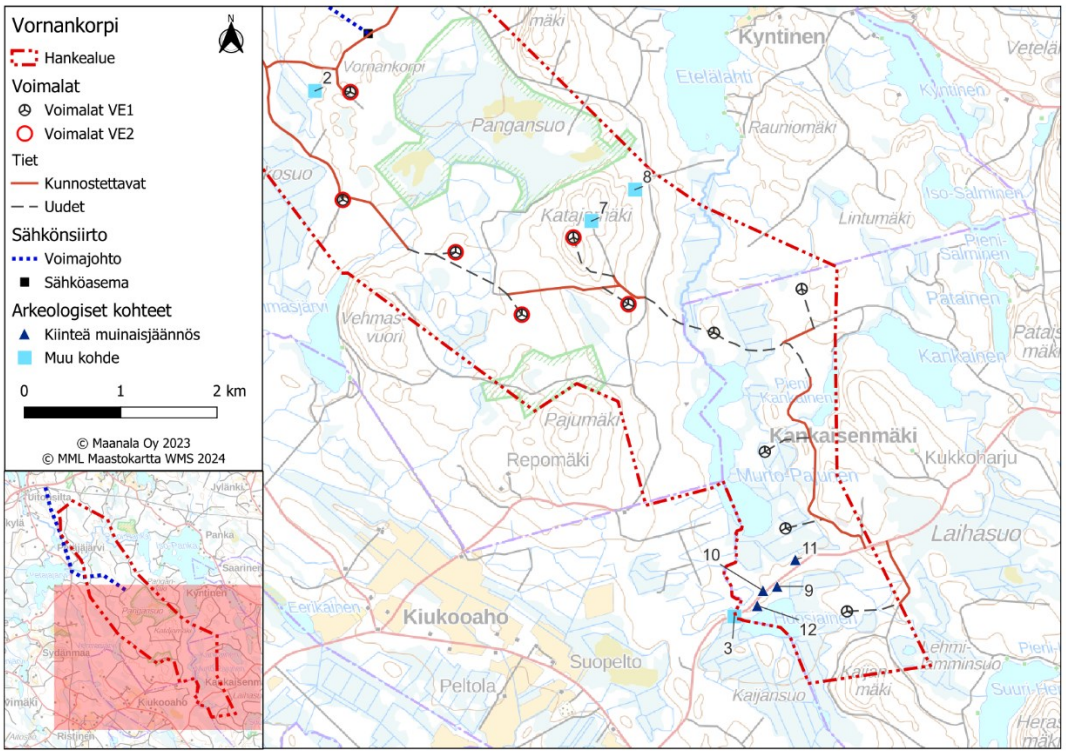
Arkeologisessa inventoinnissa kartoitettiin viisi kiinteää muinaisjäännöstä, joista Amerikankangas oli ennestään Museoviraston rekisterissä. Lisäksi inventoinnissa todettiin seitsemän muuta kohdetta, joista kaksi oli ennestään Museoviraston rekisterissä. (Kuva 9.1 ja

Taulukko 9-1).

Suunniteltuja voimaloita lähin kiinteä muinaisjäännös on Seiväsmäki 3 (inventoinnin kohdenumero 11), joka sijaitsee noin 340 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 3,2 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE2. Lähimpänä sijaitseva muu arkeologisen kulttuuriperinnön kohde on Katajamäki (inventoinnin kohdenumero 7), jonka etäisyys lähimmästä voimalasta on noin 250 metriä molemmissa hankevaihtoehdoissa.



Kuva 9.1 Hankealueen pohjoisosaan sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologisen kulttuuri-perinnön kohteet (Maanala Oy 2023, Museovirasto 2024).



Kuva 9.2 Hankealueen eteläosaan sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologisen kulttuuri-perinnön kohteet (Maanala Oy 2023, Museovirasto 2024).

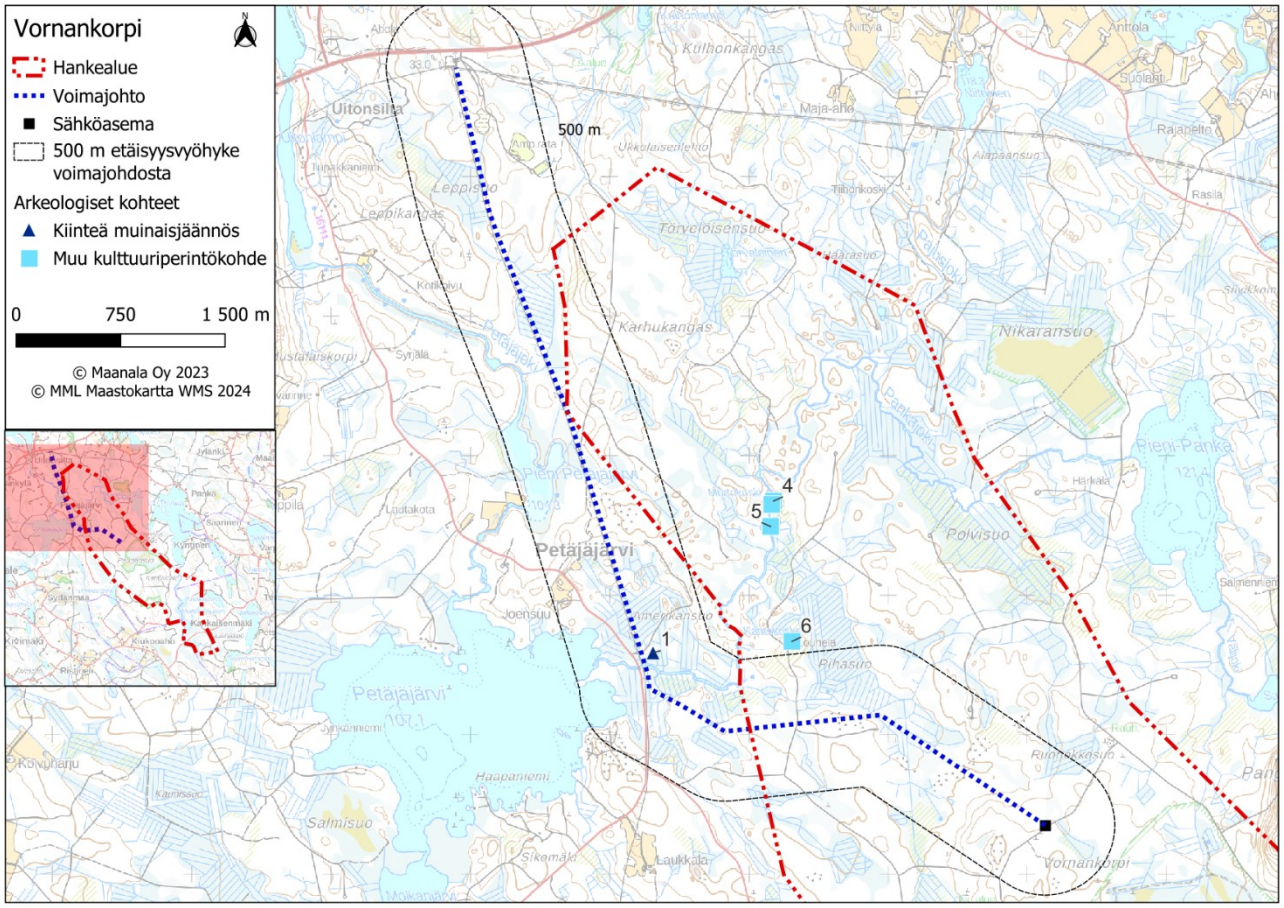
Taulukko 9-1 Arkeologisessa inventoinnissa todetut kiinteät muinaisjäännökset (tummennettuna) ja muut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet (Maanala Oy 2023, Museovirasto 2024).

ID	Nimi	Tunnus	Laji	Tyyppi	Kunta	Etäisyys lähimmästä voimalasta (m)		Etäisyys lähimmästä tiestä (m)	
						VE1	VE2	VE1	VE2
1	**Amerikankangas**	**595010030**	**kiinteä muinais-jäännös**	**asuinpaikat**	**Pielavesi**	**1 700**	**1 700**	**840**	**840**
2	Vornanlähde		muu	kultti- ja tari-napaikat	Pielavesi	370	370	250	250
3	Huosiaispuro		löytöpaikka	kivikautinen löytöpaikka	Tervo	1 100	3 400	1 100	3 400
4	Murtokoski		muu kulttuuri-perintökohde	uittokanava	Pielavesi	360	360	360	360
5	Kortesuma		muu kulttuuri-perintökohde	uittokanava	Pielavesi	540	540	270	270
6	Louhela		muu kulttuuri-perintökohde	talonpaikka	Pielavesi	1 100	1 100	70	70
7	Katajamäki		muu kulttuuri-perintökohde	talonpaikka	Pielavesi	250	250	250	250
8	Alamökki		muu kulttuuri-perintökohde	talonpaikka	Pielavesi	810	810	810	810

ID	Nimi	Tunnus	Laji	Tyyppi	Kunta	Etäisyys lähimmästä voimalasta (m)		Etäisyys lähimmästä tiestä (m)	
						VE1	VE2	VE1	VE2
9	Seiväsmäki 1	1000050632	kiinteä muinaisjäännös	tervahauta	Kuopio	610	3 300	610	3 300
10	Seiväsmäki 2	1000050633	kiinteä muinaisjäännös	kuoppa	Kuopio	690	3 300	690	3 300
11	Seiväsmäki 3	1000050634	kiinteä muinaisjäännös	kuoppa	Kuopio	340	3 200	340	3 200
12	Seiväsmäki 4	1000050635	kiinteä muinaisjäännös	kuoppa	Kuopio	850	3 400	850	3 400

9.5.2 Voimajohtoreitti

Sähkönsiirtolinjauksen vaikutusalueelta, alle sadan metrin etäisyydellä linjasta sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös, Amerikankangas noin 80 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta (Kuva 9.3, Taulukko 9-2).



Kuva 9.3 Voimajohdon lähiympäristöön sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet (Maanala Oy 2023, Museovirasto 2024).

Taulukko 9-2 Alle 500 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta sijoittuvat arkeologisessa inventoinnissa todetut kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet (Maanala Oy 2023, Museovirasto 2024).

ID	Nimi	Tunnus	Laji	Tyyppi	Kunta	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta (m)
1	Amerikankangas	595010030	kiinteä muinaisjäännös	Asuinpaikat	Pielavesi	80

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. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon tai suojata rakentamistöiden ajaksi. Arkeologisen selvityksen tietojen mukaan hankealueen suunnitellut rakenteet eivät sijoitu lähelle kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Lähimmät kohteet sijaitsevat noin 250 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Vornankorven tuulivoimahankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä kohteiden lähialueelle, muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kuitenkaan aiheudu mainittavia muutoksia. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan tuulivoima-alueella korkeintaan vähäiseksi.

Voimajohdon välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös, Amerikankangas, jonka etäisyys voimajohdon keskilinjasta on noin 80 metriä. Kohteen voimajohdon puoleinen osa vaikuttaa arkeologisen inventoinnin perusteella tuhoutuneen soranotossa. Kohde ei sijoitu johtoalueelle tai sen välittömään lähiympäristöön. Voimajohtolinja rakennetaan nykyisen voimajohdon viereen, joten kohteen lähiympäristön maisemassa ei tapahdu mainittavia muutoksia. Tarvittaessa kohteet tulee suojata rakentamisen aikana. Kun rakentamisen aikaisesta suojauksesta huolehditaan, vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön ei aiheudu.

9.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

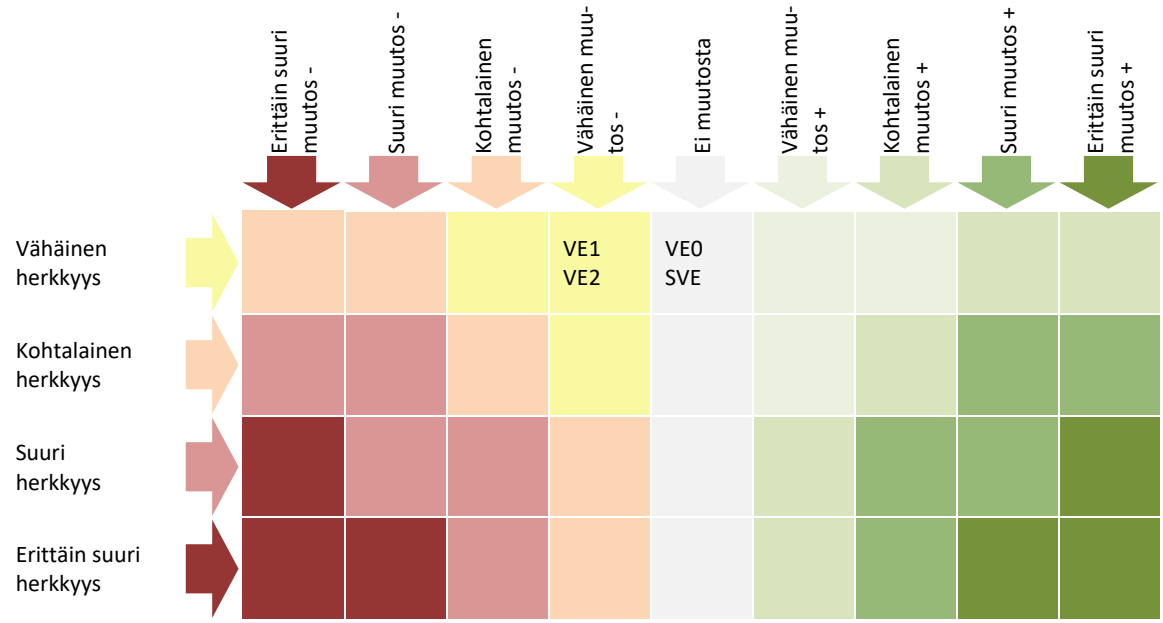
Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia kohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan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

9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueelle sijoittuu neljä kiinteää muinaisjäännöskohdetta ja seitsemän muuta arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta. Kohteiden herkkyys on vähäinen. Tuulivoimahankkeen rakentaminen ja toiminta aiheuttaa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos ei vaikuta kohteiden kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. (Taulukko 9-3)

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyydessä alle sadan metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännöskohde. Kohde on arkeologisen inventoinnin mukaan osittain tuhoutunut, voimajohdon rakentamisella ei ole suoria vaikutuksia kohteelle, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. (Taulukko 9-3)

Taulukko 9-3 Tuulivoimapuiston 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 tuulivoimahankkeen tai sähkönsiirron rakenteita.

Jos arkeologinen kulttuuriperintökohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimahankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle.

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Jos tuulivoimapuiston tai sähkönsiirtoreitin rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on varmistettava, että laadittu arkeologinen inventointi on edelleen ajantasainen. Mahdolliset johtoreitille ja sen läheisyyteen sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet tulee tunnistaa, ja suojata rakentamisen aikana asianmukaisesti.

10 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

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.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

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

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 ja sähkönsiirtoreitin alueilla ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule muodostumaan. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

10.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alueen vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa 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. Tuulivoima-alueen rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

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, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoima-alueen vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.

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. 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.

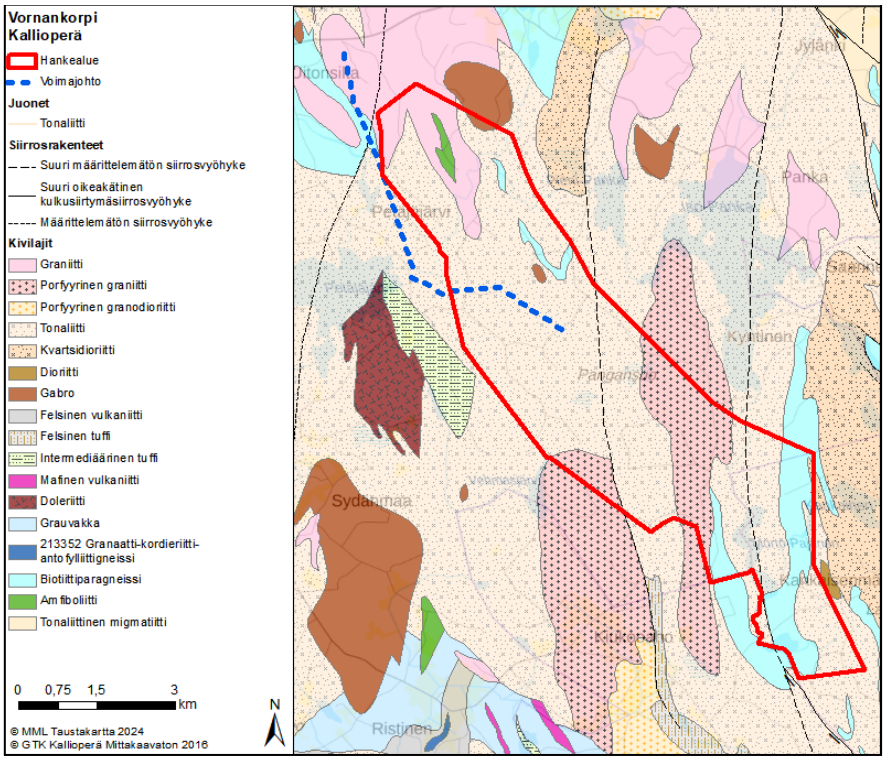
Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrityksessä.

10.5 Nykytila

10.5.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

10.5.1.1 Tuulivoima-alue

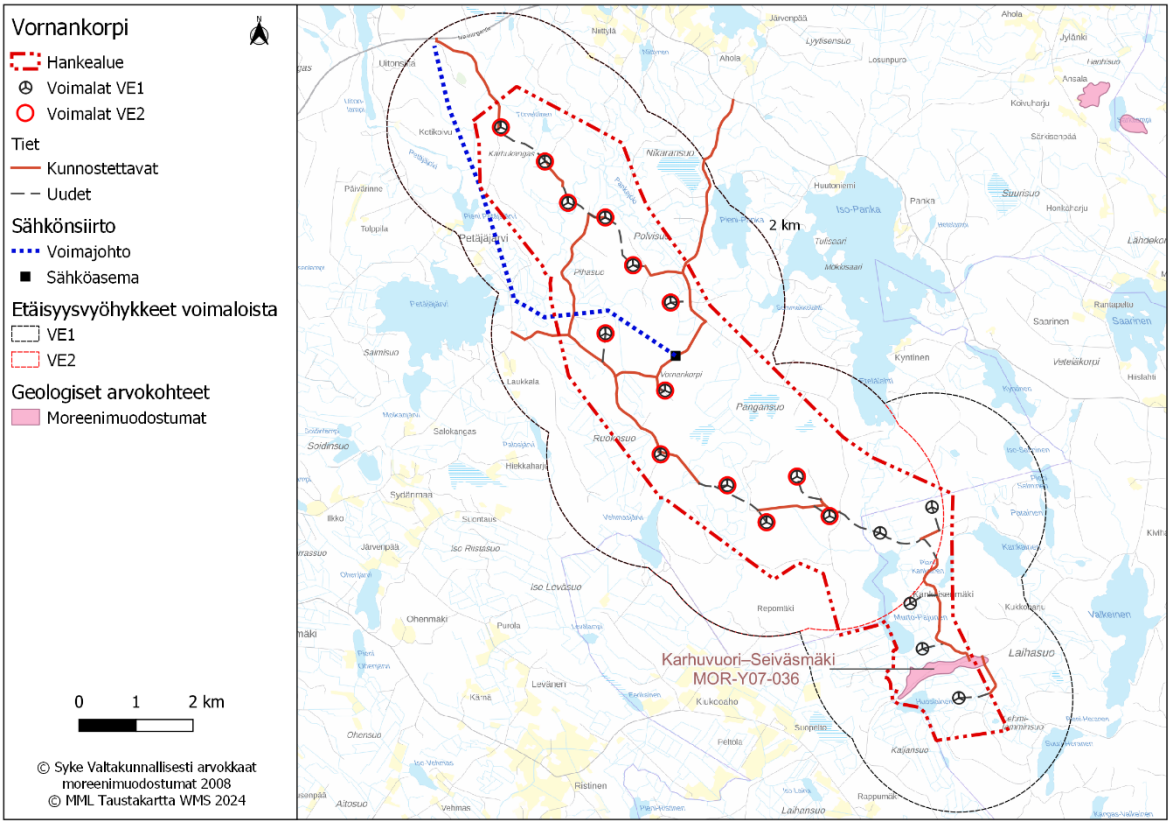
Hankealueen kallioperä muodostuu tonaliitista, porfyyrisestä graniitista, kvartsidioriitistä, biotiitti-paragneissistä, amfiboliitista ja gabrosta (Geologian tutkimuskeskus 2016). (Kuva 10.1)



Kuva 10.1 Hankealueen sekä voimajohtoreitin kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

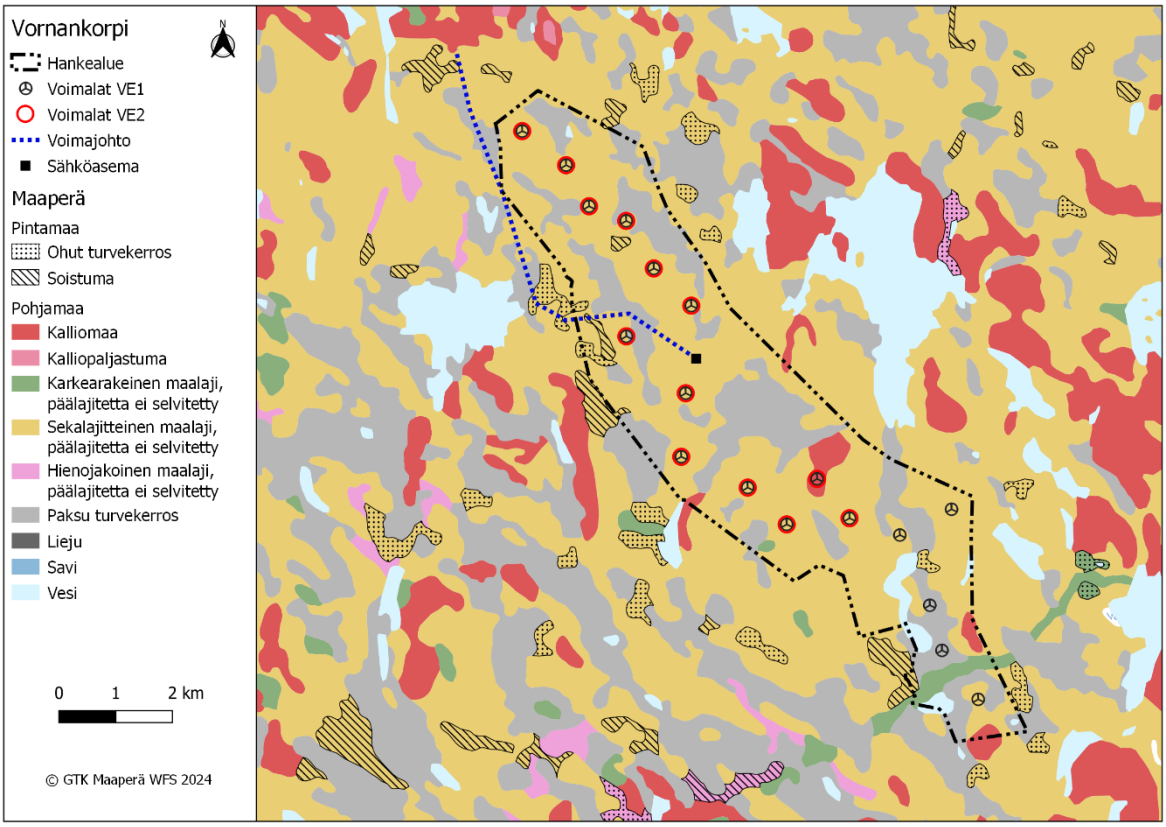
Hankealueelle sijoittuu Karhuvuori–Seiväsmäki (MOR-Y07-036) arvokas moreenialue 269 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta VE1:ssä. Moreenialueelle sijoittuu VE1:ssä kunnostettava tie ja maakaapeliyhteys. Muodostumatyyppi on reunamoreeni ja sen arvoluokka on 3. Alueen pinta-ala on 31,0 ha ja korkeus 160 m mpy. Alueen suhteellinen korkeus on 25 m ja muodon suhteellinen korkeus on 20 m.

Tuppi-Valkeisen kivikot (KIVI-11-018) sijaitsevat hankealueesta noin 2,9 kilometrin etäisyydellä etelään. Hankealueella tai sen läheisyydessä alle viiden kilometrin etäisyydellä ei sijaitse muita valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia, kallioalueita tai kivikoita. (Kuva 10.2)



Kuva 10.2 Hankealueen arvokkaat geologiset arvokohteet (Suomen ympäristökeskus 2008).

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2022b). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista, sekalajitteista maalajeista sekä kalliomaasta ja karkearakeisista maalajeista (Geologian tutkimuskeskus 2010) (Kuva 10.3)



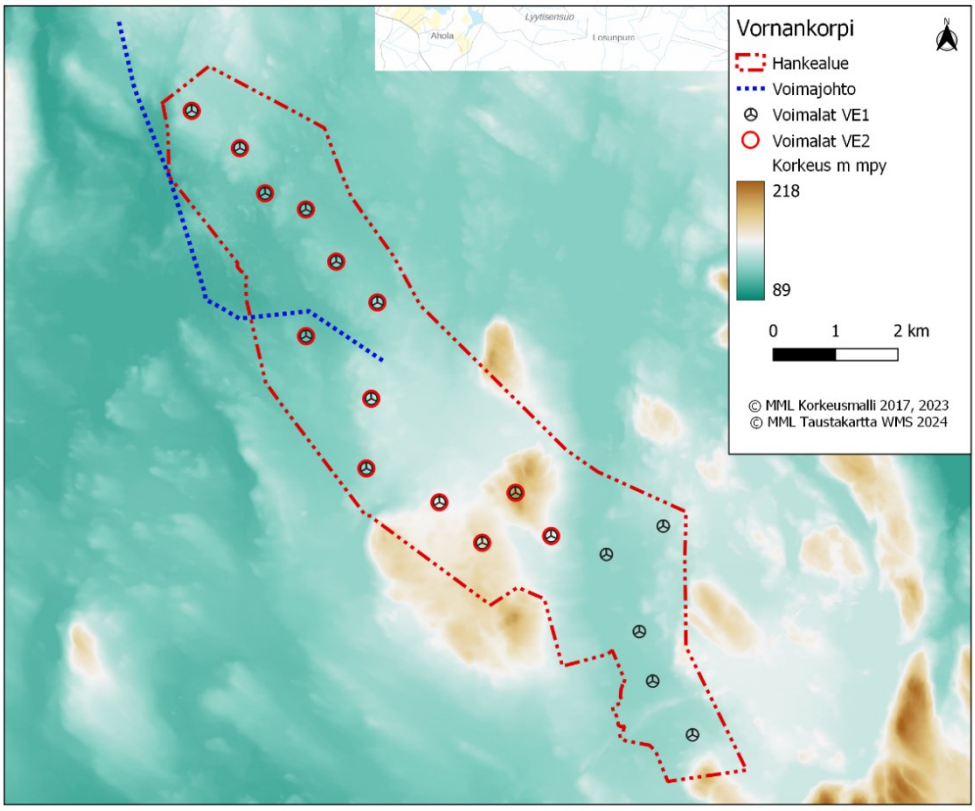
Kuva 10.3 Hankealueen sekä voimajohtoreitin maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2024).

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä metallien 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 +104…+200, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen epätodennäköistä. Hankealue ei myöskään sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealueella ei ole viitteitä mustaliuskeista. Hankealueen kaakkoispuolella, Petsamon kaakkoispuolella on viitteitä mustaliuskeista. (Geologian tutkimuskeskus 2022c)

Hankealueen topografia

Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin +104…+200 (N2000). Hankealueen korkein kohta sijaitsee alueen keskiosassa Katajamäen alueella, ja matalimmat kohdat luoteisosassa Pihasuon alueella, jonne maanpinta viettää. (Kuva 10.4)



Kuva 10.4 Hankealueen topografiakartta.

10.5.1.2 Voimajohtoreitti

Sähkönsiirtoreitin kallioperä muodostuu tonaliitista, biotiittiparagneissistä ja graniitista. (Geologian tutkimuskeskus 2016) (Kuva 10.1).

Sähkönsiirtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia (Kuva 10.2).

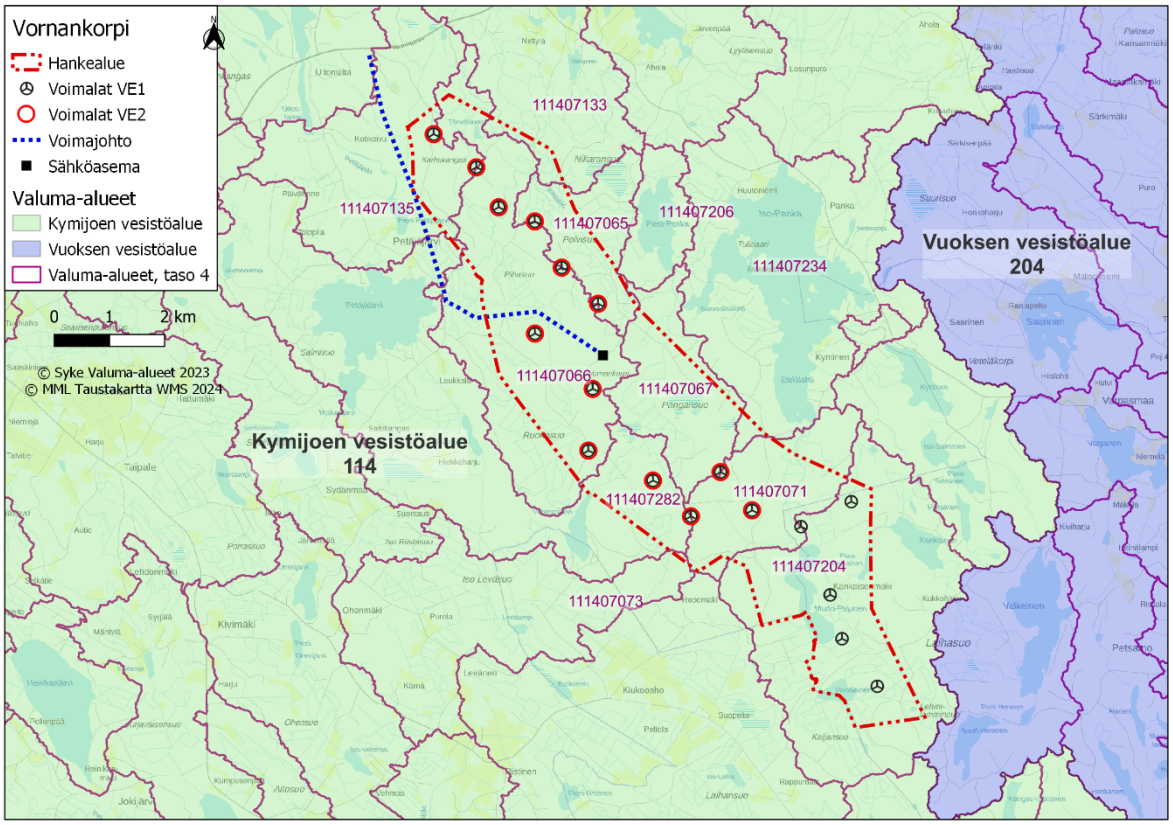
Sähkönsiirtoreitin maalajit on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2022b). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Sähkönsiirtoreitin maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista ja sekalajitteista maalajeista. (Geologian tutkimuskeskus 2022c).

10.5.2 Pintavedet

10.5.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Kymijoen vesistöalueelle (114), Vuoksen vesistöalue (204) sijoittuu hankealueen itäpuolelle. Hankealueelle sijoittuu yhdeksän valuma-aluejaon neljännen tason jaottelun mukaista aluetta (Kuva 10.5, Taulukko 10-1).

Hankealueelle sijoittuu Murto-Pajunen, Kankainen, Huosiainen, Pieni Kankainen, Vehmasjärvi ja Törvelöinen -järvet sekä lampi, jolla ei ole nimeä. Hankealueella sijaitsee Murtosjoki ja Pankajoki. Hankealueella esiintyy useita pienempiä virtavesiä. Murto-Pajunen-järvi on ekologiselta tilaltaan hyvä. Murtosjoki laskee Murto-Pajunen-järvestä Iso-Pankaan, jonka ekologinen tila on erinomainen. Iso-Pankasta laskee Välijoki Pieni-Pankaan, jonka ekologinen tila on hyvä. Pieni Pankasta laskee Pankajoki Petäjäjärveen, jonka ekologinen tila on hyvä.

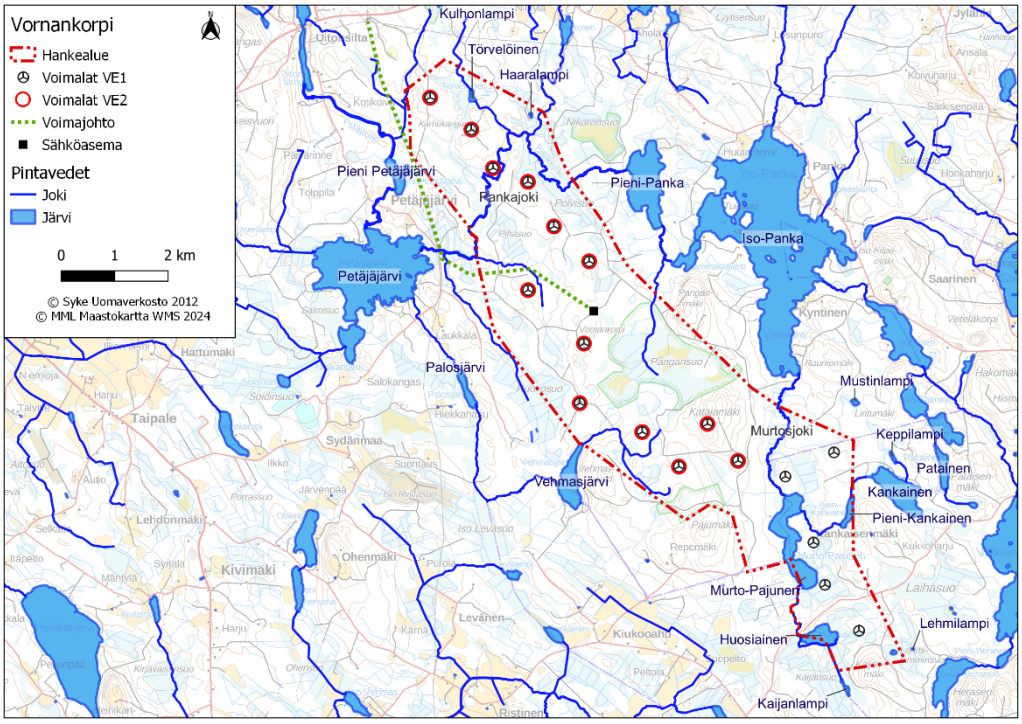


Kuva 10.5 Hankealueen sijoittuminen valuma-alueiden tasoille 2 ja 4 (Syke 2023).

Taulukko 10-1 Hankealueelle sijoittuvat valuma-alueet.

Tunnus	Valuma-alueen pinta-ala (ha)	Hankealueelle sijoittuva pinta-ala (ha)	Hankealueelle sijoittuva osuus valuma-alueen pinta-alasta (%)
11407065	380	230	60
11407066	1440	1010	70
11407067	520	410	80
11407071	540	420	77

11407133	1240	50	4
11407135	1100	170	15
11407204	1730	670	39
11407234	1720	20	1
11407282	2190	250	11



Kuva 10.6 Pintavedet hankealueen lähistössä (Suomen ympäristökeskus, 2012).

10.5.2.2 Voimajohtoreitti

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kokonaisuudessaan Kymijoen vesistöalueelle (114), sekä neljännen tason jaottelun mukaisille valuma-alueille 111407066, 111407282, 111407135 ja 111407224. Sähkönsiirtoreitin alueella ei sijaitse järviä tai lampia. Sähkönsiirtoreitille sijoittuu Pankajoki, joka laskee Petäjäjärveen. Reitillä sijaitsee pienempiä virtavesiä (Kuva 10.6).

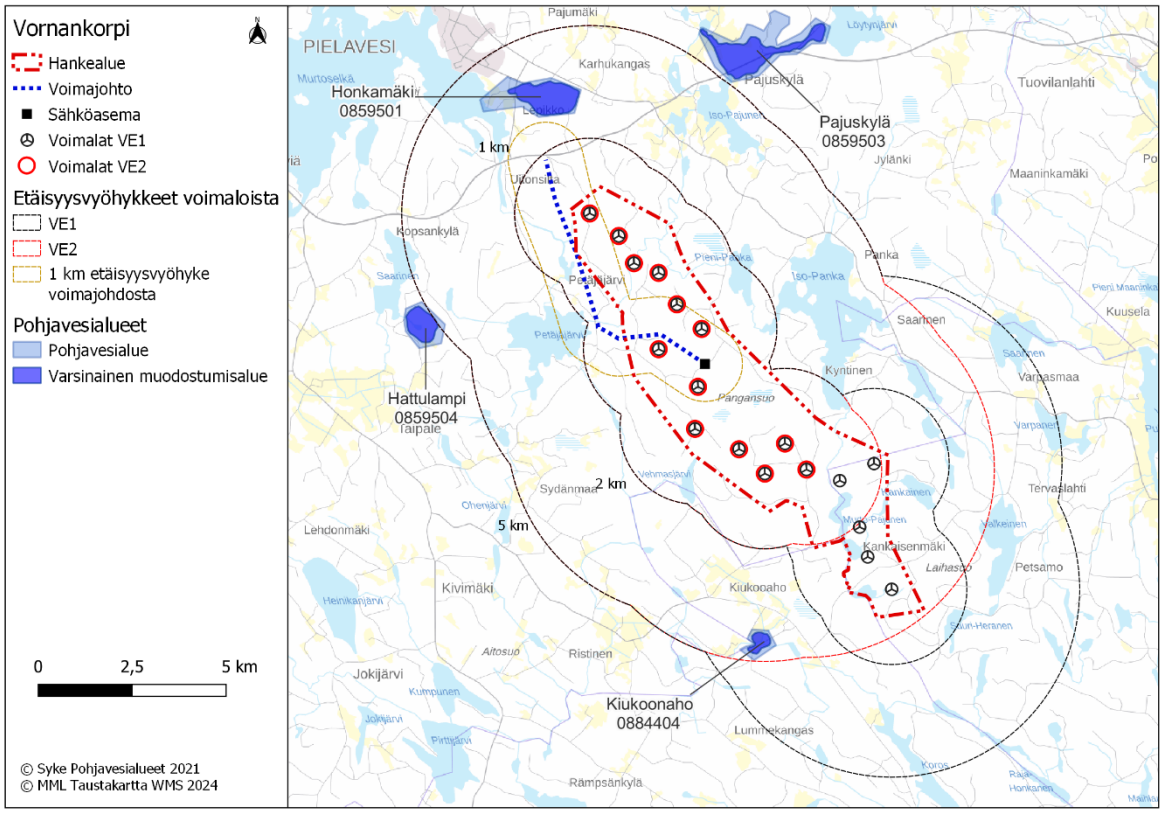
10.5.3 Pohjavesialueet

10.5.3.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Honkamäki (0859501) sijaitsee noin 2,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa. Muita alle viiden kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuvia pohjavesialueita ovat Kiukoonahon

(0884404) pohjavesialue, noin 3,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 4,2 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE2, sekä Hattulammen (08509504) pohjavesialue, noin 4,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa (Kuva 10.7). Pohjavesialueet ovat 1-luokan vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita.

Honkamäen (0859501) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 1,98 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala noin 1,12 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu noin 644 m³/d. Muodostuma on korkealta kalliopohjalta länteen viettävä pitkittäisharju, jonka jatke on Petäjälahden rannalla peitteinen. Pohjaveden purkautuminen laajalla alueella viittaa leveään vettä johtavaan muodostumaan. Pohjavettä purkautuu pohjavesialueen itäosassa, jossa on luonnontilaisen kaltainen lähdeallas. Pohjavesialueella tehdyt ojitukset ovat heikentäneet lähteen luonnontilaa. Lisäksi pohjavesialueen länsipuolella Tenhulammin läheisyydessä on pieniä, luonnontilaisia lähteitä. Lähteet on suojeltu vesilain (luku 2, 11 §) ja metsälain (10 §) nojalla. Pohjavesialueelle ei esitetty E-luokkaa lähteiden pienialaisuuden ja muuttuneisuuden vuoksi. (Kuva 10.7).



Kuva 10.7 Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2021).

Taulukko 10-2 Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat pohjavesialueet.

Pohjavesialueen nimi	Tunnus	Luokka	Ko-konaispinta-ala (km²)	Muodos-tum-isalueen pinta-ala (km²)	Arvioitu muod. pohja-veden määrä (m³/d)	Etäisyys lähim-pään voimalaan (km) VE1 / VE2
Honkamäki	0859501	1	1,98	1,12	644	2,7 / 2,7
Kiukkoonaho	0884404	1	0,44	0,21	69	3,3 / 4,2
Hattulanlampi	0859507	1	0,93	0,56	138	4,9 / 4,9

10.5.3.2 Voimajohtoreitti

Alle yhden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä ei sijoitu pohjavesialueita.

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 paikoin ongelmallista 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.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena.

Hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu Karhuvuori–Seiväsmäki (MOR-Y07-036) arvokas moreenialue 269 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta VE1:ssä. Moreenialueelle sijoittuu VE1:ssä parannettava tieyhteys ja maakaapeliyhteys, jolloin siitä aiheutuu kohtalainen riski. Moreenimuodostumaan rakentamisesta aiheutuva riski on huomioitava mahdollisen tien parantamien yhteydessä. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muita luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Happamat sulfaattimaat

Luvussa 10.5.1.1 kerrotun perusteella hankealueella on happamien sulfaattimaiden esiintyminen epätodennäköistä, mutta potentiaalisimpia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia. Mikäli turvemaille rakennetaan, voidaan nämä huomioida 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

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Lähimmät voimalat VE1:ssä ovat 152–362 metrin etäisyydellä Murto-Pajunen-järvestä ja 268 metrin etäisyydellä Murtosjoesta. VE1:ssä rakentamisesta aiheutuu kohtalainen riski Murto-Pajunen-järveen, jonka ekologinen tila on hyvä. Kunnostettavat tieyhteydet sijaitsevat etäämpänä Murto-Pajunen-järvestä. Vaihtoehto VE2:ssä ei ole Murto-Pajunen-järven läheisyydessä voimaloita. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sijaitsee voimala 174 metrin etäisyydellä Pankajoesta, joka laskee Petäjäjärveen, ja jonka ekologinen tila on hyvä. Petäjäjärvi sijaitsee noin 3 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta, joten voimalan rakentamisesta ei arvioida olevan rakentamisen aikana riskiä Petäjäjärven vedenlaadulle.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyen viipymäajan takia. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan muutamia viikkoja ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi.

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 4. jakovaiheen

valuma-alueille. Teiden rakentamisessa ja kunnostamisessa on huomioitava myös vaelluskalojen reitit ja esteetön nousu siten, että puroihin laitettavat rummut eivät muodosta nousuestettä.

Tuulivoimapuiston 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 pohjavesivaroihin 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 todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Tuulivoima-alueen hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle. Lähin pohjavesialue, Honkamäki (0859501) sijaitsee noin 2,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa.

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. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti 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

vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

10.6.1.2 Voimajohtoreitti

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön kohdalla.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Sähkönsiirtoreitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

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

Sähkönsiirtoreitistä ei aiheudu pitkäaikaisia vesistövaikutuksia. Pankajoki laskee noin 370 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä Petäjäjärveen, jonka ekologinen tila on hyvä. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuen suuri.

Pylväiden 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 sähkönsiirtoreitin rakentamisesta kohtalainen.

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.

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

Alle yhden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä ei sijoitu pohjavesialueita. Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla sekä pylväiden perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloiden rakentamista pienemmät. Pylväspaikkojen alueilla kaivutyön ei ennakkoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi.

10.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

10.6.2.1 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 todennäköisesti 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 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. Mikäli voimaloita sijoittuu pohjavesialueelle, rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esimerkiksi öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen 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). Vornankorven hankkeessa voimaloita ei ole suunniteltu sijoitettaviksi luokitelluille pohjavesialueille.

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

10.6.2.2 Voimajohtoreitti

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.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkönsiirtoreitin alueella.

10.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

10.6.3.1 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.

10.6.3.2 Voimajohtoreitti

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

10.7.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle sijoittuu Karhuvuori–Seiväsmäki (MOR-Y07-036) arvokas moreenialue 269 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta VE1:ssä. Moreenialueelle sijoittuu VE1:ssä parannettava tieyhteys ja maakaapeliyhteys, jonka vuoksi moreenialueesta aiheutuu kohtalainen riski. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei ole hankealueella todennäköistä. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

Lähimmät voimalat VE1:ssä ovat 152–362 metrin etäisyydellä Murto-Pajunen-järvestä ja 268 metrin etäisyydellä Murtosjoesta. VE1:ssä rakentamisesta aiheutuu kohtalainen riski Murto-Pajunen-järveen, jonka ekologinen tila on hyvä. Vaihtoehto VE2:ssä ei ole Murto-Pajunen-järven läheisyydessä voimaloita.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti johtuen lyhyestä viipymäajasta. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan muutamia viikkoja ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi.

Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Lähin pohjavesialue, Honkamäki (0859501) sijaitsee noin 2,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 10-3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Maa- ja kallioperä geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat suuremmat johtuen arvokkaasta moreenialueesta, jolle sijoittuu tieyhteys ja maakaapelireitti	ei vaikutusta	Kohtalainen --	vähäinen -
Pintavedet vedenlaatu valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	ei vaikutusta	kohtalainen—	vähäinen -
Pohjavedet vedenlaatu talousvedenhankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Mahdollinen kemikaalipäästö.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

10.7.2 Voimajohtoreitti

Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen lähinnä rajoittaa maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Sähkönsiirtoreitistä ei aiheudu pitkäaikaisia vesistövaikutuksia. Pankajoki laskee noin 370 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä Petäjäjärveen, jonka ekologinen tila on hyvä. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuen kohtalaisia.

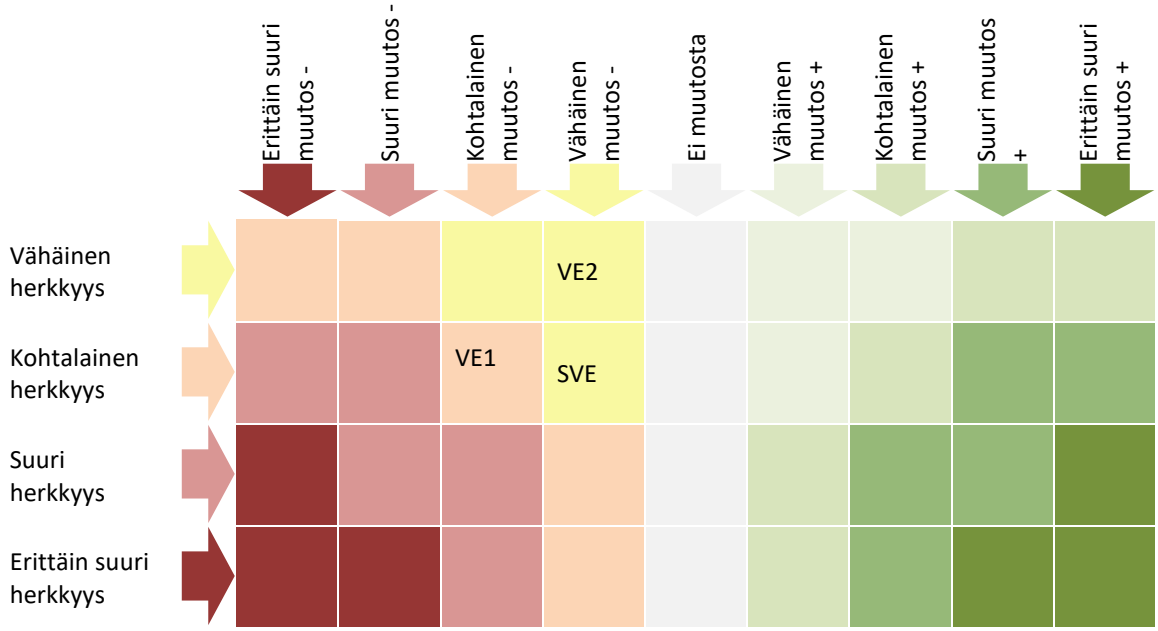
Pylväiden rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä sähkönsiirtoreitin alue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti johtuen lyhyestä viipymäajasta. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on sähkönsiirtoreitin rakentamisesta kohtalainen.

Alle yhden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä ei sijoitu pohjavesialueita. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä, eikä niillä ole vaikutusta pohjavesialueeseen tai vedenhankintaan.

Taulukko 10-4 Sähkönsiirron vaikutuksen merkittävyys.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin		
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**
Maa- ja kallioperä geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	vähäinen -
Pintavedet vedenlaatu valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus.	kohtalainen --
Pohjavedet vedenlaatu talousvedenhankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö.	vähäinen -

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

10.8.1 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. Tuulivoimapuiston 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 kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

10.8.2 Voimajohtoreitti

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle on vähennetty sijoittamalla sähkönsiirtoreitti osittain sekalajitteisten maalajien alueelle, jolloin rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät

mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Tällöin voidaan myös välttyä pohjavesivaikutuksia siten, ettei pohjaveden pinnantasoa arvioida olevan tarpeen pysyvästi alentaa.

10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

10.9.1 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.

10.9.2 Voimajohtoreitti

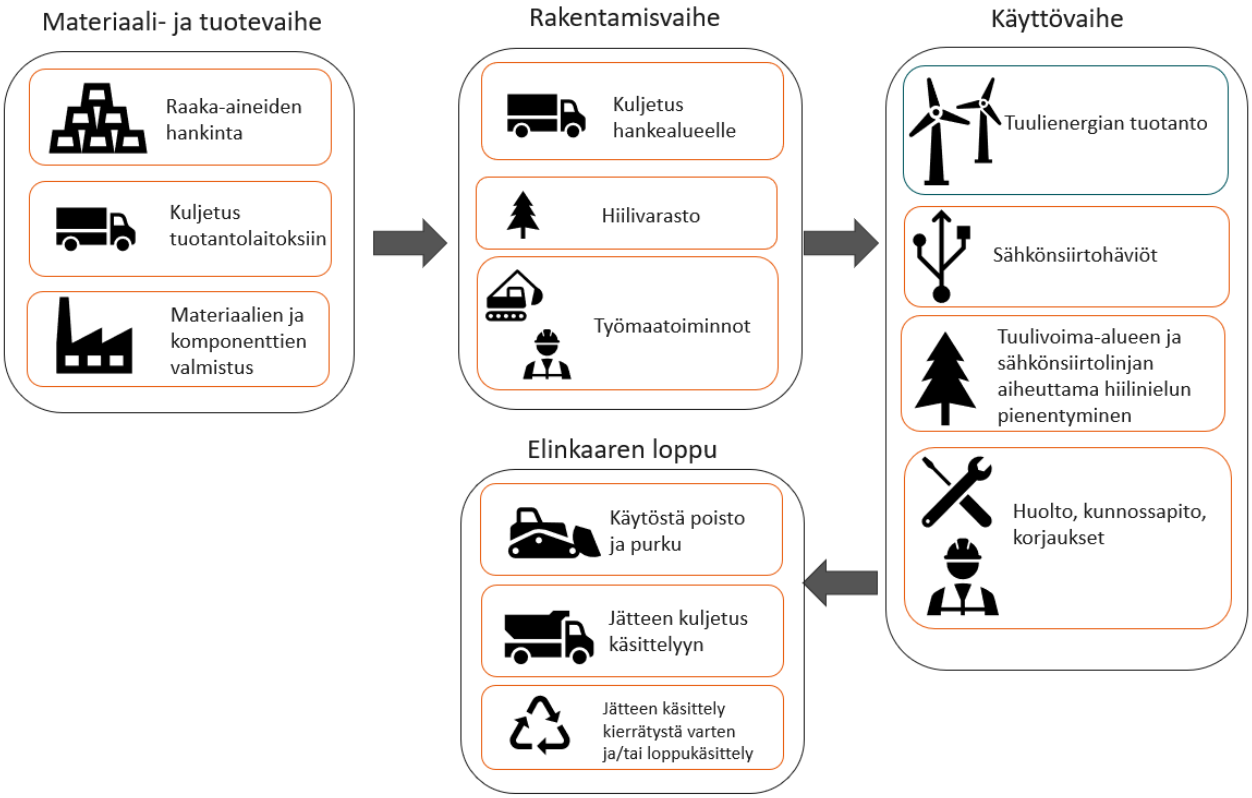
Sähkönsiirtoreitti sijaitsee osittain rakennettavuudeltaan paremmille sekalajitteisten maalajien alueella. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset pintavesiin muodostuvat 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

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vornankorven tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta kuvan Kuva 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 Vornankorven tuulivoimahankkeeseen ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä insinööri (AMK) Tiia Merta.

11.2 Arvioinnin lähtökohdat

Taulukkoon Taulukko 11-1 on koottu arvioinnissa käytetyt lähtötiedot sekä päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet.

Nollavaihtoehdossa Vornankorven tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Taulukko 11-1 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Hankkeen sijaintipaikkakunta *	Pielaveden kunta ja Kuopion kaupunki	
Tuulivoimaloiden lukumäärä*	VE1: 18 VE2: 13	kpl
Tuulivoimaloiden kokonaisteho*	126–180	MW
Tuulivoimaloiden vuosituotanto*	400–500	GWh
Tuulivoima-alueen käyttö-vaiheen pituus*	35	vuosi
Tuulivoimaloiden yksikköteho*	7–10	MW
Tuulivoimaloiden enimmäis-korkeus*	Pielavesi: 350 Kuopio: 335	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Tuulivoimaloiden perustamis-tapa	betoni	
Tuulivoimalaosien ja rakennus-materiaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maan-teitse Raahen ja Kokkolan satamista. Kuljetusmatkat ovat noin 280 km	km
Tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi	2027	
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa*	**Ulkoinen sähkönsiirto:** SVE: 7,8 (voimajohto) **Sisäinen sähkönsiirto (tuulivoima-alueille):** VE1: 27,3 (maakaapeli) VE2: 19,3 (maakaapeli)	km
Hankealueen ja sähkönsiirron kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	**Hankealue** (tuulivoimalat, uusi ja parannettava tiestö sekä sähköasema): VE1: 66,7 VE2: 49,5 **Sähkönsiirto (johtoaukea):** SVE: 14,6	ha

** Hankekohtainen tieto; muut taulukon tiedot arvioinnissa tehtyjä oletuksia tai laskennallisia tietoja.*

11.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Herkkyys on käsitteenä ja tarkastelunäkökulmana päästöihin ja hiilensidontaan liittyen hankala, koska Imperia-hankkeen ARVI-menetelmä keskittyy arviointikehikkona pääosin paikallisiin ympäristövaikutuksiin, kun taas ilmastovaikutukset ovat viimekädessä aina globaaleja.

Kaikkien tarkasteltujen tuulivoimalavaihtoehtojen ja sähkönsiirron herkkyys on asetettujen kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnin herkkyyskriteerin perusteella erittäin suuri. YVA-selostuksen luvussa 1.2.1 esitellyt Suomea sitovat kansainväliset ja kansalliset ilmastotavoitteet velvoittavat vähentämään maamme kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla. Hankevaihtoehtojen materiaali- ja tuote- sekä rakentamisvaiheesta vapautuu ilmaan lyhyellä aikavälillä kasvihuonekaasupäästöjä; tämä hiilipiikki on tyypillinen kaikelle rakentamistoiminnalle. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) tavoitteena on vähentää maankäyttösektorin ilmastopäästöjä sekä vahvistaa hiilinieluja ja -varastoja.

Muutoksen suuruusluokassa otetaan huomioon se, kuinka hanke edesauttaa paikallisten ja valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä.

11.4 Nykytila

Vornankorven tuulivoimahanke sijoittuu Pielaveden kunnan ja Kuopion kaupungin alueille, Pohjois-Savon maakuntaan. Hankealueen pohjoisosa sijoittuu noin 3 kilometrin etäisyydelle Pielaveden keskustasta. Hankealueen kokonaispinta-ala on noin 3 220 hehtaaria, josta noin 2 660 on Pielaveden kunnan ja noin 560 hehtaaria Kuopion kaupungin alueella.

Pohjois-Savo kuuluu pääosin eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen ja on tyypillistä vesistöjen rikkomaa Järvi-Suomea. Pielaveden kunta sijoittuu maakunnan läntiseen osaan, jonka ilmastoon vaikuttavat Konneveden ja Nilakan laaksot. Vesistöt lämmittävät ilmastoa ja ne nostavat erityisesti yölämpötiloja kesäisin. Myös syksyn kasvukausi pidentyy lämpötilojen nousun vuoksi. Maakunnan vuotuinen keskilämpötila on maakunnassa +2 ja +4 asteen (°C) välillä. Vuoden kylmin kuukausi on yleensä tammi- tai helmikuu, jolloin keskilämpötila on maakunnassa -10 ja -9 asteen välillä. Heinäkuu on tyypillisesti lämpimin kuukausi, jonka keskilämpötila on +17 astetta. Maakunnan keskimääräinen sademäärä on 550–650 mml. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Pohjois-Savon maakunnan koillis- ja pohjoisosiin saadaan lumipeite noin 1,5 viikkoa lounaisosaa aiemmin. Tyypillisesti ensilumi saadaan lokakuun lopussa ja pysyvä lumipeite taas marraskuun lopussa. Kallaveden laaksossa pysyvän lumipeitteen tulo voi toisinaan venyä jopa tammikuun puolelle. Lumipeitekausi kestää Kuopion seudulla reilut neljä kuukautta ja korkeammilla vaaraseuduilla yli viisi kuukautta. Maakunnan järvilaaksojen ja korkeimpien vedenjakaja- alueiden välillä on eroja termisten vuodenaikojen vaihtumisessa. Talvi alkaa maakunnan pohjois- ja koillisosissa keskimäärin marraskuun alkupuolella ja lounaisosassa marraskuun puolivälin jälkeen. Kevät saapuu ensimmäisenä maakunnan eteläosaan maalis-huhtikuun vaihteessa ja pohjoisosassa noin pari viikkoa myöhemmin. Kesä alkaa laajalti toukokuun puolivälissä ja syksy saapuu koko maakuntaan viimeistään syyskuun loppupuolella. (Ilmatieteen laitos 2022b)

11.5 Laskennan kuvaus

Vornankorven tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten arviointi noudattelee elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan ISO 14040 (2006a) ja ISO 14044 (2006b) -standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästölaskenta on energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO2ekv), jolla kuvataan eri kasvihuonekaasujen 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 karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.6.1 Tuulivoimahankkeen materiaali- ja tuotevaihe

Vornankorven tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimala- ja sähkönsiirtorakenteiden 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.

Taulukkoon Taulukko 11-2 on eritelty tuulivoimaloiden, maakaapelien sekä voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen laskennan sisältö, kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 11-2 Materiaali- ja tuotevaiheen laskennan kuvaus

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
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.	Materiaalien massamäärät on skaalattu lineaarisesti Vestaksen (2023) elinkaariarvioinnin tiedoista vastaamaan Vornankorven tuulivoimaloiden massamääriä.	Sagar & Garrett (2023) Life Cycle Assesment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant Materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Ecoinvent v. 3.10
Maakaapelit		

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Maakaapeleiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa.	Maakaapelin pituus kerrotaan Co2data-palvelusta saatavalla päästökertoimella.	CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) (Sähkökaapeli, keskijännite)
Voimajohto		
Ulkoiseen sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna, jonka vuoksi ne ovat rajattu laskennan ulkopuolelle.	Voimajohtoreitin pituus kerrotaan sopivalla päästökertoimella.	Ecoinvent v. 3.10 Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. (Pohjalainen 2018)

Tuulivoimalat koostuvat käytännössä kokonaisuudessaan uusiutumattomista luonnonvaroista valmistetusta materiaalista, päämateriaalit ovat betoni (noin 70 % tuulivoimalan massasta) sekä teräs (noin 20 % massasta). Tuulivoimaloiden kestomagneettien valmistuksessa käytetään yleisesti neodyymiä (Nd), dysprosiumia (Dy), terbiumia (Tb) sekä praseodyymiä (Pr). Tuulivoimalavalmistaja Vestas ilmoittaa, että heidän valmistamissaan voimaloissa ei käytetä raskaita harvinaisia maametalleja, eli dysprosiumia ja terbiumia. Magneetin massaksi arvioidaan laskennassa noin yksi tonni, josta neodyymiä on keskimäärin hieman alle 30 % ja muita harvinaisia maametalleja alle 5 %. (Alves Dias ym. 2020; Sagar & Garrett 2023.)

Hankealueen sisäiseen sähkön siirtoon tarvitaan myös sähköasema ja muuntamoja, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa lähtöaineiston saatavuuden haasteiden ja näiden suhteellisesti pienen merkityksen vuoksi.

11.6.2 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoima-alueen ja liityntäjohdon rakentamis- ja asentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimalaosien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista.

Taulukossa Taulukko 11-3 on kuvattu rakentamisvaiheen päästöjen laskentaa sekä laskennassa käytettyjä lähteitä.

Taulukko 11-3 Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimalat		
Osien kuljetukset (Suomen sisäiset)	Päästöt lasketaan liikennevaikutusten arvioinnista saatavien kuljetusmäärien pohjalta.	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
	Voimala osat kuljetetaan maantiekuljetuksena Raahen tai satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 280 km. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi oletetaan 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.	
Maa-ainesten kuljetukset	Pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Laskennassa käytetään etäisyytenä 10–15 km.	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Rakentamisen energiaperäiset päästöt (tuulivoimala ja sähköasema)	Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin käytetään rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa.	Maarakentamisen päästökerroin. CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Tuulivoima-alueen infra		
Uusien huoltoteiden rakentaminen	Teiden pituudet ovat hankekohtaisia. Työmäärät arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston avulla.	Rakennustieto Oy (2017) RATU-kortisto Työkoneiden ja materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Olemassa olevien teiden parantaminen		
Voimajohto		
Rakentamisen energiaperäiset päästöt	Rakentamisen työkoneiden työ- ja tuntimäärät määritelty Kjeldin ym. (2018) voimajohtopylväiden elinkaariselvityksen mukaan.	Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin.

11.6.3 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Puut, kasvit ja maaperä sitovat ilmakehästä hiilidioksidia eli ne ovat hiilivarastoja. Puut ja kasvit varastoivat hiiltä niin kauan kuin ne kasvavat, jolloin niistä tulee hiilinieluja. Vornankorven tuulivoima-alueen rakentamisen yhteydessä tapahtuu hiilivarastojen ja -nielujen menetystä, kun hankealueen puustoa ja muuta kasvillisuutta poistetaan. Hiilinielu menetetään, kun puu kaadetaan eikä sen tilalle istuteta uutta. Hiilivaraston menetys taas riippuu siitä, mihin kaadettu puu käytetään. Mikäli puu päätyy tuotteeksi se jatkaa hiilen sitomista niin pitkään kuin tuote on käytössä. Puu vapauttaa hiilen vasta polttamisen tai lahoamisen yhteydessä.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden ja sähköaseman rakentamisen aiheuttamaan metsäpoistumaan. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu

laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Hiilivarasto ja -nielulaskentaa on kuvattu taulukossa Taulukko 11-4.

Taulukko 11-4 Hiilivaikutusten ilmastopäästöjen laskennan kuvaus

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimala-alueet		
Tuulivoima-lat Uudet ja pa-rannettavat tiet Sähköasemat	Lasketaan poistuvan puuston määrän ja Luonnonvarakeskuk-sen (LUKE) maakuntakohtaisilla metsävaratiedoilla rakenta-misen myötä menetettävä hiilivarasto ja ajan kuluessa mene-tettävä hiilinielu.	Puuston tilavuuden MVMI-aineisto (LUKE) Pohjois-Savon puuston vuotuinen hehtaarikoh-tainen keskikasvu (LUKE)
Voimajohto		
Johtoaukea	Lasketaan samalla periaatteella kuin tuulivoimala-alueet.	Puuston tilavuuden MVMI-aineisto (LUKE) Pohjois-Savon puuston vuotuinen hehtaarikoh-tainen keskikasvu (LUKE)

Maaperä on myös tärkeä hiilen varasto. Kasvien kuolleet osat kuten lehdet päätyvät maahan ja hajoavat mikrobitoiminnan tuloksena. Maaperähiilen arviointiin liittyy yleisesti epävarmuutta ja sen arvioinnin haasteellisuuden vuoksi se on rajattu laskennan ulkopuolelle. Selostuksen kappaleen 10.5.1 mukaan tuulivoima-alueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteista maalajeista, kalliomaasta, karkearakeisista maalajeista ja eri paksuisista turvekerroksista. Voimalat sijoittuvat pääosin sekalajitteiselle maaperälle, mutta osittain myös paksulle turvekerrokselle, etenkin hankealueen eteläosassa. Eloperäisten maiden raivaus tuottaa moninkertaiset ilmastopäästöt kivennäismaihin verrattuna (ks. esim. Heinonsalo 2020), jonka vuoksi myös hankealueen rakenteiden sijoitusta turvemaille tulisi myös välttää.

Vornankorven 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. Selostuksen kappaleen 7.6.3 taulukon 7-2 mukaan, hankkeen rakenteiden vaatima pinta-ala on toteutusvaihtoehdosta riippuen 1,6–2,2 prosenttia hankealueen kokonaispinta-alasta.

11.6.4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron käyttövaihe

Vornankorven tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Vornankorven tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoima-alueen ja voimajohtolinjan ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden sekä vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuulivoima-alueen vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan pienet, sillä suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla.

11.6.5 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa voimalat puretaan. Kaapeleiden käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se jätetään maahan tai kaivetaan pois maasta. Tässä arvioinnissa on oletettu, että maakaapeli kaivetaan pois ja kierrätetään. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Tuulivoimatuotantoalueen ja voimajohdon elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Vornankorven tuulivoimaloiden elinkaari on oletettu 35 vuodeksi. Voimajohdon käyttöikä on oletettu tässä arvioinnissa samaksi kuin tuulivoimaloiden, vaikka kaapelin tekninen käyttöikä on usein tuulivoimalan käyttöikää pidempi.

Taulukossa Taulukko 11-5 kuvataan toiminnan päättymisen laskennan kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 11-5 Toiminnan päättymisen ilmastopäästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Materiaalien jatkokäsittely Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Purettavien materiaalien massamäärät on arvioitu Vestaksen elinkaariselvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa. Purkamisen työkonemääräarvioinnissa on hyödynnetty STY:n (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitystä ja työkoneiden päästökertoimet on haettu CO2data.fi:stä	Sagar & Garrett (2023) Life Cycle Assesment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant Metallin, mineraalipohjaisten ja muun sekalaisen purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
		Suomen Uusiutuvat ry (2023e) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitys
Maakaapelit		
Materiaalien jatkokäsittely	Huomioidaan maakaapelin päämateriaalien kierrätyksen päästöt.	Metallien ja muovien kierrätyksen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Voimajohto		
Materiaalien jatkokäsittely Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Huomioidaan voimajohdon päämateriaalien kierrätyksen päästöt. Voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkoneiden polttoaineenkulutuksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä.	Metallin ja mineraalipohjaisten purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (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 vaativin keinoin. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Voimaloiden osien kierrätyksestä ja käytöstä poistosta on kerrottu tarkemmin selostuksen kappaleessa 4.7.

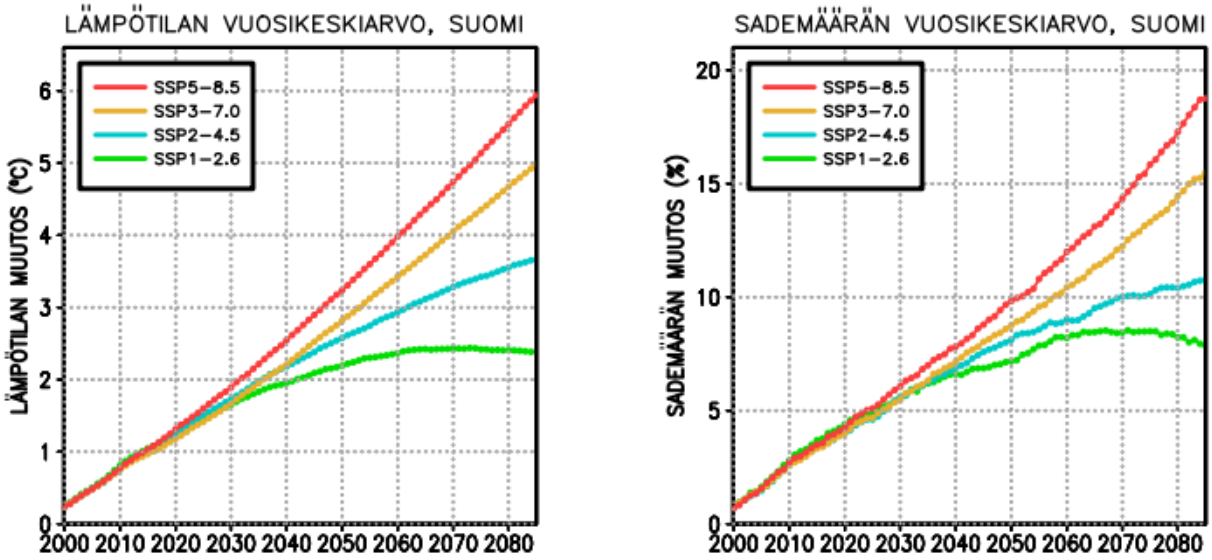
Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen, jolloin purku- ja kierrätysmenetelmät ovat oletettavasti kehittyneet vähäpäästöisemmiksi ja entistä enemmän kiertotalouden periaatteiden mukaisiksi.

11.6.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Vornankorven tuulivoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetyistä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun on raportissa käytetty neljää SSP-kasvihuonekaasuskenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Skenaariosta riippuen, vuoden keskilämpötila nousisi Suomessa reilulla kahdella tai pahimmillaan kuudella asteella (°C) vuosituhannen loppuun mennessä (Kuva 11.2). Sateet lisääntyvät tiukimpien rajoitusten mukaan 8 % tai pahimmillaan lähes 20 % (Kuva 11.2). Lämpeneminen ja

sademäärien lisääntyminen on selvästi voimakkaampaa talvella kuin kesällä. Tuulen keskimääräisen nopeuden muutokset ovat pieniä. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022a).



Kuva 11.2 Vuoden keskilämpötilan ja sademäärän muutos Suomessa vuosina 2000–2085. (Ilmatieteenlaitos 2022a)

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Pohjois-Savon maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavavan ja lumen määrän vähenevän. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Savossa 1,9–3,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–8 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana. Maakunnassa ei sijaitse merkittäviä tulvariskialueita ja ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistötulviin todennäköisesti pienenevät tai pysyvät nykyisellään. Yleistyvien rankkasateiden myötä hulevesitulvat tulevat kasvamaan.

Pohjois-Savon kunnille on laadittu ilmastonmuutoksen riskianalyysit. Pielaveden kunnassa tunnistetut riskit ovat laaditun selvityksen mukaan rankkasateiden lisääntyminen, lämpötilojen nousu, vesistön rehevöityminen sekä vaikutukset maa- ja metsätalouteen. Myös tuulivoiman tuulivoimaloiden aiheuttamat riskit ympäröivälle luonnolle on tunnistettu. (Pohjois-Savon ELY-keskus 2023)

Kuopiossa tunnistettuja riskejä olivat muun muassa vaikutukset rakennuksiin ja muuhun omaisuuteen erityisesti sadannan lisääntymisen ja lämpötilojen nopeiden muutosten kautta. Teiden kunnon heikentyminen nostaa kunnossapidon kustannuksia ja maanpinnan eroosion lisääntyminen vaikuttaa esimerkiksi myrskytuhoihin. Vornankorven tuulivoimahankkeen suunnittelussa tulee huomioida erityisesti lisääntyvien sateiden ja myrskyjen, kohoavien lämpötilojen sekä talviolosuhteiden muutoksien aiheuttamat vaikutukset.

Tuulivoimalla tuotetaan uusiutuvaa sähköä, jolla voidaan vähentää sähköntuotannosta aiheutuvia päästöjä eli toisin sanoen hillitä ilmastonmuutosta. Hillinnän vaikutukset näkyvät vasta vuosien päästä, jonka vuoksi ilmastonmuutokseen on sopeuduttava. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Rakentamisen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin tai eläinten kulkureitteihin käsitellään tarkemmin selostuksen kappaleissa 10 ja 14.

Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu tulvariskien, maaperän, sädemäärien, keskilämpötilojen ja pohjavesiolosuhteiden muutoksista sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat toisaalta helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Vornankorven tuulivoimahankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

11.7 Yhteenveto tuloksista ja vaihtoehtojen vertailu

11.7.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Vornankorven tuulivoimahankkeella on sekä positiivisia että negatiivisia ilmastovaikutuksia. Negatiiviset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen elinkaaren alkuun, sillä suurin osa päästöistä syntyy materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta, rakentamisesta sekä hiilivarasto ja -nieluvaikutuksista. Materiaali- ja tuotevaiheen sekä rakentamisen päästöt muodostavat hankkeen alkuun hiilipiikin, kun taas alueen hiilinielut muuttuvat hankkeen myötä ja vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

On kuitenkin muistettava, että uusiutuvan energian hankkeet ovat merkittävässä roolissa Suomen valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suuria vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Fossiilisia polttoaineita korvataan myös muun muassa liikenteen sähköistyessä.

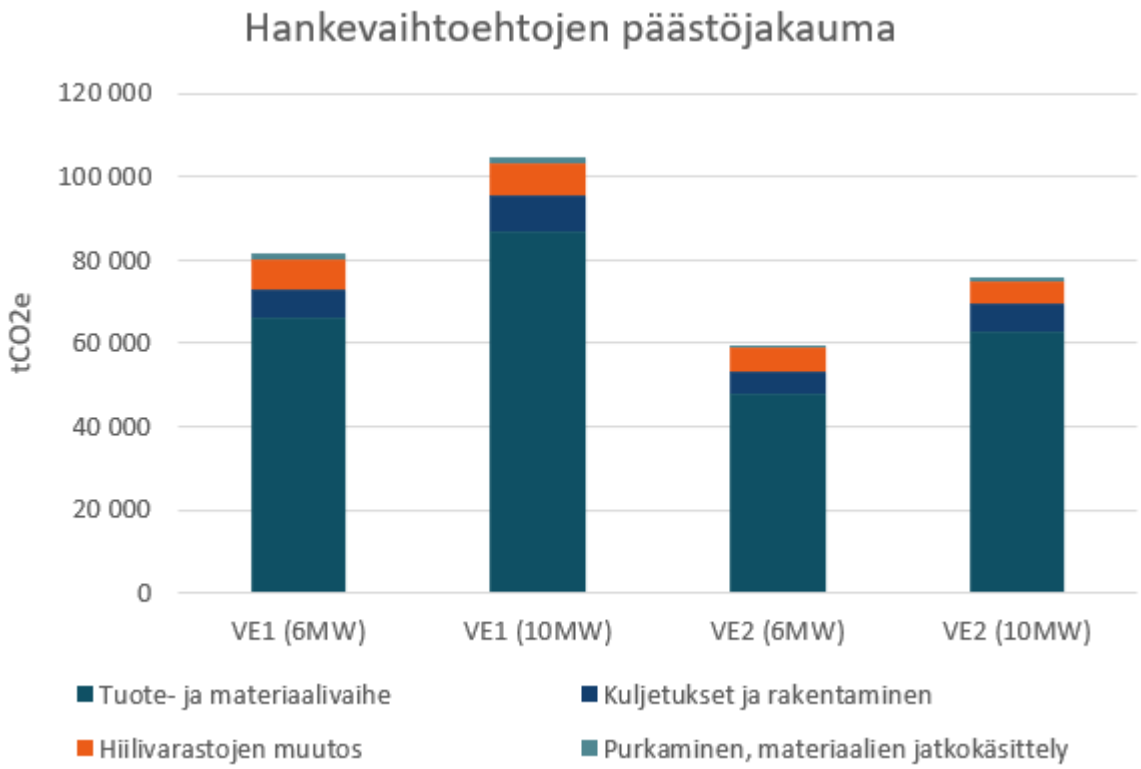
Suurin osa Vornankorven tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 63 100–108 000 t CO2ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon Taulukko 11-6 mukaisesti noin 80 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoimahankkeen hiilijalanjäljen suuruus riippuukin tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta.

Taulukoihin Taulukko 11-6 ja Taulukko 11-7 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja SVE. Kuvat Kuva 11.3Kuva 11.4 havainnollistavat päästöjen jakautumista elinkaarivaiheittain eri tuulivoimavaihtoehdoissa sekä sähkönsiirtovaihtoehdossa.

Taulukko 11-6 Vornankorven tuulivoimaloiden ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

Elinkaarivaihe	VE1 (18 voima-laa)	VE2 (13 voima-laa)
Materiaali- ja tuotevaihe	**66 400–86 900**	**48 000–62 800**
Tuulivoimalat	*65 600–86 100*	*47 400–62 200*
Maakaapelit	*783*	*553*
Rakentamisvaihe	**13 900–16 300**	**10 900–12 200**
Tuulivoimaloiden rakentamistyö	*2520*	*1820*
Sähköaseman rakentaminen	*70*	*70*
Uusien teiden rakentaminen	*1330*	*1138*
Vanhojen teiden parantaminen	*583*	*493*
Tuulivoimalaosien kuljetukset	*1 718–3 966*	*1 654–2 865*
Kiviaineisten kuljetukset	*232–348*	*175–262*
Hiilivarastovaikutukset	*7434*	*5517*
Toiminnan päättyminen	**1 100–1 500**	**800–1 100**
Tuulivoimalaosien jatkokäsittely	*700–1 010*	*510–730*
Maakaapelien kierrätys	*45*	*32*
Tuulivoimalan purkamisen työ	*400–410*	*290*
Yhteensä (tCO_2e)	**81 400–104 600**	**59 700–76 000**
Hiilinielun vuosimuutos* (tCO2ekv/vuosi)	*350*	*260*

** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*



Kuva 11.3 Vornankorven tuulivoimaloiden elinkaarivaiheiden päästöt

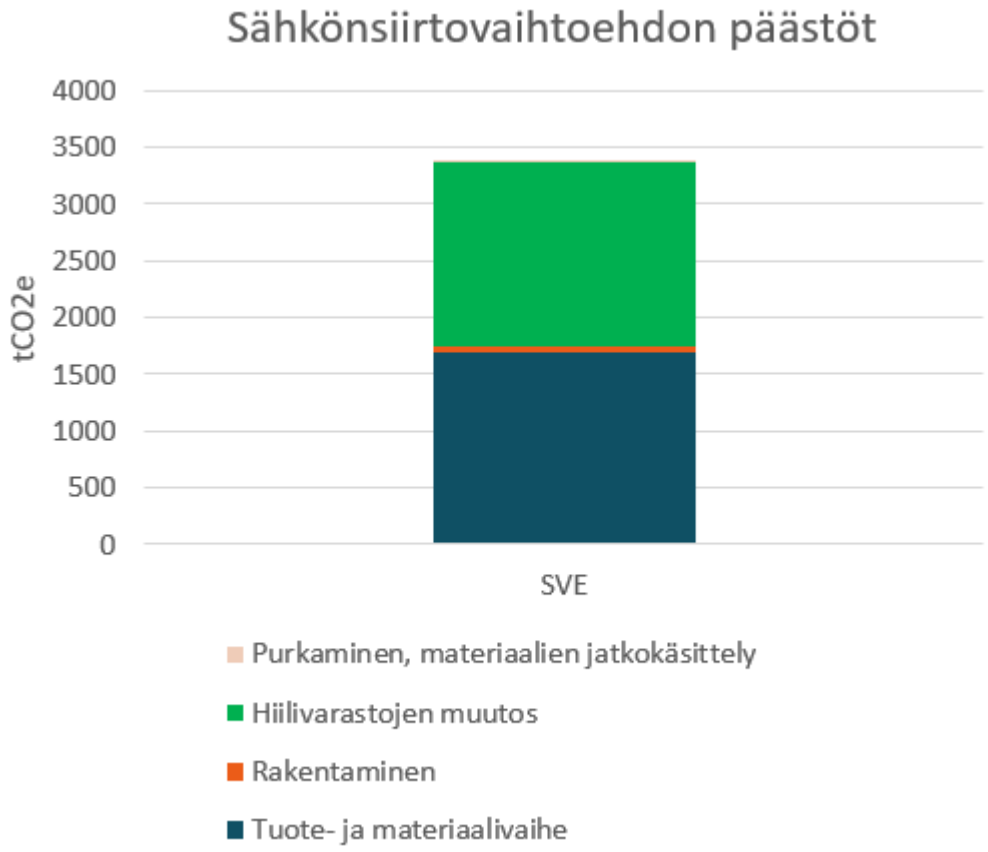
Voimajohdon hiilijalanjälkeen vaikuttaa eniten materiaali- ja tuotevaihe sekä rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos. Sähkönsiirtovaihtoehdon hiilijalanjälki on arvioinnin mukaan noin 3 400 tCO2ekv (Taulukko 11-7).

Taulukko 11-7 Vornankorven voimajohtoreitin keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

Elinkaarivaihe	SVE (7,8 km)
Materiaali- ja tuote-vaihe (tCO2ekv)	**1 700**
Rakentamisvaihe (tCO2ekv)	**1 700**
Rakentamisen työ	40
Hiilivarastovaikutuk-set	1 665
Toiminnan päätty-minen (tCO2ekv)	**8**
Purkamisen työ	8
Materiaalien jatkokä-sittely	0,4

Elinkaarivaihe	SVE (7,8 km)
Yhteensä (tCO2ekv)	**3 400**
Hiilinielun vuosi-muutos* (tCO2ekv/vuosi)	**80**

** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*



Kuva 11.4 Vornankorven sähkönsiirtovaihtoehdon päästöjen jakautuminen elinkaarivaiheittain

Käyttövaiheessa Vornankorven tuulivoimalat tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Tuulivoima-alueen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1 ja VE2 riippuen noin 400–500 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan hankkeen toiminta-aikana.

Vornankorven tuulivoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan noin 3 100 tCO2ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavan tuulivoimahankevaihtoehdon VE1 sekä sähkönsiirtovaihtoehto SVE 108 000 tonnin CO2ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoima-alueen 35 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 500 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6,2 gCO2ekv/kWh. Hankkeen päästöiltään pienimmän ja suurimman toteutumisvaihtoehdon elinkaarenaikaista ominaispäästökerrointa on vertailtu alla olevassa taulukossa 11-8.

Taulukko 11-8 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO2ekv/kWh)

Vaihtoehtoyhdistelmä	Elinkaarenaikainen ilmasto-päästöjen ominaispäästöker-roin (gCO2ekv/kWh)
Pienin (VE2 7 MW + SVE)	4,3
Suurin (VE1 10 MW+ SVE)	6,2

11.1.1 Hankkeen hiilikädenjälki

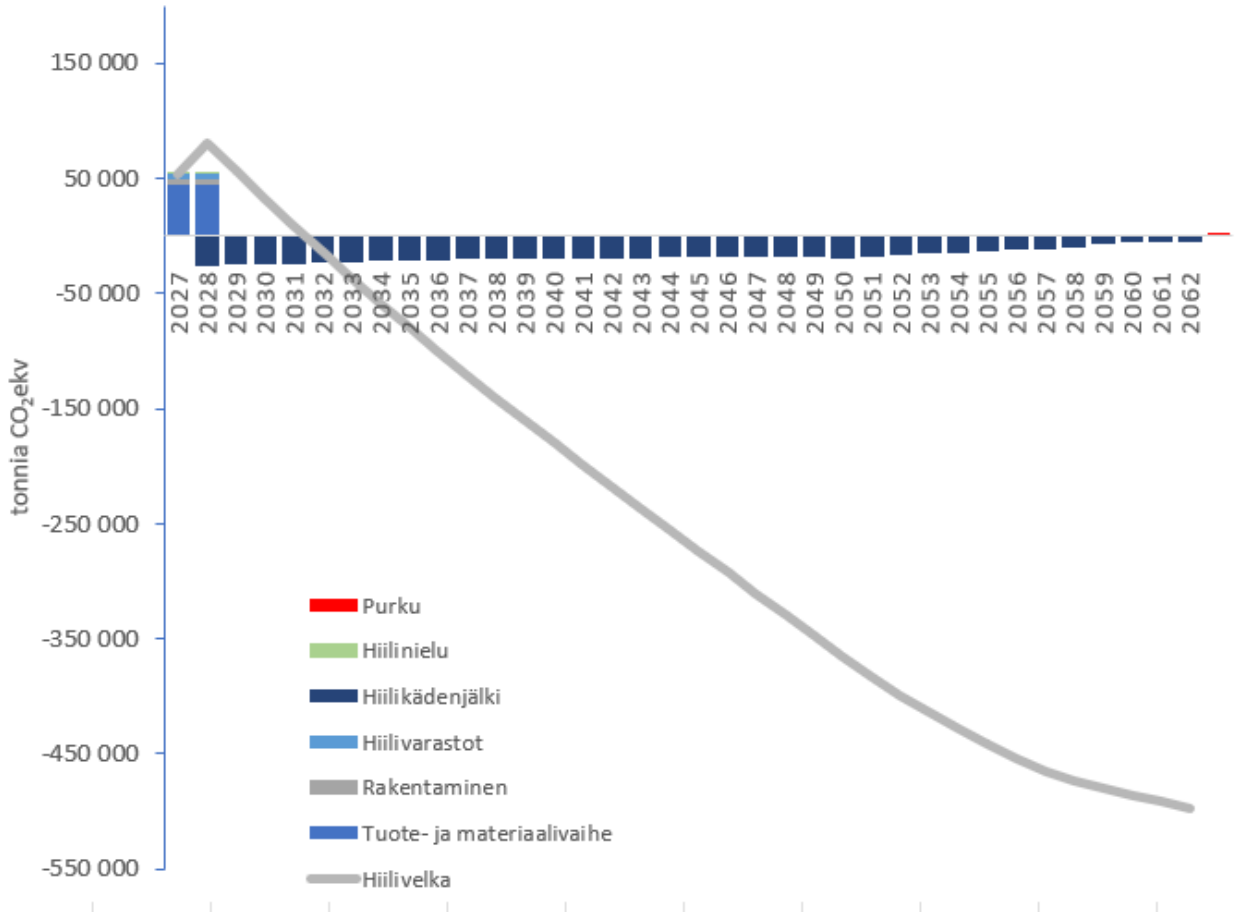
Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

Suomen ympäristökeskus julkaisi kesällä 2024 rakentamisen päästötietokanta CO2data.fi:ssä ennusteen kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästöjen kehityksestä (Syke 2024c). Ennuste on skenaariolaskelma, joka sisältää sähköntuotannon vuosikohtaisen ominaispäästökertoimen ajalle 2022–2120. Kerroin huomioi varsinaisen sähköntuotannon aiheuttamien ilmastopäästöjen lisäksi tuotantolaitosten, muun infrastruktuurin ja polttoaineiden hankinnan päästöt. Vornankorven tuulivoimahankkeen aiheuttamia ilmastopäästöjä ja hankkeen tuottaman sähkön määrää verrataan Syken kotimaisen sähköntuotannon päästöihin hankkeen tuomien ilmastohyötyjen kokoluokan hahmottamiseksi.

Vornankorven tuulivoimaloiden oletettu käyttöönottovuosi on tässä arvioinnissa 2028, jolloin Suomen ympäristökeskuksen skenaarion mukainen sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 57 gCO2/kWh. Hankkeen elinkaaren lopussa vuonna 2063 sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 11 gCO2e/kWh. Suomen sähköntuotannon keskimääräinen ominaispäästökerroin Vornankorven tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana on skenaarion mukaan 36 gCO2/kWh.

Vornankorven tuulivoiman tuotannon sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 400–500 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 14 700–18 400 tCO2/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 35 vuoden aikana yhteensä noin 516 000–645 000 tCO2.

Kuva 11.5 havainnollistaa Vornankorven tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä vaihtoehtoyhdistelmässä VE1 ja SVE. Kyseinen vaihtoehtoyhdistelmä tuottaa suurimmat ilmastovaikutukset, jonka vuoksi se on valittu esimerkiksi. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa Syke:n (2024c) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 35 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähenemiä eli ilmastohyötyjä. Kuvaajan mukaan Vornankorven tuulivoimahanke on hiilineutraali viidessä vuodessa tuotannon alkamisesta.



Kuva 11.5 Vornankorven tuulivoimavaihtoehto VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE elinkaaren aikana syntyvät il-mastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan Syke:n (2024c) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa

11.7.2 Vertailu nollavaihtoehtoon

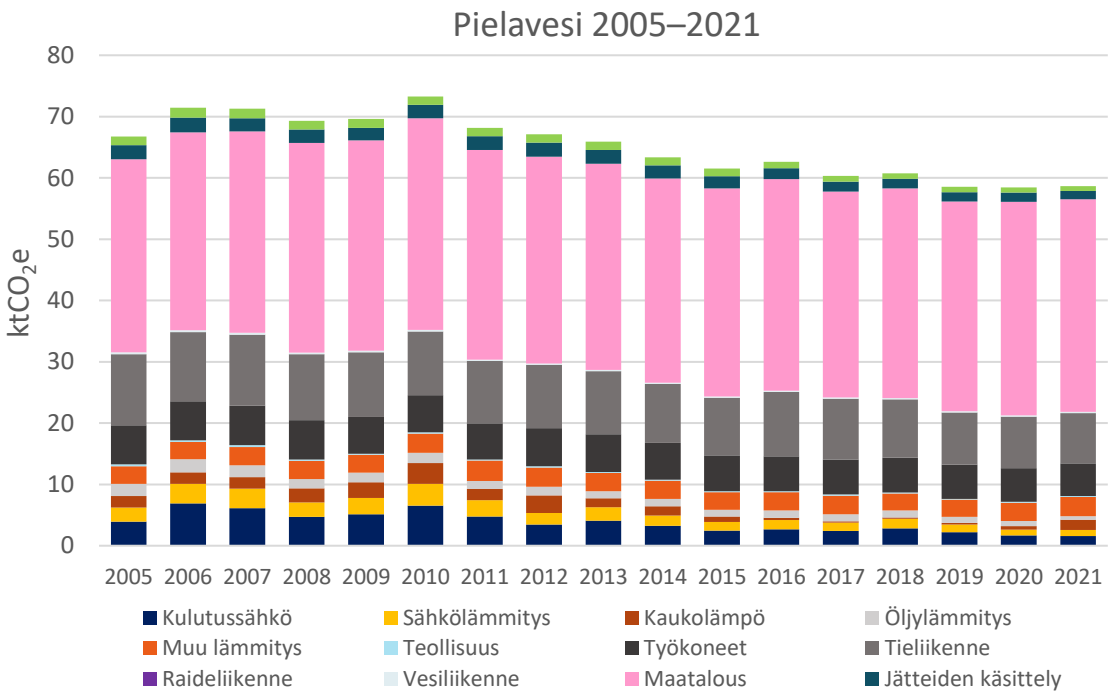
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Vornankorven tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Vornankorven tuulivoimahankkeen hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 63 100–108 000 tCO2ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 400–500 GWh:n vuosituotannolla 515 800–644 750 tCO2ekv., jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa.

11.7.3 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

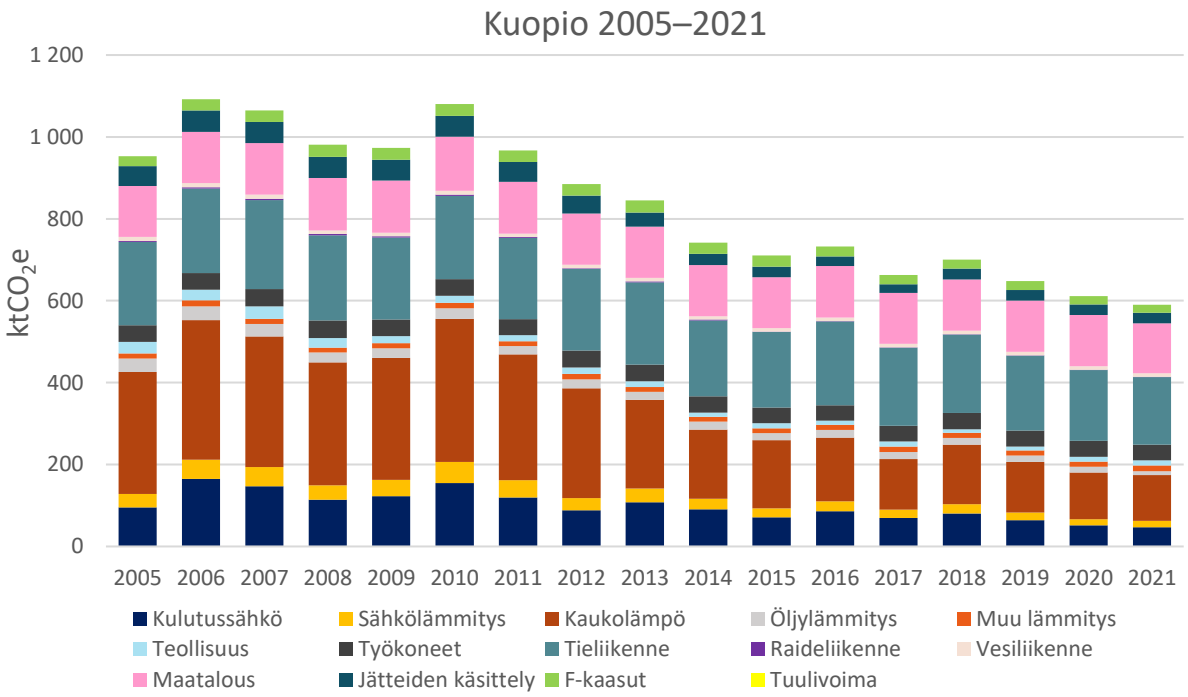
Pohjois-Savon maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Pohjois-Savon ilmastotiekartan mukaan maakunnan tulee vähentää kasvihuonekaasupäästöjään 80 % ja jäljelle jäävät päästöt tulee sitoa tai kompensoida kestävästi. Ilmastotiekartassa on viisi painopistettä, jotka sisältävät toimenpiteitä hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi. Vornankorven tuulivoimahanke tukee maakunnan tavoitteita, jotka liittyvät uusiutuvan energiantuotannon sekä hajautetun paikallisen energiantuotannon lisäämiseen. Maakunnan tavoitteisiin kuuluu myös metsien kasvukunnon ja hiilitaseiden seuraaminen sekä suoalueiden hiilivarastojen säilyttäminen ja vahvistaminen. (Hiilineutraali Pohjois-Savo 2035 2021)

Kuvan Kuva 11.6 mukaisesti Pielaveden kunnan päästöt muodostuivat vuonna 2021 pääosin maataloudesta, tieliikenteestä ja työkoneista. Kunnan kokonaispäästöt olivat samana vuonna 60,8 ktCO2ekv. Kunnan päästöt aikavälillä 2005–2021 ovat laskeneet noin 9,6 %. (Suomen ympäristökeskus 2021) Ylä-Savon kunnille, johon kuuluvat Iisalmi, Pielavesi, Sonkajärvi sekä Vieremä, on laadittu yhteinen seudullinen ilmasto-ohjelma. Ylä-Savon seudullisen ilmasto-ohjelman hiilineutraaliustavoite on sama kuin Pohjois-Savon maakunnalla. Ilmasto-ohjelmassa on neljä painopistettä, joissa määritellään tavoitteet hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. (Pielaveden kunta 2024)



Kuva 11.6 Pielaveden kunnan päästöjen kehitys. (Suomen ympäristökeskus 2021)

Vornankorven hanke sijoittuu osittain myös Kuopion kaupungin alueelle, mikäli toteutusvaihtoehto VE1 toteutuu. Kuopion kaupungin ilmastopoliittinen ohjelma päivitettiin ajalle 2020–2030. Päivitys tehtiin kahdessa paketissa, joista ensimmäisessä toteutettiin hiilitase- ja päästövähennysselvitys ja toisessa laadittiin ja päivitettiin Kuopion ilmastopoliittinen ohjelma. Ohjelman mukaan Kuopion kaupunki tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi Kuopion tarvittava päästövähennys on kokonaisuudessaan 173 000 tCO2e vuoteen 2030 mennessä. (Ramboll 2020.)



Kuva 11.7 Kuopion kaupungin päästöjen kehitys. (Suomen ympäristökeskus 2021)

Vornankorven tuulivoimahanke tukee tavoitetta, jossa Ylä-Savossa energia tuotetaan pääsääntöisesti uusiutuvilla energiamuodoilla. Ylä-Savon ilmasto-ohjelmassa on tavoitteena, että metsät toimivat hiilivarastoina ja -nieluina, jonka toteumista Vornankorven tuulivoimahanke hidastaa osaltaan. Hankkeen myötä menetetään hiilivarastoja ja -nieluja maanmuokkauksen sekä puuston kaatamisen yhteydessä, mutta muokkaukset kohdistuvat lopulta pienelle osalle hankealueesta.

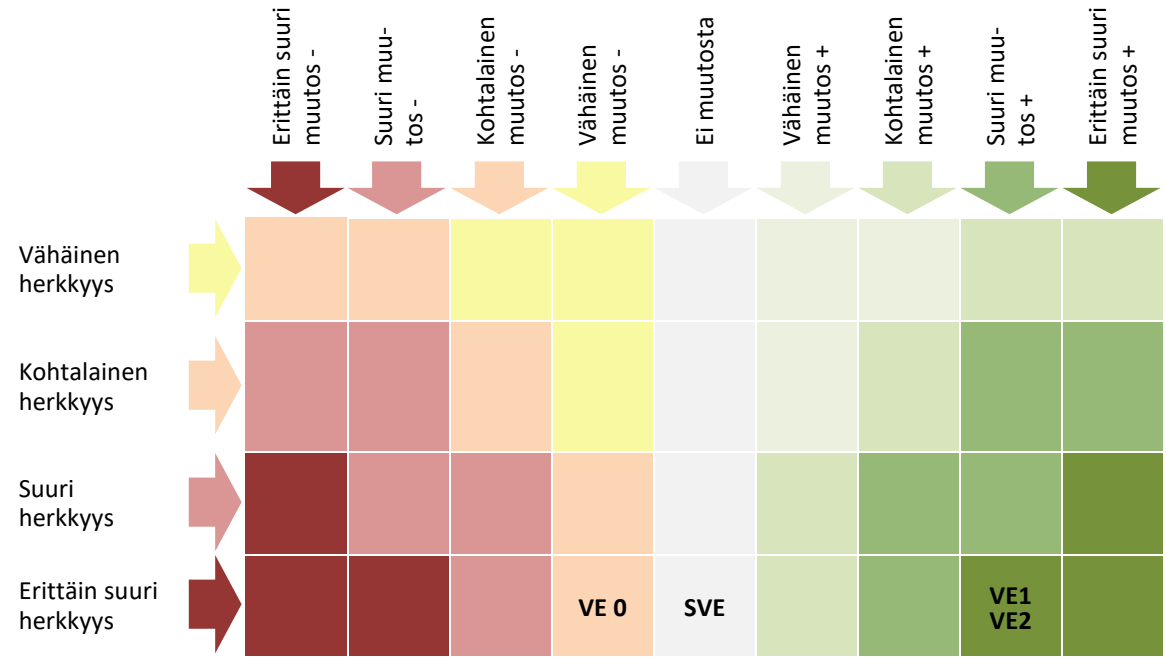
Hankkeen negatiiviset päästöt näkyvät osittain kunnan Hinku-laskennan mukaisissa käyttöperusteisissa päästöissä muun muassa rakentamisen työkoneiden sekä työmaiden ja liikenteen päästöissä. Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Vornankorven tuulivoimahankkeen tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös vaihtoehto VE1 toteutuessa Kuopion, Pielaveden sekä Pohjois-Savon maakunnan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmin osaksi niiden ilmastotyötä.

11.7.4 Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimahankkeet voidaan tulkita nettomääräisesti ilmastovaikutuksiltaan merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Suuri muutos+. Sähkönsiirron vaihtoehto määritellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen osalta neutraaliksi (Ei muutosta) (Taulukko 11-9).

Vornankorven tuulivoimahanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoima-alueen materiaalien, rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimahankkeen hiilikädenjälkivaikutus. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Vornankorven tuulivoimahankkeen toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Kohtalainen-).

Taulukko 11-9 Vornankorven tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2 ja SVE) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta



11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vornankorven 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 ilmastonmuutokseen. 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 %, 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.

11.9 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 (2023) elinkaariarvioinnin terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Tuulivoima-alueen rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttavat johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Näiden lisäksi nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä. Laskennan ulkopuolelle rajatut maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosten arvioinnissa tehdyt oletukset vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvoitua suurempi.

12 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston ja suunnitellun sähkönsiirron sekä niiden välittömän lähiympäristön. Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin, uhanalaisiin luontotyyppeihin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon, joita ovat esimerkiksi direktiivilajit, valtakunnallisesti uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit, alueellisesti uhanalaiset lajit sekä muut huomionarvoiset lajit.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön, maakaapeloinnin ja voimajohdon rakentamisesta saattaa niiden sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia metsäkasvillisuudelle. Raivattavien alueiden reunavaikutus ulottuu muutamia kymmeniä metrejä aukon reunasta metsän puolelle. Luontokohteille voi aiheutua suoria pinta-alavaikutuksia. Vaikutukset saattavat johtua lisäksi pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista. Suoluontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia suon vesitasapainoon, lajistoon, suotyyppeihin sekä lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on suoluonnon hydrologiavaikutusten tunnistamisessa sekä suo-, pienvesi- ja metsäluontokohteissa. Arvokkailla luontokohteilla esiintyy usein huomionarvoista ja vaateliaampaa kasvilajistoa.

Hanke on suunniteltu lähtökohtaisesti olemassa olevia tielinjoja, avohakkuualueita sekä muita luontovaurioita hyödyntäen siten, että arvokkaille luontokohteille ja tavanomaiseen luontoon kohdistuvat vaikutukset jäisivät kokonaisuutena mahdollisimman vähäisiksi. Tällöin esimerkiksi rakentamisen tieltä raivattavan metsän pinta-alavaikutukset ja vesistöihin kohdistuvan pintavalunnan vaikutukset jäisivät mahdollisimman vähäisiksi.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Vornankorven tuulivoimapuiston ja suunnitellun sähkönsiirtoreitin kasvillisuutta, luontotyyppejä ja arvokkaiden luontokohteiden esiintymistä on selvitetty maastokaudella 2023. Koska osa sähkönsiirtoreitistä sijoittuu tuulivoiman hankealueelle, kasvillisuutta ja luontotyyppejä on selvitetty samanaikaisesti. Selvityksiä tehtiin kesä-syyskuussa 2023 ja niihin käytetty työpanos vastaa ajallisesti seitsemää maastotyöpäivää. Selvityksiä on tehty yhteensä 13 maastotyöpäivän aikana (1.6., 12.6., 29.6., 25.7., 8.–10.8., 20.–22.8., 3.9., 8.9. ja 19.9.2023). Sähkönsiirron osalta on selvitetty yksi reittivaihtoehto, jonka luontoarvojen selvittämiseen käytetty työaika vastasi yhtä maastotyöpäivää.

Lisäksi metsien kasvupaikkatyypeistä, voimaloiden rakennusalueiden metsätyypeistä ja metsien kehitysluokista on tehty havaintoja linnusto-, liito-orava- ja viitasammakkoselvitysten maastotöiden yhteydessä. Selvitykset kohdistettiin hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön, painottaen

potentiaalisesti arvokkaita luontokohteita sekä sen hetkisten suunnitelmien mukaisia rakentamisalueita. Suunniteltujen voimalapaikkojen luonnonolot selvitettiin pääsääntöisesti, ja erityisesti silloin, kun voimalapaikoilla ja niiden läheisyydessä ennakkotarkastelun perusteella oletettiin olevan luontoarvoja. Sähkönsiirtoreitin alueella kasvillisuutta, luontotyyppejä ja arvokohteita tarkasteltiin luonnonoloista riippuen noin 100 metrin vyöhykkeellä suunnitellun voimajohdon molemmin puolin.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppiselvitykset on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle ja sähkönsiirron reittivaihtoehdolle. Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa sekä erityisesti suojeltavien lajien, direktiivilajien (luontodirektiivi liite IV b) sekä lähteiden ja soiden lajiston esiintymisessä. Luontotyypit määritettiin Kontulan ja Raunion (2018) mukaan ja suotyypit tarkemmin Eurolan ym. (2015) mukaan. Suoluontotyyppeihin kohdistuvien hydrologisten muutosten arvioimiseksi suoveden virtaussuuntia tarkasteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelulla. Mahdollisia hydrologisia muutoksia arvioitiin asiantuntija-arviona.

Tausta-aineistona on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen avoimen paikkatiedon aineistoja sekä Suomen Metsäkeskuksen kuviotietoja metsävara-aineistosta, metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälakikohteista (Suomen Metsäkeskus 12/2024). Lisäksi on tarkistettu ELY-keskuksen Metso-ohjelman rahoituksella perustetut lähimmät uudet yksityismaan suojelualueet ja määräaikaiset suojelualueet. Uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston havaintotiedot on koottu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (3/2024, tarkistettu 11/2024, www.laji.fi)

Selvityksissä pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LSL 64 §, LSA 4 §)
- Luonnonsuojelulain tiukasti suojellut luontotyypit (LSL 65 §, LSA 5 §)
- Vesilain suojaamat luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyypit (VL 2 luku 11 §) ja purot (VL 2 luku 11 § ja 3 luku 2 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 77 §, LSA liite 6)
- Luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien esiintymät (LSL 78 §, liite 7) ja liitteen II lajien esiintymät (LSL 79 §) (Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017
- Uhanalaisten lajien esiintymät (LSL 76 §, LSA liite 6) (Hyvärinen ym. 2019)
- Rauhoitettujen (LSL 69 §, LSA liite 3), silmälläpidettävien (Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaisten (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021) kasvilajien esiintymät
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet. Selvitysalue sijoittuu luontotyyppitarkastelussa Etelä-Suomen alueelle.
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristökuviot (MetsäL 10 §) ja Kemera-ympäristötukikohteet (tarkastelu sisältyy uhanlaisten luontotyyppien tarkasteluun)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahopuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)

- Muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet (mm. perinnebiotoopit)

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset on raportoitu erillisessä luonto- ja linnustoselvitysraportissa, joka on esitetty tämän arviointiselostuksen liitteessä 5. Maastoselvitysten perusteella laadittiin tuulivoima-alueen ja voimajohtoreitin kasvillisuuden yleiskuvaus, joka käsittää metsien, soiden ja pienvesien yleispiirteisen kuvauksen. Tarkemmin kuvaillaan arvokkaiksi todettuja luontokohteita. Kohteet on arvotettu niiden luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella (Mäkelä & Salo 2024). Luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu alueen luontoarvojen nykytilaselvitystulosten pohjalta.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten maastotöistä ja tulosten raportoinnista ovat vastanneet FCG Rakennettu ympäristö Oy:stä biologit FM Minna Eskelinen (hankealueen pohjoisosa ja sähkönsiirto) ja FM Jari Kärkkäinen (hankealueen eteläosa), jotka ovat myös arvioineet vaikutuksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin ja arvokkaisiin luontokohteisiin.

12.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia-hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Finnish Consulting Group). Ne on päivitetty huomioiden Ympäristöministeriön ja Suomen Ympäristökeskuksen laatima uusi ohjeistus (Mäkelä & Salo 2024), joka tuo maankäytön suunnittelulle suositukset hyviksi käytännöiksi luontoarvojen huomioimisesta. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

Luontokohteiden herkkyys johdetaan kohteen arvosta eli käytännössä kohteen arvoluokasta. 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.

Vaikutuksen merkittävyys saadaan johdettua muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus). 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 tai luontotyypin kyky palautua.

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan mm. seuraavia näkökohtia:

- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin (mm. riistan kulkureitit)

- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen / lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti
- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisan suojelutasoon

12.3 Vaikutusalueen herkkyys

Vornankorven hankealueen tavanomainen luonto on pääosin metsätalouskäytössä olevaa kivennäismaiden ja turvemaiden metsää. Alueella on avohakkuita ja laajoja taimikkoaloja. Suot on pääosin ojitettu. Tavanomainen luonto alueella ei ole erityisen altis tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamille muutoksille ja sen herkkyys on vähäinen.

Kokonaisuudessaan vaikutusalueen herkkyys muutoksille kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on suuri, sillä vaikutusalueella on vesilain (VL 2 luku 11 §) määrittelemiä luontotyyppejä. Hankealueen luontoarvot ovat lähdeympäristöissä, virtavesissä ja muissa pienvesissä (luonnontilaiset purot, norot, pienet lammet) lähiympäristöineen, suoluontokohteissa sekä puustoisten soiden ja rehevien metsien lajistossa ja luontotyypeissä. Kohteiden arvoa lisäävät uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien esiintyminen. Suoluontokohteiden luontotyypit ovat riippuvaisia hydrologisten olosuhteiden säilymisestä. Kohteiden alttius muutoksille on siten pääosin kohtalainen tai suuri. Hankealueella on useita lähteitä, joista suuri osa on kuitenkin luonnontilaltaan muuttuneita. Edustavat lähteet sisältyvät suojelualueisiin. Lähdeympäristöjen herkkyys muutoksille on suuri tai erittäin suuri.

Tuulivoima-alueelle sijoittuu yksityismaiden luonnonsuojelualueita sekä Pangansuon Natura-alue, joiden herkkyys on erittäin suuri. Hankealueella on geologisesti arvokas kohde, jonka herkkyys rakentamisen aiheuttamille muutoksille on erittäin suuri. Hankealueen virtavedet eivät ole täysin luonnontilaisia, mutta kohteiden luontotyypit ovat herkkiä muutokselle. Alueen halki virtaavat Murtosjoki ja Pankajoki, jonka luonnontilaa ovat heikentäneet aikoinaan tehdyt uoman uittoperkaukset. Virtavesillä rantametsineen on merkitystä ekologisena yhteytenä, joten niiden herkkyys on suuri. Vaikutusalueelta on rajattu Kemera-ympäristötukikohteita, jotka ovat puronvarsimetsää ja rehevää korpea. Kohteiden luontoarvot ja herkkyys muutoksille ovat valtaosin suuria, sillä arvokkaat luontokohteet ovat jäljellä olevia luonnontiaisia tai luonnontilaisen kaltaisia alueita muuten kivennäismaiden ja turvekankaiden vallitsemien talousmetsien alueella.

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueella vaikutusalueen herkkyys muutoksille kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on kokonaisuutena vähäinen. Vaikutusalueella on useampia luonnon monimuotoisuutta turvaavia ja tukevia luontokohteita, jotka ovat pienialaisia, talousmetsien ympäröimiä ja valtaosin metsätalouden tai ojitusten muuttamia suoluontokohteita. Sähkönsiirtoreitti ylittää Pankajoen, jolla on merkitystä ekologisena yhteytenä.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Kasvilajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin. Arvokohteiden herkkyys määräytyy arvoluokan mukaan. Arvoluokkien 1 ja 2

kohteiden herkkyys on erittäin suuri, arvoluokan 3 kohteiden herkkyys suuri ja arvoluokan 4 kohteiden herkkyys on kohtalainen.

12.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

12.4.1 Yleiset kasvillisuusolosuhteet

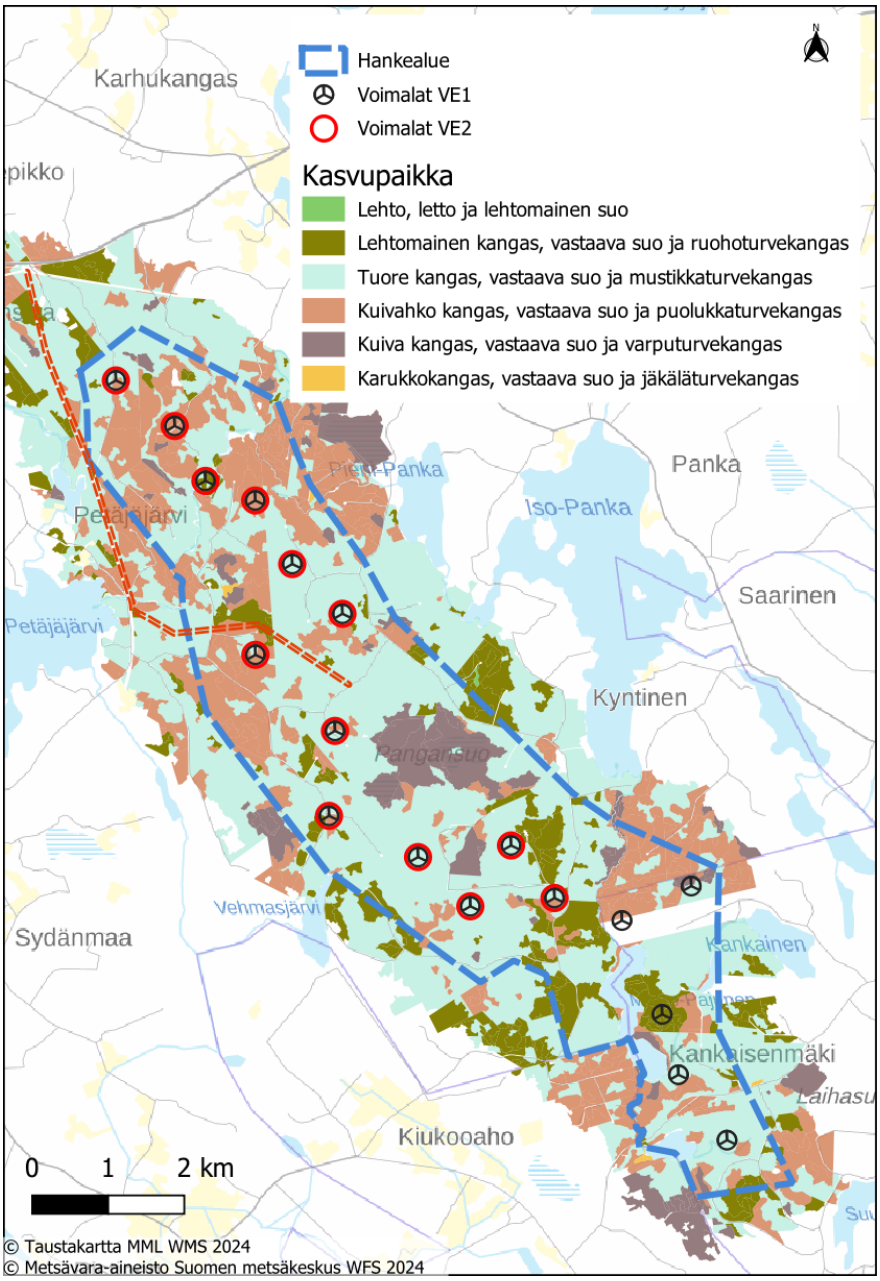
Hankealue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeissä eteläboreaaliselle Järvi-Suomen (2b) vyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykkeiden osalta hankealue kuuluu Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaat alueelle (2a). Seutu on suovaltaista ja metsien kasvupaikkatyyppien osalta pääosin tuoreiden ja kuivahkojen kangasmaiden aluetta.

12.4.1.1 Tuulivoima-alue

Hankealueella vaihtelevat kangasmaat, luonnontilaiset suot ja ojitusten muuttamat turvekankaat sekä pienvedet ja virtavedet. Alueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista, sekalajitteista maalajeista sekä kalliomaasta ja karkearakeisista maalajeista (Geologian tutkimuskeskus 2010). Metsien kasvupaikkatyyppien osalta alueella vallitsevat moreenimaiden tuoreet ja kuivahkot kangasmaat. Kallioperä muodostuu pääosin happamista kivilajeista. Ravinteisia kivilajeja on kapeina juonteina paikoitellen. Näillä alueilla esiintyy paikoin vaateliaampaa kasvillisuutta ja rehevämpiä metsätyyppejä. Hankealueella on useita lähteisiä ympäristöjä, joista osa on edustavia, osa ojitusten muuttamia. Alueen purot ovat valtaosin ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita. Suot ovat laajalti ojitettuja turvekankaita.

Alueen talousmetsät

Metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä olevia kivennäismaita sekä ojitettuja turvekankaita. Hankealueella vallitsevana ovat tuoreet ja kuivahkot kankaat (Kuva 12.1). Kuivahkoa kangasta on laajimmin Muntterinkankaan, Teerimäen ja Honkamäen lakiosissa. Kuivan kankaan kasvillisuutta esiintyy kalliomailla (mm. Muntterinvuori, Väärämäki ja Honkamäki). Hankealueen puustossa vallitsevat tasaikäiset, mäntyvaltaiset metsät (Kuva 12.2). Puustoltaan mäntyvaltaisia turvekankaita on laajalti. Kuusimetsät yleistyvät hankealueen eteläosissa (Kuva 12.3 ja Kuva 12.9). Lehtipuita on metsissä niukasti. Hankealueen eteläosissa (mm. Honkamäki-Honkalampi alue ja Lapinvuoren itärinteen osa) kasvillisuus on rehevämpää kuin muualla hankealueella (Kuva 12.1 ja Kuva 12.13). Näillä alueilla esiintyy lehtomaisia kankaita. Lehtokasvillisuutta esiintyy paikoin kapealti puronvarsimetsissä. Reheviä lehtolaikkuja on lähinnä hankealueen eteläosassa Lapinvuoren itärinteen juurella.



Kuva 12.1 Hankealueen kasvupaikat (Metsäkeskus 2024).



Kuva 12.2 Kuivahkoa mäntykangasta hankealueen pohjoisosassa (Karhukangas).



Kuva 12.3 Kuusikangasta hankealueen eteläosilla.



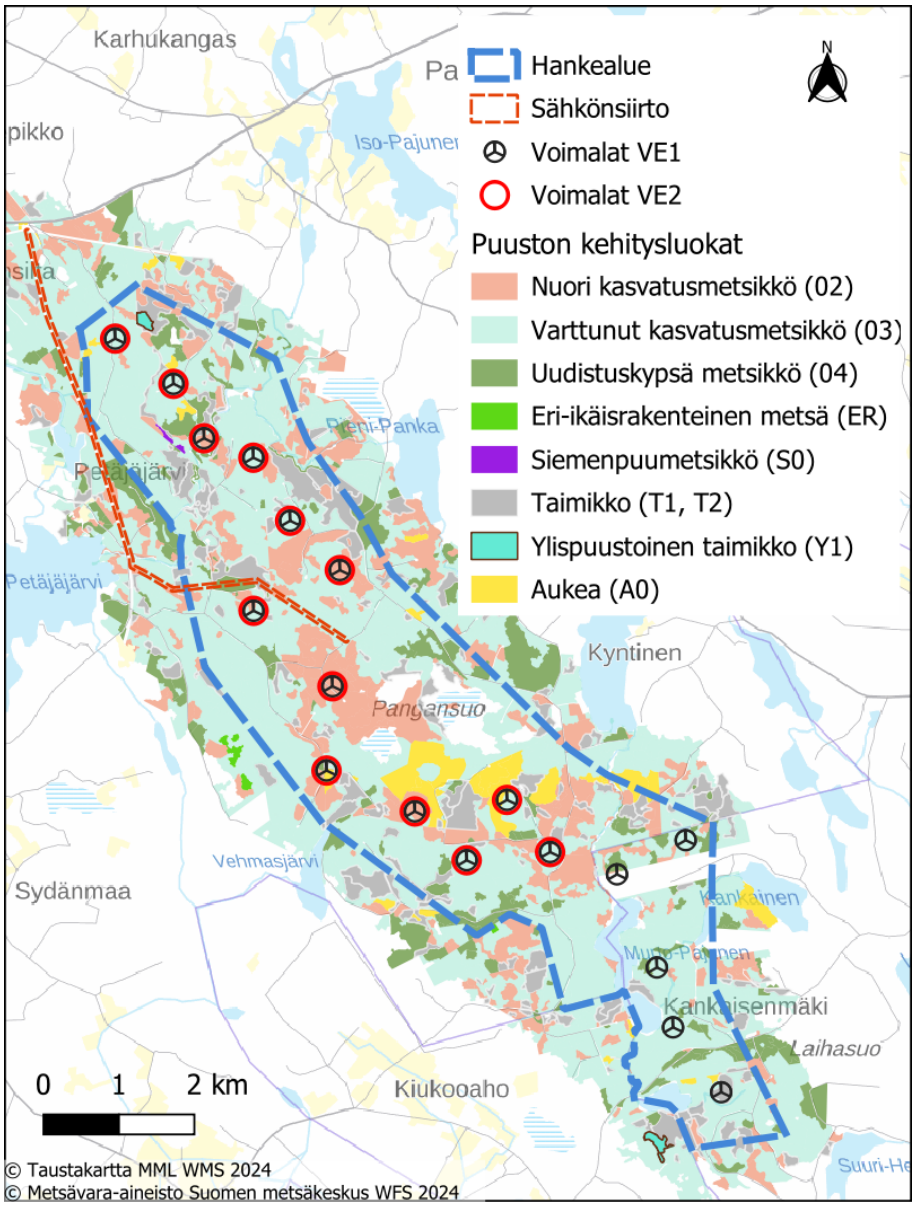
Kuva 12.4 Laidunvaikutteista koivikkoa Pankajoen rannalla. Heinäisen kenttäkerroksen tyypillisiä lajeja ovat nurmilauha, nurmirölli ja metsäalvejuuri.

Lehtokohteita on vain vähän. Reheviä metsätyyppejä, lehtomaisia kankaita (OMT) ja lehtoja esiintyy tyypillisesti kapealti virtavesien lähiympäristössä ja paikoin lähdeympäristöissä. Puustoltaan kuusivaltaisia lehtomaisia kankaita esiintyy laajemmin mm. Katajamäen alueella ja Murto-Pajusen ympäristössä. Puronvarsilehdot ovat pääosin saniaistyypin (FT) kosteita kuusilehtoja, joiden valtalajeina ovat soreahiirenporras, metsäimarre ja metsäalvejuuri. Paikoin on kotkansiipivaltaisia osia. Muuta lajistoa mm. korpi-imarre, isoalvejuuri, käenkaali, metsäkurjenpolvi, mesiangervo, huopaohdake, karhunputki, rönsyleinikki, lillukka, metsämansikka, kultapiisku, nurmilauha ja metsäkorte. Vaatelias ampaan lehtolajistoon kuuluvat sudenmarja ja lehto-orvokki. Entiset rantaniityt ovat palautumassa kosteiksi suurruoholehdoiksi.



Kuva 12.5 Rehevät metsät ovat tyypillisesti kosteita puronvarsilehtoja.

Metsät ovat ikärakenteeltaan valtaosin nuoria ja varttuneita havupuuvaltaisia talousmetsiä (kuva 18). Hankealueen puusto on pääosin alle 60-vuoden ikäistä. Alueella vallitsevat noin 30–50-vuotiaat tasaikäiset mäntykankaat. Vanhempia metsiä on vain vähän. Vanhimmat ja monimuotoisimmat metsäkuviot ovat suhteellisen pienialaisia ja sijaitsevat pääosin hajallaan eri puolilla hankealuetta. Ne sijoittuvat luonnonsuojelualueille, puronvarsimetsiin, Pankajoen rannoille sekä tuulivoima-alueen eteläosassa Kankaisenmäentien molemmin puolin, jossa on 90–100-vuotiaita mäntykankaita. Muualla vanhemman metsän kuviot ovat tyypillisesti 80–90-vuotiaita kuusikankaita. Tuulivoima-alueella on useita uusia päätehakkuualoja ja taimikoita. Laajimmat hakkuuaukeat ja taimikot sijaitsevat Pangansuon eteläpuolella, Katajamäestä länteen.



Kuva 12.6 Puuston kehitysluokat Metsäkeskuksen metsävara-aineiston (2024) mukaan.



Kuva 12.7 Tuulivoima-alueella on useita päätehakkuita alueen luoteisosassa (vas) sekä laajoja taimikkoaloja muun muassa Vornansuon alueella (oik).

Suoluonto

Alueella on laajalti ojitettuja turvemaita, jotka ovat nykyisin kuusivaltaisia turvekankaita tai rämemuuttumia. Myös ohutturpeisilla soistumilla on vanhoja ojia. Laajin luonnontilainen suokokonaisuus on suojeltu Pangansuo (Kuva 12.8), joka on keidassuota. Suon reunoilla on tupasvilla- ja isovarpurämettä. Suon länsireunassa virtaavan Syrjäpuron varressa on paikoin muurain- ja mustikkakorpea. Suon keskiravinteisilla osilla kasvaa kaitakämmekkää ja suopunakämmekkää. Pangansuon alue on ainoa yhtenäinen luonnontilainen suoalue.

Muut ojittamattomat suot ovat erityyppisiä, suhteellisen pienialaisia korpia ja rämeitä. Vaihtelevasti esiintyy varpu-, aito-, sara ja ruohokorpia, isovarpu-, tupasvilla- ja sararämeitä sekä korpirämeitä ja kangasrämeitä. Tyypillisiä ovat kangasmetsien räme- ja korpipainanteet sekä laajemmat ohutturpeiset soistumat. Korpisuutta esiintyy etenkin puronvarsilla ja lähdeympäristöissä. Järvien ja lampien rannoilla on paikoin pensasluhtia, sara- ja ruokoluhtaa sekä sara- sekä lyhytkorsinevaa.



Kuva 12.8 Suopursuvaltaista isovarpurämettä Pankajoen Naistenkoskella.



Kuva 12.9 Lähteistä korpea Katajamäen alueella.

Vesistöt ja pienvedet

Hankealueella on pieniä järviä ja lampia. Alueen pohjoisosassa sijaitsevat pienet lammet Törvelöinen ja Haaralampi (Kuva 12.10). Eteläosan pieniä järviä ovat Murto-Pajunen, Pieni-Kankainen ja Huosiainen sekä ojitettujen soiden ympäröimä nimetön lampi. Lisäksi hankealueeseen rajautuu lännessä Vehmasjärvi.

Purot ovat valtaosin ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita. Luonnontilaisia pienvesiä ovat norot ja pikkujoet (Murtojoki ja Pankajoki) pääosin. Hankealueen pohjoisosan halki virtaa Pankajoki, joka laskee Pieni-Panka järvestä Petäjäjärveen. Joki on voimakkaasti mutkitteleva ja siihen sisältyy useita lyhyitä koskijaksoja, joista hankealueelle sijoittuvat Kalliokoski, Naistenkoski, Murtokoski ja Kantokosket. Naistenhaaran kohdalla jokeen liittyy pohjoisesta laskeva Pajusjoki. Pankajoen jokiuomaa on paikoin uittoperattu ja mutkittelevaa uomaa oikaistu. Vanhoja uittokanavia on edelleen havaittavissa Murtokoski-Kortesuma välillä (Tokoi ym. 2023). Jokeen laskee valtaojia ympäröiviltä soilta. Pankajoen ekologinen tila on hyvä. Hankealueen eteläosassa Murtosjoki laskee Murto-Pajunen järvestä Iso-Pankaan. Murto-Pajusen ekologinen tila on hyvä, Iso-Pangan erinomainen. Murtojoella ja Pankajoella sekä siihen laskevalla Pajusjoella on virtavesien lohikalakanta ja niillä on merkitystä ekologisina yhteyksinä.

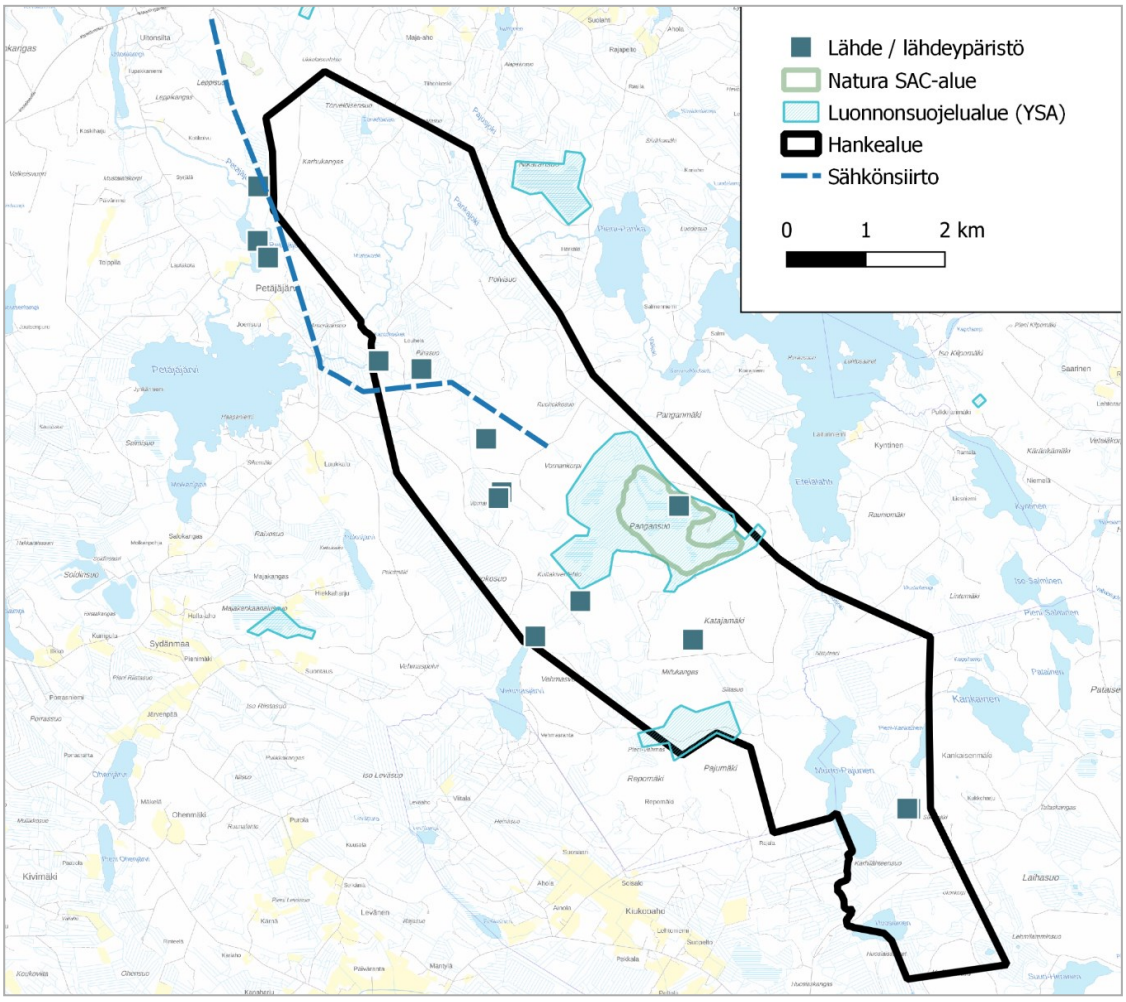


Kuva 12.10 Haaralampi on pieni suolampi tuulivoima-alueen pohjoisosassa.



Kuva 12.11 Pankajoen leveydeltään vaihteleva uoma on mutkitteleva ja siihen sisältyy koskijaksoja.

Hankealueen pienvedet ovat pääosin luonnontilaltaan muuttuneita. Alueelta todettiin myös useita luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, joista vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §) ovat norot, lähteet sekä alle hehtaarin suuruiset lammet (Haaralampi ja nimetön lampi). Hankealueelta ja voimajohtoreitin läheisyydestä oli tiedossa ja todettiin yhdeksän lähteistä aluetta, joissa osalla on avolähteitä ja osalla pohjavesi purkautuu tihkupintojen kautta (Kuva 12.13). Osa lähteistä ja lähdeympäristöistä on edustavia, osa ojitusten muuttamia. Edustavimmat lähdeympäristöt sijaitsevat tuulivoima-alueen eteläosassa Vehmasmäen ja Katajamäen ympäristössä sekä tuulivoima-alueen keskiosassa Vornanlähteen luonnonsuojelualueella (YSA083749). Vornanlähde on syvä ja paikalta lähtee laskuoja länteen. Lähteen kohtaa ei ole kuitenkaan ojitettu. Lähde on muinaisjäännösrekisterin kohde (kultti- ja tarinapaikat/lähteet).



Kuva 12.12 Lähteet ja lähteiset ympäristöt Vornankorven hankealueella ja sen läheisyydessä.



Kuva 12.13 Kasvillisuudeltaan rehevä lähdeympäristö (Kantokosket, Pankajoki).

Kulttuurivaikutteiset alueet

Kulttuurivaikutteisia alueita hankealueella ovat tiealueet, muutamat rakennetut ympäristöt sekä entiset niityt ja metsälaitumet. Tie- ja metsäautotieverkosto ulottuu eri puolille tuulivoima-aluetta. Alueen pohjoisosiin tulee metsäautoteitä Maaningantieltä pohjoisesta, Petäjäjärventieltä idästä sekä Sulkukoskentieltä lännestä. Etelässä tuulivoima-aluetta halkoo Kankaisenmäentie. Tien pientareet ovat vaihtelevasti pensastoisia tai niillä kasvaa niittykasvillisuutta.



Kuva 12.14 Hankealueella on hyväkuntoinen metsäautotieverkosto.

Tuulivoima-alueella ei ole vakituista asutusta. Alueen pohjoisosassa on metsästysseuran käytössä oleva Louhelan talo, keskiosassa Vornansuosta luoteeseen metsästysseuran laavu ja Katajamäessä vanha navetta, jota ympäröi entisen pihapiirin ja pellon kulttuurivaikutteinen lajisto (Kuva 12.15). Rakennettujen alueiden lähiympäristössä kasvillisuus on vaihtelevasti heinäistä tai kulunutta. Louhelan pihapiirissä on niittykasvillisuutta ja talon lähiympäristössä merkkejä vanhasta maankäytöstä. Pankajoen jokirannassa, on umpeenkasvavaa, mesiangervo-kastikkavaltaista niittyä ja entistä rantaniittyä, joka on nykyisin koivikkoa. Pankajoen rannan läheisyyteen sijoittuvat lähteet ovat olleet vedenotossa.



Kuva 12.15 Louhelan talo ja niitty.



Kuva 12.16 Metsästysseuran laavu hankealueen keskiosassa, Vornansuon luoteispuolella.

12.4.1.2 Voimajohtoreitti

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu suurimmaksi osaksi Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon vierelle, johtoalueen itäpuolelle. Pankajoen ylityksen jälkeen sähkönsiirtoreitti sijoittuu uuteen maastokäytävään päättyen Vornankorven alueelle tuulivoima-alueen keskiosiin. Luontoarvojen huomioimiseksi voimajohtoreittiä on muutettu tuulivoima-alueella niin, että se kiertää maastoselvityksissä todetut arvokohteet.

Alueen talousmetsät

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu pääosin talousmetsien tuoreille mänty- ja kuusikankaille sekä turvekankaille (Kuva 12.1). Johtoreitin keskiosassa on laajalti myös kuivahkoja mäntykankaita. Lehtomaisen kankaan tai vastaavan ojitetun korven metsäkuvioita esiintyy pienialaisesti. Metsät ovat mäntyvaltaisia. Tyypillisiä ovat myös tiheäpuustoiset mänty-kuusi-koivu- sekä mänty-kuusisekametsät.

Sähkönsiirron alueella metsät ovat ikärakenteeltaan nuoria ja varttuneita talousmetsiä (Kuva 12.6). Puusto on enimmäkseen alle 60-vuotiasta. Puustoltaan nuoria metsiä on etenkin johtoreitin keskiosissa. Hakattuja alueita ja taimikoita on eri puolilla johtoreittiä. Vanhempaa, yli 80-vuotiasta metsää ei sijoitu sähkönsiirtoreitille.

Tuulivoima-alueelle suunniteltu sähköasema sijoittuu Vornankorven alueelle. Rakennusalue on puustoltaan varttunutta tuoretta mäntykangasta.



Kuva 12.17 Voimajohtoreitti sijoittuu tuulivoima-alueella kuivahkoille mäntykankaille (Pihasuon eteläpuoliset metsät).



Kuva 12.18 Laajimmat taimikkoalueet sijoittuvat voimajohtoreitin eteläosiin

Suot

Voimajohtoreitille sijoittuvat suot ovat ojitettuja, vesitaloudeltaan muuttuneita talousmetsien turvekankaita sekä räme- ja korpimuuttumia. Ojittamatonta suota on lähinnä näiden ojitusalojen kapeina reunaosina. Esimerkiksi Amerikansuo on laajalti ojitettua rämettä, jonka reunoilla on isovarpurämeitä. Sähkönsiirtoreitin eteläpäässä on soistuneita kankaita ja niiden reunoilla ojitettuja korpia ja rämeitä. Petäjäjoen itäpuolella on pienialaisia saniais- ja mustikkakorven korpireunuksia

turvekankaiden ja kivennäismaan rajalla. Pankajoen etelärannalla on rämemuuttumia ja pohjoisrannalla luhtaista rantakoivikkoa.



Kuva 12.19 Voimajohtoreitti sijoittuu Pankajoen pohjoispuolella nykyisen 110 kV voimajohdon vierelle, jossa Amerikansuo on ojitettua rämemuuttumaan. Johtoaukealla vallitsevat suuret rämevarvut vaivaiskoivu ja suopursu.

Vesistöt ja pienvedet

Voimajohtoreitin länsipuolella on Pieni-Petäjäjärven umpeenkasvanut lahti. Muita järviä tai lampia ei sijoitu sähkönsiirtoreitille tai sen läheisyyteen. Sähkönsiirtoreitti ylittää Pankajoen Petäjäjärventien sillan ja nykyisen voimajohdon itäpuolelta. Alavat rannat ovat tulvavaikutteiset. Pankajoki laskee lännessä Petäjäjärveen. Jokiuomaa on paikoin uittoperattu ja siihen laskee valtaojia ympäröiviltä soilta. Lisäksi johtoreitti ylittää Pankajokeen laskevan peratun uoman. Myös muut johtoalueelle jäävät uomat on perattu ojiksi.

Voimajohtoreitin lähiympäristössä on lähdeympäristöjä Pieni Petäjäjärven rannoilla ja lammelta pohjoiseen. Lähdeympäristöt sijoittuvat nykyisestä voimajohdosta länteen, joten ne eivät jää suunnitellun voimajohtoreitin alueelle.



Kuva 12.20 Voimajohtoreitin ylityskohta Pankajoella on alavarantainen. Joen pohjoisrannalla on luhtaisia koivikoita, etelärannalla rämeitä.

Kulttuurivaikutteiset alueet

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu kulttuurivaikutteisille alueille pohjoisosassa, jossa se liittyy Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasemaan, sijoittuu puuterminaalialueelle ja sivuaa Pielaveden kunnan maankaatopaikkaa. Petäjäjoen läheisyydessä sähkönsiirron alueella on metsitettyjen niittyjen kuusikoita. Kuusikot ja pienialaiset niittykuviot rajoittuvat nykyiseen voimajohtoaukeaan lännessä.

Pankajoen kohdalla sähkönsiirtoreitti sivuaa Petäjäjärventietä. Lisäksi sähkönsiirtoreitti risteää muutaman metsäautotien kanssa tuulivoima-alueella. Pankajoen rannalla, nykyisen voimajohdon alla on venepaikka. Joen pohjoispuolella on entistä maa-ainestenottoaluetta, joka on metsittynyt.

12.4.2 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Tuulivoima-alue

Tuulivoiman hankealueelta ei todettu eikä ole tiedossa luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §). Ojitusten ja intensiivisen metsätalouden vuoksi hankealueella esiintyvien kivennäismaan metsien ja turvekankaiden luontoarvot ovat vähäiset lukuun ottamatta rajattuja luontokohteita. Luontoarvot ovat lähdeympäristöissä, virtavesissä ja muissa pienvesissä (luonnontilaiset purot ja norot, pienet lammet) ja niiden lähiympäristöissä sekä rehevien korpien, lehtojen, lähdesoiden ja muiden suoluontokohteiden lajistossa ja luontotyypeissä. Pienet virtavedet sekä luontotyypeiltään monimuotoiset, ojittamattomat suoluontokokonaisuudet muodostavat luonnon monimuotoisuutta turvaavia kohteita, joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen. Merkittävimmät kasvillisuuskohteet sijoittuvat tuulivoima-alueen eteläosiin Murtosjoki – Murto-Pajunen – Pieni-Kankainen ympäristöön, jossa on luontoarvoiltaan monimuotoinen

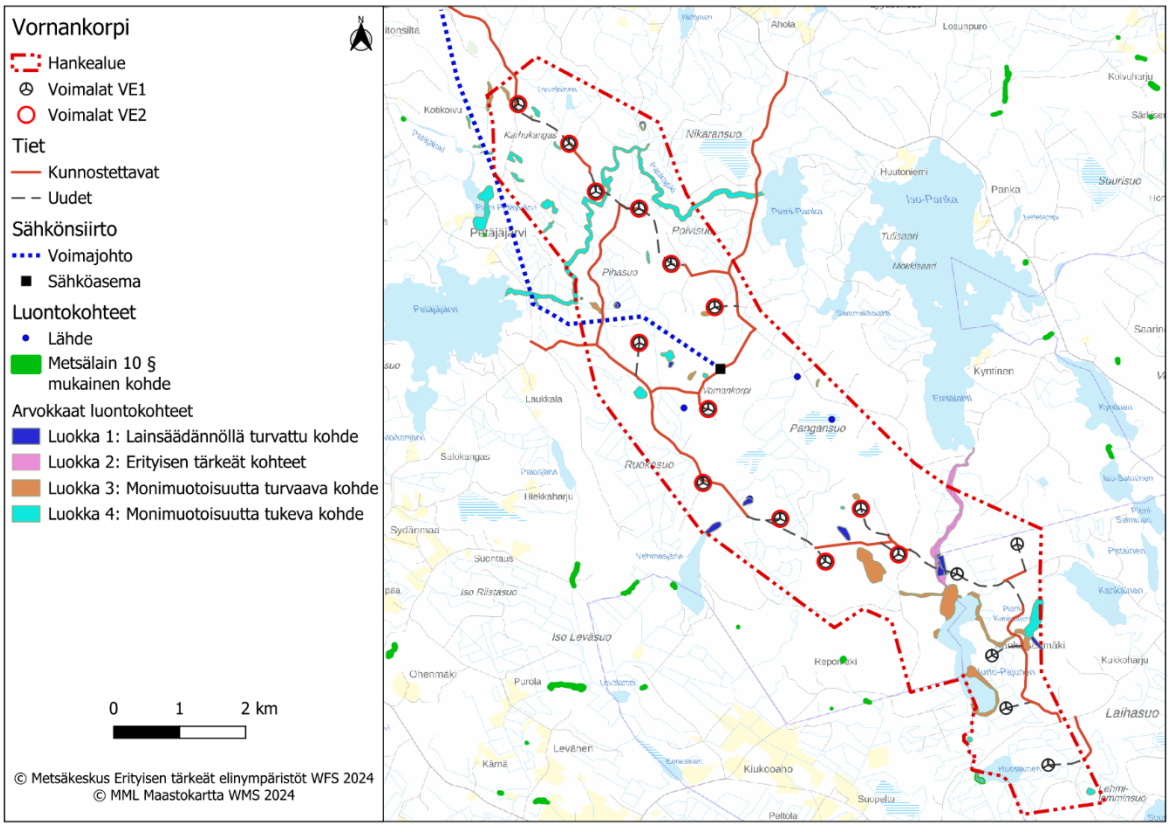
aluekokonaisuus. Muualta hankealueelta todetut arvokohteet sijaitsevat pääosin toisistaan erillään ja ovat metsätaloustoimien heikentämiä.

Tuulivoima-alueelta on maastoselvityksissä rajattu yhteensä 42 erityyppistä luontokohdetta (Kuva 12.21). Kohteet on rajattu arvokkaiksi luontokohteiksi maasto-, ilmakuva- ja karttatarkastelun sekä lähtöaineiston perusteella. Vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §) tuulivoima-alueella ovat lähteet ja norot sekä alle hehtaarin kokoiset lammet (Haaralampi ja nimetön lampi), jotka ovat lainsäädännöllä turvattuja arvoluokan 1 kohteita. Tuulivoima-alueen halki virtaavilla Panganjoella ja Murtosjoella on luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia uoman osia sekä uomaltaan perattuja osia, joihin laskee ojia. Kyseisillä virtavesillä on merkitystä myös ekologisina yhteyksinä. Luonnontilaisia puro-osuuksia on hankealueella vain vähän. Luonnontilaisten tai luonnontilaisen kaltaisten vesistöjen uoman muuttaminen edellyttää vesilain mukaisen luvan (VL 3 luku 2 §). Virtavedet ja muut luontotyypeiltään tai lajistoltaan edustavat kohteet muodostavat luonnon monimuotoisuutta turvaavia ja tukevia kohteita (arvoluokat 3 ja 4), joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen.

Tuulivoima-alueen eteläosan valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma, Karhuvuori–Seiväsmäki (MOR-Y07-036) on erityisen tärkeä, arvoluokan 2 kohde (Kuva 12.21).

Tuulivoima-alueella ei ole metsäsuunnittelussa rajattuja metsälain erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita (MetsäL 10 §) (Suomen Metsäkeskus, avoin metsävaratieto 12/2024). Murtosjoen itärannalle sijoittuu kaksi metsätalouden Kemera-ympäristötukikohdetta, jotka ovat puronvarsimetsää ja korpea (Suomen Metsäkeskus, avoin metsätieto 12/2024).

Luontokohteilta todettiin 13 uhanalaista ja kymmenen silmälläpidettävää luontotyyppiä (luontotyypin uhanalaisuus koko maassa). Luontokohteiden sijainnit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 12.21). Kohteiden tarkempi esittely on luontoselvitysten erillisraportissa (liite 5).



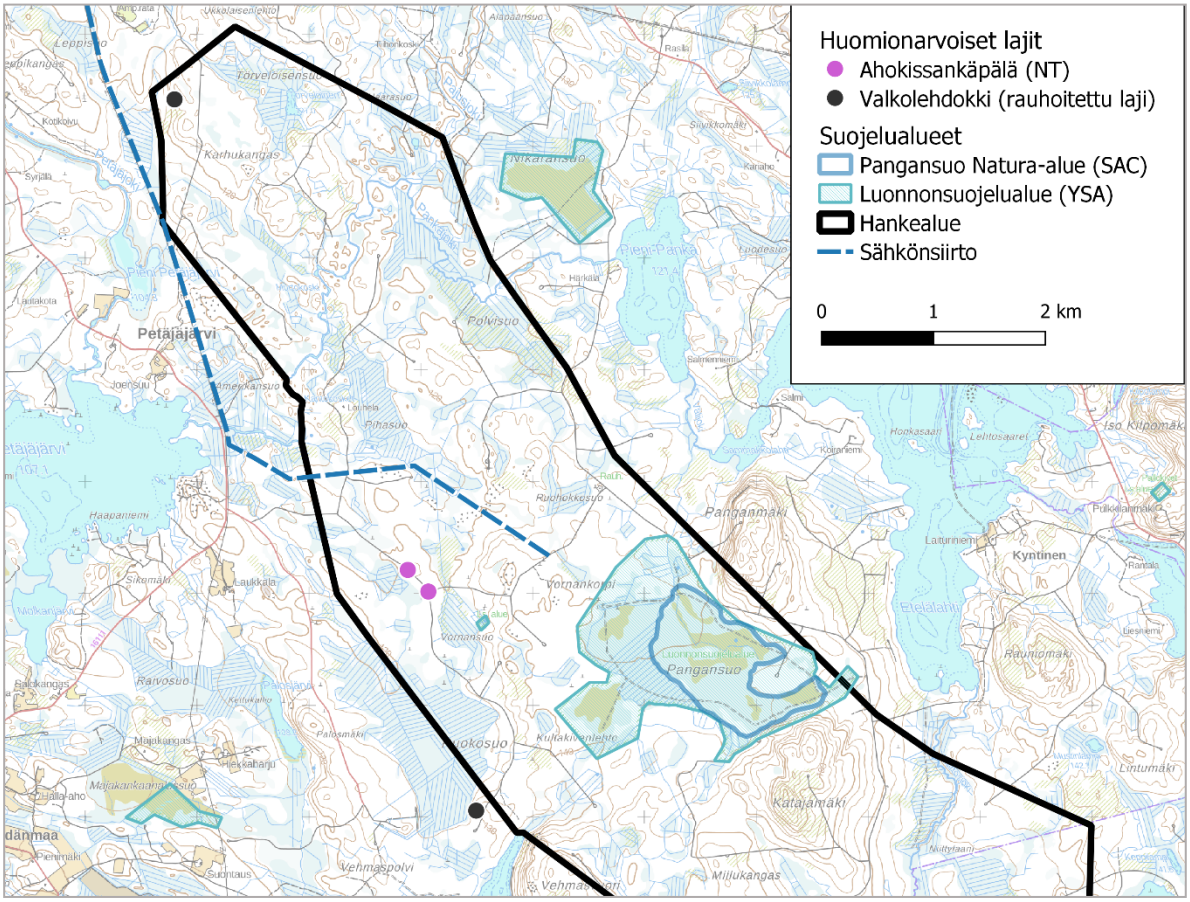
Kuva 12.21 Arvokkaat luontokohteet, metsälakikohteet ja lähteet hankealueella ja sen läheisyydessä.

Uhanalainen ja huomionarvoinen lajisto

Hankealueelta ei ollut aikaisempia havaintotietoja luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien tai erityisesti suojeltavien lajien esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 11/2024). Aiempia uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston havaintotietoja oli suojellulta Pangansuolta, joka on hankealueen lajistollisesti edustavin alue. Pangansuolla kasvaa valtakunnallisesti uhanlaista, vaarantunutta (VU) kaitakämmekkää sekä valtakunnallisesti silmälläpidettävistä (NT) lajeista suopunakämmekkää, velttosaraa ja korpinurmikkaa. Alueellisesti uhanalaisia (RT) lajeja Pangansuolla ovat suopunakämmekkä, suovilukko, mähkä, harajuuri, äimäsara, velttosara, rimpivihvilä, hoikkavilla ja korpinurmikka.

Maastoselvityksissä paikannettiin valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän kasvupaikkoja. Rauhoitetuista lajeista alueella kasvaa valkolehdokkia (LSA 2023/1066, liite 3). Uhanalaisten ja huomionarvoisten lajien kasvupaikat ilmenevät kuvasta 58.

Tuulivoima-alueella esiintyy vaateliasta lajistoa Pangansuon Natura-alueella, jossa on ravinteisia suotyyppejä. Muuten hankealueen kasvillisuudessa ei ole erityisen vaateliasta lajistoa. Alueen suot ovat pääosin karuja, soiden hydrologia on pitkälti muuttunutta ja kivennäismaan talousmetsät ovat karuja, puustoltaan pääosin nuoria, joten niiden potentiaali arvolajistolle on vähäinen.



Kuva 12.22 Vornankorven hankealueella maastoselvityksissä todetut huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat.

Voimajohtoreitti

Suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä ei todettu luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §). Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu vesilain (VL 2 luku 11 §) suojeltuja luontotyyppejä (lähteet ja norot). Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu metsäsuunnittelussa rajattuja metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita eikä metsätalouden ympäristötukikohteita (Suomen metsäkeskus 12/2024). Ojitusten ja intensiivisen metsätalouden vuoksi kivennäismaan metsien ja turvekankaiden luontoarvot ovat vähäiset lukuun ottamatta rajattuja luontokohteita.

Suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä on yhteensä seitsemän (Kuva 12.29) erityyppistä luontokohdetta, jotka sijoittuvat talousmetsien alueille ja vesistöjen läheisyyteen. Useat luontokohteet sijoittuvat nykyisen voimajohdon länsipuolelle. Merkittävimmät luontoarvot sijoittuvat Pankajoen ylityskohtaan. Pankajoella on merkitystä myös ekologisena yhteytenä.

Uhanalainen ja huomionarvoinen lajisto

Suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä ei ollut lähtötiedoissa havaintotietoja (Suomen Lajitietokeskus 11/2024) eikä maastoselvityksissä havaittu erityisesti suojeltavien tai luontodirektiivin liitteen IV(b)

kasvilajien esiintymiä eikä valtakunnallisesti uhanalaisten tai muiden huomionarvoisten lajien esiintymiä. Sähkönsiirron alueen kasvillisuudessa ei ole erityisen vaateliasta tai muutoin maankäytön suunnittelussa huomioitavaa lajistoa. Hankealueen soiden hydrologia on vahvasti muuttunutta ja kivennäismaan talousmetsät ovat puustoltaan pääosin nuoria, joten potentiaali arvolajistolle on vähäinen.

12.5 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

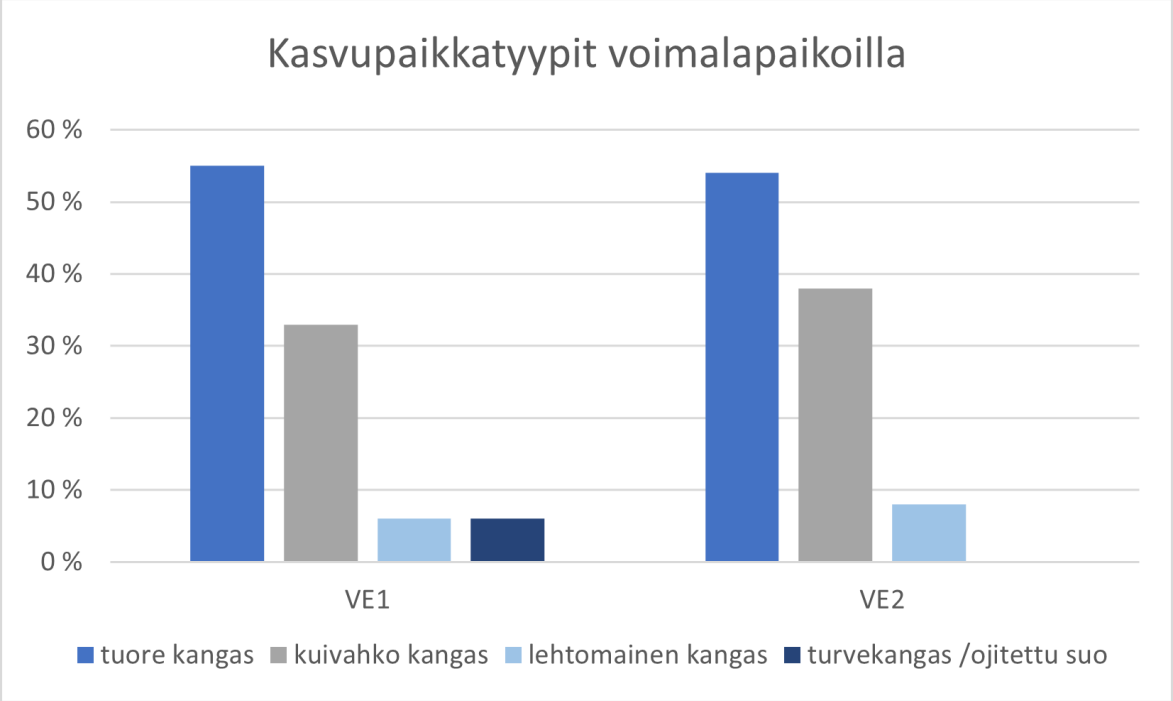
12.5.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1,5–2 hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisesta riippuen 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. Tien leveys on vähintään viisi metriä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä. Myös parannettavien teiden alueella puustoa joudutaan poistamaan erityisesti mutkissa ja risteysalueilla. Mutkissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä, risteysalueilla tien leveys voi olla yli 20 metriä. Kaapeliojineen koko leveys voi näillä kohdin olla jopa 22 metriä. Sähköaseman rakentamista varten kasvillisuus raivataan 1,5–1,0 hehtaarin suuruiselta alalta.

Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden **kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta**, **muuttuu** lähialueilla avoimemman kasvupaikan lajistoksi ja reunavaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. **Reunavaikutuksen lisääntyminen** suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä (Päivinen ym. 2011, Väistö 2018, Pykälä 2019). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee lajiryhmittäin ja eri ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Esimerkiksi jäkälien lajimäärän on havaittu vähenevän (Esseen 2006). Reunavaikutukselle ovat herkkiä myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät. Reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

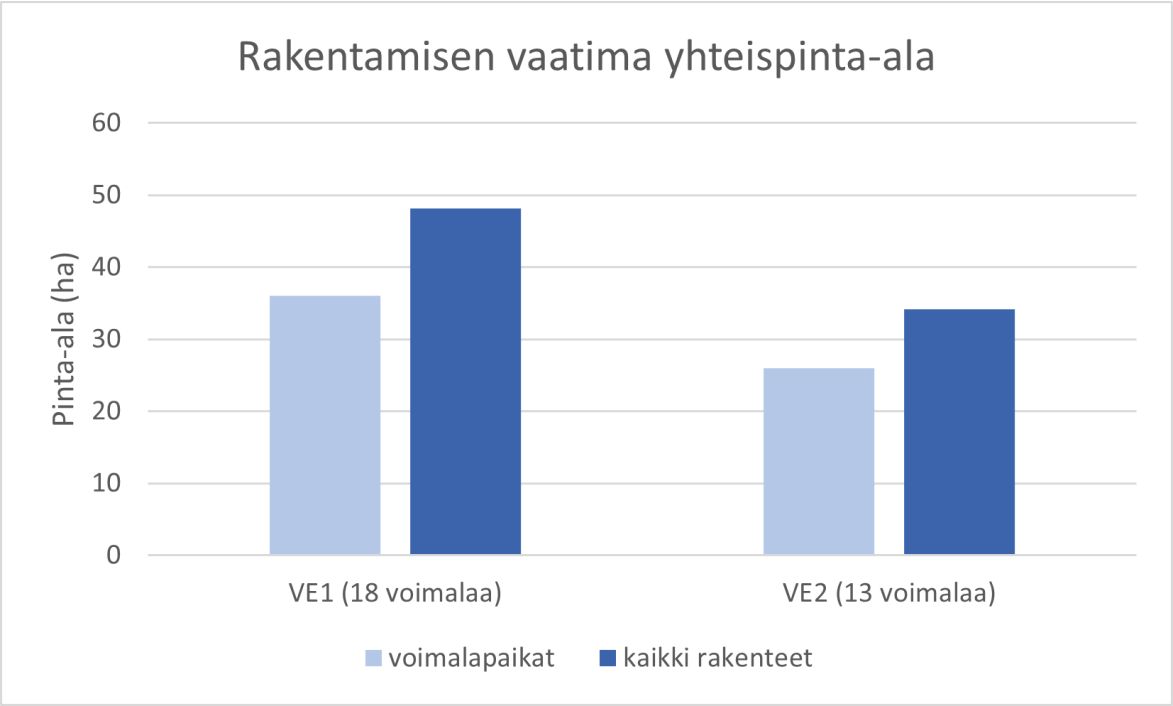
Vornankorven hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen metsätalouden muokkaamille alueille. Lähes kaikki suunnitellut voimalapaikat ja suurimmaksi osaksi myös uusi huoltotiestö sijoittuvat kivennäismaiden talousmetsiin, joiden mäntyvaltainen puusto on varttunutta tai nuorta tasaikäistä kasvatusmetsää tai taimikoita. Uudesta huoltotiestöstä osa sijoittuu kangasmetisen soistumien sekä ojitettujen turvekankaiden talousmetsiin, joiden vaihtelevasti mänty- ja kuusivaltainen puusto on nuorta tai varttunutta, tasaikäistä kasvatusmetsää. Vaihtoehdossa VE1 yksi voimalapaikka sijoittuu ojitetulle suolle, VE2:ssa kaikki voimalapaikat sijoittuvat kivennäismaille tai turvekankaiden reunaan. Molemmissa vaihtoehdoissa suurin osa voimalapaikoista sijoittuu puustoltaan varttuneisiin metsäkuvioihin (VE1:ssa 66 %, VE2:ssa 62 %). Loput voimalapaikat sijoittuvat VE1:ssa nuoriin metsiin (28 %) ja taimikoille (6 %), VE2:ssa nuoriin

metsiin (38 %). Kasvupaikkatyypeiltään kivennäismaiden voimaloiden rakennuspaikat ovat valtaosin tuoreita kangasmetsiä (Kuva 12.23). VE1:ssa 33 % voimalapaikoista sijoittuu kuivahkoille kankaille, 55 % tuoreille kankaille, 6 % lehtomaisille kankaille ja 6 % ojitetuille soille/turvekankaille. VE2:ssa 38 % voimalapaikoista sijoittuu kuivahkoille kankaille, 54 % tuoreille kankaille ja 8 % lehtomaisille kankaille.



Kuva 12.23 Kasvupaikkatyyppien osuus suunnitelluilla voimaloiden rakennuspaikoilla

Tuulivoima-alueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on monin paikoin reunavaikutteista ja avointa päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi, minkä perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa. Toteutuvasta vaihtoehdosta riippuen häviää seudulla yleistä metsäluontoa, metsä- ja turvekangaskasvillisuutta, tuulivoimalaitosten rakentamisen vaatiman yhteispinta-alan verran. Kun tilantarpeen arvioidaan olevan noin 2 ha/voimalaitos, tarkoittaa se VE1 kohdalla noin 36 hehtaaria ja VE2 kohdalla noin 26 hehtaaria (Kuva 12.24). Kaikkien tuulivoima-alueen rakenteiden (voimalat, sähköasema, uudet ja parannettavat tiet) vaatima maa-ala on vaihtoehdossa VE1 48,2 ha ja vaihtoehdossa VE2 34,2 ha. Tästä uuden tiestön ja maakaapelin osuus on VE1:ssa 11,2 ha ja VE2:ssa 7,2 ha. Koko tuulivoima-alueen pinta-alaan suhteutettuna rakenteiden osuus on VE1:ssa noin 1,5 % tuulivoima-alueesta, VE2:ssa noin 1,1 % tuulivoima-alueesta.



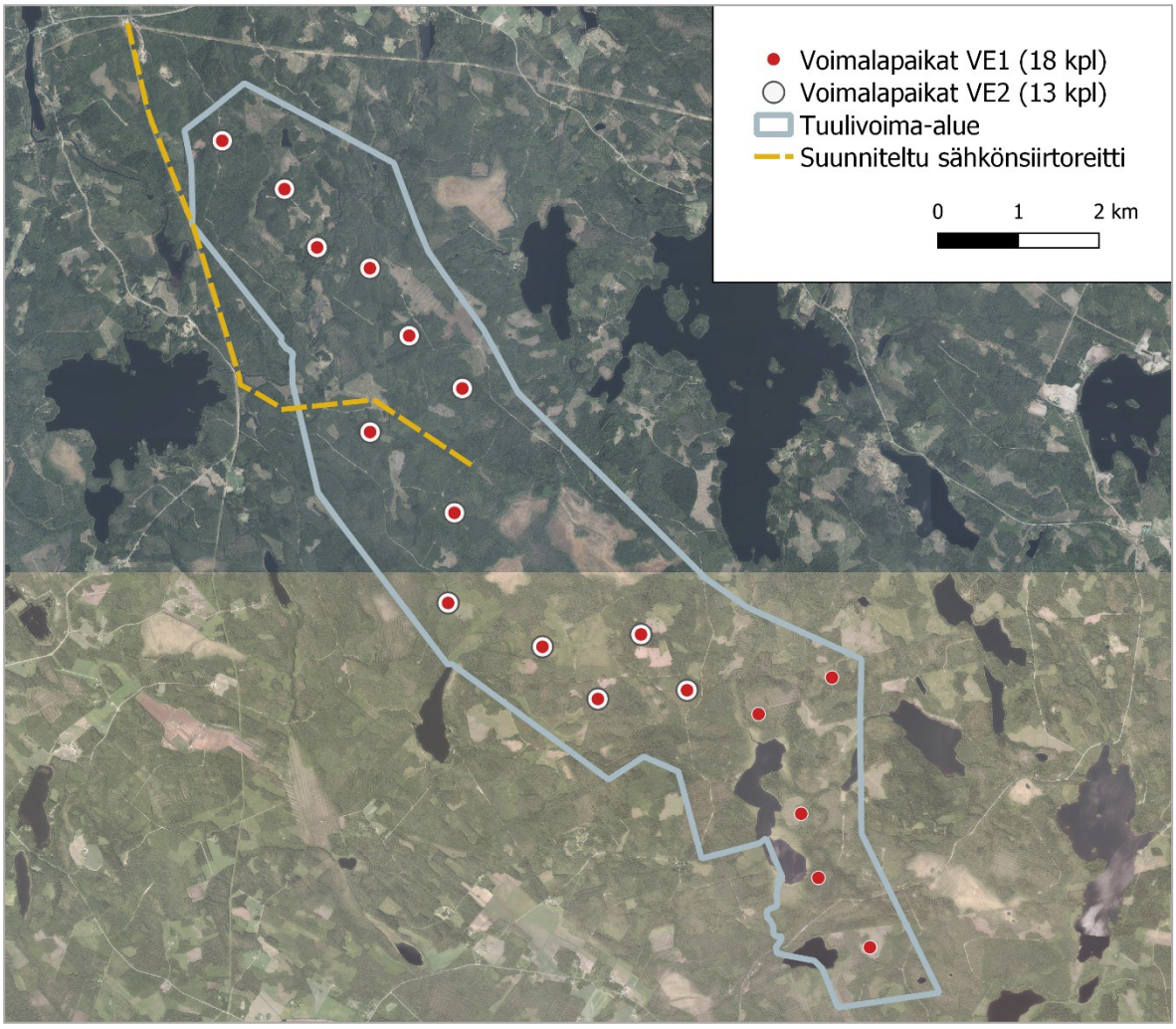
Kuva 12.24 Voimalapaikkojen sekä kaikkien tuulivoima-alueen rakenteiden (voimala, sähköasemat, uudet ja parannettavat tiet) vaatima maa-ala Vornankorven tuulivoima-alueella. Yksi voimala vaatii noin kaksi hehtaaria puutonta aluetta. Tien leveys on 10 metriä puutonta aluetta.

Tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut **vaikuttavat paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän sekä pienilmaston kautta**. Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua ja maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto palautuu hitaasti. Tämä johtuu maaperän ominaisuuksissa tapahtuneista muutoksista (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitalouden muutoksista (tiepenkereet). Kalliomaille ja kivikkoisille alueille sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset arvioidaan pysyviksi, sillä kulutuskestävyydeltään heikkojen alueiden kasvillisuus ja jäkäläpeite palautuu hyvin hitaasti. Tuulivoima-alueella on vain vähän kalliomaita tai moreenikivikoita, eikä tuulivoimarakentamista ole osoitettu kulutuskestävyydeltään heikoille metsämaille kummassakaan vaihtoehdossa.

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat myös kasvupaikan ominaisuuksia, sillä rakennettavalle kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Tällöin suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu luonnontilaisille soille. Vaihtoehdossa VE1 yksi suunniteltu voimalapaikka sijoittuu ojitetuille korpi- ja rämemuuttumille. Ojitetuille soille rakennettavilla voimalapaikoilla voi olla paikallisia hydrologisia vaikutuksia.

Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu luonnontilaisille soille, mutta vaihtoehdossa VE1 voimalapaikka T16 sijoittuu Murto-Pajusen itäpuolella ohutturpeiselle ojitetuille suolle. Voimalapaikan kohdalta poistetaan 50–60-vuotiasta mänty- ja kuusipuustoa, maamassoja joudutaan vaihtamaan ja voimalapaikalle suunniteltu uusi huoltotie sijoittuu myös ojitetuille soille. Voimalapaikojen ja tiestön

rakentamisella on vähäisiä paikallisia hydrologisia vaikutuksia, joka ilmenee kasvillisuudessa lähellä rakennuspaikkaa ja huoltotietä. Ojat laskevat Murto-Pajuseen, johon kohdistuu rakennusaikaan lievää kiintoaineskuormitusta.



Kuva 12.25 Ilmakuva Vornankorven tuulivoima-alueesta.

Huoltotiestön rakentaminen pirstoo metsäluontoa ja lisää reunavaikutusta. Uutta huoltotiestöä rakennetaan VE1:ssa noin 11,1 kilometriä ja VE2:ssa noin 7,1 kilometriä. Uusien teiden rakentamisen alle jäävä maa-ala hankevaihtoehdoissa VE1 on 11,2 ha ja vaihtoehdossa VE2 7,2 ha. Huoltotiestö sijoittuu kaikissa vaihtoehdoissa metsätalouskäytössä oleville metsämaille, vaihtelevasti kivennäismaiden kuivahkon ja tuoreen kankaan puustoltaan nuoriin ja varttuneisiin mänty- sekä kuusimetsiin, taimikoille sekä ojitetuille soille ja turvekankaille. Nykyisten teiden parantamisella on vähäisiä vaikutuksia, koska aiemmin rakennettu metsäautotie on jo muuttanut ympäristöä tien läheisyydessä.

Uudet huoltotiet ovat pääosin nykyisestä tiestöstä haarautuvia 200–600 metrin pituisia pistoja rakennettaville voimalapaikoille. Molemmissa vaihtoehdoissa pisin uusi huoltotieosuus sijoittuu

tuulivoima-alueen pohjoisosaan, jossa uutta tietä rakennetaan Pankajoen molemmin puolin yhteensä 2,2 kilometriä. Tieosuuteen sisältyy Pankajoen ylitys Naistenkosken ja Murtokosken välillä. Joen ylityskohdassa rantametsät ovat puustoltaan 40–70-vuotiaita lehtomaisia kuusikankaita. Lisäksi uutta tietä rakenneteen tuulivoima-alueen pohjoisosassa Karhukankaalle 1,1 kilometrin matkalle ja tuulivoima-alueen keskiosassa Miilukankaalle 1,3 kilometrin matkalle. Tuulivoima-alueen eteläosassa vaihtoehdon VE1 mukaista uutta huoltotietä rakennetaan Murtosjoen molemmin puolin 1,1 km matkalle. Tieosuuteen sisältyy Murtosjoen ylitys Niittylaanin eteläpuolella. Joen ylityskohdassa rantametsät ovat puustoltaan varttuneita rämeitä ja korpia. Joen itärannalla uusi huoltotie pirstoo kahta Kemera-ympäristötukikohdetta. Muualla tuulivoima-alueella uudet huoltotiet sijoittuvat kivennäismaiden kuivahkoille ja tuoreille mänty- sekä kuusikankaille, kangasmetsien soistumille sekä ojitettujen soiden ja turvekankaiden reunaosiin. Suoalueilla teiden reunoille kaivettavat ojat vaikuttavat soiden vesitalouteen, ja tien rakentamiseen liittyvät ojitukset kuivattavat soiden, kangasmetsien soistumien ja turvekankaiden reunaosia. Varsinaisten rakennusalueiden ympäristössä kasvillisuutta voi vaurioitua muun muassa työkoneiden liikkumisen vuoksi. Muilla kuin rakennettavilla alueilla kasvillisuuden kuluminen ja vaurioituminen on tilapäistä ja kasvillisuus palautuu vähitellen luontaisesti.

Tuulivoima-alueen **vesistöihin ja virtavesiin kohdistuvat vaikutukset** on arvioitu kappaleessa 10 vaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi ja VE2:ssa vähäisiksi. Vaikutukset ilmenevät ainoastaan rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena sekä tierakenteiden virtausreitteihin aiheuttamina muutoksina. Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimet lisäävät pintavesien kiintoaineskuormitusta, joka kohdistuu ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Kaivutöiden yhteydessä ojien ja virtavesien vesi voi samentua tilapäisesti. Veden samentumista voidaan estää ennakolta erilaisten laskeutusrakenteiden avulla. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat lyhytaikaisia, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueiden metsäojastoihin. Uusien teiden rakentaminen muuttaa virtavesien ympäristöä tien leveyden verran puustoa raivattaessa ja kasvillisuuden hävitessä.

Merkittävimmät uuden huoltotiestön vesistönylitykset ovat tien ja maakaapelin rakentaminen Pankajoen ja Murtosjoen yli. VE1:ssa uusi huoltotiestä ylittää molemmat joet, VE2:ssa Pankajoen. Pankajoen ylityskohta on Naistenkosken ja Murtokosken välisellä koskijaksolla. Uomaa on paikoin uittoperattu, joten rantaviiva ei ole tarkasteltavassa ylityskohdassa koko matkalta luonnontilainen. Murtosjoen ylityskohdassa, Niittylaanin eteläpuolella, joen uoma on luonnontilainen. Lisäksi parannettava huoltotie ylittää VE1:ssa Louhelan talosta etelään sijaitsevan puron sekä Pieni-Kankaisesta Murto-Pajuseen laskevan luonnontilaisen kaltaisen purouoman, mutta olemassa olevan tiepohjan (talvitie) kohdalta. Hankevaihtoehdossa VE1 veden laatua heikentävät vaikutukset voivat tiestön rakentamisen aikaan olla suurimmillaan kohtalaisia. Jokiin ja puroihin ei arvioida kohdistuvan metsäojien kautta tulevaa merkittävää kiintoainekuormitusta voimalapaikkojen rakentamisesta.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus voi kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Reunavaikutus säilyy tuulipuiston toiminnan ajan. Hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin toiminnan

loputtua. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Suokasvillisuus ei näillä kohdin palaudu ennalleen.

Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi etenkin reunavaikutuksen lisääntymisen ja metsäalueen pirstoutumisen vuoksi. Metsien lajistoon kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoima-alueen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa seudullisesti ja valtakunnallisesti yleisiin metsäluontotyyppeihin ja ojitettuihin puustoisiin soihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut pitkään. Vornankorven tuulivoimahankkeen vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen ja talousmetsien luontotyyppeihin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kaikkien hankealueen rakenteiden (voimalat, uudet ja parannettavat tiet, sähköasema) alle jää VE1:ssa ja VE2:ssa 26–36 ha suuruinen, pääosin metsämaata käsittävä maa-ala, joka on 1,1–1,5 % hankealueen pinta-alasta. Vaihtoehdossa VE1 voimalapaikkojen määrä on suurin (18 kpl) ja uutta tiestöä rakennetaan enemmän (noin 11 km) kuin VE2:ssa, jossa on 13 suunniteltua voimalapaikkaa ja noin seitsemän kilometriä uutta huoltotiestöä.

Rakentaminen pirstoo metsäluontoa, pienentää yhtenäisiä metsäalueita ja lisää reunavaikutteisten metsäalueiden pinta-alaa tuulivoima-alueella. Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia ei kohdistu lainkaan hankealueen eteläisiin osiin, jonne ei ole osoitettu voimalapaikkoja tai tuulivoimaan liittyvää rakentamista. Tämä sekä muut edellä mainitut seikat aiheuttavat merkittävimmät erot hankevaihtoehtojen vaikutusten välillä, ja niiden perusteella vaikutukset tavanomaiseen metsäluontoon arvioidaan suuremmaksi hankevaihtoehdoissa VE1 kuin VE2:ssa.

Hankesuunnittelussa voimalapaikat pääosin on pyritty lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioiduille tai maastossa todetuille luontokohteille, kuten lähdeympäristöihin ja suoluontokohteille, tai niiden läheisyyteen. Voimaloiden rakennuspaikoista oli maastoselvitysten aikana tiedossa alustavat sijainnit. Suunnitellut huoltotielinjaukset eivät olleet maastoselvitysten aikaan tiedossa.

12.5.2 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Tuulivoima-alueelle sijoittuu 42 arvokasta kasvillisuus- ja luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Vaikutukset luontokohteille eri hankevaihtoehdoissa on esitetty taulukossa Taulukko 12-1.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu luontokohteille tai niiden välittömään läheisyyteen. Molemmissa hankevaihtoehdoissa kaikki **suunnitellut voimalapaikat** sijaitsevat vähintään sadan metrin etäisyydellä arvokkaista luontokohteista (Kuvat Kuva 12.26Kuva 12.27). Hankevaihtoehdossa VE1 lähimmät voimalapaikat (T1, T2, T3 ja T17) sijoittuvat noin 130 metrin etäisyydelle, ja kaksi voimalapaikkaa (T14 ja T16) noin 160 metrin etäisyydelle arvokohteista. Hankevaihtoehdossa VE2 kaksi voimalapaikkaa (T1 ja T3) sijoittuu noin 130 metrin etäisyydelle arvokohteesta. Voimalapaikkojen rakentamisalueesta muodostuva reunavaikutus ei ulotu näille luontokohteille.

Alueen lähteisiin ei juuri muodostu vaikutuksia, koska voimalat ja uudet huoltotiet sijoittuvat siten, että ne eivät vaikuta pohjavesien virtauksiin tai vedenpinnan tasoon. Rakennettavat kohteet eivät ole lähteikköjen lähellä. Metsäautoteiden parantaminen huoltoteiksi ei vaikuta lähteisiin. Vain Sikamäen lähde (luontokohde 39) tuulivoima-alueen eteläosassa sijoittuu parannettavan huoltotien lähelle. Lähde sijaitsee noin 10 metrin päässä metsäautotien reunaojasta länteen. Mikäli tien kunnostustoimet voidaan tehdä tien itäpuolella ja tien kantavuutta vahvistetaan lisäämällä tien rakennekerrospaksuuksia, ei vaikutuksia lähteeseen muodostu.

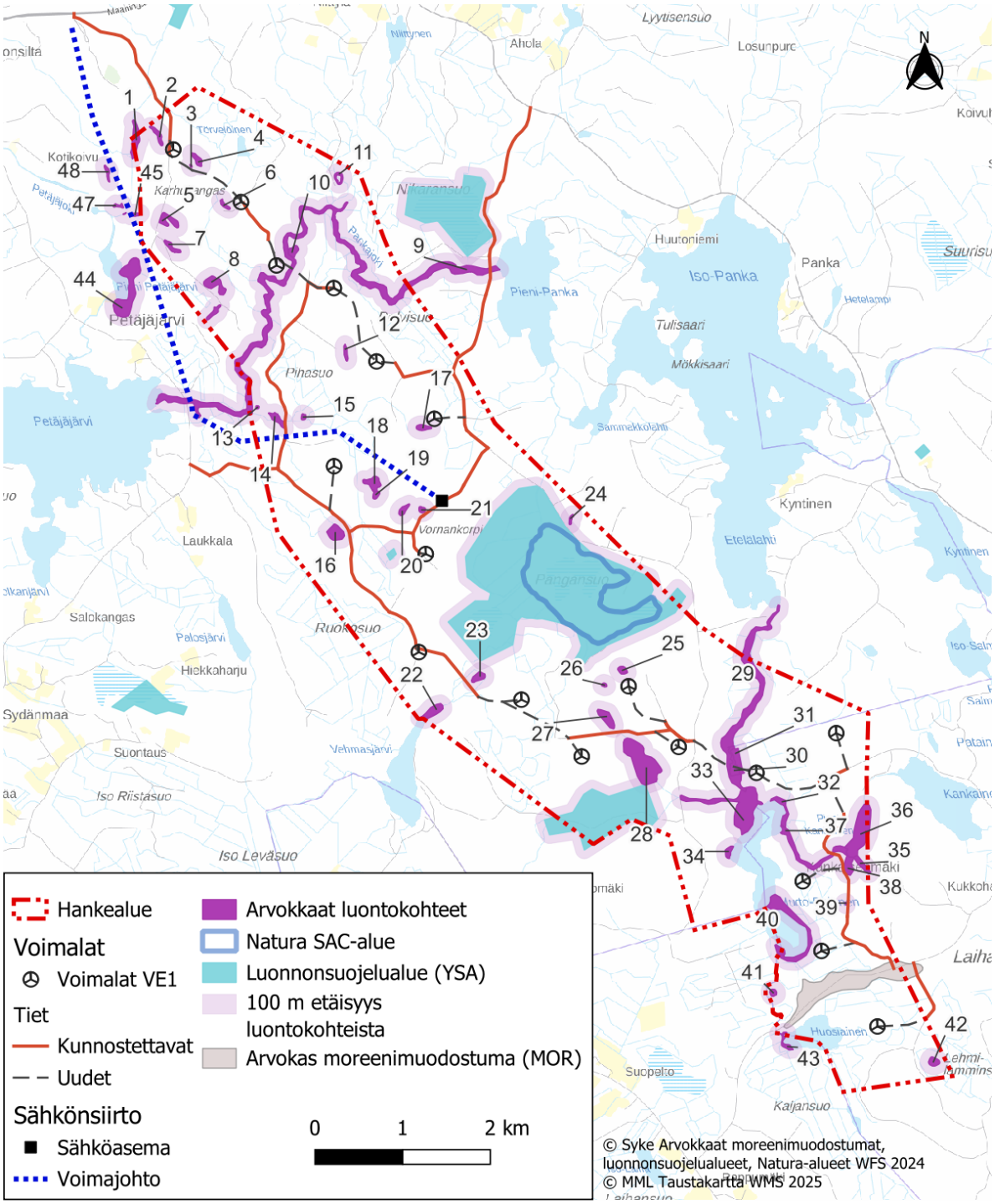
Uudet huoltotiet ja sisäisen sähkönsiirron maakaapelit sijoittuvat pääosin siten, ettei niistä aiheudu vaikutuksia arvokohteille. Haitallisia vaikutuksia aiheutuu vaihtoehdossa VE1 neljälle ja vaihtoehdossa VE2 yhdelle luontokohteelle. Lisäksi molemmissa vaihtoehdoissa uusi tie sivuaa yhtä luontokohdetta. Uusi huoltotiestö ylittää VE1:ssa Pankajoen (luontokohde 9) ja Murtosjoen (luontokohde 29) sekä sijoittuu Murtosjoen puronvarsimetsiin ja -korpiin (luontokohteet 30 ja 31). Vaihtoehdossa VE2 uusi huoltotie ylittää Pankajoen. Näistä aiheutuvat hankkeen merkittävimmät huoltotiestön rakentamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset.

Tien kohdalta puustosta raivataan noin 20 metrin levyinen huoltotieaukko ja maamassoja vaihdetaan. Tien rakentaminen pirstoo ranta-, metsä- ja suoluontokohteita, muuttaa rantametsien luonnontilaa rakentamispaikalla, muodostaa uusia reunavaikutteisia alueita ja aiheuttaa hydrologisia vaikutuksia. Teiden ja niiden viereen sijoitettavien maakaapeleiden rakentamisen alle jää rantametsää ja puustoisten soiden luontotyyppejä. Uutta reunavaikutteista aluetta muodostuu tien molemmin puolin. Jokien ylityskohdissa vaikutuksia voidaan lieventää siltarakenteilla, suoluontokohteilla rumpuputkirakenteilla. Ranta- ja suoluontokohteilla rakentamisen ajoittaminen routa-aikaan vähentää kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia.

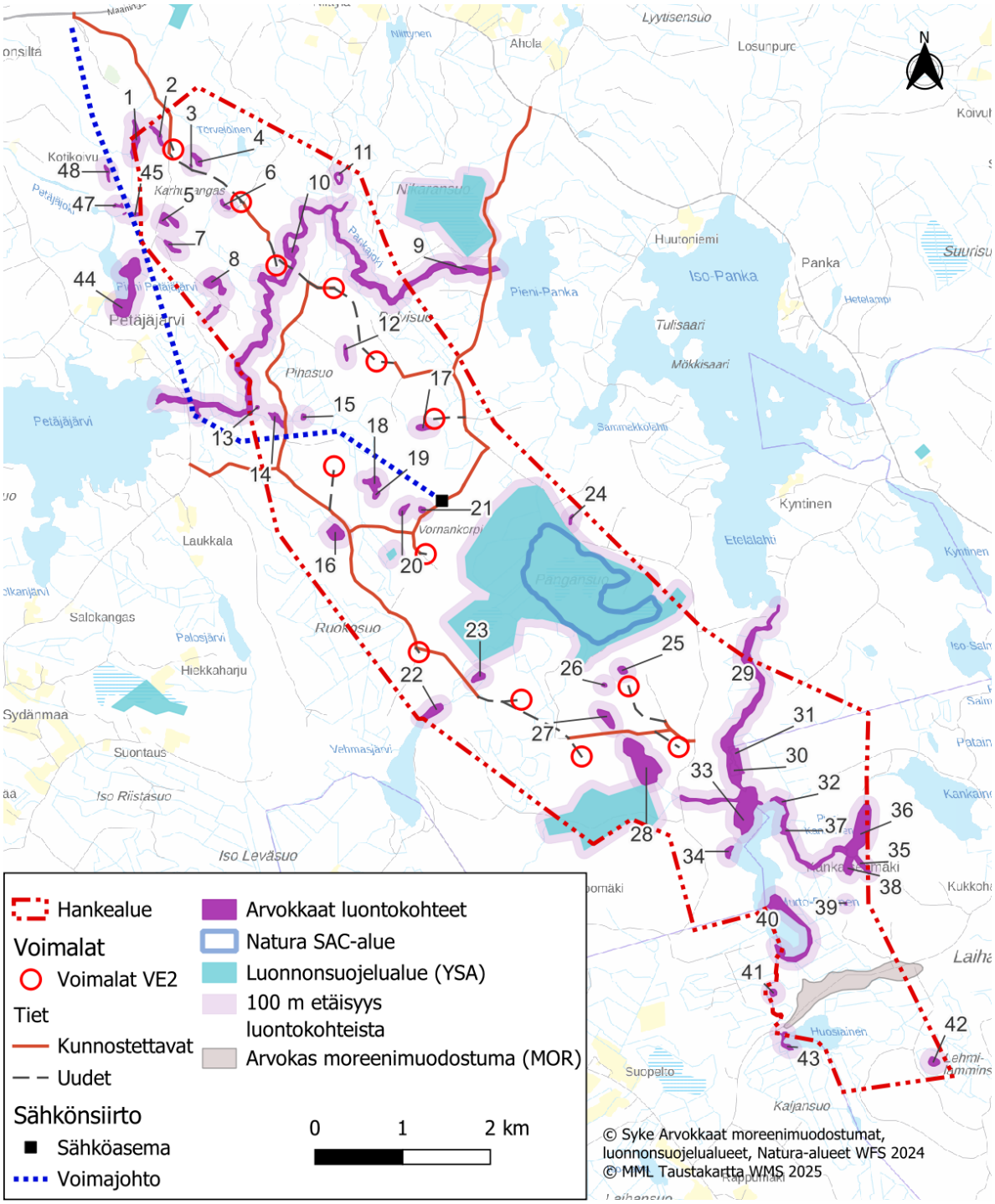
Pankajoella ja Murtosjoella on lisäksi merkitystä ekologisena yhteytenä. Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on käsitelty yhteisvaikutuksia käsittelevässä kappaleessa (kpl 21.6).

Muualla tuulivoima-alueella uudet huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia arvokkaille luontokohteille.

Parannettavat huoltotiet ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli sivuavat vaihtoehdoissa VE1 neljää ja vaihtoehdossa VE2 kolmea luontokohdetta aiheuttaen reunavaikutusta ja lievää kuivattavaa vaikutusta suoluontokohteiden ja puronvarsilehtojen reunaosissa. Kohteille ei aiheudu merkittäviä pinta-alan menetyksiä tai reunavaikutteisen alueen laajenemista, mikäli tietä levennetään ja maakaapeli rakennetaan luontokohteista poispäin.



Kuva 12.26 Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa voimalapaikkoihin ja huoltotiestöön vaihtoehdossa VE1. Arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu voimaloiden läheisyyteen.



Kuva 12.27 Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa voimalapaikkoihin ja huoltotiestöön vaihtoehdossa VE2. Arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu voimaloiden läheisyyteen.

Taulukko 12-1 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille.

Luontokohde Luontokohteen kuvaus	Arvoluokka ja herkkyys	Vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa	
		VE1	VE2
3. Karhukankaan räme			
Talousmetsän pienialainen rämesoistuma korpirämettä. Luontotyypit: boreaaliset piensuot (EN/VU) Pinta-ala: 0,1 ha	Arvoluokka 4 Herkkyys kohtalainen	**Kohtalainen vaikutus** Uusi huoltotie sivuaa kohdetta eteläpuolelta. Kohde lähimmillään 18 m etäisyydellä tien keskilinjasta. Tien aiheuttama reunavaikutus koko kohteelle.	**Kohtalainen vaikutus** Uusi huoltotie sivuaa kohdetta eteläpuolelta. Kohde lähimmillään 18 m etäisyydellä tien keskilinjasta. Tien aiheuttama reunavaikutus koko kohteelle.
9. Pankajoki			
Ojitettujen soiden ja kangasmaiden halki virtaava voimakkaasti mutkitteleva, hidasvirtauksinen joki, johon sisältyy useita koskijaksoja. Joenrantametsät tuoreita ja lehtomaisia kankaita, koivikoita ja rämeitä. Vanhempaa kuusivaltaista puustoa kapeina kaistaleina. Joella merkitystä ekologisena yhteytenä. Luontotyypit: Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU) Pinta-ala: 43,0 ha	Arvoluokka 4 Herkkyys kohtalainen	**Vähäinen vaikutus** Uusi huoltotie ylittää joen Naistenkosken ja Murtokosken välillä, voimalapaikkojen T3 ja T4 välillä. Uomaa on paikoin uittoperattu, rantaviiva ei ole tarkasteltavassa ylityskohdassa koko matkalta luonnontilainen. Tien rakentaminen muuttaa uomaa, pirstoo metsäluontoa ja muuttaa uoman rantametsän luonnontilaa puuston raivaamisen ja reunavaikutteisen alueen muodostumisen seurauksena. Kasvillisuus muuttuu kuivempaan suuntaan. Rakentamisen alle jää joenrantametsän puustoltaan varttunutta lehtomaista kuusikangasta. Kohteen pinta-alaan suhteutettuna vaikutukset kokonaisuutena vähäiset.	**Vähäinen vaikutus** Uusi huoltotie ylittää joen Naistenkosken ja Murtokosken välillä, voimalapaikkojen T3 ja T4 välillä. Uomaa on paikoin uittoperattu, rantaviiva ei ole tarkasteltavassa ylityskohdassa koko matkalta luonnontilainen. Tien rakentaminen muuttaa uomaa, pirstoo metsäluontoa ja muuttaa uoman rantametsän luonnontilaa puuston raivaamisen ja reunavaikutteisen alueen muodostumisen seurauksena. Kasvillisuus muuttuu kuivempaan suuntaan. Rakentamisen alle jää joenrantametsän puustoltaan varttunutta lehtomaista kuusikangasta. Kohteen pinta-alaan suhteutettuna vaikutukset kokonaisuutena vähäiset.
14. Louhelan puronvarsilehto ja korpi			
Luonnontilainen, luontaisesti mutkitteleva kivikkoreunainen, hiekkapohjainen puro, jota reunustavat saniaistyypin kosteat lehdot ja lehtokorvet. Vanhempi puusto 90-vuotiasta kuusimetsää. Luontotyyppi: Kosteat runsasravinteiset lehdot (VU/VU), kosteat keskiravinteiset lehdot (NT/NT), lehtokorvet (EN/VU), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (VU/NT),	Arvoluokka 3 Herkkyys suuri	**Vähäinen vaikutus** Parannettava huoltotie ja maakaapeli sivuavat kohdetta itäreunassa 75 m matkalla. Puron ylityskohdassa uoman luonnontila heikentynyt, tien itäpuolella uoma perattu. Luontotyyppiä rakentamisen alle kohteen itäreunassa. Tien aiheuttama reunavaikutus kohteelle nykytilan kaltainen.	**Vähäinen vaikutus** Parannettava huoltotie ja maakaapeli sivuavat kohdetta itäreunassa 75 m matkalla. Puron ylityskohdassa uoman luonnontila heikentynyt, tien itäpuolella uoma perattu. Luontotyyppiä rakentamisen alle kohteen itäreunassa. Tien aiheuttama reunavaikutus kohteelle nykytilan kaltainen.

havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU) Pinta-ala: 1,25 ha			
21. Vornankorven räme			
Pienialainen, louhikkoinen räme isovarpurämettä. Kohteella vanhempaa mäntypuustoa Luontotyyppi: Isovarpurämeet (VU/NT) Pinta-ala: 2,1 ha	Arvoluokka 4 Herkkyys kohtalainen	**Vähäinen vaikutus** Parannettava huoltotie ja maakaapeli sivuavat kohdetta kaakossa lähimmillään noin 20 metrin etäisyydellä tien keskilinjasta. Reunavaikutteinen alue laajenee nykytilasta. Puolet kohteesta reunavaikutteista.	**Vähäinen vaikutus** Parannettava huoltotie ja maakaapeli sivuavat kohdetta kaakossa lähimmillään noin 20 metrin etäisyydellä tien keskilinjasta. Reunavaikutteinen alue laajenee nykytilasta. Puolet kohteesta reunavaikutteista.
27. Katajamäen lähdekorpi			
Edustava kohde, jolla kolme avolähdettä. Puusto on vanhaa luonnontilankaltaista kuusikkoa, lahopuut pääosin tuulenkaatoja. Kuusien lisäksi kohteella tervaleppää, haapaa ja koivuja. Kasvillisuus korpirämettä, kangas-, mustikka- ja ruohokorpea. Luontotyyppi: Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD), Lähteiköt (EN/VU), Kangaskorvet (CR/EN), Korpirämeet (CR/EN) Pinta-ala: 2,1 ha	Arvoluokka 1 Herkkyys erittäin suuri	**Vähäinen vaikutus** Parannettava huoltotie ja maakaapeli sivuavat kohdetta lähimmillään 40 metrin etäisyydellä tien keskilinjasta. Kohde on nykyään taimikon reunassa, ja tien parantaminen ei juurikaan lisää nykyistä reunavaikutusta. Tulevaisuudessa reunavaikutus on vähäinen. Ei pohjavesivaikutuksia, koska lähteikön saa pohjavetensä Katajamäen suunnalta pohjoisesta ja idästä. Tie on lähteikön eteläpuolella pohjavesivirtaussuunnasta poispäin.	**Vähäinen vaikutus** Parannettava huoltotie ja maakaapeli sivuavat kohdetta lähimmillään 40 metrin etäisyydellä tien keskilinjasta. Kohde on nykyään taimikon reunassa, ja tien parantaminen ei juurikaan lisää nykyistä reunavaikutusta. Tulevaisuudessa reunavaikutus on vähäinen. Ei pohjavesivaikutuksia, koska lähteikön saa pohjavetensä Katajamäen suunnalta pohjoisesta ja idästä. Tie on lähteikön eteläpuolella pohjavesivirtaussuunnasta poispäin.
29. Murtosjoki			
Osalla rantaa on luonnontilasta, eri-ikäistä ja kuusettumisvaiheessa oleva havupuukangasmetsää. Rantasuot mm. isovarpu- ja sararämettä. Murtosjoki on tärkeä ekologinen yhteys. Luontotyyppi: Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU) Pinta-ala: 15,8 ha	Arvoluokka 2 Herkkyys erittäin suuri	**Vähäinen vaikutus** Uusi huoltotie Luontotyyppiä rakentamisen alle Tien rakentaminen muuttaa uomaa, pirstoo metsäluontoa ja muuttaa uoman rantametsän luonnontilaa puuston raivaamisen ja reunavaikutteisen alueen muodostumisen seurauksena. Kasvillisuus muuttuu kuivempaan suuntaan. Kohteen pinta-alaan suhteutettuna vaikutukset kokonaisuutena vähäiset.	**Ei vaikutuksia**
30. Murtosjoen puronvarsimetsä			
Kemera-ympäristötukikohde (2015). Puronvarsimetsä Murtosjoen itärannalla.	Arvoluokka 1 Herkkyys erittäin suuri	**Suuri vaikutus** Uusi huoltotie	**Ei vaikutuksia**

Pinta-ala: 1,8 ha		Luontotyyppiä jää rakentamisen alle, luontokohde pirstoutuu selvästi. Tien aiheuttama reunavaikutus koko kohteelle.	
31. Niittylaanin korpi			
Kemera-ympäristötukikohde (2015). Luontotyyppi: ruohokorvet (EN/VU) Pinta-ala: 1,8 ha	Arvoluokka 1 Herkkyys erittäin suuri	**Suuri vaikutus** Uusi huoltotie Luontotyyppiä jää rakentamisen alle, luontokohde pirstoutuu selvästi. Tieojien kuivattava vaikutus korpikasvillisuuteen ja ajan myötä kasvillisuus muuttuu. Tien aiheuttama reunavaikutus koko kohteelle.	**Ei vaikutuksia**
37. Pieni-Kankaisen laskupuro			
Pääoisin luonnontilainen puro. Luontotyyppi: Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU) Pinta-ala: 4,5 ha	Arvoluokka 3 Herkkyys suuri	**Vähäinen vaikutus** Talvitien kunnostus. Luontotyyppiä jää vähäisesti rakentamisen alle ja luontokohde pirstoutuu. Kohteen pinta-alaan suhteutettuna vaikutukset kokonaisuutena vähäiset.	**Ei vaikutuksia**
38. Pieni-Kankaisen suo			
Pieni-Kankainen järven eteläpään luonnontilainen suo lyhytkorsinevaa ja lyhytkorsirämettä. Luontotyyppi: Lyhytkorsirämeet (VU/NT) ja lyhytkorsinevat (VU/NT) Pinta-ala: 1,8 ha	Arvoluokka 3 Herkkyys suuri	**Vähäinen vaikutus** Parannettava huoltotie sivuaa kohdetta sen lounaisreunassa. Suon laitaan tien reunasta noin 10 m. Huoltotie on suon valuma-alueella, joka on pienialainen. Tien parantamisessa joudutaan leikkaamaan moreeniselännettä suon länsiosasta. Suon hydrologiset olosuhteet on varmistettava tierummuilla, jolloin vaikutukset kokonaisuutena vähäiset.	**Ei vaikutuksia**

12.5.3 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset uhanalaiselle ja huomionarvoiselle kasvilajistolle

Hankealueelta oli aikaisempia havaintotietoja uhanalaisten ja huomionarvoisten kasvilajien esiintymistä suojellun Pangansuon alueelta. Talousmetsien alueella alueen potentiaali arvolajistolle on vähäinen. Maastoselvityksissä tuulivoima-alueelta paikannettiin kaksi valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän kasvupaikkaa metsäautotien pientareelta sekä rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikkoja mäntykankaalta.

Suunnitellut voimalapaikat eivät sijoitu uhanalaisten tai huomionarvoisten lajien tiedossa oleville kasvupaikoilla tai niiden läheisyyteen. Pangansuon huomionarvoisten lajien kasvupaikat säilyvät

eikä tuulivoimarakentamisesta aiheudu kasvupaikkoja heikentäviä välillisiä vaikutuksia. Myös rahoitetun valkolehdokin todetut kasvupaikat säilyvät.

Molemmissa vaihtoehdoissa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat kahteen ahokissankäpälän kasvupaikkaan, jotka todettiin tien pientareelta tuulivoima-alueen länsiosasta. Parannettava huoltotie ja maakaapeli sijoittuvat itäreunasta todetuille kasvupaikoille, jotka häviävät rakentamistoimien yhteydessä. Aivan tien reunassa sijaitsevien kasvupaikkojen huomioiminen rakennustöissä ei todennäköisesti ole mahdollista. Lajille potentiaalista elinympäristöä on laajemmin eri puolilla hankealuetta, ja lajia todennäköisesti kasvaa alueella yleisemmin kuin mitä selityksissä havaittiin, joten ahokissankäpälään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Todennäköisesti ahokissankäpälä hyötyy pitkällä aikavälillä uusien teiden rakentamisesta ja teiden leventämisestä, kun uusia lajille soveliaita kasvupaikkoja muodostuu teiden pientareille.

12.5.4 Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle

Tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan 110 kV ilmajohdolla. Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on tarkasteltavana yksi toteutusvaihtoehto. Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät ulkoisen sähkönsiirron osalta uusien johtokäytävien raivaamisesta sekä sisäisen sähkönsiirron maakaapeloinnin kaivamisesta.

Voimajohtoreitin johtoaukealta raivataan puusto pois ja johtoaukean reunavyöhykkeiltä kaadetaan korkeat puut. Puusto kaadetaan 110 kV johtoaukealta noin 30 metriä leveältä alueelta, jolloin johtoalueen leveydeksi muodostuu yhteensä noin 46 metriä. Siihen sisältyy johtoaukean molemmin puolin kymmenen metrin levyinen reunavyöhyke, jolla rajoitetaan puuston kasvua. Sijoittuessaan olemassa olevan voimajohdon viereen, raivattava alue on noin 20 metriä. Johtoaukeita pidetään avoimena säännöllisin raivauksin. Johtoaukealle voidaan jättää kasvamaan katajia ja matalakasvuista puustoa.

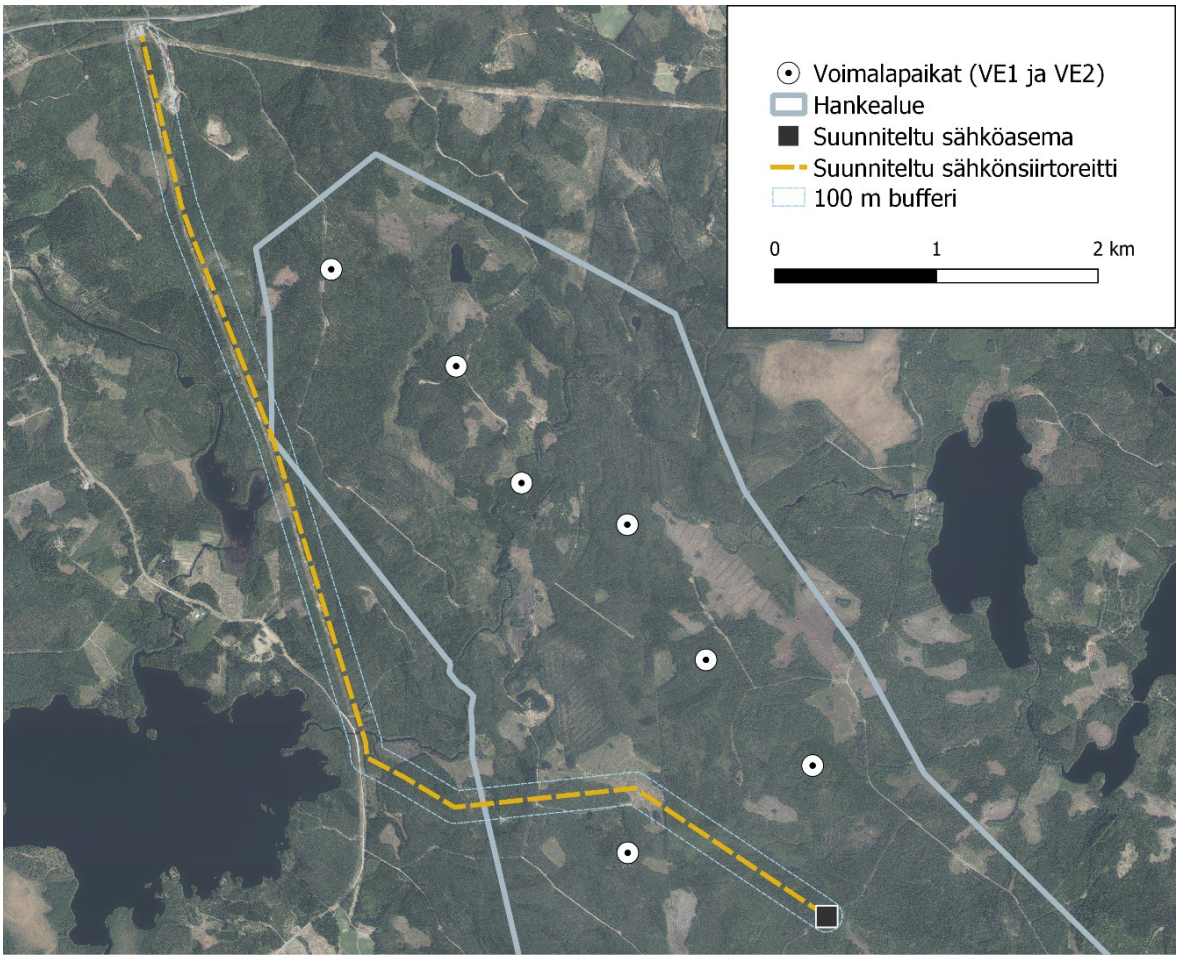
Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät uuden johtokäytävän raivaamisesta metsään. Vaikutuksia syntyy puuston poistosta aiheutuvasta **metsien pirstoutumisesta ja uusien reunavaikutteisten alueiden muodostumisesta.** Reunavaikutus ulottuu tavanomaisessa metsämaastossa keskimäärin noin viidenkymmenen metrin etäisyydelle. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat samankaltaisia kuin avohakkuulla tai huoltoteiden rakennuspaikoilla. Lisäksi pysyviä luontovaikutuksia aiheutuu uusien pylväspaikkojen rakentamisesta. Soilla perustustyöt ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita.

Avosoilla ja harvapuustoisilla soilla pylväiden väliin jäävällä johtoalueella kasvillisuus ei juuri muutu. Puustoisilla soilla puuston poisto lisää etenkin varpujen, suurten ruohojen ja heinien kasvua. Suoosuuksilla merkittävimmät kasvillisuuteen kohdistuvat muutokset aiheutuvat voimajohtopylväiden rakentamisesta. Kasvillisuutta häviää pylväspaikoilla, ja niiden läheisyydessä kasvillisuus muuttuu kuivemman paikan lajistoksi. Työkoneiden liikkuminen keskittyy johtoaukealle. Liikkuminen rikkoo kasvillisuutta ja ajourat voivat ohjata erityisesti suon pintavesiä.

Kasvillisuusmuutokset ovat suurimmillaan heti rakentamisen jälkeen, jolloin puustonraivauksen ja maanpinnan rikkoontumisen seurauksena vapaan kasvutilan osuus lisääntyy ja kilpailuolosuhteet

muuttuvat. Kasvupaikan pienilmasto muuttuu valoisammaksi, lämpimämmäksi, kuivemmaksi ja tuulisemmaksi. Uuden voimajohtoalueen muuttuneista ympäristöoloista hyötyvät yleislajit ja pioneerilajit, jotka valtaavat johtoaukean nopeasti. Tällaisia lajeja ovat mm. maitohorsma, vadelma sekä monet heinät. Avoimista voimajohtoaukeista saattavat hyötyä kuivilla kasvupaikoilla myös niittykasvit.

Vaikutukset kohdistuvat pääosin talousmetsien, ojitettujen soiden ja turvekankaiden tavanomaiseen lajistoon ja alueella yleisille metsien luontotyypeille. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja ne arvioidaan vähäisiksi. Johtoalueen metsät ovat puustoltaan pääosin varttuneita, taimikoita on eri puolilla johtoreittiä. Johtoreitille ei sijoitu vanhemman metsän kuvioita. Sähkönsiirtoreitin pituus on 7,8 kilometriä. Voimajohto sijoittuu noin 4,7 kilometrin matkalta rinnakkain Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon kanssa. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon itäpuolelle. Uutta johtokäytävää rakennetaan 3,1 kilometriä, ja se sijoittuu pääosin tuulivoiman hankealueelle. Metsäkasvillisuutta jää rakentamisen alle enimmillään noin 19 ha. Pinta-ala on laskettu sen mukaan, että sähkönsiirtoreitti sijoittuisi kokonaan uuteen maastokäytävään puustoisille alueille.



Kuva 12.28 Ilmakuva voimajohtoreitin alueelta. Uuteen johtokäytävään rakennettava johtoreitti sijoittuu eteläosastaan Vornankorven tuulivoima-alueelle, jonka ulkopuolella voimajohtoreitti sijoittuu nykyisen voimajohdon vierelle.

Voimajohto ylittää tuulivoima-alueen länsipuolella Pankajoen (luontokohde 9), joka on pääosin luonnontilainen virtavesi. Ylityskohdan rannat ovat alavat. Pohjoisrannalla on luhtaisia koivikoita, etelärannalla ojitettua rämemuuttumaa. Ilmajohtoa rakennettaessa Pankajoen rantametsien puusto poistetaan kokonaan johtoaukean leveydeltä, minkä lisäksi suurimpia puita raivataan kymmenen metrin leveydeltä johtoaukea molemmin puolin. Rantametsien kasvillisuus on yleensä kulutuskestävyydeltään muuta metsäympäristöä heikompaa, joten voimajohdon rakentamisaikainen liikkuminen hävittää kasvillisuutta. Aiheutuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa. Pylväspaikkojen sijoittelulla voidaan ehkäistä kaivutöistä aiheutuvaa rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Johtoaukean alla rämekasvillisuudessa vallitsevat jatkossa todennäköisesti suuret rämevarvut, kuten suopursu ja vaivaiskoivu. Koivua kasvava luhtaiset osat muuttuvat pensasluhdiksi.

Tuulivoima-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelin vaatima ala sisältyy huoltotien leveyteen, joten siitä aiheutuvat vaikutukset sisältyvät huoltoteiden rakentamisesta aiheutuviin vaikutuksiin.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten tuulivoima-alueen keskiosaan, Vornankorven alueelle, rakennetaan sähköasema, joka sijoittuu metsäautotien reunaan, parannettavan huoltotien reunaan. Rakennusalue on puustoltaan varttunutta, puustoltaan tasaikäistä tuoretta mäntykangasta, jota jää rakentamisen alle noin 0,5–1,0 hehtaarin suuruiselta alalta.

Suunnitellulle voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat luontokohteet on esitetty kuvassa Kuva 12.29.

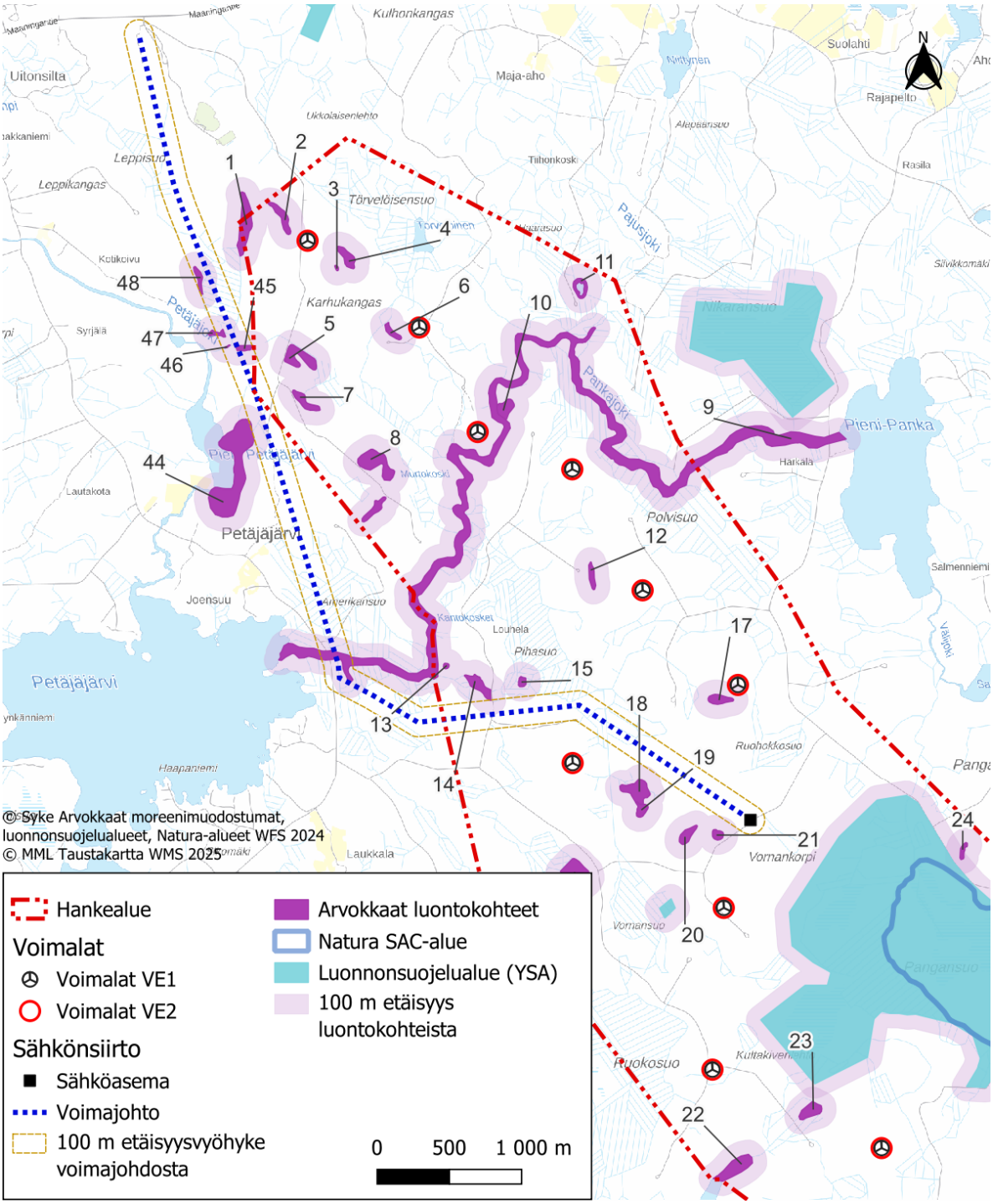
12.5.5 Sähkönsiirron vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Suunnitellulta voimajohtoreitiltä on rajattu seitsemän kasvillisuus- ja luontotyyppikohdetta. Vaikutukset luontokohteille on kuvattu tarkemmin taulukossa Taulukko 12-2. Voimajohtoreitillä voimajohdon rakentamisella on heikentäviä vaikutuksia kahteen luontokohteeseen, joiden yli johtolinjaa rakennetaan. Johtoaukean alle jäävien luontotyyppien luonne muuttuu ja voimajohdon läheisyyteen syntyy uutta reunavaikutteista ympäristöä. Luontokohteet ovat kasvatusmetsää ja nykyisen voimajohdon reunavaikutteista aluetta, joten vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Muut todetut arvokohteet sijaitsevat yli sadan metrin etäisyydellä suunniteltujen johtoreittien keskilinjasta tai nykyisen voimajohdon länsipuolelle. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pohjois-osastaan nykyisen voimajohdon vierelle. Johtoalue levenee itään, joten nykyisen voimajohdon länsipuolelle sijoittuville luontokohteille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia, kun kohteet huomioidaan voimajohdon rakennusalueelle liikuttaessa. Luontokohteiden sijainti suhteessa sähkönsiirtoreitteihin on esitetty kuvassa Kuva 12.29.

Merkittävimmät luontoarvot sijoittuvat Pankajoen (luontokohde 9) ylityskohtaan, jossa johtoaukean alle jää joen rannan luhtaista koivikkoa ja ojitettua rämettä ja uutta reunavaikutteista aluetta muodostuu itään. Voimajohtoaukean raivaus ei muuta joen uomaa tai rantakasvillisuutta, joten johtoaukean alle jäävä luhtainen ranta soveltuu edelleen viitasammakon lisääntymispaikaksi. Pankajoen ylityskohtaan muodostuu johtoreitistä länteen lähes 90 metrin levyinen voimajohtojen ja

tiestön muuttama, pysyvästi avoin ja reunavaikutteinen alue. Pankajoen merkitys ekologisena yhteytenä kuitenkin säilyy. Vaikutukset luontokohteelle ovat paikalliset ja vähäiset.

Suunnitellulle voimajohtoreitille ei sijoitu luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesikohteita (norot, lähteet, pienet lammet). Lähin pohjaveden purkauspiste, Kivipuron tihkupinta (luontokohde 46) sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä suunnitellun johtoreitin keskilinjasta länteen, nykyisen voimajohdon länsipuolella. Tihkupintainen alue sijaitsee ojan reunassa ja purkaa vetensä ojaan. Kohteelle ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta.



Kuva 12.29 Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa suunniteltuun sähkönsiirtoreittiin.

Vaikutukset luontokohteille on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-2).

Taulukko 12-2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille sähkönsiirtoreitillä.

Luontokohde Luontokohteen kuvaus	Arvoluokka ja herkkyys	Vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1
Pankajoki		
Ojitettujen soiden ja kangasmaiden halki virtaava voimakkaasti mutkitteleva, hidasvirtauksinen joki, johon sisältyy useita koskijaksoja. Joenrantametsät tuoreita ja lehtomaisia kankaita, koivikoita ja rämeitä. Vanhempaa kuusivaltaista puustoa kapeina kaistaleina. Joella merkitystä ekologisena yhteytenä. Luontotyypit: Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU) Direktiivilajit: viitasammakko Pinta-ala: 43,0 ha	Arvoluokka 4 Herkkyys kohtalainen Arvoluokka 1 (viitasammakon lisääntymispaikka) Herkkyys erittäin suuri	**Kohtalainen vaikutus** Johtoaukean alueelle jää Pankajoen rannoilla luhtaista koivikkoa ja ojitettua isovarpurämeitä, joihin vaikutuksia puuston raivaamisesta ja reunavaikutteisen alueen laajenemisesta. Rämeosilla kasvillisuus kuivahtaa ja suuret rämevarvut tulevat vallitseviksi. Luhtaiset osat muuttuvat pensasluhdiksi. Pylväspaikkoja ei sijoiteta luontokohteelle. Kohteen pinta-alaan suhteutettuna vaikutukset kokonaisuutena vähäiset ja vaikutukset jäävät paikallisiksi. Uusi voimajohto sijoittuu Pankajoen ylityskohdassa nykyisen voimajohdon vierelle, sen itäpuolelle, osittain ojitusten muuttamalle alueelle. Kohtalaisiksi vaikutukset voivat nousta yhteisvaikutusten seurauksena, sillä Pankajoen ylityskohtaan muodostuu lähes 90 metriä leveä voimajohtojen ja tiestön muuttama, pysyvästi avoin ja reunavaikutteinen alue. Pankajoen merkitys ekologisena yhteytenä kuitenkin säilyy.
45. Kivipuron korpi		
Reunuskorpi rämeen ja kivennäismaan reunassa nykyisen voimajohdon itäpuolella. Luontotyyppi: aitokorvet (EN/EN), saniaiskorvet (EN/VU) Pinta-ala: 0,36 ha	Arvoluokka 3 Herkkyys suuri	**Kohtalainen vaikutus** Sähkönsiirto sijoittuu kohteen länsiosaan reunavaikutteiselle alueelle. Johtoaukean alle jää noin neljäsosa luontokohteesta. Puusto raivataan johtoaukealta, jolloin muodostuu uutta reunavaikutteista aluetta. Johtoaukean kasvillisuudessa vallitseviksi tulevat todennäköisesti suuret ruohot, kuten mesiangervo.

12.5.6 Sähkönsiirron vaikutukset uhanalaiselle ja huomionarvoiselle kasvilajistolle

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueelta ei ole tiedossa eikä maastoselvityksissä todettu uhanlaisten tai muiden huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja. Voimajohtoaukean raivaamisesta ja voimajohdon rakentamisesta ei kohdistu vaikutuksia uhanalaislajistoon.

12.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Molemmissa tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa yleiset kasvillisuusvaikutukset ovat samankaltaisia. Suurimmat vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin puustoa raivataan rakentamisalueilta, reunavaikutteisten alueiden määrä on suurin, maaperää muokataan ja kaivuutöistä aihetuvat vesistövaikutukset ovat todennäköisimpiä. Tavanomaiseen metsäluontoon ja kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Hankevaihtoehdot eroavat vaikutusten merkittävyyden kannalta. Vaihtoehdossa VE1 suunniteltuja voimalapaikkoja on koko hankealueella sekä Pielaveden että Kuopion puolella. Merkittävin ero hankevaihtoehtojen vaikutuksissa aiheutuu siitä, ettei VE2:ssa kohdistu lainkaan vaikutuksia hankealueen eteläosiin Kuopion alueelle, jonne ei ole osoitettu suunniteltuja voimalapaikkoja. Pielaveden puolella hankevaihtoehdoilla on samanlaiset vaikutukset, sillä voimaloiden sijaintipaikat ja huoltotiestön sijoittuminen ovat samat molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset ovat suuremmat, korkeintaan kohtalaisen kielteiset, VE1:ssa, jossa on useampi suunniteltu voimalapaikka, kaikkien tuulivoima-alueen rakenteiden (voimalat, uudet ja parannettavat tiet, sähköasema) alle jäävän metsämaan pinta-ala on suurempi ja vaikutuksia aiheutuu koko hankealueelle.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset arvokkaille luontokohteille ovat joko suoria pinta-alan menetyksiä niiden jäädessä rakentamisen alle, hydrologisia muutoksia tai reunavaikutuksen aiheuttamia muutoksia kohteessa.

Hankkeen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan vaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi, vaihtoehdossa VE2 kokonaisuudessaan vähäisiksi. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle arvokkaista luontokohteista eikä niihin tällöin kohdistu suoria tai välillisiä vaikutuksia.

Myös uudet ja parannettavat huoltotiet sijoittuvat pääosin siten, ettei niistä aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia tai vähäistä suurempia haitallisia vaikutuksia arvokohteille. Merkittävimmät vaikutukset uuden tiestön rakentamisesta aiheutuvat vaihtoehdossa VE1, jossa uuden huoltotien rakentaminen muuttaa Pankajoen ja Murtosjoen uomaa ja rantakasvillisuutta ylityskohdissa. Pankajoen ylitys sisältyy myös vaihtoehtoon VE2. Murtosjoen osalla vaikutukset kohdistuvat lisäksi kahteen joen itärannalla olevaan luontokohteeseen, joiden kautta tie on linjattu. Nämä kohteet pirstoutuvat ja korpikohteeseen kohdistuu kuivattava vaikutus. Vaikutuksen merkittävyys kohteille on suuri.

Molemmissa vaihtoehdoissa parannettavan huoltotien pientareella on valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän kasvupaikkoja, jotka jäävät tierakentamisen alle. Muihin uhanalaisten tai huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoihin ei aiheudu vaikutuksia kummassakaan vaihtoehdossa.

Alueen lähteisiin vaikutuksia ei juuri muodostu, koska voimalat, kunnostettavat tiet ja uudet huoltotiet sijoittuvat siten, että ne eivät vaikuta pohjavesien virtauksiin tai vedenpinnan tasoon.

Kokonaisuutena arvioituna merkittävimmät kasvillisuusvaikutukset aiheutuvat laajimman vaihtoehdon VE1 mukaisesta hankevaihtoehdosta, joka muuttaa luonnonympäristön tilaa enemmän kuin vaihtoehdon VE2 mukainen rakentaminen ja vaikutuksia aiheutuu useammalle luontokohteelle. Vaikutuksia voidaan lieventää kaikissa hankevaihtoehdoissa tarkemmalla suunnittelulla.

Taulukko 12-3 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**
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen ja uusien reunavaikutteisten alueiden muodostuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä. Rakentamisalueiden kasvillisuus talousmetsien lajistoa. Vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi. Molemmissa vaihtoehdoissa uusi huoltotie ja maakaapeli ylittävät virtavesiä. VE1:ssa huoltotiet ylittävät Pankajoen ja Murtosjoen, VE2:ssa Pankajoen. Uoman ylityksiä on yksi. Rantametsien ja soiden pirstoutuminen, reunavaikutus, rakentamisaikana vesistöön kiintoaineskuormitusta. Rakentamisaikainen kiintoaineskuormitus vesistöön arvioidaan vähäiseksi. Vaikutukset Murtosjoen kohdalla kohdistuu arvokkaaseen korpikasvillisuuteen. Vaikutukset ovat suuremmat VE1:ssa, jossa on useampi suunniteltu voimalapaikka, kaikkien hankkeen rakenteiden alle jäävän metsämaan pinta-ala on suurempi, tiestön rakentamiseen sisältyy useampia virtavesien ylityksiä ja vaikutuksia aiheutuu koko hankealueelle. VE2:ssa vaikutuksia ei aiheudu lainkaan hankealueen eteläosaan, jonne ei ole osoitettu voimalapaikkoja tai muuta tuulivoimaan liittyvää maankäyttöä.	kohtalainen - -	vähäinen - Vaikutukset Murtosjoen kohdalla kohdistuvat lisäksi kahteen
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoisten kasvilajien tiedossa olevien kasvupaikkojen lähelle ei ole suunnitteilla voimalapaikkoja. Suojelualueiden sekä rehevien soiden ja lähdeympäristöjen huomionarvoinen kasvillisuus säilyy. Tien parantamisen alle jää kaksi huomionarvoisen ahokissankäpälän kasvupaikkaa, jotka häviävät. Lajia esiintyy hankealueella todennäköisesti selvityksissä todettua laajemmin.	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus luontokohteisiin	VE1:ssa huoltotiet ylittävät Pankajoen ja Murtosjoen, VE2:ssa Pankajoen. Vaikutukset Murtosjoen kohdalla kohdistuvat lisäksi kahteen	suuri - - -	kohtalainen - -

	luontokohteeseen (Niittylaanin korpi ja Murtosjoen puronvarsimetsä). VE1:ssa huoltotie on linjattu luonnonarvoltaan merkittävän Pienen Kankaisen laskupuron yli, mutta olemassa olevan tiepohjan (talvitie) kohdalta. Tien rakentaminen muuttaa uomaa, pirstoo metsäluontoa ja muuttaa uoman rantametsän luonnontilaa puuston raivaamisen ja reunavaikutteisen alueen muodostumisen seurauksena. Kasvillisuus muuttuu kuivempaan suuntaan.		

Sähkönsiirron alueella rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin kivennäismaiden ja turvekankaiden tavanomaisiin talousmetsiin. Vaikutuksia aiheuttavat metsien pirstoutuminen ja uuden reunavaikutteisen alueen muodostuminen. Vaikutukset tavanomaisen kasvillisuuden osalta arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Suunnitellun voimajohtoreitin luontoarvot ovat pääosin virtavesissä ja pienialaisissa suo- ja metsäluonnon kohteissa. Johtoreitti sijoittuu osin kahdelle luontokohteelle, joihin kohdistuu voimajohdon rakentamisesta heikentäviä vaikutuksia. Kohteet sijoittuvat nykyisen voimajohdon itäpuolelle. Kohteiden pinta-ala pienenee, johtoalueella kohteen ominaispiirteet muuttuvat ja voimajohdon läheisyyteen muodostuu uutta reunavaikutteista ympäristöä. Muut todetut arvokohteet sijaitsevat yli sadan metrin etäisyydellä suunnitellun johtoreitin keskilinjasta tai ne sijaitsevat nykyisen voimajohdon länsipuolelle, joten niille ei aiheudu haitallisia vaikutuksia.

Merkittävimmät luontoarvot sijoittuvat Pankajoen (luontokohde 9) ylityskohtaan. Voimajohtoaukean raivaus ei muuta joen uomaa ja rantakasvillisuutta, joten johtoaukean alle jäävä luhtainen ranta soveltuu edelleen huomionarvoisten lajien (mm. viitasammakko) elinympäristöksi. Pankajoen ylityskohdasta länteen muodostuu lähes 90 metrin levyinen, sähkönsiirron ja tiestön muuttama, pysyvästi avoin ja reunavaikutteinen alue. Pankajoen merkitys ekologisena yhteytenä kuitenkin säilyy. Vaikutukset ovat paikalliset ja kohteen laajuus huomioiden vähäiset.

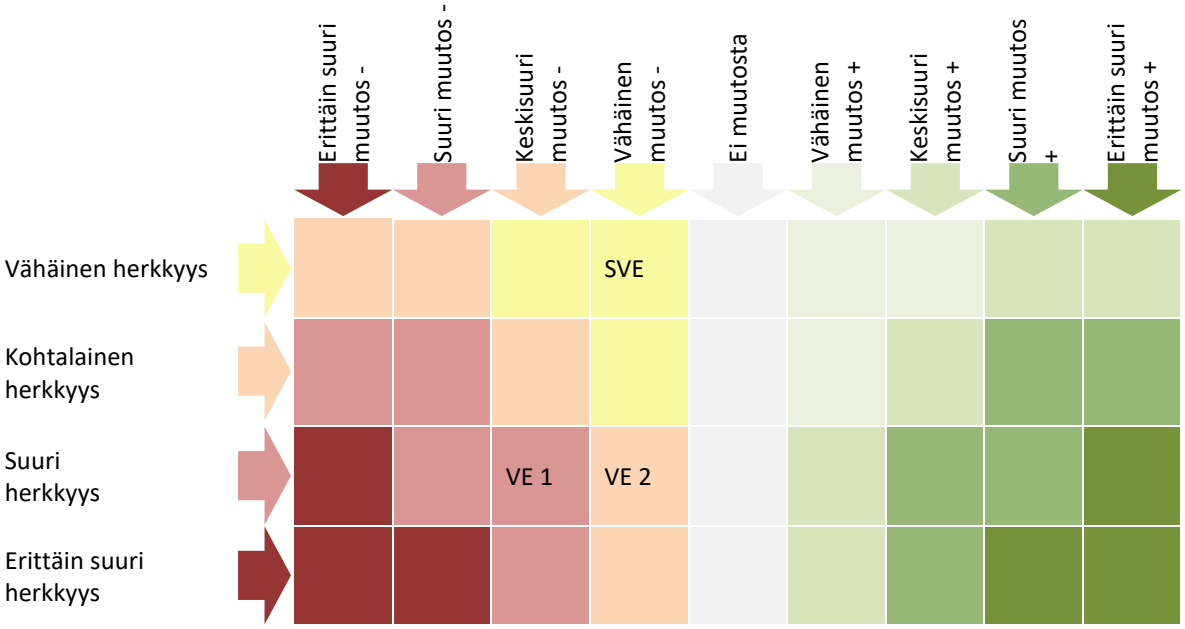
Kokonaisuutena tarkastellen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan sähkönsiirron osalta vähäisen kielteisiksi.

Taulukko 12-4 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**
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Uuden johtokäytävän raivaaminen, yhtenäisten metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. Uusien reunavaikutteisten alueiden muodostuminen. Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien yleisiin metsäluontotyyppeihin ja metsäkasvillisuuteen.	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Sähkönsiirron alueelta ei ole tiedossa huomionarvoisen lajiston esiintymiä eikä huomionarvoista lajistoa paikannettu suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä.	ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Haitallisia vaikutuksia kahdelle luontokohteelle, joiden yli uutta johtolinjaa rakennetaan. Kohteiden pinta-ala pienenee, ominaispiirteet muuttuvat johtoalueella ja uutta reunavaikutteista aluetta muodostuu. Pankajoen ylityskohdassa voimajohtorakentaminen ei muuta joen uomaa tai rantakasvillisuutta, johtoaukean alle jäävät luhtaiset rannat soveltuvat edelleen huomionarvoisten lajien elinympäristöksi. Joen ylityskohdasta länteen muodostuu leveä sähkönsiirron ja tiestön muuttama pysyvästi avoin ja reunavaikutteinen alue. Pankajoen merkitys ekologisena yhteytenä säilyy.	vähäinen -

Taulukko 12-5 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



12.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alue

Yleisesti kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää tarkemmalla suunnittelulla sijoittamalla voimaloiden rakennuspaikat ja uusi huoltotiestö riittävän etäälle luontokohteista. Rakentamistyöt tulee suunnitella siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin esimerkiksi turvemaahan jäävät painanteet eivät aiheuta suokohteiden vesitasapainossa paikallisia muutoksia. Rakennustyöt tulisi tehdä routaisen maan aikaan. Liikkumisen rajoittaminen on suositeltavaa etenkin kulumisherkillä kallioisilla metsämailla, pienvesien, louhikoiden ja suoluontokohteiden läheisyydessä.

Tiestön rakentaminen muuttaa Pankajoen ja Murtosjoen uomaa ja rantakasvillisuutta ylityskohdissa. Merkittävien vaikutusten välttämiseksi tielinjauksia tulisi tarkastella tiesuunnitelmassa niin, että joenylitykset vältettäisiin tai ylityskohdat osoitettaisiin luontoarvoiltaan vähäisempiin kohtiin. Koska Pankajoki ja Murtosjoki virtaavat hankealueen halki, ei Vornankorven hankkeen osalta voida välttyä virtavesien ylityksiltä. Murtosjoen osalta huoltotielinjaus suositellaan siirrettäväksi pohjoisemmaksi luontoarvoiltaan vähäisemmälle jokiosuudelle. Vesistöihin ja virtavesiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää siltarakenteilla sekä kaivuutöiden ajoittamisella routa-aikaan. Lisäksi siltarakenne on suunniteltava siten, että eläimet erityisesti saukko voi liikkua virtavesissä ilman, että eläin joutuu tulemaan tielle (esim. eläinhylly siltarakenteessa). Samoin silta pitää olla sellainen, ettei uoman virtausta ei rajoiteta, eikä uomaa supisteta. Huoltotiestön rakentamisessa virtavesien yli tulee rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön

vesitaloudelle. Veden laatuun kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää huolehtimalla, että kiintoainetta pääsee uomaan mahdollisimman vähän.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin perustuvien puustoisen luontokohteiden osalta suojavyöhykkeeksi suositellaan jätettäväksi lähtökohtaisesti vähintään 100 metriä leveä suojavyöhyke reunavaikutuksen vähentämiseksi. Vornankorven tuulivoima-alueella parannettava tiestö ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli sivuavat joitakin arvokkaita luontokohteita. Tiet ja maakaapelireitit ovat tässä suunnitelmien vaiheessa ohjeellisia, joten kaikissa hankevaihtoehdoissa haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tai välttää tarkemmalla tiesuunnittelulla. Näillä kohdin suositetaan toteuttamaan tien levennykset siten, että rakentaminen suunnataan luontokohteista poispäin. Pieni-Kankaisen suon kohdalla valumavesien pääsy suolle on varmistettava riittävillä tierummuilla.

Huomionarvoisen luontokohteen lähellä nostokenttä on suositeltavaa sijoittaa tien suuntaisesti tai vaihtoehtoisesti luontokohteeseen nähden voimalan vastakkaiselle puolelle mahdollisten vaikutusten minimoimiseksi.

Parannettava huoltotie ja maakaapeli sijoittuvat huomionarvoisen ahokissankäpälän tienpientareilta todetuille kasvupaikoille, jotka häviävät tien rakentamisen seurauksena. Aivan tien reunassa sijaitsevien kasvupaikkojen huomioiminen rakennustöissä ei todennäköisesti ole mahdollista. Ahokissankäpälän kasvustot on mahdollista siirtää rakentamisalueen ulkopuolelle viereiselle mäntykankaalle, joka soveltuu niiden kasvupaikaksi.

Voimajohto

Sähkönsiirron osalta vaikutuksia luontokohteille voidaan lieventää sähköpylväiden tarkemmalla sijoittelulla. Rakentamisaikaiset raskaammat työvaiheet suositellaan tehtäväksi routa-aikana etenkin pintakasvillisuuteen ja suokohteisiin kohdistuvien ympäristövaurioiden (maanpinnan rikkoutuminen, työkoneiden painumat) 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.

Rakentamiskalustolla liikkuminen tulee minimoida ja keskittää liikkuminen voimajohdon keskilinjalle sekä pylväspaikoille. Voimajohdolle johtavia tilapäisiä huoltoteitä ei tule sijoittaa erityiskohteisiin johtoalueen ulkopuolelle. Voimajohtorakentamisessa pyritään yleensäkin hyödyntämään lähtökohtaisesti talviaikaa, jolloin maa on roudassa ja lumipeitteinen, koska tämä helpottaa rakentamista.

Pylväiden sijoittelussa tulee lähtökohtaisesti huomioida virtavesiuomat, kuten Pankajoki. Sijoittamalla pylväät riittävän etäälle uomasta vältetään rakentamisen aiheuttamaa rantapenkereen eroosiota uomaan. Joen rantapenkereitä ei kaiveta eikä niille läjitetä kaivuumaita. Mahdollisuuksien mukaan jätetään puita tai pensaita uomien rannoille. Lieventämistoimenpiteenä uomien liepeille voidaan jättää alueelta poistettua puustoa lahopuuksi ja tekopökkelöiksi.

Rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin. Erityisesti korostetaan huolellisuutta vesistöjen läheisyydessä. Työkoneita ja polttoaineita ei varastoida vesistöjen lähellä.

12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän. Maastoselvitykset on tehty ajankohtana, jolloin kasvillisuus ja luontotyypit ovat hyvin tunnistettavissa. Lähtötietojen ja maastoselvitysten perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan riittävän hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas. Suoluontokohteiden hydrologiaan kohdistuviin vaikutuksiin liittyy epävarmuuksia, minkä vuoksi varovaisuusperiaatteen mukaan vaikutukset on voitu joltain osin arvioida suuremmiksi.

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 muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja poistuu, mutta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi verrattuna muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat (Koistinen 2004):

- Rakentamisen myötä tapahtuva elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, tärinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden tai pesimäpaikkojen välillä

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon sekä mahdollisesti lajien populaatioihin laajemmin.

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

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 tai häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa laji- ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä

kauemmas tuulivoimaloista (Pearce-Higgins ym. 2009) ja esimerkiksi useiden varpuslintulajien on säännöllisesti todettu pitävän reviireitään toimivien tuulivoimaloiden nostokentillä ja niiden reunapuissa (Rydell ym. 2012). Toisaalta esimerkiksi suuret petolinnut alkavat todennäköisesti välttää voimala-aluetta etenkin rakennusvaiheessa ja voimala-alue voi vähentää niiden lisääntymismenestystä (Balotari-Chiebao ym. 2016, Dahl 2014). Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten osalta, vaikutusalue voi ulottua jopa useiden kymmenien kilometrien etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin (Watson ym. 2018). On kuitenkin huomioitava, että tutkimustulokset vaihtelevat lajien välillä ja lisä- ja pitkäaikaisseurantatutkimukset ovat tarpeen (Estellés-Domingo & López-López 2024).

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jolloin useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Näiden vaikutusten selvittäminen on kuitenkin käytännössä mahdotonta.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.3.1 Yleistä

Alueella tehtyjen linnustoselvitysten tavoitteena oli selvittää hankealueen ja sen lähivaikutusalueen pesimälinnuston yleispiirteitä, huomionarvoisesti arvokkaiden lajien esiintymistä sekä saada yleiskuva alueen kautta muuttavasta linnustosta. Selvitysten aikana huomioitiin erityisellä tarkkuudella kaikki suojelullisesti arvokkaat lintulajit, joita ovat Suomen luonnonsuojelulailla (6/2023) ja -asetuksella (1066/2023) uhanalaisiksi tai erityistä suojelua vaativiksi säädetyt lajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit (79/409/ETY), Suomen Punaisen kirjan uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit (Hyvärinen ym. 2019), Suomen kansainväliset vastuulajit (Rassi ym., 2001) sekä alueellisesti uhanalaiset lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021). Lisäksi huomioita kiinnitettiin tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin sekä pyrittiin tunnistamaan mahdolliset linnustollisesti arvokkaat kohteet. Linnustollisia arvoja huomioitiin luontotyyppiperusteisten luontokohteiden arvottamisessa niiltä osin kuin arvokohderajausta ei ollut mahdollista tehdä pelkän linnuston perusteella.

Yleispiirteisiä tietoja alueen muuttolinnustosta on julkaistu BirdLife Suomen laatimassa valtakunnallisia lintujen päämuuttoreittejä käsittelevässä raportissa (Toivanen ym. 2014, Lehtiniemi & Toivanen 2023). Muuttoreittien osalta hyödynnettiin vuonna 2023 päivitettyjä päämuuttoreittejä (Lehtiniemi & Toivanen 2023).

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä, jotka haettiin kootusti Suomen Lajitietokeskukselta (11/2024). Lisäksi tietoja hankealueen ja lähialueiden petolintujen pesistä on saatu paikallisilta linturengastajilta.

Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon (mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat) sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille sekä linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia mahdollisten lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysraportissa liitteessä 5.

Pesimälinnuston pistelaskennasta ja sovelletusta kartoituslaskennasta vastasi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM biologi Jarkko Peltoniemi. Muutonseurannasta, pöllö- ja metsäkanalintukartoituksista ja päiväpetolintuseurannasta vastasi MetsänTaju Oy:n Teemu Ukkonen. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana (mm. lepakko-, liito-orava- ja kasvillisuusselvitykset), sillä alueella liikkuneet biologit ja asiantuntijat pystyvät havainnoimaan useita lajiryhmiä ja arvottamaan luontokohteita samanaikaisesti. Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Finnish Rakennettu Ympäristö Oy:stä FT biologi Martta Liukkonen, ja laadun tarkastuksen ovat tehneet FM biologit Jarkko Peltoniemi ja Jyrki Mäkelä.

13.3.2 Arviointimenetelmät

13.3.2.1 Pesimälinnusto

Pistelaskenta ja sovellettu kartoituslaskenta

Vornankorven tuulivoimahankealueen sekä sen lähiympäristön pesimälinnustoa selvitettiin vuonna 2023 pesimälinnuston pistelaskenta- ja kartoituslaskentamenetelmiä soveltamalla (Koskimies & Väisänen 1994). Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla. Hankealueella pesivän lintukannan tiheys ja parimääräarviot muodostettiin pistelaskentatulosten perusteella Järvisen (1978) ohjeiden mukaisesti ja lajikohtaisina kuuluvuuskertoimina käytettiin luonnontieteellisen keskusmuseon ns. peruskertoimia (Väisänen ym. 1998). Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä etenkin suojelullisesti arvokkaita lintulajeja etsien ja tuulivoimarakentamiselle herkiksi tiedettyjä lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella linnuston kannalta arvokkaiksi arvioituihin elinympäristöihin, kuten esimerkiksi alueen soille ja vanhempiin, hankealueella pienialaisesti esiintyviin metsiin. Pistelaskentapaikat, ajankohdat sekä sovelletun kartoituslaskennan reitit on kerrottu tarkasti karttojen avulla luonto- ja linnustoselvitysraportissa (liite 5).

Pöllöselvitys

Hankealueella esiintyviä pöllöjä selvitettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuivat pöllöjen soidinaikaan maalis-huhtikuulle. Jakamalla laskennat pidemmälle aikavälille, otetaan paremmin huomioon myös eri lajien väliset erot. Esimerkiksi muuttavien pöllöjen (sarvipöllö & suopöllö) varsinainen laulukausi sijoittuu huomattavasti myöhemmin keväälle, vaikka talvehtimaan jääneitä yksilöitä voidaankin kuulla jo aiemmin. Pöllökuunteluiden ajankohdat on eritelty luonto- ja linnustoselvitysraportissa (liite 5).

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Metsäkanalintujen soidinpaikkoja inventoitiin lajien kiivaimpaan soidinaikaan maalis-toukokuussa. Soidinpaikkojen inventointi kohdistettiin ennakkotarkastelun (karttatarkastelu ja olemassa ollut tieto) perusteella sellaisille alueille, joille saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä metsäkanalintujen (lähinnä metso ja teeri) soidinalueita. Maastokäynnit kohdennettiin metson osalta puustoisille kangasmaa-alueille sekä teeren osalta soille ja niiden reunamille. Selvitys aloitettiin alkukeväästä lumiseen aikaan, jolloin metsokukot ovat jo soidinpaikoillaan ja niiden lumijäljet ovat helposti havaittavissa. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitysten ajankohdat on eritelty luonto- ja linnustoselvitysraportissa (liite 5).

Päiväpetolintujen lentoreittitarkkailu

Päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailu suoritettiin kesä-elokuussa 2023. Tarkkailun aikana pyrittiin selvittämään tiedossa olevan reviirin lintujen saalistusalueita ja lentoreittejä. Petolintujen tarkkailu toteutettiin kiikaroimalla hankealueen ilmatilaa ja seuraamalla havaittujen petolintujen lentoreittejä mahdollisimman tarkasti. Tämän lisäksi kevät- ja syysmuutontarkkailujen sekä pesimälinnustokartoitusten yhteydessä seurattiin petolintujen liikkeitä. Tarkkailun ajankohdat ja lentoreitit on raportoitu luonto- ja linnustoselvitysraportissa (liite 5).

13.3.2.2 Muuttolinnusto

Vornankorven hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysmuuttokausina 2023 hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvista tarkkailupaikoista. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin yhden ihmisen toimesta huhti-toukokuussa 11 maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa syys-marraskuussa 10 maastotyöpäivän aikana.

Muutontarkkailun tarkoituksena oli saada yleiskuva alueen kautta muuttavasta lintulajistosta ja yksilömääristä sekä lentokorkeuksista ja lentoreiteistä tuulivoimapuiston hankealueella sekä sen ympäristössä. Muuttoa tarkkailtiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet ja petolinnut, joista erityisesti piekana ja maakotka) muuttokausille. Muuttolinnuston seurantapaikat ja ajankohdat, lentoreitit ja ohituspuolet on raportoitu luonto- ja linnustoselvitysraportissa (liite 5).

13.4 Nykytila

13.4.1 Pesimälinnusto

13.4.1.1 Tuulivoima-alue

Tavanomainen pesimälinnusto

Vornankorven tuulivoimahankealue on pääasiassa voimakkaiden metsätaloustoimien muuttamaa metsä- ja suoelinympäristöä, mutta laajalle hankealueelle mahtuu myös pienialaisempia linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia kohteita, kuten esimerkiksi vanhan metsän saarekkeita ja luonnontilaisia suoalueita. Alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista metsätalousalueiden sekä suo- ja muiden kosteikkoalueiden lintulajeista. Hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle ja syrjäiselle metsä- ja suoalueelle, jossa ihmistoiminta on alueella harjoitettavaa metsätaloustoimintaa lukuun ottamatta melko vähäistä.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä esiintyy joitakin elinympäristönsä suhteen vaateliaampia sekä suojelullisesti arvokkaampia päiväpetolintu- ja pöllölajeja sekä esimerkiksi metsäkanalintuja. Metsäkanalinnuista hankealueella havaittiin teertä, metsoa ja pyytä ja alueelta löydettiin metsojen ja teerten merkittäviä soidinalueita ja tavattiin sekä metson että pyyn poikue. Metsoja havaittiin Polvisuon lounaispuolella, Ruskosuolla, Ruohokkosuolla, Katajamäessä ja Miilukankaalla. Myös soitimia tunnistettiin ja tiedot niistä on toimitettu viranomaiselle. Pöllöselvityksissä hankealueella tehtiin havaintoja viirupöllöstä, varpuspöllöstä ja helmipöllöstä sekä yksi havainto huuhkajasta hankealueen lounaispuolelta Vehmasvuoren alueelta. Päiväpetolintuja hankealueella havaittiin jonkin verran: nuoli-, tuuli-, mehiläis-, sinisuo-, varpus-, kana- ja hiirihaukka sekä kalasääski. Lisäksi havaittiin kiljukotka muutonseurannan aikana. Maastoselvitysten perusteella on todennäköistä, että joillakin havaituista petolinnuista on reviiri hankealueella. Päiväpetolintujen reviirit ovat kuitenkin laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä. Kalasääskellä oli aktiivinen pesä n. 500 m hankealueen ulkopuolella.

Vornankorven tuulivoimahankkeen selvitysalueella havaittiin pesimäaikana yhteensä 48 lintulajia, joista käytettävien pesimävarmuusindeksien mukaan mahdollisesti pesiviksi tulkittiin 5 lajia, todennäköisesti pesiviksi 27 lajia ja varmasti pesiviksi 3 lajia. Loput lajeista eivät välttämättä pesi hankealueella, mutta saattavat pesiä sen läheisyydessä. Hankealueella pesivistä lajeista 26 lajia (74 %) on metsälajeja, 3 lajia (9 %) oli suo- ja kosteikkolajeja ja 6 lajia (17 %) oli avoimen maan, kuten peltojen, pensaikkojen tai rakennetun maan, lajeja. Metsälajeista 9 lajia (35 %) oli metsän yleislajeja, 11 lajia (42 %) oli havumetsälajeja, 4 lajia (15 %) oli lehtimetsälajeja, ja 2 lajia (8 %) oli vanhan metsän lajeja. Avoimen maan lajeista 4 lajia (67 %) oli peltojen ja rakennetun maan lajeja ja 2 lajia (33 %) oli pensaikoiden tai puoliavoimien maiden lajeja (lajien luokittelu: Väisänen ym. 1998). Huomionarvoiset lajit on käsitelty omassa kappaleessaan ja eritelty tarkemmin luonto- ja linnustoselvitysraportissa (liite 5).

Selvitystulosten perusteella hankealueella esiintyvä varpuslintulajisto on pääasiassa varsin tavanomaista, vaikka alueella esiintyykin jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja (mm. töyhtötiainen ja hömötiainen) ja vanhan metsän indikaattorilajeja (mm. sinipyrstö). Useille uhanalaisille metsävarpuslinnuille merkittävimpiä elinympäristöjä ovat lahopuuta sisältävät iäkkäämmät

kuusivaltaiset metsäkuviot, joita alueelle sijoittuu hyvin pirstaleisesti ja määrältään melko vähänlaisesti. Myös alueen soilla ja niiden laiteilla esiintyy todennäköisesti jonkin verran uhanalaista varpuslintulajistoa. Vanhan metsän lajeista huomionarvoisia olivat metso ja palokärki sekä pesivänä havaittu sinipyrstö. Tavanomaisissa talousmetsissä olevat linnustolliset arvot ovat todennäköisesti melko vähäisiä.

Suo- ja kosteikkolajeja tavattiin vähän. Näistä huomionarvoisia olivat teeri, kurki, taivaanvuohi ja valkoviklo. Myös pikkukuovista tehtiin havainto Pangansuolla, mutta lajin pesintää ei saatu varmistettua. Vesialueet puuttuvat lähes kokonaan, mikä ilmenee mm. vesilintujen ja kahlaajien vähyytenä. Suoalueet ovat pienikokoisia ja pirstaleisia lukuun ottamatta Pangansuota.

Huomionarvoiset lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet

Hankealueen linnustolliset arvot löytyvät alueen vanhemman metsän saarekkeista ja suoalueilta, joilla esiintyy jonkin verran uhanalaista havumetsien ja vanhan metsän lajistoa sekä kosteikkolinnustoa. Soita reunustavissa metsissä sekä mahdollisilla muilla iäkkäämmillä metsäkuvioilla voi olla merkitystä vanhan metsän ja lahopuuta vaativan lintulajiston elinympäristönä. Linnustollisesti esimerkiksi Pangansuo, Vehmasmäen metsä, Katajamäen alueen vanhat metsät ja soiden reuna-alueet olivat linnustollisesti rikkaampia kuin hankealueen muut alueet. Suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä ja osuus hankealueen pesimälajistosta on kohtuullinen. Kaikista hankealueella havaituista lintulajeista noin 45 % on suojelullisesti huomionarvoisia. Huomionarvoisten lajien joukossa on pääosin koko Suomessa esiintyviä, ja vastaavassa metsämaastossa vielä suhteellisen runsaslukuisesti esiintyviä lajeja. Valtakunnallisesti uhanalaisiksi (EN, VU) luokiteltuja lajeja olivat naurulokki, pyy, hiirihaukka, mehiläishaukka, sinisuohaukka, huuhkaja, varpuspöllö, haarapääsky, koskikara, hömötiainen ja töyhtötiainen (Taulukko 13-1).

Taulukko 13-1 Hankealueen suojelullisesti arvokkaat tai muuten huomionarvoiset lintulajit. (Uhex): CR= äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, (tyhjä) = LC, elinvoimainen (Hyvärinen ym., 2019, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021). Lsl = Suomen luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalainen laji: U = uhanalainen ja E = erityisesti suojeltava laji. RT = alueellisesti uhanalainen (3a ja 4a). EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. KVL = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Rassi ym., 2001). Elinympäristö Väisäsen ym. (1998) mukaan

Laji	Vornankorpi pari-/reviiri-yhteismäärä	Uhex	Lsl.	RT	EU	KVL	Elinympäristö
Pyy ***Tetrastes bonasia***		VU			x		Havumetsät
Teeri ***Lyrurus tetrix***					x	x	Metsän yleislajit
Metso ***Tetrao urogallus***					x	x	Vanhat metsät
Mehiläishaukka ***Pernis apivorus***	1	EN	U		x		Lehtimetsät
Hiirihaukka ***Buteo buteo***	1	VU	U		x		Pellot ja rakennettu maa
Sinisuohaukka ***Circus cyaneus***	1	VU	U		x		Suot

Kanahaukka ***Accipiter gentilis***	1	NT				Vanhat metsät
Kalasääski ***Pandion haliaetus***	3			x		Kosteikot
Varpuspöllö ***Glaudicium passe-rinum***		VU		x		Vanhat metsät
Helmipöllö ***Aegolius funereus***	1	NT		x	x	Havumetsät
Viirupöllö ***Strix uralensis***				x	x	Havumetsät
Huuhkaja ***Bubo bubo***		EN	U	x	x	Havumetsät
Kurki ***Grus grus***	4			x		Suot
Taivaanvuohi ***Gallinago gal-linago***	2	NT				Kosteikot
Valkoviklo ***Tringa nebularia***	2	NT			x	Suot
Rantasipi ***Actitis hypoleucos***					x	Karut sisävedet
Kuovi ***Numenius arquata***		NT			x	Pellot ja rakennettu maa
Pikkukuovi ***Numenius phaeopus***					x	Suot
Koskikara **Cinclus cinclus**		VU	U			Joet
Palokärki ***Dryocopus martius***	1			x		Vanhat metsät
Västäräkki ***Motacilla alba***	1	NT				Pellot ja rakennettu maa
Keltavästäräkki ***Motacilla flava***				x		Suot
Leppälintu ***Phoenicurus phoe-nicurus***	3				x	Havumetsät
Hömötiainen ***Poecile montanus***	7	EN	U			Metsän yleislajit
Töyhtötiainen ***Lophophanes cristatus***	1	VU	U			Havumetsät
Punavarpunen ***Carpodacus erythrinus***	1	NT				Pensaikot ja puoliavoi-met maat
Haarapääsky ***Hirundo rustica***		VU	U			Pellot ja rakennettu maa

Närhi ***Garrulus glandarius***	3	NT				Havumetsät
Kuukkeli ***Perisoreus infaustus***		NT		x	x	Vanhat metsät
Naurulokki ***Larus ridibundus***		VU	U			Kosteikot

Useat suojelullisesti huomionarvoiset lajit ovat edelleen alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista runsaimpia ovat pesimälinnuston pistelaskennan perusteella västäräkki (4 % kaikista havaituista pareista), töyhtötiainen (2 % kaikista havaituista pareista), närhi (2 % kaikista havaituista pareista) ja leppälintu (1 % kaikista havaituista pareista).

Huomionarvoinen lajisto koostui pääasiassa metsälajeista. Vanhan metsän lajeja kaikista havaituista huomionarvoisista lajeista oli kuitenkin vain viisi ja niiden kokonaisparimäärä hankealueella oli selvityksissä hyvin alhainen. Huomionarvoisista lajeista syysmuutonseurannan yhteydessä havaittiin myös paikallinen kuukkelipari 20.10.2023 Katajamäen päällä. Kuukkeleilla on mahdollinen reviiri Katajamäen alueella. Hankealueella tehtiin myös useita havaintoja palokärjistä. Palokärkiä tavattiin hankealueella kolmella paikalla ja yksi havainto oli hankealueen ulkopuolelta. Osa havainnoista saattaa koskea samoja yksilöitä. Hömö- ja töyhtötiaisia tavattiin eri puolilla hankealuetta ja töyhtötiaisen pesintä varmistettiin pesimälinnuston pistelaskentojen aikana. Hömötiaishavainnot tehtiin muun maastotyön aikana. Muita huomionarvoisia varpuslintuja oli varsin vähän ja havainnot koskivat lähinnä yksittäisiä yksilöitä.

Hankealueelta puuttuvat varsinaiset suuremmat vesistöt, mutta ojitettuja soita ja virtavesiä on jonkin verran. Lisäksi hankealueella sijaitseva Pangansuo on säilynyt varsin luonnontilaisena. Hankealueen ulkopuolella Iso-Pangalla tavattiin laulujoutsen, mutta pesintää ei voitu varmistaa eikä hankealue vaikuta lajille soveliaalta elinympäristöltä, joten laji ei todennäköisesti pesi hankealueella. Muita huomionarvoisia tavattuja kosteikkolajeja olivat kurki, valkoviklo, pikkukuovi, kuovi, rantasipi ja taivaanvuohi. Näistä ainoastaan valkoviklon ja taivaanvuohen osalta vahvistettiin pesintä. Selvitysalueen keskiosassa Pangansuon alueella tavattiin huomionarvoisia kosteikkolintuja, joten alue on todennäköisesti linnustollisesti merkittävä ja siellä on tavattu esimerkiksi kapustarintoja Suomen Lajitietokeskuksen havaintojen (11/2024) perusteella.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä todettiin esiintyvän useimpia metsäkanalintulajejamme (teeri, metso ja pyy), joille potentiaalisesti tärkeitä kohteita esiintyy mm. alueen soilla ja niiden reunamilla sekä laajempien ja yhtenäisempien metsien alueella. Havainnot sijoittuivat ympäri hankealuetta. Metson soitimia tunnistettiin kolme ja teeren kaksi. Teeren soitimilta tunnistettiin toiselta 20 soivaa lintua ja toiselta 10. Yhdeltä metson soitimelta tunnistettiin 3–6 soivaa lintua ja kahdelta 3–4 soivaa lintua. Lisäksi satelliittisoitimelta tunnistettiin 2 soivaa lintua. Pyystä ja pyypoikueesta tehtiin havainto hankealueen luoteisosissa.

Maastoselvitysten aikana seurattiin petolintuja ja kartoitettiin niiden reviirejä, lentoreittejä ja mahdollisia pesäpaikkoja. Selvitysalueella esiintyvä petolintulajisto on vastaaviin metsäisiin seutuihin verrattuna suhteellisen monipuolista. Selvityksissä havaittiin kalasääski, kanahaukka, varpushaukka, mehiläishaukka, sinisuohaukka, hiirihaukka, nuolihaukka ja tuulihaukka. Erityisesti kanahaukan, sinisuohaukan ja mehiläishaukan osalta saatiin vahvoja viitteitä lajien reviiristä joko hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Sinisuohaukkahavaintojen yhteydessä havaittiin poikasten lentoharjoittelua Pangansuolla heinäkuussa 2023. Kalasääskellä oli aktiivinen pesä hankealueen lähellä, ja lajin lentoreitit kulkivat hankealueen ylitse. Muiden lajien mahdollista pesintää hankealueella ei kuitenkaan pystytty varmistamaan muiden kuin sinisuohaukan osalta. Hankealueelle sijoittuu yksi ja hankealueen lähiympäristöön useita luonnonsuojelulain tarkoittamien suurten petolintujen (LSL 73 §) pesäpaikkoja. Lisäksi yli 10 km:n päässä hankealueesta sijaitsee merikotkan pesimäreviiri (Lintuyhdistys Kuikka ry (08/2023). Merikotka voi saalistaa laajallakin alueella ja laji voi liikkua harvakseltaan myös hankealueen lähellä.

Vuoden 2023 pöllöselvityksissä hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä tehtiin havaintoja viirupöllöstä, helmipöllöstä ja varpuspöllöstä. Lisäksi hankealueen ulkopuolella noin 800 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta havaittiin huuhkaja. Pesimälinnustoselvityksissä pöllöjen pesintöjä ei löydetty. Hankealueen metsät ovat valtaosin puustoltaan nuoria tai varttuneita, tasaikäisiä talousmetsiä, joissa on vain vähän vanhoja palokärjen koloja. Myös kookkaat, paksurunkoiset ja vankkaoksaiset puut ovat hankealueella harvinaisia ja keskittyvät vanhan metsän laikkuihin. Suomen Lajitietokeskuksen tietokantojen mukaan hankealueella on tavattu useita helmipöllön pesintöjä (luonnonkolo ja pöntöt) (Suomen Lajitietokeskus 11/2024).

Selvitysalueella havaittiin suhteellisen vähän suojelullisesti arvokasta pensaikko- ja avomaalajistoa. Havainnot tehtiin pääasiassa alueen hakkuuaukeilla, mutta joitakin yksittäisiä lajeja havaittiin myös soilla. Huomionarvoisia lajeja olivat mm. haarapääsky, punavarpunen ja västäräkki.

13.4.1.2 Voimajohtoreitti

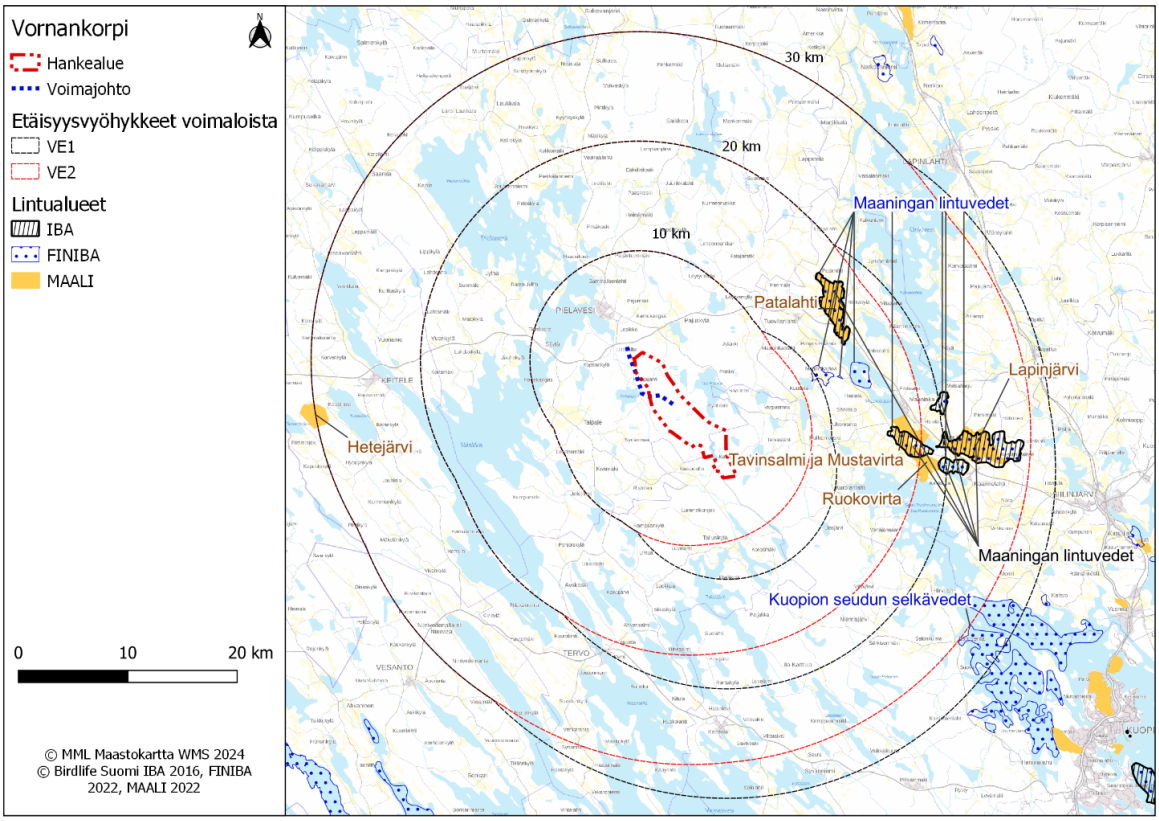
Voimajohtoreitin linnustoa arvioitiin tiedossa olevien lajihavaintojen, karttatarkastelun ja muun maastotyön yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella. Varsinaista linnustokartoitusta ei sen osalta tehty. Reitin varrelta ei ollut tiedossa huomionarvoisten lajien esiintymispaikkoja. Voimajohtoreitin maasto on pääosin nuorehkoa kangasmetsää tai ihmisen muokkaamaa ympäristöä, jonka linnustollinen arvo ei poikkea ympäröivästä alueesta. Hankealueen sisäpuolella voimajohtoreitti kulkee ojitetun talousmetsän, varttuneen kasvatuskuusikon ja hakkuuaukon ohitse.

13.4.2 Muuttolinnusto

13.4.2.1 Tuulivoima-alue

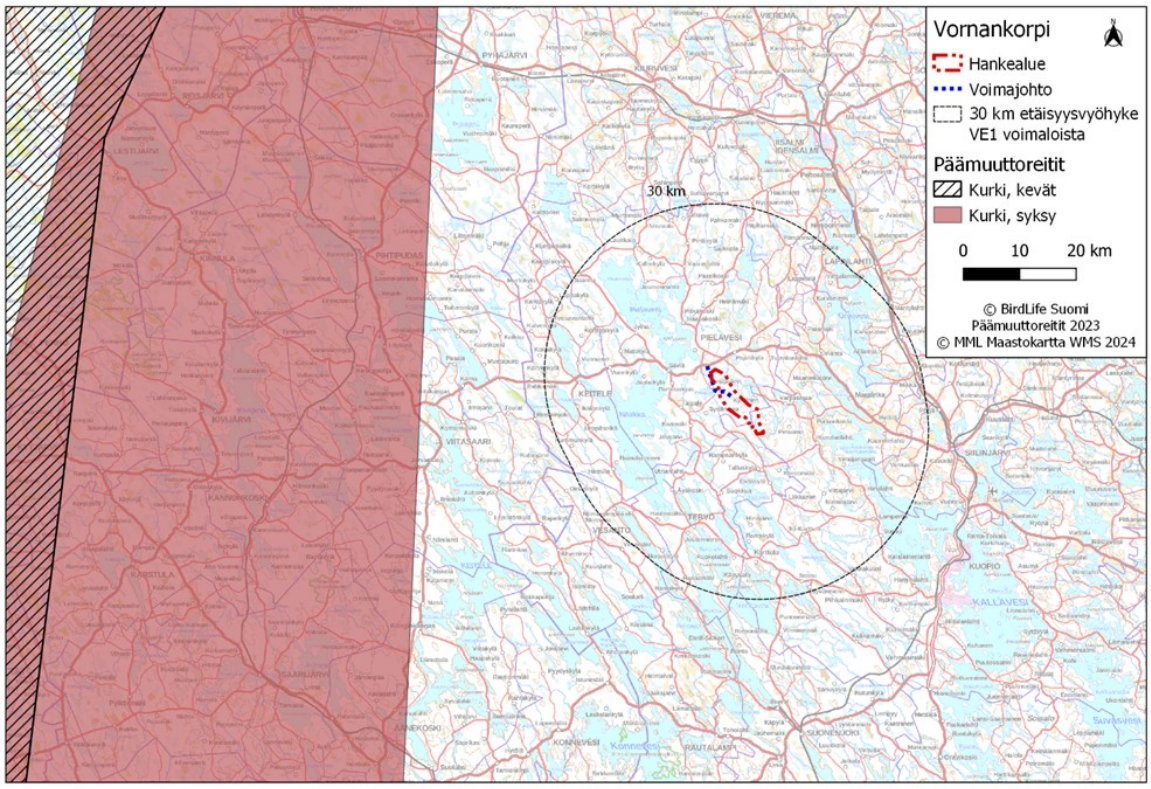
Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli niin sanottuja johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit Suomessa sijoittuvat Suomenlahden ja Pohjanlahden rannikoille, joiden ulkopuolisilla sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Tämän lisäksi Pohjois-Pohjanmaalta alkunsa saava merkittävä kurkien

syysmuuttoreitti suuntautuu keskisen Suomen sisämaa-alueiden läpi Hankoniemen tienoille saakka. Savon alueella suurilla vesistöillä on lintujen muuttoa ohjaava vaikutus, jossa havaittavissa oleva muutto keskittyy yleensä vesialueille tai mantereen yläpuolelle vesistöjen rannan läheisyyteen. Hankealue sijoittuu kuitenkin järvialueiden väliselle korkeammalle metsäiselle seudulle, jonne muuttoa ohjaavien vaikutusten ei arvioida merkittävästi ulottuvan. Hankealueelle tai sen lähiympäristöön (10 km säteelle hankealueesta) sijoittuvat ainoastaan piekanan kevät- ja syyspäämuuttoreitit, mutta ei muita valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita. Hankealueelle sijoittuvien suoalueiden tai vesistöjen merkityksestä lintujen muuttokaudella ei ole käytettävissä olevaa tietoa, mutta todennäköisesti ne ovat melko vähäisiä. Lähin merkittävä muutonaikainen kerääntymisalue sijaitsee lähimmillään n. 10 km hankealueesta itään Maaningan lintuvesien alueella, jotka on määritelty IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueiksi (Kuva 13.1).



Kuva 13.1 Maaningan lintuvedet suhteessa hankealueeseen (Birdlife Suomi 2016, 2022, 2022).

Hankkeen kannalta ainoat olennaiset päämuuttoreitit ovat piekanan ja kurjen kevät- ja syysmuuttoreitit. Piekanan muuttoreitit jakautuvat pääasiassa Etelä- ja Pohjois-Karjalaan, Porkkalanniemen alueelle, Merenkurkkuun sekä Perämeren rannikolle. Kurjen muuttoreitit sijoittuvat noin 54–115 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle (Kuva 13.2). Lintujen yksilömäärät ja muuttoreitit ovat hyvin riippuvaisia muuttopäivien säätilasta sekä paikallisesti että laajemmalla alueella, joten olosuhteitten mukaan muuttoreitit saattavat kulkea lähempänä tai kauempana hankealuetta.



Kuva 13.2 Hankealueen sijoittuminen suhteessa kurjen valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin (Lehtiniemi & Toivanen 2023).

Hankealueella ja sen läheisyydessä havaittu muutto oli kohtuullista. Kevätmuutto oli selkeästi hiljaisempaa kuin syysmuutto. Kevätmuutolla hankealueen kautta lensi 28,4 % havaituista linnuista ja syysmuutolla 13,7 %. Seurannan erityisistä kohdelajeista runsaslukuisimpia olivat kurki ja hanhilajit (erityisesti valkoposkihanhi). Suuria ja keskikokoisia lintuja, jotka ovat tuulivoiman kannalta riskilajeja (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut, lokkilinnut), havaittiin keväällä noin 3 300 yksilöä ja syksyllä noin 9 700 yksilöä. Päämuuttoreittien suhteellisen läheisestä sijainnista huolimatta myös kurkia havaittiin erittäin vähän: keväällä hankealueen läpi muutto 68 kurkea ja syksyllä 103 kurkea. Muutonseurannan aikana havaittiin huomattavasti enemmän kurkia hankealueen ulkopuolella: keväällä koko havaintoalueella muutti 166 ja syksyllä 3 743 kurkea. Tähän vaikuttavat osaltaan sääolosuhteet, mutta hankealueen voidaan kuitenkin arvioida sijoittuvan niin etäälle päämuuttoreiteistä, etteivät ne vaikuta hankealueen kautta ohjautuvaan muuttoon merkittävästi. Joutsen- ja hanhimuutto oli odotetusti melko vähäistä. Erityisesti kevätmuuton aikana sääolosuhteet olivat poikkeuksellisen kylmät, mikä saattoi osaltaan vaikuttaa muuton ajoittumiseen (tarkemmat muuttotiedot eritelty luonto- ja linnustoselvitysraportissa.

Kevätmuutto

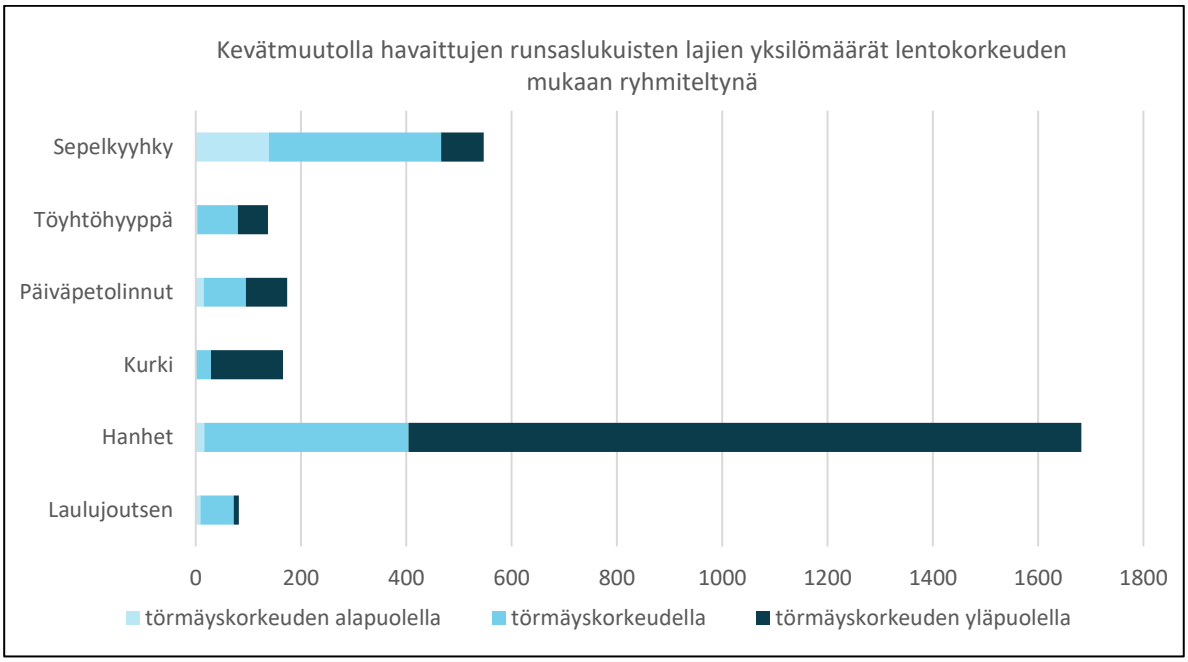
Kevätmuuton seurannassa 10.4.-22.5.2023 välisenä aikana (11 päivää) havaittiin yhteensä noin 8 686 lintuyksilöä, joista osa kuului seurannan erityisiin kohdelajeihin (kurki, laulujoutsen, hanhet, petolinnut) (Taulukko 13-2) (Kuva 13.3). Suuria ja keskikokoisia lintuja (kurki, hanhet, vesilinnut, joutsen, petolinnut, sepelkyyhky, kahlaajat, varislinnut ja lokkilinnut) havaittiin noin 3 300 yksilöä.

Kevätmuuton aikana havaituista kookkaista lintulajeista noin 1 700 yksilöä edusti hanhia (puolet valkoposkihanhia, puolet *anser*-sukuisia harmaahanhia), joista noin tuhat havaittiin muuttavan hankealueen kautta. Osa havaituista linnuista saattaa olla paikallisia lintuja, jotka kiertelivät alueella ja joilla on reviiri hankealueella / sen läheisyydessä.

Parhaana muuttopäivänä 10.5. muutti 812 valkoposkihanhea. Seurannan erityisistä kohdelajeista joutsenia lensi hankealueella 58 (joista 79,3 % törmäyskorkeudella), kurkia 68 (joista 20,6 % törmäyskorkeudella) ja hanhilajeja 1 004 (joista 22,5 % törmäyskorkeudella). Loput hanhista muutti pääosin hyvin korkealla riskikorkeuden yläpuolella. Riskikorkeuden alapuolella havaittiin muuttavan ainoastaan 16 metsähanhea. Keväällä hanhien muutto suuntautui itään ja koilliseen. Etenkin metsähanhien ja lajilleen tunnistamattomien harmaahanhien muutto suuntautui itään. Joutsenten kevätmuutto suuntautui alueella itään ja koilliseen mukaillen hanhien muuttosuuntia.

Petolinnuista eniten havaittiin varpushaukkoja (44), hiirihaukkalajeja (42), sinisuohaukkoja (31) ja kalasääskiä (14). Hankealueen yli muutti keväällä yksi maakotka ja kuusi merikotkaa, näistä törmäysriskikorkeudella muutti yksi maakotka ja kaksi merikotkaa. Petolinnuista 8,6 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, 46 % törmäyskorkeudella ja 45,4 % törmäyskorkeuden yläpuolella.

Muista merkittävistä lajiryhmistä sepelkyyhkyjä havaittiin 549.



Kuva 13.3 Kevätmuuton seurannassa havaittujen tuulivoiman kannalta huomionarvoisten muuttolintujen yksilömäärät lajiryhmittäin lentokorkeuden mukaan lajiteltuna.

Syysmuutto

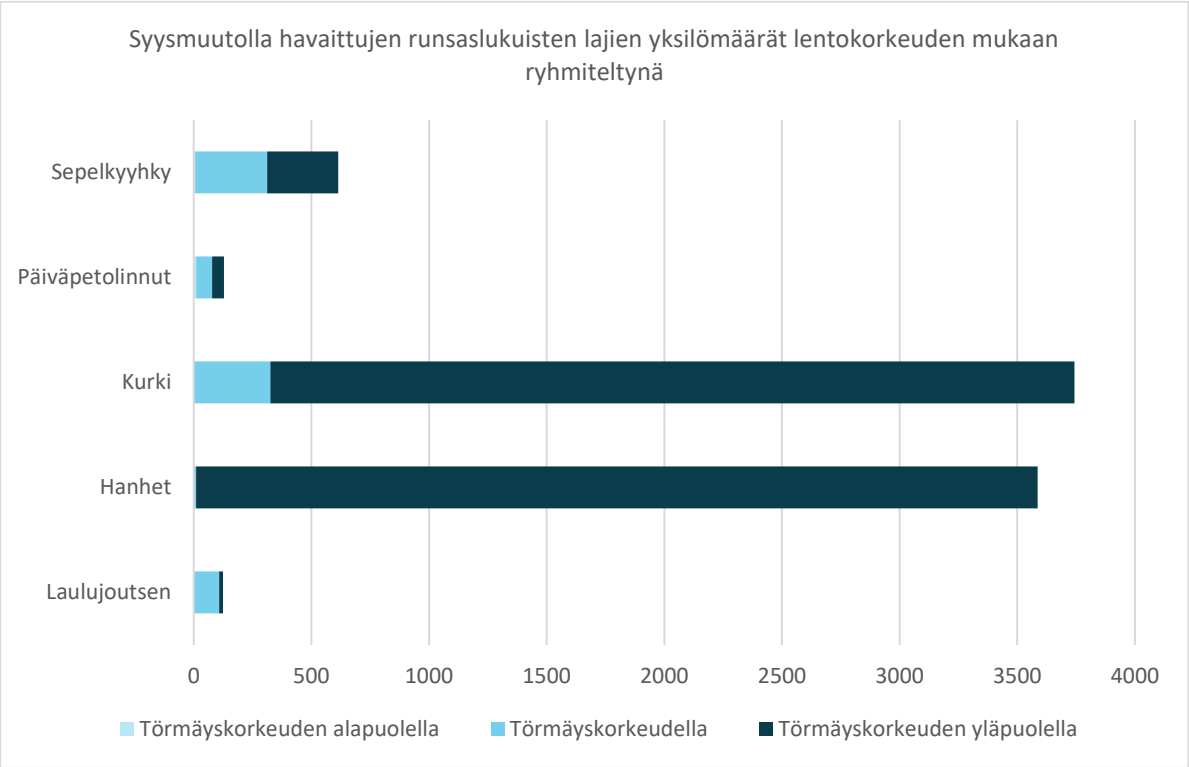
Syysmuuton seurannassa 4.9.–2.11.2023 välisenä aikana (10 päivää) havaittiin yhteensä noin 18 603 lintuyksilöä. Seurannan erityisiä kohdelajeja eli suuria ja keskikokoisia lintuja (kurki, hanhet, vesilinnut, joutsen, petolinnut, sepelkyyhky, kahlaajat, varislinnut ja lokkilinnut) havaittiin noin 9 700 yksilöä, joista osa kuului seurannan erityisiin kohdelajeihin (kurki, laulujoutsen, hanhet, petolinnut)

(Taulukko 13-2) (Kuva 13.4). Seurannan erityisiä kohdelajeja (kurki, joutsenet, hanhet ja päiväpetolinnut) havaittiin syysmuuton seurannan aikana seuraavasti: hanhilajeja 3 587 (joista valkoposkihanhia 1 604), kurkia 3 743, joutsenia 124, ja päiväpetolintuja 113 (pl. kotkat). Syysmuutonseurannassa havaittiin kaksi maakotkaa ja kahdeksan merikotkaa. Hankealueen kautta näistä muuttivat molemmat maakotkat ja viisi merikotkaa. Törmäysriskikorkeudella hankealueen yli muutti kolme merikotkaa.

Seurannan erityisistä kohdelajeista (kurki, joutsenet, hanhet ja päiväpetolinnut) 4,8 % lensi törmäyskorkeudella ja 94,9 % törmäyskorkeuden yläpuolella. 0.3 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella. Kaikista syysmuutolla havaituista kurjista 8,7 % lensi törmäyskorkeudella. Hanhista ainoastaan kymmenen yksilöä (< 0,03 %) lensi törmäyskorkeudella. Joutsenista 87,1 % lensi törmäyskorkeudella. Päiväpetolinnuista 52,7 % lensi törmäyskorkeudella. Lisäksi havaittiin tuhansia varpuslintuja (mm. peippoja, kirvisiä ja rastaita), satoja sepelkyyhkyjä ja 13 kuikkalintua. Syysmuuton seurannassa ei havaittu muuttavia kahlaajia, mutta petolintujen lentoseurannan yhteydessä havaittiin muuttavia kuoveja 12 kappaletta. Havaittu kahlaajamuutto sijoittuu tasaisesti hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Kahlaajamuuton kannalta hankealueen merkitys on vähäinen.

Hankealueelta havaittu hanhien syysmuutto painottui selvästi hankealueen itäpuolelle, josta muutti 90 % kaikista havaituista hanhista. Havaittu muuttoreitti noudatteli hyvin samaa linjaa kuin kurkienkin syysmuutto. Törmäysriskikorkeudella hankealueen yli muutti vain kymmenen yksilöä. Hanhien syysmuutto suuntautui alueella pääosin lounaaseen.

Sepelkyyhkyjä havaittiin syysmuutonseurannassa 614 yksilöä.



Kuva 13.4 Syysmuuton seurannassa havaittujen tuulivoiman kannalta huomionarvoisten muuttolintujen yksilömäärät lajiryhmittäin lentokorkeuden mukaan lajiteltuna.

Taulukko 13-2 Hankealueen sisällä kevät- ja syysmuutolla havaittujen kohdelajien ja muiden huomionarvoisten lajien yksilömäärät vuonna 2023 (kaikki muutonseurannassa havaitut lajit liitteessä 1). Muutasarakkeessa on kuvattu lajin uhanalaisuus (CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut) (Hyvärinen ym. 2019), onko laji EU:n lintudirektiivin I liitteen laji (EU) tai Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (KVL) (Rassi ym. 2001).

Laji	Kevätmuutto	Syysmuutto	Muuta
Laulujoutsen *Cygnus cygnus*	58	98	KVL
Metsähanhi *Anser fabalis*	311	118	VU
Valkoposkihanhi *Branta leucopsis*			
Hanhilaji *Anser/Branta sp.*	731	609	
Alli *Clangula hyemalis*		35	
Lapasotka *Aythya marila*		6	EN
Telkkä Bucephala clangula	3	17	KVL
Jouhisorsa *Anas acuta*		14	VU
Haapana *Anas penelope*		81	VU, KVL
Pilkkasiipi *Melanitta fusca*		2	VU, KVL
Isokoskelo *Mergus merganser*	24	351	KVL
Tukkakoskelo *Mergus serrator*		17	KVL
Uivelo *Mergellus albellus*	1	1	KVL, EU
Kuikka Gavia arctica	14	13	EU
Kuikkalaji	2		

Laji	Kevätmuutto	Syysmuutto	Muuta
Mehiläishaukka *Pernis apivorus*	1	1	EN, EU
Kalasääski *Pandion haliaetus*	14	2	EU
Merikotka *Haliaeetus albicilla*	6	5	EU
Sinisuohaukka *Circus cyaneus*	30	7	VU, EU
Kanahaukka *Accipiter gentilis*	6	9	
Varpushaukka *Accipiter nisus*	43	56	
Piekana *Buteo lagopus*	4	7	EN
Maakotka *Aquila chrysaetos*	1	2	VU, EU
Päiväpetolintu	4	12	
Tuulihaukka *Falco tinnunculus*	6	3	
Nuolihaukka *Falco subbuteo*	2		
Ampuhaukka *Falco columbarius*	1	1	EU
Muuttohaukka *Falco peregrinus*	2	1	VU, EU
Närhi *Garrulus glandarius*	13	65	
Varis *Corvus corone*	37	82	
Naakka *Corvus monedula*	32		
Korppi *Corvus corax*	29	58	
Pähkinähakki *Nucifraga caryocatactes*		1	
Kuukkeli *Perisoreus infaustus*		2	KVL
Käki *Cuculus canorus*	1		
Käpytikka *Dendrocopos major*		1	
Kurki *Grus grus*	68	103	EU
Kapustarinta *Pluvialis apricaria*	3		EU
Töyhtöhyyppä *Vanellus vanellus*	101		
Pikkukuovi *Numenius phaeopus*	6		KVL
Kuovi *Numenius arquata*	20		KVL
Mustaviklo *Tringa erythropus*	7		KVL
Liro *Tringa glareola*	39		EU, KVL
Valkoviklo *Tringa nebularia*	20		KVL
Metsäviklo *Tringa ochropus*	10		
Taivaanvuohi *Gallinago gallinago*	8		
Harmaalokki *Larus argentatus*	15	4	VU
Kalalokki *Larus canus*	49		
Selkälokki *Larus fuscus*	2		EN, KVL
Pikkulokki *Hydrocoloetus minutus*	2		EU, KVL
Sepelkyyhky *Columba palumbus*	511	460	

13.4.2.2 Voimajohtoreitti

Suunniteltu voimajohtoreitti ei sijoitu kurkien itäiselle päämuuttoreitille (Kuva 13.2). Voimajohtoreitti ei myöskään sijoitu muille lintujen päämuuttoreiteille eikä se sivua tärkeitä lintualueita (IBA-, FINIBA- tai MAALI-alue).

13.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.5.1 Yleistä

Suunnitellun tuulivoimahankkeen vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2021 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana. Nämä tuulivoimapuistot sijoittuvat useiden törmäysherkiksi tiedettyjen lajien päämuuttoreiteille (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021).

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen). Tuulivoimapuiston 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 linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021) ja muualta maailmalta osoittavat (esim. Santos ym. 2022, Johnston ym. 2014, Masden ym. 2009). Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta sekä yhtä voimajohtoreittivaihtoehtoa.

13.5.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tämän arviointiselostuksen liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutuskohteen herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana.

13.5.3 Vaikutukset pesimälinnustoon

13.5.3.1 Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset

Yleistä

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus).

Hankealueen talousmetsä- kosteikko- ja suoalueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä lajeista ja huomionarvoista lajistoa oli kohtuullisesti. Pääosa lajeista oli metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesiviä lintulajeja, minkä vuoksi tuulivoimaloiden rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Hankealueen pesimälinnustoselvityksissä havaituista suojelullisesti huomionarvoisista lajeista osa vaatii varttunutta metsää, jossa on kookkaita puita ja lahopuuta, mutta suuri osa huomionarvoisesta lajistosta on erityyppisissä metsissä esiintyviä lajeja. Kosteikko- ja suolajistosta huomionarvoiset havainnot keskittyivät Pangansuon luonnontilaisille suoalueille ja esimerkiksi Pankajoen läheisille kosteikkoalueille.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkoneiden liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, pöllöt ja päiväpetolinnut) 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. Garcia ym. 2015, Pearce-Higgins ym. 2012). Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Schaub ym. 2020, Meller, 2017, Rydell ym. 2017, Shaffer & Buhl 2016, Pearce-Higgins ym. 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle (Nebel ym. 2024, Balotari-Chiebao ym. 2016). Suomessa 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.

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat pääasiassa tavanomaiseen lajistoon, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan ***vähäisiksi*** hankevaihtoehdosta riippumatta. Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta merkittävyydeltään kokonaisuutena ***korkeintaan vähäisiksi***.

Tavanomainen lajisto

Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijaitsevat osin luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja koska alue on jo nykyisellään voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, 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. Pienten, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien metsäisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaikka kyseiset kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa.

Hankealueen metsäisillä osilla, joille rakentaminen 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***. Alueella havaittiin kuitenkin myös joitakin huomionarvoisia lajeja, kuten esimerkiksi töyhtötiainen ja hömötiainen. Töyhtötiainen havaittiin sekä pistelaskennoissa että sovelletussa kartoituslaskennassa ja hömötiainen muun maastotyön aikana kerran. Lisäksi kummastakin lajista on kirjattu havaintoja Suomen Lajitietokeskukseen (11/2024). Hömötiainen vaatii pesäpaikakseen oikeassa lahoasteessa olevaa puuta, sillä laji kovertaa itse oman pesäkolonsa. Lahopuun täytyy olla riittävän pehmeää, mutta kuitenkin pysyä pystyssä, jotta hömötiaisen pesintä onnistuu. Töyhtötiainen voi hyödyntää hömötiaisen vanhoja pesäkoloja tai kovertaa itse oman pesänsä lahoon pökkelöön. Tuulivoimapuiston rakentamisen voidaan arvioida vaikuttavan negatiivisesti lajeihin vähentämällä pesimäelinympäristöjä. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat kuitenkin pääasiassa luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, jolloin tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia ***kielteisiä elinympäristövaikutuksia***, suhteellisesti varsin ***vähän***.

Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, 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, Garcia ym. 2015, Devereux ym. 2008, Koistinen 2004). Niinpä ***vaikutukset*** tavanomaisen ***talousmetsämaiseman linnustoon*** arvioidaan ***vähäisiksi***

Metsäkanalinnut

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta hankealueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpaavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson elinympäristön käytön on todettu vähenevän noin 800 metrin päähän voimaloista (Taubmann ym. 2021). Metson osalta nimenomaan elinympäristön heikentyminen tuulivoimaloiden ympäristössä rajoitti lajin kannan kasvua (González ym. 2016) eikä laji palannut elinympäristöön rakentamisen jälkeisen 8 vuoden seurantajakson aikana (Coppes ym. 2020). Tätä 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. Tärkeää olisi, että metsäkokonaisuus tunnistettujen soitimien alueella säilyisi nykyisenkaltaisena eli metsäalue soitimen alueella säilyisi yhtenäisenä eikä alueelle kohdistettaisi esimerkiksi metsähakkuita tai tienrakennusta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2022).

Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittui neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km). Metsokanta Kalajoen hankealueella oli selvitysvuoden tulosten perusteella melko vahva ja alueelta löydettiin viisi sellaista soidinaluetta, jotka huomioitiin tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Näistä kolme soidinaluetta sijoittui tuulivoimapuiston sisäosiin ja kaksi aluetta sen reunalle. Jokaisella alueella yksi tai useampia tuulivoimaloita sijoittui alle 500 metrin etäisyydelle rajatun soidinalueen reunoilta, vaikka ne olikin voimalasijoittelussa huomioitu. Niinpä häirintävaikutusta saattoi ulottua soidinpaikoille asti ja niihin arvioitiin voivan kohdistua siirtymispainetta. Näin ei kuitenkaan havaintojen mukaan ole tapahtunut. Kalajoella teerikanta ei selvitysvuonna ollut erityisen vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioitu muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häirintävaikutusta saattoikin kohdistua niihin koko tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimaloiden rakentaminen arvioitiin voivan jossain määrin muuttaa hankealueelle sijoittuvien soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella myös teerien on havaittu soidintavan tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella. Teerien on yleisesti ottaen havaittu olevan elinympäristöjensä suhteen joustavia.

Metson soidinpaikkoja tunnistettiin Vornankorven hankealueelta kolme, jonka lisäksi laji havaittiin poikueen kanssa hankealueella. Kaikki havaitut soidinpaikat sijaitsevat vähintään noin 500 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta, joten sekä elinympäristön muutoksilla että häiriövaikutuksilla voidaan katsoa olevan jonkin verran mahdollisia haitallisia vaikutuksia soitimen säilyvyyteen ja metson elinympäristön valintaan. Metson satelliittisoitimen osalta lähin suunniteltu voimala sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle satelliittisoitimen keskuksesta. Elinympäristön muutos voi mahdollisesti vaikuttaa metson satelliittisoitimeen siten, että se siirtyy lähemmän varsinaista soidinkeskusta, jolloin soidinpaikan kokonaispinta-ala voi pienentyä.

Teerin soitimia tunnistettiin Vornankorven hankealueella kaksi, joista eteläisempi sijaitsee noin 400 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta hankevaihtoehdossa VE1. Tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häiriövaikutusta siihen voikin kohdistua koko tuulivoima-alueella. Teeren merkittävät, pysyvät soidinpaikat sijaitsevat hankealueen sisällä suo- ja kosteikkoalueilla, joille ei ole osoitettu rakentamista. Lisäksi hankealueella tehtiin havaintoja pyystä ja poikueesta. Pyyn reviiri on pieni, eivätkä linnut liiku sen ulkopuolella juuri lainkaan. Kokonaisuutena edellä mainitut metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan ***metson osalta*** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään ***kohtalaisiksi*** ja ***muiden metsäkanalintulajien osalta vähäisiksi.***

Päiväpetolinnut

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa korkeintaan kohtalaiset, koska alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavanomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa, vaikka alue kuuluukin

useampien suojelullisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviireille. Hankealueella on mahdollisesti useamman päiväpetolinnun reviiri, joten hanke voi jossain määrin vaikuttaa reviirien käyttöön erityisesti rakennusvaiheessa. Tuulivoimalat kuitenkin vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017, Estellés-Domingo & López & López 2024). Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan ***enintään kohtalaisiksi***. Yli 10 km:n päässä pesivän merikotkan osalta vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Hankealueen läheisyydessä sijaitseva kalasääsken pesä oli asuttu ja petolintuseurannassa kalasääskien havaittiin lentävän hankealueella useita kertoja. Lennot keskittyivät hankealueen pohjoisosiin ja kulkivat hankealueen läpi itäläntsi- ja pohjoiseteläsuunnassa. Osa lennoista kulki myös hankealueen ulkopuolella. Lennot kohdistuvat hankealuetta ympäröiville järville, joissa kalasääski kalastaa. Kalasääsket kalastavat laajalla alueella ja voivat lentää kymmeniä kilometrejä sopiville kalastusjärville. Lähin suunniteltu tuulivoimala sijaitsee alle kahden kilometrin päässä kalasääsken pesästä, joten kalasääskeen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan ***suuriksi.***

Pöllöt

Tolvanen ym. (2023) tarkastelivat julkaistujen artikkelien pohjalta tuulivoimarakentamisen häiriövaikutuksia eri lajeihin. Kaksi julkaisua käsitteli pöllöjä ja niissä oli todettu tuulivoimarakentamisella olleen haitallisia vaikutuksia pöllöihin (Husby & Pearson 2022, Lopez-Peinado ym. 2020) . Vaikutukset johtuivat oletettavasti elinympäristön muuttumisen ohella voimaloiden aiheuttamasta melusta, joka vaikeutti pöllöjen saalistusta. Vornankorven hankealueella tehtiin havaintoja viiru-, helmi- ja varpuspöllöistä sekä hankealueen ulkopuolella huuhkajasta. On todennäköistä, että tuulivoiman vaikutukset näihin lajeihin ovat epäsuotuisia.

Hankealueella havaittiin pöllöjä kohtuullisesti, vaikka osa havainnoista koskeekin todennäköisesti samoja yksilöitä. Pöllöjen esiintymisen kannalta merkittävin vaikuttava tekijä on oikeanlaisen pesäpaikan löytäminen. Esimerkiksi helmipöllö vaatii pesäpaikakseen riittävän suuren (palokärjen) kolon. Hankealueen metsät ovat pääasiassa tyypillistä talousmetsää, missä oikeanlaisia kolopuita löytyy vain vähän ja soveltuvat pesimäympäristöt keskittyvät vanhan metsän laikuille. Kolopuut ovat hankealueella harvinaisia ja osa niistä saattaa tuhoutua rakentamisen aikana. Viirupöllö on joustavampi pesäpaikkansa suhteen ja voi pesiä esimerkiksi suuressa kolossa, kelopuun päähän muodostuneessa kuopassa tai suuren päiväpetolinnun rakentamassa pesässä. Kokonaisuutenaan hankealue on kuitenkin pöllöille melko tavanomaista pesimäympäristöä, koska hankealueen vanhan metsän saarekkeet ovat pieniä ja kolopuita arvioidaan olevan vähäisesti koko hankealueella. Pesimälinnustoselvityksissä pöllöjen pesiä ei löydetty, mutta Suomen Lajitietokeskuksen (11/2024) mukaan hankealueella on helmipöllön pönttöjä, joiden sijainnit on toimitettu hanketoimijalle. Vuoden 2014 jälkeen pesimähavaintoja on kirjattu ainoastaan yhdestä pöntöstä, joka sijaitsee Katajamäen eteläpuolella noin 400 metrin päässä lähimmästä voimalasta. Kokonaisuutena ***pöllöihin*** kohdistuvat ***vaikutukset*** arvioidaan kokonaisuudessaan ***vähäisiksi.***

Kaakkuri

Petolintuseurannan yhteydessä havaittiin hankealueen yli lentävä kaakkuri yhteensä viisi kertaa neljänä eri päivänä kesä-heinäkuussa 2023. Kaakkuri on huomionarvoinen laji, joka pesii tyypillisesti pienillä karuilla lammilla tai järvillä. Tällaisia ei hankealueella ole, mutta hankealuetta ympäröivät järvet tarjoavat kaakkurille soveltuvia pesimäympäristöjä. On mahdollista, että havaitut lennot ovat lentoja pesäpaikan ja kaakkurin kalastusjärvien välillä. Seurannan yhteydessä ei voitu varmistaa oliko kyse samasta / samoista yksilöistä. Kaakkuriin kohdistuvia vaikutuksia on tutkittu todella vähän ja niiden mukaan kaakkuri on tuulivoiman kannalta herkkä laji ja tuulivoimarakentaminen voi toimia esteenä kaakkurin pesä- ja kalastusalueiden välillä ja vaikuttaa kaakkureihin populaatiokokoa laskevasti (Garthe & Hüppop 2004, Meek ym. 1993). Tutkimusten perusteella ei kuitenkaan voida sanoa johtuuko kaakkuripopulaatioiden lasku tuulivoimasta vai tehdäänkö havaintoja vähemmän välttelykäyttäytymisen seurauksena (Halley & Hopshaug 2007). Kaakkuriin kohdistuvat ***vaikutukset*** arvioidaan ***vähäisiksi.***

Törmäys- ja estevaikutukset

Huomioitavaa on, että voimalavyöhyke on eri asia kuin hankealue. Hankealueen sisälle tulevat tuulivoimalat aiheuttavat törmäys- ja estevaikutuksia alueella liikkuvalle linnustolle.

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. Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Koistinen 2004, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group Oy 2017, Suorsa 2019). 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 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi läheltä piti -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle sadan 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.

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. Etenkin metsäkanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti 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. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit). Metsäkanalinnuista ***metsoon kohdistuvat törmäys- ja estevaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi***, koska alueella havaittiin useita metson soitimia ja metsopoikue. Metson kohdalla on huomioitava, että yksittäisen voimalan melu saattaa estää metson soidinta ja näin karkottaa lajin voimalan läheltä (Taubmann ym. 2021). ***Muiden metsäkanalintujen osalta*** vaikutukset arvioidaan ***vähäisiksi***.

Petolintujen lentoseurannassa tehtiin yhteensä 109 lentohavaintoa, joista osa saattoi koskea samoja yksilöitä. Suurin osa lennoista tapahtui hankealueella ja osa näistä törmäyskorkeudella. Määrällisesti eniten lentohavaintoja tehtiin hiirihaukasta, kalasääskestä ja mehiläishaukasta. Tutkimusten perusteella esimerkiksi hiirihaukkalajien ei ole todettu välttävän tuulivoimaloiden aluetta. Hiirihaukkalajit kuitenkin kiersivät tuulivoimalat kauempaa, jos tuulivoiman lapojen nopeus suureni (Watson ym. 2018). Tiedossa oleva kalasääsken pesäpaikka sijaitsee alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta, ja yleisesti käytetty suojavyöhyke on kaksi kilometriä. Eniten törmäysriskiin vaikuttavat kuitenkin kalasääsken lentoreitit. Koska kalasääsken lentoja havaittiin useasti hankealueella, voidaan olettaa, että hankealue sijaitsee pesän ja kalastusvesien välissä. Törmäysriskin lisäksi voimalat voivat aiheuttaa estevaikutuksen, jolloin linnut joko karttavat aluetta ja joutuvat kiertämään tuulivoimalat kaukaa. Voimalat voivat myös aiheuttaa välttelyä, jolloin kalasääski ei enää liiku hankealueen läpi kalastusvesilleen. Kalasääski ei ole törmäysaltis laji ja on todennäköisempää, että voimalat lisäävät alueen välttelyä tai muodostavat esteen pesän ja kalastusvesien välille. Tästä syystä ***kalasääskeen kohdistuvat törmäys- ja estevaikutukset voidaan arvioida suuriksi***. ***Muiden petolintujen osalta törmäys- ja estevaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi***.

Muiden lajien osalta ***varpuslintuihin*** ja ***kahlaajiin kohdistuvat törmäys- ja estevaikutukset arvioidaan vähäisiksi*** (Pearce-Higgins ym. 2009, Douglas ym. 2011, Homoya ym. 2017), mutta on huomioitava, että tutkimusta näihin lajiryhmiin kohdistuvista törmäys- ja estevaikutuksista suurikokoisilla tuulivoimaloilla on hyvin vähän (Toivanen ym. 2023).

13.5.4 Vaikutukset muuttolinnustoon

Vornankorven tuulivoimahanke sijaitsee Pohjois-Savossa, sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hankealuetta lähimmät tällaiset muuttoa ohjaavat tekijät ovat hankealuetta ympäröivät järvet, kuten esimerkiksi Pielavesi, Onkivesi ja Maaninkajärvet, joiden voidaan arvella ohjaavan ainakin hanhien ja vesilintujen muuttoa. Hankevaihtoehtojen väliset

erot ovat niin pieniä, ettei niiden välillä arvella olevan merkittävää eroa muuttavien lintujen kannalta. Mikäli vesistöt ohjaavat muuttoa arvioidulla tavalla, lintujen muutto suuntautuu pääasiassa hankealueen ohitse sen itä- ja länsipuolelta kulkevan vesireitin mukaisesti. Esimerkiksi Maaninkajärvien alue on merkittävä muutonaikainen levähdys- ja kerääntymisalue ja määritelty IBA- ja FINIBA-alueeksi. Muutontarkkailuiden tulosten perusteella hankealueen kautta kulkeva muutto oli määrältään erittäin vähäistä ja luonteeltaan hajanaista, joka kuvastaa hyvin ennakoitua lintumuuton luonnetta alueella.

Piekanan osalta hankealue sijoittuu lajin päämuuttoreiteille, mutta muutto on hajanaista eikä hankkeen arvioida vaikuttavan piekanan muuttoon merkittävästi. Koska hankealue ei sijoitu muille päämuuttoreiteille, hankealueen läpi suuntautuva muutto on vähäistä. Hankealueen kautta mahdollisesti suuntautuvan muuttolinnuston kannalta merkittävin tapahtuma on syksyinen kurkimuutto, jonka päämuuttoreitit kulkevat hankealueesta noin 54 kilometrin päässä lännessä. On kuitenkin hyvin todennäköistä, että suurimmat kurkien muuttoaurat eivät kulje hankealueen kautta. Kurjen syksyinen päämuuttoreitti on leveydeltään noin 60 km, jonka sisällä kurkien muutto vaihtelee muuttopäivien säätilan mukaan. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, usein selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Kurkien syysmuutto käynnistyy yleensä sään kylmettyä ja tuulen käännyttyä pohjoiseen. Muutto on varsin keskittynyttä ja hyviä muuttopäiviä on syksyllä yleensä vain muutamia. Syksyn hanhimuuton voimakkuus vaihtelee niin ikään sään mukaan, mutta yleensä sisämaassa muutto tapahtuu leveällä rintamalla. Sekä kurjet että hanhet kiertävät tuulivoimapuistoja ja väistävät tuulivoimaloita muutolla, ja hankealueen kautta suuntautuu vain pieni osa niiden kokonaisyksilömääristä, joten suunnitellun tuulivoimahankealueen aiheuttamat ***törmäys- ja estevaikutukset muuttaville piekanalle, kurjille ja hanhille arvioidaan pieniksi ja merkitykseltään vähäisiksi***.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Koska havaintojen perusteella Vornankorven hankealueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella, tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta kokonaisuutena merkittävyydeltään ***korkeintaan vähäisiksi***. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen erot vaikutusten merkittävyyteen ovat vähäiset.

Hankevaihtoehdossa VE1 on enemmän voimaloita, joten lähtökohtaisesti sen voidaan arvioida aiheuttavan suuremman törmäysriskin.

13.5.5 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvaijereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvaijereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskikorkeiden (116–146 metriä) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 metriä) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskikorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin (Kerlinger ym. 2012).

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvaijereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset (Longcore ym. 2008, Gehring ym. 2011)osoittavat harusvaijerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 cm paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvaijerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaijereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen mahdollista linnustovaikutusten seurantaa.

13.5.6 Sähkönsiirtoreitin vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Vornankorven tuulivoimahankkeessa suunniteltu voimajohto sijoittuu hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Tämän vuoksi voimajohdot olisi syytä varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla, niissä

kohdin, joissa voimajohdot ylittävät laajempia peltoaukeita. Vornankorven hankkeessa voimajohto ei sijoitu peltoaukeille, joten voimajohtoihin asennettavat näkyvyyttä parantavat pallot tai muut heijastavat rakenteet eivät ole tarpeen.

Hankealueelle suunniteltu ilmajohto sijoittuu pääasiassa hyvin metsäisille alueille, jossa varsinkin suurikokoisemmilla lintulajeilla, kuten joutsenilla, hanhilla ja kurjilla on suhteellisen pieni riski törmätä ilmajohtoihin. Alueen muutto on selvitysten perusteella hajanaista ja vähäistä, eikä voimajohdon arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä.

Suunnitellun voimajohdon vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta kokonaisuutena ***vähäisiksi***, koska voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon viereen eikä voimajohdolla ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arvioituihin vaikutuksiin. Hankealueelle suunnitelluilta osilta ilmajohdon vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan myös ***vähäisiksi***.

13.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 13-3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE1	**VE2**
Pesimälinnusto			
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat talousmetsien uhanalaiset lajit	Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat pieniä suhteessa alueella harjoitettaviin muihin maankäyttömuotoihin.	vähäinen -	vähäinen -
Pöllöt	Hankealueella tavattiin pöllöjä ja niiden pesintä alueella on hyvin mahdollista. Koska alue on jo hyvin talousmetsävaltaista, pöllöihin kohdistuvat vaikutuksen jäävät vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -
Metsäkanalinnut (pl. metso)	Hankealueella esiintyi metso, teeri ja pyy. Metson ja teerin soitimia tunnistettiin useita. Teeriin ja pyyhyn kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Teeri elää monenlaisissa elinympäristöissä ja poikueita on tavattu myös hakkuuaukoilta sekä ihmisen voimakkaasti muokkaamista maastoista. Pyyn reviiri on pieni ja hankealueella tavattiin vain yksi poikue.	vähäinen -	vähäinen -

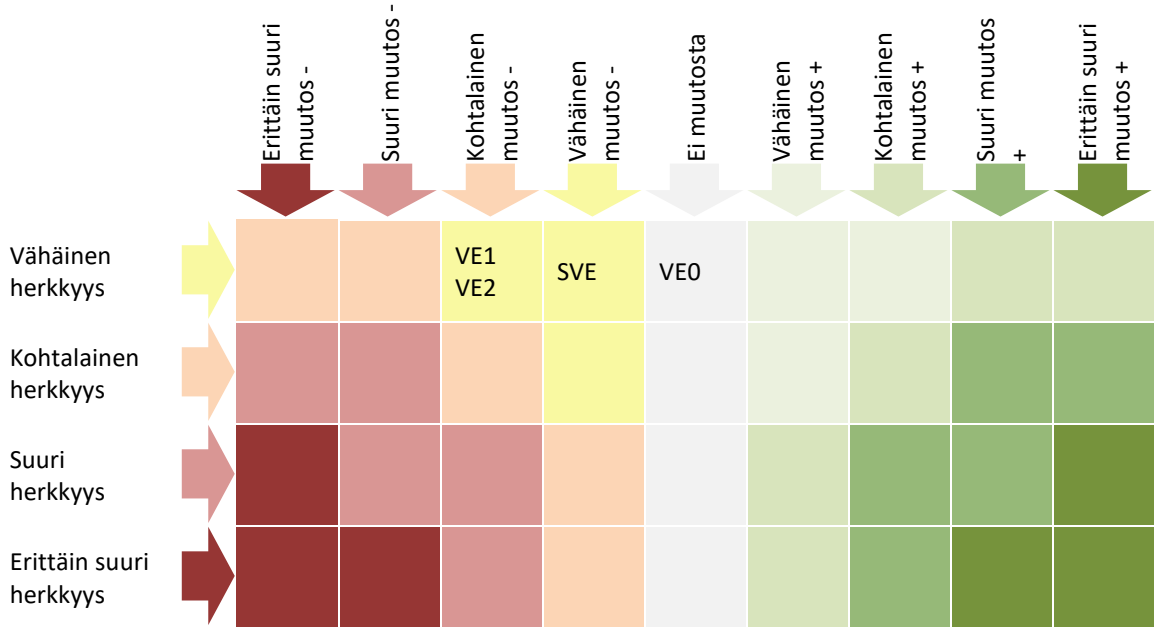
Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE1	**VE2**
Metso	Hankealueella tehtiin havainto kolmesta soitimesta, joista kussakin oli useita soivia metsokukkoja. Hankkeella voi olla vaikutusta metson elinympäristön ja soidinalueiden käyttöön, joten vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Päiväpetolinnut (pl. kalasääski)	Hankealueella esiintyi kahdeksaa eri päiväpetolintulajia, joista osa hyvin mahdollisesti pesii hankealueella tai sen läheisyydessä. Kaksi näistä todennäköisesti pesivistä lajeista on suojelullisesti huomionarvoisia ja uhanalaisia. Hankealueesta yli 10 km:n päässä pesivään merikotkaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Kalasääski	Hankealueen läheisyydessä on kalasääsken pesä ja lähin suunniteltu voimala sijaitsee alle kahden kilometrin päässä pesästä. Kalasääsken havaittiin lentävän hankealueen läpi useasti, joten voidaan olettaa, että hankealue sijoittuu osittain pesän ja kalastusvesien väliin	Suuri - - -	Suuri - - -
Linnustollisesti arvokkaat kohteet	Hankealueella ei tunnistettu muita merkittäviä linnustollisia kohteita kuin Pangansuo, joka on suojelualue ja jätetty rakentamisen ulkopuolelle. Huomionarvoiset lajit esiintyivät tasaisesti tuulivoimahankealueella.	vähäinen -	vähäinen -
Muuttolinnusto			
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 13-4 Sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutuksen merkittävyys.

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

Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon		
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**
Pesimälinnusto		
Tavanomainen pesimälajisto	Sähkönsiirtoreitti sijaitsee tavanomaisella talousmetsäalueella, missä tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi, verrattuna esimerkiksi siellä harjoitettavaan metsätalouteen.	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa uhanalaisten tai muutoin suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien pesäpaikkoja, eikä sieltä ole tunnistettu linnustollisesti arvokkaita kohteita. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.	vähäinen -
Muuttolinnusto		
Läpimuuttava lajisto	Sähkönsiirtoreitti sijaitsee pääasiassa metsäisellä alueella, missä muutto on tyypillisesti vähäistä ja hajanaista, ja lintujen lentokorkeudet suurempia. Sähkönsiirtoreitin ylittävään muuttolinnustoon arvioidaan kohdistuvan vain vähäisiä vaikutuksia.	vähäinen -

Taulukko 13-5 Tuulivoima-alueen (VE0, VE1 ja VE2) ja sähkönsiirron (SVE) 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. Tuulivoima-alueen rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoima-alueen rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Samalla voidaan säästää mahdollisimman paljon useille linnuille tärkeitä lahopuita ja toisaalta petolintujen pesäpaikaksi tarvitsemia kookkaita puita. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustöiden aloittaminen mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin. Mahdollisia vaikutuksia esim. pöllöille voidaan kompensoida tarjoamalla niille pesäpönttöjä riittävän etäällä voimaloista. Pöllöt hyväksyvät uudet pesäpaikat varsin helposti.

Törmäyksiä voidaan 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 (May ym. 2020).

Hankealueelta tunnistettiin kolme metson soidinpaikkaa, jotka sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle kolmesta voimalasta (sekä VE1 että VE2). Soidinpaikkojen jatkuvuuden turvaaminen voidaan

ottaa huomioon jättämällä soidinpaikoille ja niiden ympärille riittävästi yhtenäisiä metsäalueita. Kuvat soidinalueiden sijainneista ja suojavyöhykkeistä on toimitettu hanketoimijalle.

Alle 2 kilometrin säteelle kalasääsken pesästä on suunniteltu kolme voimalapaikkaa. Kalasääsken osalta vaikutuksia voidaan vähentää, jos pesästä alle 2 kilometrin päässä sijaitsevat voimalat sijoitellaan uudelleen. Kuva pesän sijainnista ja suojavyöhykkeestä on toimitettu hanketoimijalle.

Kaikki mahdollisesti toteutettavat lievennys- ja kompensointitoimenpiteet on syytä suunnitella huolella yhteistyössä hanketoimijan sekä asiantuntijoiden, kuten linturengastajien ja alueellisen ELY-keskuksen kanssa. Mahdollisesti toteutettavien lievennys- ja kompensointitoimenpiteiden suunnittelussa otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon muut lähialueille suunnitellut tuulivoimahankkeet.

Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon.

Yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 21.

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 useista eri tekijöiden takia. Myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Vornankorven 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. Selvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät alueen kokoon ja syrjäisten suoalueiden vaikeaan hallittavuuteen. Linnustollisesti arvokkaimmista soista sekä niiden pesimälajistosta ja parimääristä arvioidaan kuitenkin saadun hyvä yleiskuva tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointia varten.

Metson soidinpaikkakartoitusta tehtiin lumiseen aikaan ja liikkuminen oli ajoittain haastavaa. Tämän vuoksi osalla potentiaalisiksi arvioiduista kohteista ei päästy käymään, tai päästiin käymään vain kertaalleen, mikä aiheuttaa jossain määrin epävarmuutta selvityksen tuloksiin. Alueen metsokanta oli kuitenkin selvitysten perusteella kohtuullinen ja selvitykset kattoivat suurimman osan hankealueesta, joten lisäselvityksille ei arvioida olevan tarvetta.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden kattavissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä eri vuosien välillä.

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. Esimerkiksi vuoden 2023 kevätseurannassa sää oli varsin kylmä. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneella henkilöllä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastus- ja muutontarkkailutausta, mikä vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioidaan 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 yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi, ja eläinten on pääosin havaittu palaavan niiden entisille elinalueille. Tuulivoimaloilla on todettu voivan olla myös visuaalinen häiriövaikutus, joka näkyy tuulivoima-alueiden laajempana välttämisenä voimaloiden toiminnan aikana. Välttämiskäyttäytymisestä 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 ollut EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

14.1.1 Yleistä

Tavanomaisen eläinlajiston osalta tiedot esiintymisestä perustuvat pääosin alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehtyihin yleispiirteisiin havaintoihin ja yleistietoon nisäkkäiden levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen luontotyypeissä. Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (11/2024). Lisäksi taustatietoja on saatu haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä. Hankealueella esiintyvää eläimistöä on havainnoitu yleispiirteisesti myös toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Kevään lumiseen aikaan tehtävissä linnustoselvityksissä alueen eläimistön esiintymisestä on saatu havaintoja niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueelle toteutettiin erilliset maastoselvitykset lepakoista, liito-oravista ja viitasammakoista. 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 (2023). Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysraportissa liitteessä 5.

14.1.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (Lsl 78 § ja 79 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla ja poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. 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 lajeihin voi kuulua luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista viitasammakko, liito-orava, lepakoita, saukko, karhu, susi, ilves ja kirjoverkkoperhonen sekä liitteen II lajistoon ahma ja kirjoverkkoperhonen.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti ns. aktiivisella detektorikartoituksella kesäkuun ja elokuun välisenä aikana (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012, 2023) yhteensä seitsemän yön aikana: 6.-7.6.2023, 7.-8.6.2023, 26-27.6.2023, 12-13.7.2023, 17-18.7.2023, 9-10.8.2023 ja 14-15.8.2023. Selvityksessä myös kierrettiin ennalta lepakoiden potentiaalisiksi elinalueiksi arvioituja kohteita. Lisäksi lepakoille sopivien elinympäristöjen esiintymiseen kiinnitettiin huomiota kaikkien hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Aktiivihavaintoja täydennettiin viidellä passiivilaitteilla (AudioMoth 1.2), jotka olivat maastossa seitsemän yötä (6.-7.6.2023, 7.-8.6.2023, 26-27.6.2023, 12-13.7.2023, 17-18.7.2023, 9-10.8.2023 ja 14-15.8.2023) eri paikoissa.

Liito-oravan potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin tuulivoima-alueella ja suunnitellun sähkönsiirron alueella neljän maastopäivän aikana 20.5., 1.6., 12.6. ja 29.6.2023. Kesäkuun viimeisenä maastopäivänä tehtiin yksittäisiä tarkentavia käyntejä. Selvitys tehtiin papanakartoitusmenetelmällä lajille mahdollisesti soveltuvissa varttuneissa, lehtipuustoakin sisältävissä kuusimetsissä. Lisäksi liito-oravien esiintymiseen ja elinympäristöpotentiaaliin kiinnitettiin huomiota kaikkien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä vuonna 2023.

Viitasammakon osalta tehtiin selvitys, jossa lajille potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin toukokuussa kahden iltapäivän ja illan aikana 11.5. ja 16.5.2023. Selvitys kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin lajin lisääntymispaikoiksi potentiaalisimpiin elinympäristöihin, joita ovat vesistöjen ruovikkoiset ja luhtaiset rannat, suolammet, kosteikot ja tulvaojat. Hankealueelta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakon esiintymisestä.

Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja

levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin. Lisäksi on tarkasteltu lajien esiintymisedellytyksiä laajemmin hankealueen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien perusteella. Lisäksi lajien esiintymisestä on saatu tietoa vuonna 2024 toteutetuista metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastatteluista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 5. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat arvioineet FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä biologit FM Jari Kärkkäinen (lepakot) ja FT Martta Liukkonen (muut eläinlajit).

14.1.3 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.

Hankealueen tuulivoima-alue on suurpetojen elinaluetta eikä ole mahdollista poissulkea, että alueella ei sijaitsisi direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, minkä vuoksi hankealueen herkkyys muutoksille on suuri. Sähkönsiirron osalta herkkyys muutoksille on kohtalainen, sillä sähkönsiirron alue ei ole direktiivilajien tärkeää elinaluetta.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen

suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6

14.1.4 Nykytila

14.1.4.1 Tuulivoima-alue

Alueella tavattava muu eläinlajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa. Karuilla metsätalousvaltaisilla metsä- ja suoalueilla yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä lajeja ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit, joista kaikista tehtiin joko suoria tai lumijälkiin perustuvia havaintoja. Murtojoella ja Pankajoella sekä siihen laskevalla Pajusjoella on virtavesien lohikalakanta. Pankajoen osalta on tehty koskien kunnostuksia ja taimenten poikasten istutuksia.

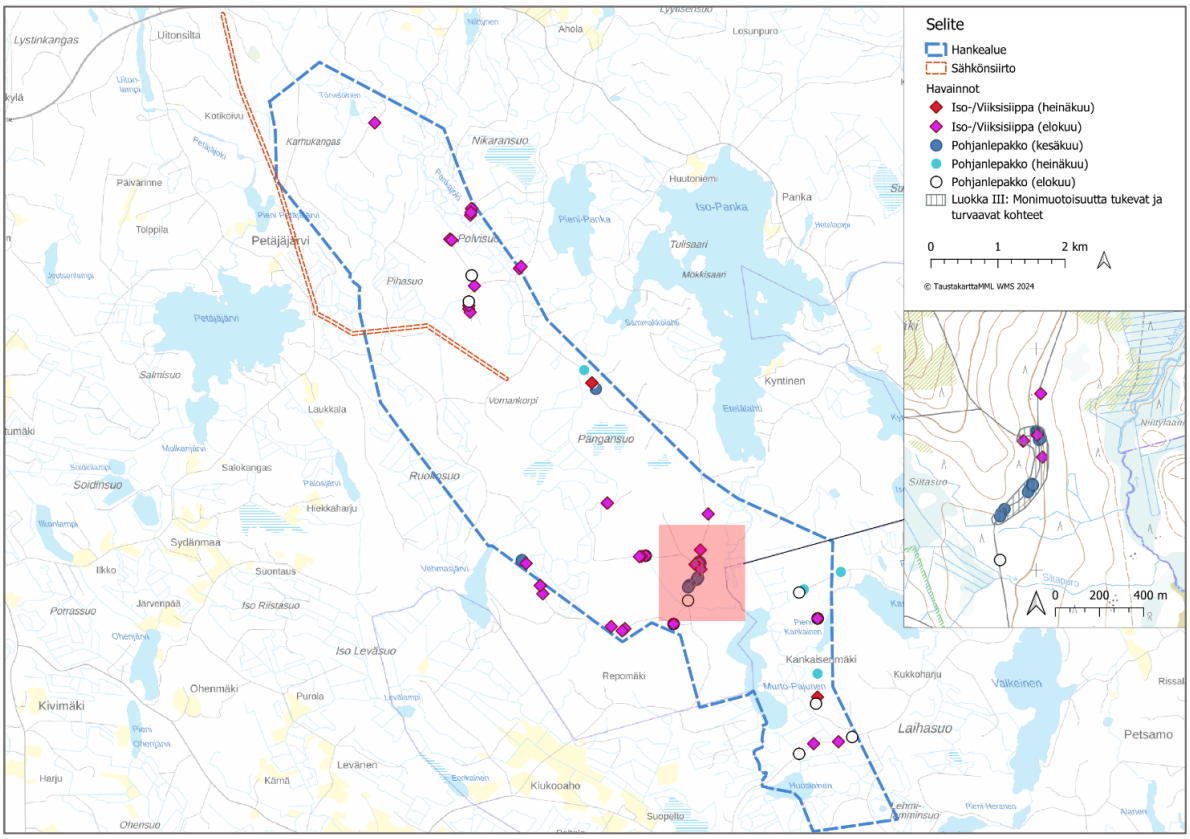
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon lukeutuvat seudullisesti liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme lukuun ottamatta ahmaa (liitteen II laji), joka myös esiintyy alueella. Luontoselvitys sisältää erillisselvitykset viitasammakon, liito-oravan ja lepakoiden osalta. Muun seudulla esiintyvän luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen eläinlajiston esiintymispotentiaalia hankealueella on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta.

Karhun potentiaalinen talvipesä tullaan selvittämään keväällä 2025 (ks. luonto- ja linnustoselvitysraportti, liite 5).

Lepakot

Aktiivihavaintojen perusteella hankealueella ruokailee ja liikkuu vain pohjanlepakoita ja iso-/viiksisiippoja hajanaisesti (Kuva 14.1). Havainnot keskittyvät elokuulle, jolloin loppukesästä lisääntymisyhdyskunta hajoaa ja lentokykyiset poikaset lähtevät emon mukana harjoittelemaan saalistusta. Passiivilaitteista ei saatu havaintoja. Hankealueella ei sijaitse lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia rakennuksia tai muita luonnonmukaisia kohteita. Hankealueella on yksi luokkaa III (Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet) kuuluva kohde Siltasuon itäpuolella metsäautotien varrella.

Hankealueen maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.



Kuva 14.1 Lepakkoselvityksissä kesällä 2023 aktiivikartoituksessa havaitut lajit ja Siltasuon itäpuolella oleva lepakoiden ruokailualue (luokka III, Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet).

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Kanta on tihein Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan rannikolla (Hanski 2006). Hankealueen lähialueilla liito-oravan esiintyminen keskittyy suojelualueille sekä kasvillisuudeltaan rehevämpiin, kuusivaltaisiin metsiin (Suomen Lajitietokeskus 11/2024). 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. Liito-oravan pesä on yleensä kolopuissa, risupesissä ja pöntöissä sekä joskus myös rakennuksissa.

Lajin esiintymisestä hankealueella on yksi havaintotieto Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 11/2024), mutta liito-oravaa ei havaittu hankealueella maastoselvitysten yhteydessä. Lähimmät muut tiedossa olevat esiintymätiedot ovat 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään (Suuri-Herasen eteläpuolella, Herasenmäki) (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2025, Suomen Lajitietokeskus 11/2024).

Liito-oravan esiintymistä hankealueella kartoitettiin touko-kesäkuussa 2023. Elinympäristönsä puolesta lajille soveltuvia varttuneita, lehtipuustoa sisältäviä kuusimetsiä on hankealueella hyvin vähän. Potentiaaliset kohteet ovat pieninä hajanaisina kuvioina mäntykankaiden, nuorten metsien ja taimikoiden ympäröiminä. Myös Vehmasmäen metsän luonnonsuojelualue tarjoaa lajille soveltuvan elinympäristön. Vanhemmissa kuusimetsissä lehtipuuta on niukasti, eikä liito-oravan pesäpaikkoina tärkeitä kolopuita juurikaan ole.

Maastoselvityksissä ei todettu liito-oravan elinalueita eikä maastossa tehty kolo- tai papanahavaintoja.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko on entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa paikoin hyvin yleinen.

Hankealueelta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 11/2024). Lähin tiedossa oleva viitasammakoiden lisääntymispaikka on hankealueen kaakkoispuolella Kankaisen rannoilla noin 500 metrin päässä hankealueesta. Maastoselvityksissä lajia tavattiin hankealueella Haaralammella (yksi alue) sekä suunnitellun sähkönsiirtolinjan kohdalla Pankajoen rannoilla (kaksi aluetta). Haaralammella havaittiin 3 soidinääntelevää koirasta ja Pankajoen tulvakoivikoissa Petäjäjärven sillan molemmin puolin useampia soidintavia koiraita. Kumpikin paikka on merkittävä lajin elinympäristönä. Hankealueeseen etelässä rajautuvilta Huosiaisen ja Murto-Pajusen rannoilta tehtiin myös viitasammakkohavaintoja, mutta nämä havainnot jäivät hankealueen ulkopuolelle. Muita viitasammakon esiintymispaikkoja ei hankealueelta tunnistettu. Viitasammakkoa voi esiintyä laajemmin myös hankealueen ojissa. Lisääntymismenestys on kuitenkin epävarmaa ojissa, jotka saattavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain keväällä.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka kanta on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet. Erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Hankealueella ei ole läpi talven sulana pysyviä virtavesiä, eikä alueella siten ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja. Maastoselvitysten sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella hankealueen ympäristöön sijoittuu saukon elinympäristöksi soveltuvia alueita: Pankajoki ja Murtosjoki, jotka kulkevat hankealueen läpi pohjoisessa ja etelässä. Laajemmalle seudulle hankealueen ympäristöön sijoittuu enemmänkin saukolle tyypillistä elinympäristöä, joten on todennäköistä, että laji liikkuu satunnaisesti isompia metsä- ja suo-ojia sekä puroja pitkin hankealueella tai hankealueen kautta siirtyessään vesistöstä toiseen. Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön

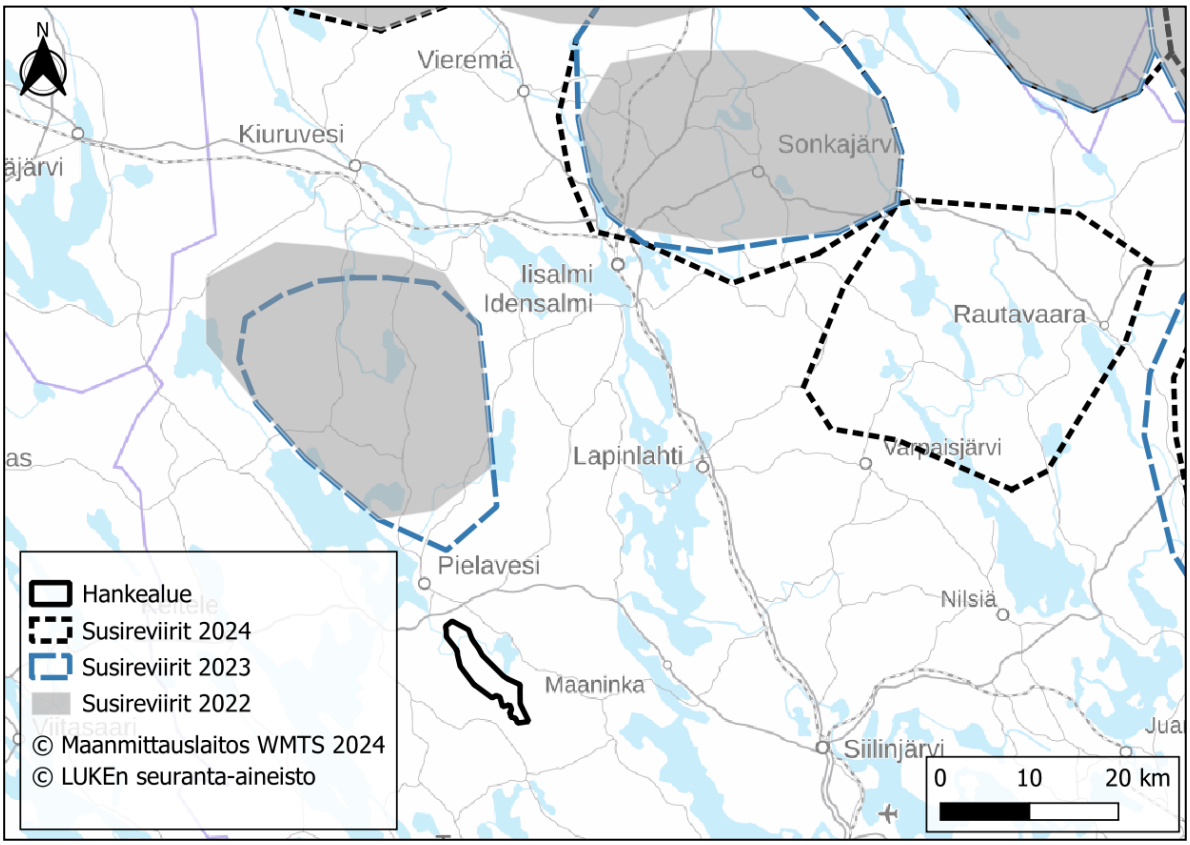
mukaan hankealueella on havaittu saukkoja jokien lisäksi Vehmasjärven läheisyydessä, mutta lisääntymispaikkoja ei ole tunnistettu ja virtavesien paikat pääsääntöisesti jäätyvät talviaikaan.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista Vornankorven hankealueella esiintyy kaikkia suurpetoja (Luonnonvaratieto, Luonnonvarakeskus 11/2024 ja seudun metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2024). Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT), ilves on elinvoimainen laji (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Hankealue saattaa olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään ravintoa tai uusia elinalueita. Alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana tehtiin jälkihavaintoja kaikista edellä mainituista lajeista.

Vornankorven hankealue on osa karhujen ja ilvesten laajaa elinpiiriä, ja suurpedoista tehdään säännöllisiä havaintoja alueella. Molemmista lajeista on havaintoja hankealueelta ja sen läheisyydestä (Luonnonvarakeskus 11/2024, metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2024). Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluiden mukaan hankealueen ilveskanta on kasvanut. Hankealueelta ei ole tiedossa ilveksen lisääntymispaikkoina käyttämiä pesäalueita. Hankealueella on ollut karhun talvipesä talvella 2022–2023, ja alueella on tehty havaintoja karhupentueista. Hankealueen keskiosissa on karhun lisääntymis- ja levähdyspaikaksi soveltuvia varttuneita metsiä ja vanhoja kuusikoita sekä puunkaatoja. Karhun talvipesä tullaan selvittämään maastoselvityksenä keväällä 2025 lämpökameraa hyödyntäen (kuvattu tarkemmin luonto- ja linnustoselvitysraportissa liite 5).

Alueella esiintyy myös ahmaa, joka on luontodirektiivin liitteen II laji. Ahma liikkuu hankealueella satunnaisesti ravinnon perässä (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2024). Kevään 2023 metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitysten yhteydessä hankealueella tehtiin ahmahavainto.



Susia liikkuu hankealueella satunnaisesti. Luonnonvarakeskuksen tietojen mukaan suunnitellulla hankealueella ei ole vakiintunutta susireviiriä (Valtonen ym. 2024, Heikkinen ym. 2023, Heikkinen ym. 2022). Lähin tunnistettu susireviiri sijaitsee yli 40 kilometrin päässä hankealueesta koilliseen, Lapinlahden kuntakeskuksesta itään. Hankealueesta pohjoiseen, Pielaveden pohjoispuolella, oli Rytkyn susireviiri vielä vuoteen 2023 saakka, mutta reviiriä ei vahvistettu vuoden 2024 susikannan arvioinnissa. Reviiristatuksen mukaan kyseessä oli pari, jonka käyttämän reviirin kooksi oli määritelty 630 km² laajuinen alue (Heikkinen ym. 2023, 2022, 2021). Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön mukaan alueella tavataan susia säännöllisesti, mutta kyse on yksittäisistä susista eikä laumasta.

Kirjoverkkoperhonen

Kirjoverkkoperhonen on luontodirektiivin liitteen IV (a) ja liitteen II laji, koko maassa rauhoitettu eläinlaji (LSA 2023/1066, liite 1), jonka levinneisyys on keskittynyt maassamme Kaakkois- ja Itä-Suomeen. Laji on varsin yleinen levinneisyysalueensa sisällä, vuosittaiset kannanvaihtelut ovat suuria. Kirjoverkkoperhonen suosii lämpimiä, aurinkoisia tai puoliavoimia maastonkohtia, joissa kasvaa runsaasti maitikoita (Nieminen & Ahola (toim.) 2017). Tyypillisiä elinympäristöjä ovat hakkuuaukeiden reunat, valoisat metsänlaidat, avokalliolaikut, sähkölinjojen alustat sekä erilaiset pientareet etenkin metsäteiden ja peltojen reunoilla. Myös valoisat metsät, joissa kasvaa kangasmaitikkaa, soveltuvat lajin elinympäristöiksi. Toukan pääasiallisia ravintokasveja ovat kangasmaitikka ja metsämaitikka, lisäksi rantatädyke ja koiranheisi. Toukat kuorituvat keskikesällä, talvehtivat keskenkasvuisina ja jatkavat syömistä keväällä, jolloin ne voivat syödä munintakasvien lisäksi esimerkiksi koivuja ja mustikkaa. Aikuisen perhosen vuosittainen lentoaika on noin kuukauden pituinen, lennon huippu ajoittuu

kesäkuun jälkipuoliskolle. Paritteluaikana perhoset pysyttelevät pienellä alueella, munintapaikkaa etsivät naaraat voivat lentää muutaman kilometrin matkoja. Ruokailevat aikuiset liikkuvat laajemmilla alueilla.

Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ovat munintakasveja sisältävät avoimet ja puoliavoimet alueet, joilla pääosa paritteluista todennäköisesti tapahtuu ja joille naaraat munivat. Lisääntymispaikkojen ulkopuolella lajilla ei ole selkeästi määriteltäviä levähdyspaikkoja. Rauhoitetun eläinlajin munien ja yksilöiden muiden kehitysasteiden ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen on luonnonsuojelulaissa kielletty (LSL 70 §).

Maastoselvityksissä tehtiin havainto kirjoverkkoperhosesta Vornankorven ja Vornansuon väliseltä alueelta tuulivoima-alueen keskiosasta (Suomen Lajitietokeskus 11/2024) (Kuva 14.2). Lajin kotelo todettiin pensoittuneelta metsäautotien pientareelta, jossa kasvoi koivua. Metsäautotien lähiympäristössä on laajalti puustoltaan nuoria, kuivahkon kankaan mäntymetsiä, joilla voi olla merkitystä lajin lisääntymispaikkana. Tehdyn havainnon perusteella voidaan todeta lajin esiintyminen alueella. Lisääntymispaikkaa ei pystytä määrittämään kotelohavainnon perusteella, sillä lisääntymispaikan rajaus pelkkien aikuis- tai kotelohavaintojen tai ravintokasvihavaintojen perusteella johtaa helposti laajoihin rajauksiin (Nieminen & Ahola (toim.) 2017). Talvehtineen toukan keväinen ravinnonkäyttö tunnetaan niin huonosti, ettei sitä voida hyödyntää lisääntymispaikkojen määrittelyyn.

14.1.4.2 Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitillä tavattava eläinlajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä lajeja. Metsä- ja suoalueiden tyypillisiä lajeja ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit. Alueella esiintyy myös metsäkaurista ja valkohäntäpeuraa. Voimajohtoreitti sivuaa Petäjäjärven tietä ja ylittää Pankajoen ja tällä kohdalla tavattiin useita soidintavia viitasammakoita.

Suunnitellulla voimajohtoreitillä tai sen läheisyydessä ei ole aiempia havaintoja liito-oravan esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 11/2024) eikä lajin esiintymisestä havaittu merkkejä johtoreitiltä. Lähimmät havainnot ovat hankealueelta yli neljän kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä etelään ja kahdeksan kilometrin etäisyydellä länteen. Lajille soveltuvia varttuneita lehtipuustoa sisältäviä kuusimetsiä on lähinnä johtoreitin pohjoisosissa.

Voimajohtoreitti ylittää Pankajoen ja se näin ollen sijoittuu saukon elinympäristöksi soveltuvalle alueelle. Pankajoki kuitenkin jäätyy talviaikaan, joten saukon lisääntymisalueita ei voimajohtolinjan kohdalle osu. Saukko voi liikkua satunnaisesti voimajohtoreitin alueella isompia metsä- ja suo-ojia sekä puroja pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön (2024) mukaan saukkoa on tavattu hankealueen joissa, joten on mahdollista, että saukko hyödyntää myös Pankajokea voimajohtolinjan kohdalla. Panka- ja Petäjäjoessa elää taimen. Molempien jokien osalta on tehty koskien kunnostuksia ja taimenten poikasten istutuksia.

Suurpedot liikkuvat voimajohtoreitin alueella satunnaisesti. Voimajohtoreitin alueelta tai läheisyydestä ei ole tiedossa lajien lisääntymispaikkoja.

14.2 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. 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 Suunnittelu ja tekniikka Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021, näkö- ja jälkihavainnot). Luonnonvarakeskus on tunnistanut tutkimustietoon liittyvät puutteet ja aloittanut vuonna 2023 viisivuotisen Windlife-hankkeen, jossa tuulivoiman vaikutuksia Suomen olosuhteissa selvitetään suteen, metsäpeuraan ja poroihin. Hankkeen tuloksia on kuitenkin saatavilla vasta vuonna 2027 (Luonnonvarakeskus 2024c).

14.2.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

14.2.1.1 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. Rakennusaikainen 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 tuulipuiston alueita rakentamisen ajan, mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym. 2012) ja saman suuntaisia kokemuksia on mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella (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 1–2 vuotta, arvioidaan rakennusaikaisen häiriön vaikutukset korkeintaan vähäisen kielteisiksi tavanomaiselle eläinlajistolle.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi. Tuulivoimaloiden huoltaminen vaati hyvin vähäistä liikennettä, yhtä voimalaa kohti keskimäärin 3–12 käyntiä vuodessa (luku 4.6), 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 melko vähäisesti kaikissa vaihtoehdoissa.

Ennen yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen arvioidaan lisääntyvän hankealueella vähäisesti, sillä hanke rakentuu pitkälti olemassa olevien teiden varteen ja useimmat voimalapaikat sijoittuvat olemassa oleville hakkuuaukoille 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, Tolvanen ym. 2023). Tutkimusten mukaan pienillä nisäkäslajeilla ei juurikaan havaittu esiintymisessä ja käyttäytymisessä eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (de Lucas ym 2005, Lopucki & Mróz 2016, Lopucki & Perzanowski 2018). Keskikokoisilla eläimillä, kuten ketulla ja rusakolla välttämistä havaittiin osassa tutkimuksista useiden satojen metrien päähän voimaloista (Lopucki ym. 2017). 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 (Tsegaye ym. 2017, Skarin ym. 2018). Välttämistä ei havaittu mm. kalliovuorten peuraan (vapitin alalaji) kohdistuneessa tutkimuksessa, minkä arveltiin johtuneen siitä, että rakentamisesta huolimatta alueella säilyi lajille tärkeitä elinympäristöjä (Walter ym. 2006).

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 nousi esiin, että hankealueelle jää talvehtivaa hirvikantaa ja alueella on hirven vasoma-alueita. Metsien hakkuut ovat luoneet hirville sopivia kesälaidunalueita, joissa on riittävästi ravintoa. Mitään erityisiä elinympäristöjä ei alueelta tullut tietoon, mutta kokonaisuudessaan alue on havupuuvaltaista talousmetsää, jossa on hirville tyypillistä talviravintoa. Voimaloiden häiriövaikutus arvioidaan kuitenkin jäävän hyvin paikalliseksi rakennettujen paikkojen lähiympäristöön ja voimaloiden näkyminen metsäisessä ympäristössä on vähäistä (näkymäalueanalyysi luku 8.6). Mikäli hirvet lähtevät väistämään voimala-alueita on lähiympäristössä

laajasti vastaavia elinympäristöjä, joista hirvet todennäköisesti löytävät edelleen rauhallisia elinympäristöjä eikä laajamittaista siirtymistä pois Vornankorven ympäristöstä arvioida tapahtuvan. Hirvikannoille ei siten arvioida kohdistuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeen rakentumisesta, mutta hirvien nykyisissä esiintymisalueissa hankealueella voi tapahtua vähäisiä muutoksia.

Kalastoon kohdistuvat vaikutukset muodostuvat teiden rakentamisessa ja kunnostamisessa virtavesien kohdalla. Molemmissa vaihtoehdoissa lähin tuulivoimala (T3) on noin 150 m etäisyydellä Pankajoesta. Murtosjokea lähin tuulivoimala sijaitsee yli 300 m etäisyydellä vaihtoehdossa 1 (VE1). Pankajoen ja Murtosjoen valuma-alueille suunniteltujen hankkeen rakenteiden toteuttaminen ja nykyisen tiestön kunnostukset eivät vaikuta merkittävästi jokien veden laatuun. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva vähäinen kuormitus virtavesille on kestoltaan muutamia viikkoja. Käytön aikaisia vaikutuksia ei arvioida muodostuvan, myöskään huoltotoimilla ole normaalitilanteessa vaikutuksia pintavesiin. Tuulivoimapuiston 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 varaudutaan asianmukaisin suojatoimin. Pankajoen sekä Murtosjoen ylitse on suunniteltu rakennettavan uusi tie. Kun huomioidaan teiden siltarakenteessa se, että pikkujokiin ja puroihin laitettavat rummut tai sillat eivät muodosta nousuestettä, vaikutuksia kalastoon ei muodostu. Kokonaisuudessaan vaikutukset Murtos- ja Pankajoen kalakantaan ovat vähäisen kielteiset ja vaikutuksen merkitys vähäinen.

Lähialueille ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, mutta muualta Suomesta saatujen kokemusten mukaan eläinten tottumista tuulivoimaloihin voi pitää todennäköisenä (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Voimaloiden epäsuoralla häiriöllä arvioidaan olevan tavanomaiselle eläimistölle vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mikä voi näkyä voimala-alueiden vähäisenä välttämisenä ja totuttujen kulkureittien pieninä muutoksina.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta. Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta tavanomaisen eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena ***herkkyys arvioidaan vähäiseksi***. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Tuulivoimapuiston aiheuttamilla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan ***vähäisiä vaikutuksia*** tavanomaiselle lajistolle.

14.2.1.2 Voimajohtoreitti

Eläinlajistoon voimajohtoaukoilla on häiritsevää vaikutusta lähinnä niiden rakentamisen aikaan, jolloin ihmistoiminta ja liikenne alueilla kasvaa.

Vornankorven hankkeen voimajohtoreitti sijoittuu hankealueen ulkopuolella lähes kokonaisuudessaan nykyisen voimajohdon vierelle, jolloin se ei lisää yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista alueella, eikä muodosta uutta pysyvää reunavaikutusaluetta metsäiseen ympäristöön. Avoin voimajohtokäytävä levenee, josta hyötyvät yleislajit (kuten hirvieläimet ja jänikset) ja avoimilla kasvupaikoilla

viihtyvät lajit. Toisaalta pienille eläimille, kuten oraville, leveä voimajohtoalue muodostaa ylitettävän avonaisen alueen, jolloin saaliiksi joutumisen uhka kasvaa.

Uusi voimajohto ylittää Pankajoen, mutta ei Petäjäjokea. Voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon rinnalle, eikä se aiheuta merkittävää muutosta Pankajoen tilassa, ja vaikutukset joen taimenkantaan ovat vähäiset.

Sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan tavanomaisille lajeille vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mitkä ilmenevät elinympäristöjen vähäisenä pirstaloitumisena ja kulkureittien pieninä muutoksina.

14.2.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

14.2.2.1 Tuulivoima-alue

Lepakot

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Ijäs & Hoikkala 2015, Meller 2017, Rydell ym. 2017). 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 (Ijäs & Hoikkala 2015, Meller 2017, Rydell ym. 2017, Gaultier ym. 2020). Pohjanlepakko kuuluu ensin mainittuihin, kun taas siipat kuuluvat jälkimmäiseen ryhmään. Sisämaan tuulivoimarakentamisessa pohjanlepakko onkin laji, joka tulee Suomessa erityisesti huomioida (Ijäs ym. 2017). 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).

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee muuttamaan Vornankorven hankealueella esiintyvien lepakoiden elinympäristöjä, mutta pääosa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilan kaltaisena. Alueella on metsätalouden muokkaamia eri-ikäisiä talousmetsiä. Vornankorven alueella havaitut lepakkotiheydet olivat alhaisia. Vain Siltasuon itäpuolella on lepakoiden ruokailualue (luokka III). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ei myöskään havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakenteita. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioidaan vähäiseksi.

Tutkimuksissa on voitu todeta, että lepakoiden akustinen aktiivisuus tuulivoimaloiden lähellä on pienempi kuin kauempana tuulivoimaloista. Uusimmassa tutkimuksessa on havaittu, että tuulivoimalat vähentävät lepakoiden kantaa (Gaultier 2023, Gaultier ym. 2023). Tässä tutkimuksessa huomattiin, että tuulivoimaloiden karkotusvaikutus ilmeni pohjanlepakolla 800 metrin etäisyydellä ja siipoilla yli

kilometrin etäisyydellä. Syytä välttelyyn ei täysin tunneta. Tutkimuskohteena oli seitsemän tuotannossa olevaa tuulivoimala-aluetta, ja tutkimuksessa ei tuoda esille millainen lepakkokanta oli alueilla ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Tämä tuo epävarmuutta tutkimuksen johtopäätöksiin. Tuloksiin vaikuttaa ilmeisesti myös tutkimusalueiden metsien rakenne ja passiividetektorien sijoittelusta tutkimuksessa. Lisäksi valtaosa havainnosta painottuvat elo-syyskuulle, jolloin lepakkokoloniat tyypillisesti hajaantuvat.

Tämän tutkimuksen perusteella vaihtoehdossa 1 vain Pangansuon ympäristö jäisi pohjanlepakoille sopivaksi alueeksi ja pohjanlepakot välttelisivät koko muuta hankealuetta. Siippojen osalta koko hankealue ei rakentamisen jälkeen soveltuisi lepakoille. Kummassakin vaihtoehdossa Siltasuon itäpuolen lepakoiden ruokailualue sijoittuu lepakoiden välttämisalueelle, lähin tuulivoimala sijoittuu noin 200 m päähän ruokailualueesta. Vaihtoehdossa 1 vaikutukset ilmenisi lepakoiden paikallispopulaatio tasolla, selvemmin siipoilla niiden saalistusalueiden vähentymisen takia. Vaihtoehdossa 2 itäinen osa jää rakentamisen ulkopuolelle, ja vaikutukset lepakoille on vähäisemmät kuin VE1:ssä.

Lepakoiden herkkyys muutoksiin arvioidaan ***hankealueella suureksi***. Mikäli arvioidaan tutkimuksen johtopäätöksien perusteella vaikutuksia lepakoihin, vaihtoehdossa 1 vaikutukset hankealueen lepakoihin olisivat ***suuria kielteisiä*** ja vaihtoehdossa 2 ***kohtalaisia kielteisiä***. Tähän arvioon liittyy suuria epävarmuuksia tutkimusasetelman takia. Lepakoihin kohdistuva vaikutus arvioidaan olevan tätä vähäisempi korkeintaan ***kohtalainen*** vaihtoehdossa 1 ja ***vähäinen*** vaihtoehdossa 2.

Liito-orava

Liito-oravien *herkkyys muutoksiin* on *suuri*, sillä ne ovat elinympäristövaatimuksiltaan spesialisteja ja ne ovat uhanalaisia. Hankealueelta ei havaittu liito-oravia ja alueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Hankealueen liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt sijaitsevat varttuneemmissa kuusikoissa, joihin liito-orava voisi periaatteessa levittäytyä.

Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueella ***vähäisiksi kielteisiksi***, koska alueella ei havaittu liito-oravia maastoselvitysten yhteydessä. Tuulivoiman ja uuden huoltotiestön rakentaminen ei muuta lajin potentiaalisia elinympäristöjä, vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen tai ruokailualueiden pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä, mikäli laji yrittää alueelle levittäytyä.

Viitasammakko

Viitasammakkoa esiintyi sekä hankealueella että voimajohtolinjalla. Viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä alueella ovat lampien luhtaiset suorannat sekä merkittävimmät ojat. Hankealueella suoritetuissa viitasammakkokartoituksessa todettiin yksi lisääntymis- ja levähdyspaikka Haaralammen etelärannalta. Lisäksi voimajohtolinjalta kohdalta tunnistettiin toinen lisääntymis- ja levähdyspaikka, joka sijoittui Pankajoen tulvakoivikoissa. Todennäköisesti myös näiden alueiden läheisyyteen sijoittuvilla lähdeympäristöillä ja ojilla on merkitystä lajin elinympäristöinä. Viitasammakon kutualueeksi hyvin soveltuvaa elinympäristöä on lisäksi Pankajoen muilla luhtaisilla rantanevoilla, lampea ympäröivillä leveillä ojilla ja tulvametsillä.

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta

lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakolla ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. *Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen*.

Hankealueella havaittiin vähän viitasammakoita eivätkä lammet ole alueellisen populaation kannalta erityisen keskeisiä lisääntymispaikkoja. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat kaikissa vaihtoehdoissa yli kilometrin etäisyydellä viitasammakon lisääntymispaikasta ja potentiaalisista lisääntymispaikoista, joten häiriövaikutusta ei aiheudu. Voimalapaikat eivät sijoitu potentiaalisille viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuville kosteikoille tai vesistöihin. Voimalapaikkojen rakentuminen ei vaikuta merkittävästi soiden hydrologiaan eikä sitä kautta heikennä viitasammakolle soveliaita elinympäristöjä. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan ***korkeintaan vähäisiä*** paikallisia ***kielteisiä vaikutuksia*** viitasammakkoon.

Saukko

Hankealueella virtaavat Pankajoki ja Murtosjoki ovat **saukon** elinympäristöksi soveltuvia virtavesiä, joskin ne jäätyvät kovilla paikkasilla eivätkä näin ollen sovellu saukon lisääntymispaikoiksi. Kumpaankaan jokeen ei kohdistu hankkeen takia vaikutuksia. Lähimmät voimalapaikat sijoittuisivat yli 100 metrin päähän lähimmästä jokiuomasta. Hankealueen pienemmät luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset ojat voivat toimia saukon kulkureitteinä muille alueille kesällä, mutta ne ovat liian pieniä saukon lisääntymisalueiksi. *Saukon herkkyys elinympäristöjensä muutoksiin on kriteerien mukaan vähäinen*, koska se on luonteeltaan sopeutuvainen ja saukkokanta on suhteellisen runsas. Tuulivoima-alueiden rakentamisen ei yleisesti ottaen arvioida vaikuttavan saukkojen elinolosuhteisiin, kunhan niille tärkeiden vesistöjen käyttö ei esty tai laatu heikkene.

Ainoastaan tien rakentamisella arvioidaan voivan olla vaikutuksia saukoille, mikäli siltarakenteessa ei huomioida kulkuyhteyden säilymistä. Ahtaat rumpurakenteet voivat saada saukon ylittämään tien mieluummin yläkautta, mikä nostaa auton alle jäämisen riskiä. Huoltoteillä liikenne on melko vähäistä ja ajonopeudet alhaisia, joten riski arvioidaan hyvin vähäiseksi. Kokonaisuudessaan saukoille tuulivoima-alueen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan ***vähäisen kielteisiksi***. Vaikutukset muodostuvat rakennusaikaisesta häiriöstä ja kulkuyhteyden vähäisestä heikkenemisestä.

Suurpedot

Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriöille on kriteerien mukaan kohtalainen, sillä ne ovat muuta tavanomaisempaa lajistoa häiriöherkempiä, niiden kannat ovat pieniä ja niillä kaikilla on jokin suojelustatus. Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille, joita käytiin edellisessä luvussa (14.2.1) 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 (Nelleman ym. 2007, Moen ym. 2012). Suurpedot ovat esimerkiksi herkkiä muuttamaan pesäpaikkaansa, mikäli siihen kohdistuu häiriötä ja jatkuva pesäpaikan muuttaminen voi lisätä pentukuolleisuuden riskiä (esim. Kojola & Nieminen 2017). Eläimet voivat myös tottua häiriöön (mm.

Mattson 2024, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021), mutta tästä kuten muistakin tuulivoiman vaikutuksista eläinlajistoon on toistaiseksi vain vähän tietoa.

Suurpetojen elinalueet ovat laajoja, joten hankealue kattaa vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat aluemenetykset keskittyvät lähinnä tuulivoimaloiden sekä muiden rakenteiden sijoituspaikkoihin ja tiestöön.

Elinympäristöjen muuttumisen merkitys suurpedoille riippuu siitä, onko kyseessä lajin elinkierron kannalta tärkeä alue, kuten lisääntymis- ja levähdyspaikka, ravinnon hankintaan käytettävä alue vai reviirin muu osa. Tuulivoima-alueen rakenteet sijoittuvat valtaosin olemassa olevien teiden varsille, joten elinympäristöjen pirstoutuminen jää vähäiseksi ja laajoille elinpiireille jää runsaasti rauhallisempia metsäalueita tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Esimerkiksi Pangansuolle ja suota ympäröiville alueille sekä Pajumäen ja Vehmasvuoren ympäristöön jää rakentamiselta vapaita alueita, joissa on suurpedoille soveltuvia, jo nykyisellään rauhallisia elinympäristöjä. Rakentamisen aiheuttama metsäalueiden pirstoutuminen ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen.

Hankealueella arvioidaan olevan merkitystä ilvesten ja karhujen elinpiireinä, sillä lajeista on tehty alueella pitkäaikaisia ja runsaita havaintoja (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2024, Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratieto 11/2024). Lisäksi hankealueella on havaittu yksittäisiä susia ja ahmoja, joten myös nämä lajit liikkuvat hankealueella, joskin niiden kanta on vähäinen. Luontoselvityksissä ei kuitenkaan saatu viitteitä suurpetojen lisääntymis- tai levähdyspaikkojen sijoittumisesta suunniteltujen rakenteiden alueilta. Karhun osalta hankealueella on mahdollinen karhun talvipesä, joskin on epätodennäköistä, että talvipesä sijaitsee suunniteltujen rakenteiden alueella. ***Suurpetojen herkkyys*** muutoksiin arvioidaan ***hankealueella vähäiseksi*** (pl. karhu). ***Karhun*** herkkyys muutoksiin arvioidaan ***hankealueella kohtalaiseksi***, koska havaintoja on tehty myös karhupentueista ja mahdollisesta talvipesästä, mikä viittaa alueen erityisempään merkitykseen karhun elinympäristönä.

Vornankorven hanke rakentuu alueelle, jossa on ennestään runsaasti pedoille sopivia saaliseläimiä (mm. hirvieläimiä), eikä saaliseläinkantojen arvioida vähentyvän tuulivoiman vuoksi petojen laajoilla elinpiireillä, vaikka niiden esiintymiseen hankealueella voi kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia varsinkin rakennusaikana (kappale 14.2.1). Tuulivoima-alueen rakenteet sijoittuvat pääasiassa jo olemassa olevien teiden varsille, jolloin elinympäristöjen pirstoutuminen jää vähäiseksi ja toisaalta laajoille elinpiireille jää runsaasti rauhallisempia metsäalueita Vornankorven alueen rakentamisesta huolimatta. Tuulivoima-alueen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen aikana, jolloin melu, liikenne sekä metsien raivaus voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan ohimenevää. Koska tuulivoima-alue rakentuu vaiheittain, on alueella rakentamisaikaan aina myös rauhallisempia alueita suurpetojen liikkumiseen. Tuotannossa olevan tuulivoima-alueen aiheuttama häiriö on luonteeltaan jatkuvampaa. Tuulivoimaloiden aluetta ei aidata, joten tuulivoima-alue kokonaisuudessaan ei muodosta fyysistä estettä eläinten liikkumiselle. Uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta myös helpottaa eläinten liikkumista ja saalistamista (Gómez-Catasús ym. 2021). Suurpedot välttelevät vilkasliikenteisiä teitä, mutta liikennemäärältään vähäisten teiden (10–120 kulkuneuvoa päivässä), ei ole todettu aiheuttavan välttämiskäyttäytymistä esimerkiksi karhulla (Mattson 2024).

Kokonaisuudessaan muutokset Vornankorven aluetta hyödyntäville suurpedoille (pl. karhu) arvioidaan tuulivoimaloiden toiminnanaikana ***vähäisiksi kielteisiksi***, mikä näkyy lähinnä häiriön lisääntymisenä elinpiireillä.

Karhu

Karhut vetäytyvät talvipesilleen syys–marraskuussa ja heräävät maalis-toukokuussa. Karhu nukkuu talviunta, mutta nukkuva karhu reagoi ympäristöönsä. Karhu valitsee pesäpaikan hyvissä ajoin ennen syksyä, jotta se voi varmistua paikan rauhallisuudesta. Karhujen talvipesät ovat metsäisessä ympäristössä syrjässä asutuksesta ja tiestöstä. Tärkeimpiä pesäpaikan valintaan vaikuttavia tekijöitä on pesäpaikan rauhallisuus, mutta muuten pesäpaikkojen kriteerit ovat melko väljät, ja karhut löytävät vaivatta sopivia pesä- ja levähdyspaikkoja elinalueiltaan (Nieminen & Ahola 2017). Karhun talvipesä voi olla mm. hylätyssä muurahaispesässä, maapesässä, matalaoksaisen kuusen alla tai luonnonkolossa. Karhut rakentavan pesän mieluiten korkeaan maastonkohtaan tai rinteeseen, jossa tulvimisen riski on pienempi. Karhun pesäpaikat vaihtuvat luontaisesti vuosittain ja niitä voi sijoittua karhun elinpiireille useita kymmeniä (Linnell ym. 2000, Nieminen & Ahola 2017). Mikäli pesäpaikka muuttuu sopimattomaksi, karhu siirtyy toiseen paikkaan.

Pesäpaikkoja valitessa karhujen on todettu pääsääntöisesti välttävän alueita, joilla on tiheä tieverkosto ja jotka ovat alle kilometrin päässä isommista ja keskikoisista teistä tai yksittäisistä taloista (Swenson ym. 1997, Elfström & Swenson 2009, Helldin 2012). Tiheämmästä asutuksesta ja teollisesta toiminnasta talvipesien on todettu sijaitsevan vähintään 1–2 kilometrin etäisyydellä (Linnell ym. 2000). Pääosin talvipesät sijaitsevat vähintään kymmenen kilometrin etäisyydellä ihmistoiminnasta (Nieminen & Ahola 2017). Yksilöiden häiriöherkkyydessä on kuitenkin eroja ja etenkin aikuiset uroskarhut ovat häiriöherkempiä, ja niiden on todettu valitsevan pesäpaikan rauhallisemmilta alueilta, esimerkiksi kauempaa vilkasliikenteisistä teistä (Elfström & Swenson 2009, Northrup ym. 2012). Vornankorven hankealue sijoittuu karhun elinympäristöön ja todennäköiselle lisääntymis- ja levähdysalueelle. Hankealueella on tehty havaintoja karhuista ja pentueista, ja alueella on sijainnut talven 2022–2023 aikana karhun talvipesä. Karhun talvipesä luokitellaan luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, jota koskee hävittämis- ja heikentämiskielto (LSL 78 §). Laajoilla alueilla liikkuvien lajien osalta suositellaan rajoittamaan lisääntymis- ja levähdyspaikan (mm. karhun talvipesä) määritelmä paikkaan, joka voidaan rajata selkeästi (KOM/2021/7301).

Karhun tiedetään olevan herkkä talvipesän läheisyydessä tapahtuville häiriöille, vaikka ne eivät muuten ole erityisen herkkiä elinympäristön muutoksille (esim. Moen ym. 2012, Nelleman ym. 2007, Linnell ym. 2000, Nieminen & Ahola 2017). Pesän lähestyminen jalkaisin riittää häiritsemään karhua ja voi pahimmillaan aiheuttaa pesän hylkäämisen ja pentujen kuoleman (Kojola & Nieminen 2017). Esimerkiksi hakkuut ja lumen auraus talviaikaan ovat tavallisia syitä pesän hylkäämiselle. Pesästä paennut naaras ei yleensä palaa takaisin, mikä johtaa pentujen kuolemaan. Mikäli rakentaminen kohdistuisi karhun talvipesän lähistölle, haitalliset vaikutukset saattaisivat olla kertaluonteisesti merkittäviä ja johtaa lisääntymisen epäonnistumiseen tai yksilön kuolemaan. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on hyvin pieni, sillä rakenteiden alueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei arvioida sijoittuvan suurpetojen pesäpaikkoja. Lisäksi laajemmin tarkasteltuna rakentaminen kohdistuu vain pieneen pinta-alaan suhteessa karhun reviirin kokoon.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahden rakennuskauden aikana. Rakentamisen aikana melu on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä vähäisissä määrin myös impulssimaista melua. Rakennusaikainen melu voi ulottua useiden kilometrien päähän. Karhujen on todettu hylkäävän pesän vasta, kun häiriö ulottuu hyvin lähelle pesää. Minimietäisyytenä häiriölle on arvioitu 200 metriä (Nieminen & Ahola 2017), joskin yksilöiden välillä on eroja häiriöherkkyydessä. Ympäristön puustoisuuden, suojaavan kasvipeitteen ja pinnanmuodoiltaan vaihtelevan maaston on todettu lieventävän häiriövaikutusta (Moen ym. 2012, Mattson 2024).

Vornankorven hankealueen talvipesä sijoittuu todennäköisesti varttuneeseen, uudistuskypsään kuusimetsään, joita hankealueella on laikuittain. Etenkin Katajamäen, Pangansuon, Pajumäen ja Vehmasvuoren metsäiset alueet tarjoavat talvipesään soveltuvaa ympäristöä, joissa kulkee vain vähän olemassa olevia teitä. Karhu tekee todennäköisesti pesänsä korkeammalle ja kuivemmalle alueelle kuin soisille alueille, joten mahdolliset pesäpaikat sijaitsevat kauempana olemassa olevista teistä sekä suunnitelluista voimalapaikoista. Talvella 2022–2023 pesä sijaitsi oletettavasti Katajamäen alueella, jonne nykyisessä hankesuunnitelmassa sijoittuu kaksi tuulivoimalaa. Karhun talvipesää tullaan selvittämään keväällä 2025, jotta karhun mahdollinen talvipesä voidaan ottaa huomioon kaavaehdotusvaiheessa hankkeen suunnittelussa. Talvipesän sijainnin selvittämisessä tullaan hyödyntämään lämpökameraa, joka on toimiva tapa talvipesien maastokartoituksessa (esim. Pedersen ym. 2020, Woodruff ym. 2020, Zahoor ym. 2021).

Vornankorven tuulivoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset liittyvät tuulivoima-alueen rakentamiseen (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen, rakentamisaikaan kasvava liikennemäärä), joka saattaa karkottaa karhut alueelta väliaikaisesti elinpiirinsä rauhallisemmille alueille. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat hankealueella talvehtiviin karhuihin, sillä rakentamisen aikainen häiriö, lisääntynyt ympärivuotinen liikkuminen tuulivoima-alueella sekä tuulivoimaloiden toiminnasta mahdollisesti aiheutuva häiriö voivat ulottua ainakin jossain määrin mahdolliselle karhun talvipesäalueelle. Rakentamisesta aiheutuu häirintävaikutusta arvioiduille karhun potentiaalisille talvipesäalueille, vaikka tiheä puusto ja kumpuileva maasto lieventävätkin vaikutuksia jonkin verran.

Talvehtiviin yksilöihin kohdistuvaa häiriötä pyritään välttämään aloittamalla rakennustyöt ja tarvittavat metsähakkuut ennen karhun talvehtimisajankohdan alkamista (syys-marraskuu) arvioitujen talvipesäalueiden ympäristössä. Koska karhut pyrkivät varmistumaan ennen talvehtimista talvipesän rauhallisuudesta, ne todennäköisesti siirtyvät rakennustoimien alueelta elinpiirinsä rauhallisemmille alueille, mistä ne valitsevat pesäpaikan. Merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisen aikaan ja ovat luonteeltaan tilapäisiä. Yhden pesän menetys häirinnän seurauksena ei välttämättä johda merkittäviin haitallisiin vaikutuksiin (Linnell ym. 2000).

Rakentamisvaiheen jälkeiset vaikutukset ovat vaikeammin ennustettavissa. Rakentamisen jälkeen tuulivoima-alue palautuu olosuhteiltaan lähelle nykytilaa, joten todennäköisesti myös karhu palaa alueelle ravinnon perässä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisia häirintävaikutuksia aiheutuu voimaloiden melusta sekä tuulivoima-alueella lisääntyvästä ympärivuotisesta liikkumisesta. Voimalapaikoilla tehdään huoltokäyntejä ympäri vuoden. Noin 3–7 vuorokauden mittaisen vuosihuollon lisäksi voimalapaikoille tehdään työturvallisuustarkastus kerran vuodessa (kesto 1–2 päivää per voimala) sekä voimalan elinkaaren mukaan keskimäärin noin 3–12 ennakoimatonta huoltokäyntiä per

voimala. Lumiseen aikaan liikennettä lisää myös teiden auraaminen. Häiriövaikutuksen katsotaan kuitenkin kohoavan vasta kun ajoneuvoja on vähintään satoja päivässä (Helldin ym. 2012, Mattson 2024). On myös mahdollista, että koko tuulivoima-alueen lisääntynyt käyttö ja pysyvät muutokset metsäisissä ympäristöissä vähentävät karhun talvehtimistodennäköisyyttä tuulivoima-alueella (Støen ym. 2015, Piedallu ym. 2019). Tällöin karhu pystyy tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aikana etsimään itselleen uuden pesimäalueen katoamatta alueelta, jos sopivia elinympäristöjä edelleen löytyy sen elinpiiriltä.

Rakentamisesta kohdistuu tilapäistä hetkellistä häiriötä, joka painottuu erityisesti tuulivoimaloiden nosto- ja tiestön rakennusalueille. Mikäli karhun mahdollisen talvipesän sijainti olisi lähellä rakennusaluetta, voi häiriö karkottaa karhun talvipesästään. Tässä on kuitenkin huomioitava se, että aloittamalla rakennustyöt ennen karhun vetäytymistä talvilevolle, karhu todennäköisesti ei asetu talvilevolle alueelle, joka sijaitsee rakennustyömaan lähellä. Karhu voi tällöin asettua talvilevolle toiseen paikkaan ja onkin todennäköistä, että sen laajalle elinpiirille kuuluu rauhallisia alueita, joissa se voi talvehtia. Tuotannossa oleva tuulivoima-alue ei todennäköisesti aiheuta merkittävää häiriötä talvipesäalueille, joten tuulivoimarakentamisen ei arvioida aiheuttavan pysyvää, merkittävää heikennystä karhun talvipesiin, jotka ovat luonnonsuojelulain 78 §:n mukaisia levähdyspaikkoja. Vornankorven tuulivoimahankkeen heikentävät vaikutukset karhun osalta arvioidaan ***korkeintaan kohtalaisiksi***, kun noudatetaan ehdotettuja lieventäviä toimenpiteitä (rakennustoimien aloittaminen ennen kuin karhu asettuu talvilevolle). Itä-Suomi on karhun vakiintuneen kannan aluetta ja karhukanta on elinvoimainen (Heikkinen ym. 2024). Hankealueella on tehty pentuehavaintoja ja vuodelta 2022–2023 on tiedossa karhun talvipesä, joten hankkeen toteutuminen voi vaikuttaa karhun talvehtimiseen alueella. Tilannetta, jossa häiriö kohdistuisi poikaspesään ja aiheuttaisi poikaskuolemia, pidetään kuitenkin hyvin epätodennäköisenä. Karhuun kohdistuvat vaikutukset tullaan päivittämään kaavaehdotusvaiheessa karhun talvipesäpaikkaselvityksen (kevät 2025) tulosten perusteella.

Vornankorven tuulivoima-alueen toiminnanaikainen keskeisin häiriötekijä on ympäri vuoden auki pidettävillä teillä tapahtuva liikkuminen, joka todennäköisesti lisää talviaikaista liikkumista muuallakin hankealueella. Kokonaisuudessaan tuulivoima-alueen merkitys karhun elinympäristönä heikkenee jonkin verran, mutta alueelle jää edelleen rauhallisia alueita, jonne häiriövaikutus ei ulotu.

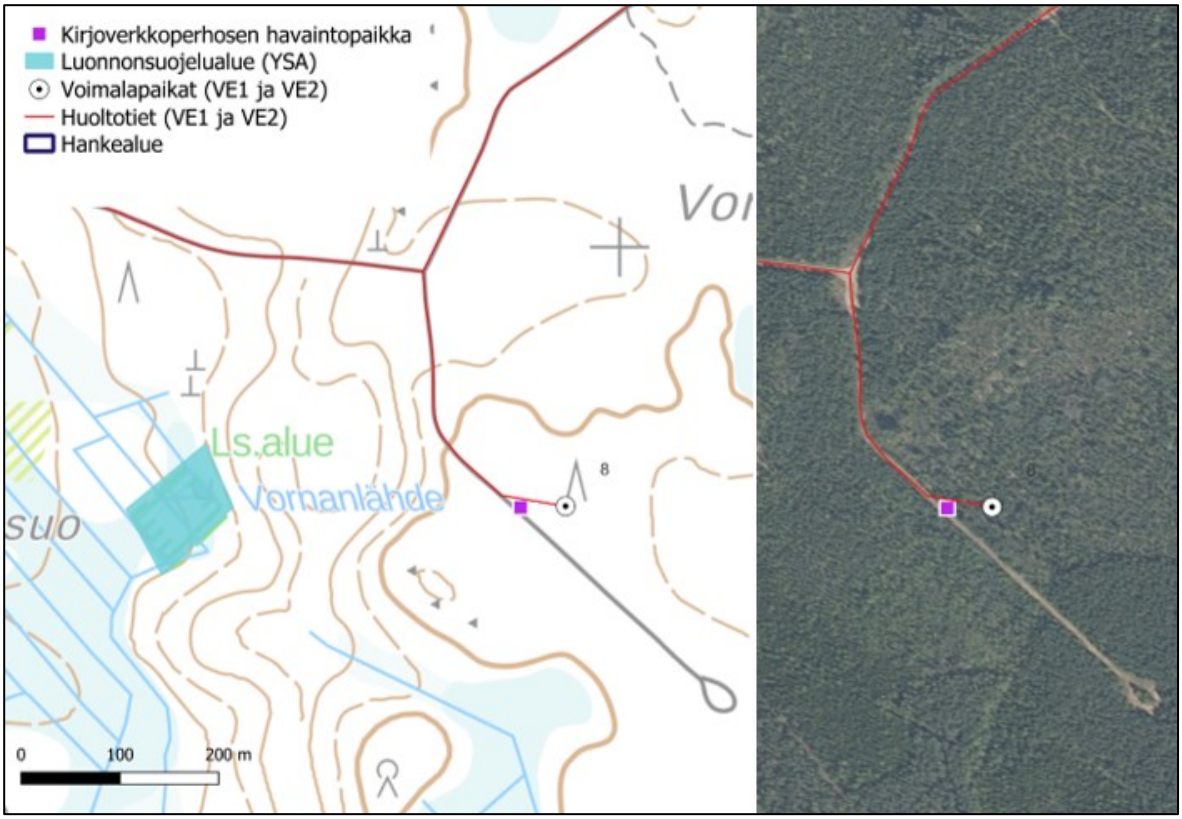
Kirjoverkkoperhonen

Kirjoverkkoperhosen herkkyys elinympäristön muutokselle arvioidaan hankealueella **kohtalaiseksi**. Hankealueella on kirjoverkkoperhoselle soveltuvia elinympäristöjä. Molemmissa vaihtoehdoissa suunnitellun voimalapaikan T8 läheisyydestä ja voimalapaikalle menevän parannettavan huoltotien pientareelta todettiin maastoselvityksissä kirjoverkkoperhosen kotelo. Kotelohavainnon perusteella ei pystytä tarkemmin rajaamaan lajin lisääntymispaikkaa, joka kuitenkin sijaitsee kotelohavainnon läheisyydessä, todennäköisesti maitikoita kasvavalla mäntykankaalla tai mäntykankaiden reunaosissa. Tarkempi lisääntymispaikan rajaaminen edellyttää maastossa tehtäviä lisäselvityksiä.

Kirjoverkkoperhosen havaintopaikka jää parannettavan huoltotien ja osin voimalapaikan rakentamisen alle. Rakentamisalueet saattavat kohdistua lajin lisääntymispaikalle. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti lisääntymispaikan selvittäminen ja rajaaminen ennen tarkempaa tie- ja voimalapaikkasuunnittelua on suositeltavaa kyseisellä alueella. Metsävara-aineiston perusteella arvioituna tien levennys ja

maakaapelin rakentaminen suositellaan sijoitettavaksi nykyisen metsäautotien eteläpuolelle, jossa on lajin elinympäristöksi huonommin soveliaita alueita.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentaminen ei vaikuta kirjoverkkoperhosen menestymiseen alueella, sillä hankealueella on runsaasti lajin elinympäristönä tärkeitä valoisia metsänlaitoja, hakkuuaukeiden reunoja, piennaralueita ja valoisia mäntykankaita, joilla kasvaa maitikoita. Lisäksi rakennettujen alueiden reunamille kehittyy todennäköisesti uusia kirjoverkkoperhosen elinympäristöksi soveliaita alueita. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan ***korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia*** kirjoverkkoperhoseen.



Kuva 14.2 Kirjoverkkoperhosesta on havaintotieto tuulivoima-alueen keskiosasta mäntykankaiden ympäröimän metsäautotien pientareelta (Suomen Lajitietokeskus 11/2024). Havaintopaikka sijoittuu voimalapaikalle T8 suunnitellun huoltotien kohdalle ja osin voimalan rakennuspaikalle.

14.2.2.2 Voimajohtoreitti

Voimajohdon rakentamisesta luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuu suuruudeltaan ja merkitykseltään korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.

Lepakkotiheydet ovat johtoreitin ympäristössä alhaiset ja vaikutukset lepakoihin jäävät vähäisiksi.

Voimajohtoreitin kohdalla kulkevan Pankajoen rannalta tunnistettiin viitasammakoiden lisääntymisalueita, joissa havaittiin soidinääntelevіä koiraita. Jos rakentaminen ajoitetaan viitasammakoiden kutuajan ulkopuolelle, sähkönsiirtolinjan vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi.

Voimajohtoreitiltä ei todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä tunnistettu liito-oravalle erityisen hyvin soveliaita elinympäristöjä, joten voimajohdon rakentaminen ei aiheuta liito-oravan elinympäristöjen pirstoutumista. Lajin liikkumista ilmajohto ei estä, koska liito-orava pääsee liikkumaan johtokäytävän yli. Pohjoisosissa johtoreitti sijoittuu jo olemassa olevan voimajohdon vierelle eikä merkittävästi lisää metsien pirstoutumista. Mahdolliset vaikutukset liito-oravaan liittyvät kulkuyhteyksien heikentymiseen, kun johtoaukea levenee nykyisestä.

Voimajohtoreitti kulkee Pankajoen yli ja saattaa kulkea myös pienien ojien yli. Erityisesti Pankajoki voi toimia saukon kulkureitteinä sen siirtyessä vesistöstä toiseen. Voimajohdon rakentaminen jokien yli ei haittaa saukon liikkumista tai ravinnon hankintaa. Lievä häiriövaikutus on mahdollinen rakentamisvaiheessa.

Voimajohdon rakentaminen ei juuri vaikuta suurpetoihin eikä vaikuta niiden liikkumiseen. Voimajohtoreitin rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) pitää alueella liikkuvat suurpedot todennäköisesti poissa rakentamistoimien alueelta.

14.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 14-1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE1	**VE2**
Eläimistö			
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella ihmistoiminnan alaisella metsätalousalueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, pl. suurpedot	Vaihtoehdossa 1 vaikutukset ilmenisivät lepakoiden paikallispopulaatio tasolla, selvemmin siipoilla niiden saalistusalueiden vähentymisen takia. Vaihtoehdossa 2 itäinen osa jää rakentamisen ulkopuolelle, ja vaikutukset lepakoille on vähäisemmät kuin VE1:ssä. Vaihtoehdossa 1 arvioidaan olevan kohtalaisia paikallisia kielteisiä vaikutuksia lepakoihin ja vaihtoehdossa 2 vähäisiä paikallisia kielteisiä vaikutuksia.	Kohtalainen - -	Vähäinen -
	Hankealueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä eikä alueelta tunnistettu liito-oravan lisääntymis- tai levähdysalueita. Vehmasmäen metsään, jossa liito-oravaa on tavattu	Vähäinen -	Vähäinen -

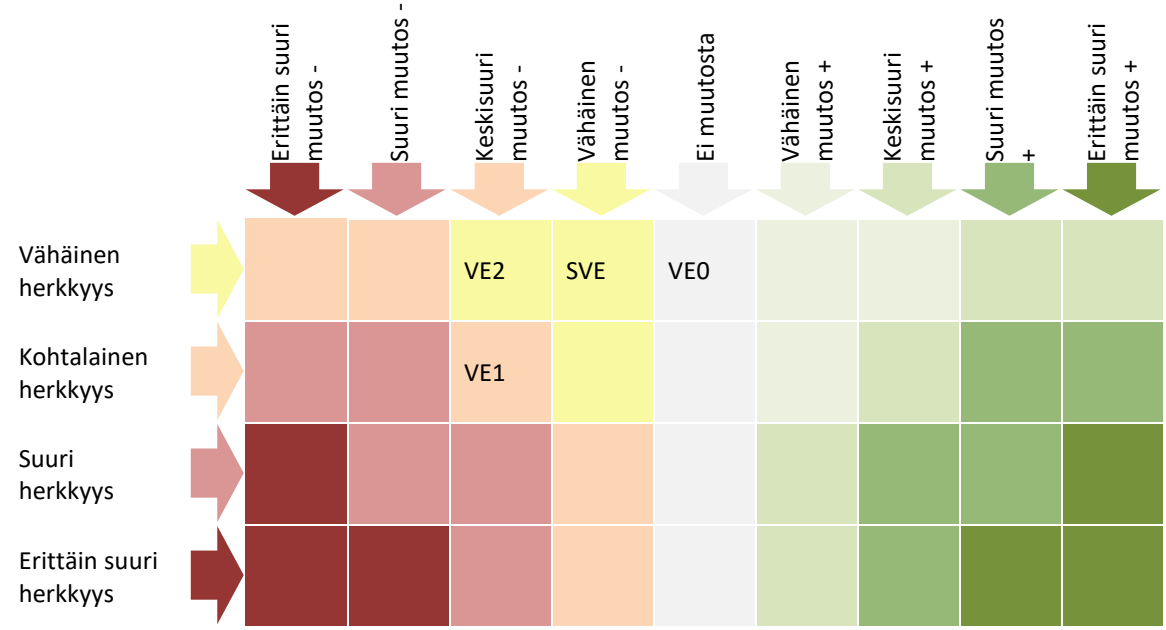
Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE1	**VE2**
	Suomen Lajitietokeskuksen mukaan (11/2024), ei kohdistu rakennustoimia.		
	Viitasammakoihin arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Rakentaminen ei muuta lajin keskeisiä elinympäristöjä.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Saukkoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Pankajoki ja Murtosjoki voivat toimia saukon elinympäristönä ja näillä on todennäköisesti merkitystä lajin ravinnonhankinta-alueina ja kulkuyhteyksinä. Hankealueen jokiin ei kohdistu vaikutuksia.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kirjoverkkoperhoseen arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Vaikutukset kohdistuvat lajin havaintopaikkaan, joka on molemmissa hankevaihtoehdoissa parannettavan huoltotien pientareella ja osin voimalapaikan T8 rakentamisalueella. Hankealueella on paljon lajin elinympäristöksi soveltuvia maitikoita kasvavia mäntykankaita ja valoisia metsänreunoja. Rakentamisen seurauksena todennäköisesti kehittyy myös uusia lajille soveliaita elinympäristöjä.	Vähäinen -	Vähäinen -
Suurpedot (pl. karhu)	Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle. Merkittävin häiriövaikutus ajoittuu rakentamisen aikaan. Jatkossa pysyvämpää häiriötä aiheuttaa mm. lisääntyvä tiestö. Metsätalousvaltaisella alueella suurpedot ovat jossain määrin tottuneet elämään ihmisen muokkaamassa elinympäristössä. Vornankorven hankkeen vaikutukset suurpetoihin (pl. karhu) arvioidaan enintään vähäisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -
Karhu	Karhuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, koska hankealueella on mahdollinen karhun talvipesä, jonka sijaintia tullaan selvittämään keväällä 2025. Karhun kannalta merkittävin häiriö ajoittuu rakentamiseen sekä teiden auraamiseen talviaikaan. Karhu on herkkä häiriöille erityisesti talvipesän läheisyydessä.	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

Taulukko 14-2 Sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutuksen merkittävyys.

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

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön		
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**
Eläimistö		
Metsien yleiset eläinlajit	Voimajohdon rakentaminen vähentää eläimistölle sopivaa alaa, mutta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	Vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Voimajohtoreitiltä ei todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä rakentaminen pirsto lajille soveliaita metsiä. Ilmajohto ei muodosta lajille liikkumisestettä. Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.	Vähäinen -
	Lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Viitasammakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi, vaikka lajin lisääntymispaikkoja tunnistettiin sähkönsiirtolinjan kohdalta. Voimajohto ei rajoita lajin lisääntymismahdollisuuksia alueella, jos rakentaminen ajoitetaan viitasammakon kutuajan ulkopuolelle.	Vähäinen -
	Saukon liikkumiseen ja ravinnonhankintaan ei ole vaikutusta. Voimajohtoreitin kanssa risteää pieni virtavesi ja ojia, jotka voivat toimia saukon kulkureitteinä.	Vähäinen -
	Voimajohdon rakentaminen ei juuri vaikuta suurpetoihin. Rakentamisvaiheessa ne välttävä rakennustoimien aluetta, mutta niiden liikkumiseen voimajohto ei vaikuta. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	Vähäinen -

Taulukko 14-3 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Pankajoen ja Murtosjoen kohdalla siltarakenne on suunniteltava siten, että eläimet erityisesti saukko voi liikkua virtavesissä ilman, että eläin joutuu tulemaan tielle (esim. eläinhylly siltarakenteessa). Samoin teiden rakentamisessa ja kunnostamisessa on huomioitava myös vaelluskalojen reitit ja esteetön nousu siten, ette puroihin laitettavat rummut eivät muodosta nousuestettä.

Kirjoverkkoperhosen lisääntymispaikan selvittäminen ja rajaaminen ennen tarkempaa tie- ja voimalapaikkasuunnittelua on suositeltavaa voimalapaikan T8 ja sille menevän parannettavan huoltotien osalta. Tulokset voidaan huomioida jatkosuunnittelussa niin, ettei voimalapaikkoja, huoltotiestöä tai muuta tuulivoimarakentamista osoiteta todetuille kirjoverkkoperhosen lisääntymispaikoille.

Karhun osalta vaikutuksia voidaan vähentää aloittamalla rakentaminen ennen kuin karhu käy talvilevolle (syyskuu-marraskuu). Tällöin karhu todennäköisesti valitsee talvipesän rauhallisemmalta alueelta, eikä karhun talvehtiminen häiriinny.

14.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista.

Yleisellä tasolla selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuiseen vaihteluun sekä maastoinventointien ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Liitooravan osalta epävarmuudet liittyvät lajin esiintymisen vuosittaisiin vaihteluihin. Viitasammakkohavaintoihin vaikuttavat kevään eteneminen ja inventointiajankohdan sää. Vornankorven hankealueella toteutettujen selvitysten aikana sää oli tavanomainen ja selvitystyön kannalta hyvä.

Karhun osalta arvioinnin epävarmuutta lisää potentiaalisen karhun talvipesän sijainti hankealueella, joka tullaan selvittämään keväällä 2025. Selvityksen tulokset tullaan raportoimaan kaavaehdotusvaiheessa, jonka yhteydessä myös vaikutusarvio päivitetään karhun osalta. Vaikutusarviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, kuten talvipesäpaikkojen vuosittainen vaihtuminen, karhuyksilöiden häiriönsieto sekä vaikeasti ennustettavissa oleva muu lisääntyvä liikkuminen tuulivoima-alueella. Yksittäinen satunnainen liikkuja talvipesäalueella voi aiheuttaa pesän hylkäämisen. Yleisesti tutkimustiedon puute tuulivoimaloiden aiheuttaman toiminnan aikaisen melun ja välkkeen vaikutuksista joihinkin eläinlajeihin lisää vaikutusarviointien epävarmuutta. Karhun osalta vaikutusarviointien epävarmuutta on pyritty vähentämään noudattamalla varovaisuusperiaatetta.

15 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa 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.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.2.1 Yleistä

Natura 2000 -alueiden luonnonarvoihin kohdistuvien vaikutusten sääntely perustuu luontodirektiivin 6 artiklaan. Sitä sovelletaan sekä luontodirektiivin mukaisiin erityisten suojelutoimien alueisiin (SAC) että lintudirektiivin mukaisiin erityisiin suojelualueisiin (SPA). Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää. Natura -arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (9/2023) sekä luontodirektiivin 6. artiklassa. Jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Natura-arviointimenettely noudattaa ennalta varautumisen periaatetta, jonka mukaisesti arvioinnissa on osoitettava, ettei haitallisia vaikutuksia aiheudu alueen koskemattomuuteen. Tästä syystä asianmukainen arviointi on oltava riittävän yksityiskohtainen ja riittävän hyvin perusteltu, jotta voidaan osoittaa haitallisten vaikutusten puuttuminen alan parhaan olemassa olevan tieteellisen tiedon perusteella (Euroopan komissio 2021). Hankkeen vaikutuksista Pangansuon (FI0600023, SAC) Natura-arvoihin on laadittu erillinen Natura -arviointi (Liite 9).

Maaningan lintujärvet (FI0600051, SPA) Natura- alueen osalta on laadittu Natura-selvitys (Liite 10). Natura-selvitys on Natura-arvioinnin menettelyn ensimmäinen vaihe, jossa selvitetään, liittyykö hanke suoranaisesti Natura 2000 -alueen käyttöön tai onko se tarpeellinen alueen käytön kannalta ja jos näin ei ole, onko se omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa alueen suojelutavoitteiden kannalta. Mikäli selvitys osoittaa, että hankkeen toteuttaminen yksistään tai yhdessä muiden suunnitelmien kanssa

aiheuttaa Natura 2000 -alueelle merkittäviä kielteisiä vaikutuksia alueen suojelutavoitteiden kannalta, on tehtävä asianmukainen Natura-arviointi.

Vaikutuksia suojelualueisiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Jari Kärkkäinen.

15.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Pangansuon (FI0600023, SAC) Natura-alueella on yksi luontotyyppi (keidassuot), joka muodostaa perustan Natura -suojelulle. Pangansuon suojelun perustaksi ei ole määritetty yhtään luontodirektiivin I tai IV lajia. Alue on otettu Natura 2000 -suojeluverkostoon luontodirektiivin perusteella. Maaningan lintujärvet FI0600051, SPA) Natura-alueen suojeluperusteena on 41 lintudirektiivin liitteen I lajia sekä alueella säännöllisesti levähtävää muuttolintulajia. Alue on otettu Natura 2000 -suojeluverkostoon lintudirektiivin perusteella. Natura -verkostoon sisällytettyjen alueiden tavoitteena on ylläpitää luontotyyppien ja lajien suojelutason säilymistä suotuisana. Arvioinnissa huomioidaan alueen ja luontotyyppien herkkyys vaikutuksille.

Natura-arvioinnissa merkittävyyttä arvioidaan asteikolla: ei merkittävää heikentämistä – merkittävä heikkeneminen. Arvioinnissa ei noudateta IMPERIA-hankkeen mukaista arviointimenetelmiä. Luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

15.3 Suojelualueiden nykytila

15.3.1 Natura-alueet

15.3.1.1 Tuulivoima-alue

Vornankorven hankealueen itäosaan sijoittuu Pangansuon (FI0600023, SAC) Natura-alue, jonka suojelu kohdistuu yhteen luontotyyppiin eli keidassuohon (7110). Keidassuo on suoyhdistymätyyppi. Keidassuot jaetaan edelleen laakio-, kilpi-, vietto-, rahka- ja metsäkeitaisiin. Pangansuon keidassuo kuuluu rämekeitaisiin. Pangansuo on pääosin ojittamaton, pohjoisosastaan kasvistoltaan arvokas suo. Se on suurmuodoltaan tasapintainen ja vähän viettävä suo. Keskiosa on avointa tai harvapuustoista lyhytkorsinevaa, keidasrämettä, rahkarämettä ja tupasvillarämettä. Rämekeitaille ominaisesti Pangansuolta puuttuu selvä kermi-kuljurakenne.

Pangansuon alueelta on erotettavista myös keidassuot -luontotyyppiin kuuluvat luontotyypit: puustoiset suot (91D0) ja Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160) sekä vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium* - kasvillisuutta (3260) eli pikkujoet ja purot. Pangansuon Natura-alueen etäisyys lähimpään voimalaan on noin 0,6 kilometriä molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Pangansuon Natura-alue sijoittuu kahdelle valuma-alueelle). Aivan itäinen osa kuuluu Iso Pankajärven valuma-alueelle (FI1-14.07.234.01). Suurin osa Pangansuon Natura-alueesta on Pangansuon valuma-alueella (FI1-14.07.067.01), jonka vedet purkautuvat ojien ja Syrjäpuron kautta Välijokeen. Syrjäpuro on pitkälti perattu. Pintavesiä tulee Panganmäen ja Katajamäen suunnalta Pangansuon Natura-alueelle. Länsiosan pintavedet laskevat pitkälti ojien kautta Syrjäpuroon. Natura-alueella on

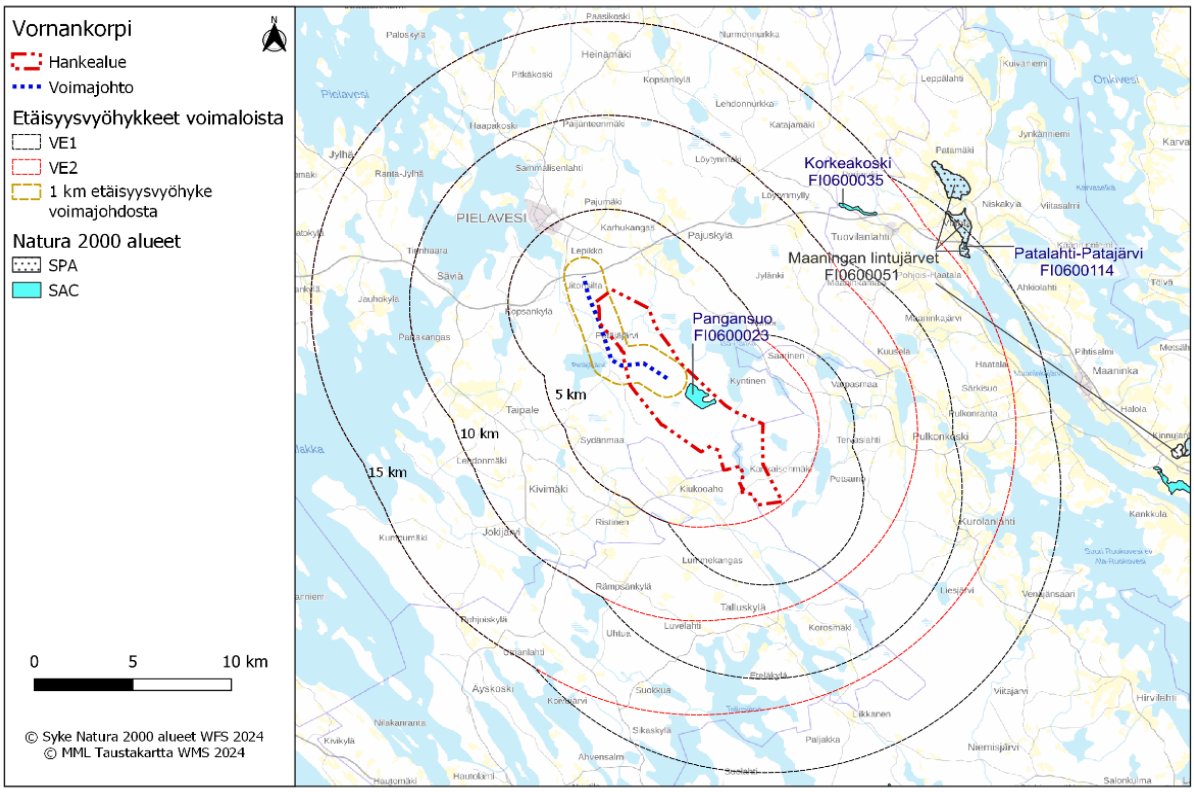
myös lähteisyyttä. Panganmäen suunnalta purkautuu Pangansuolle pohjavettä suolla olevaan lähteeseen, mistä lähtee noro länteen.

Lähin hankealueen ulkopuolinen Natura-alue, Korkeakoski (FI0600035, SAC), sijoittuu noin 12,1 kilometrin etäisyydelle koilliseen molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta. Lähin SPA-suojeluperusteinen Natura-alue on Maaningan lintujärvet (FI0600051, SPA), etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 13,9 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 15,5 kilometriä hankevaihtoehdossa VE2. Maaningan lintujärviin sisältyvät Patalahti ja Patajärvi sekä Lapinjärvi ovat kaikki valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohteita.

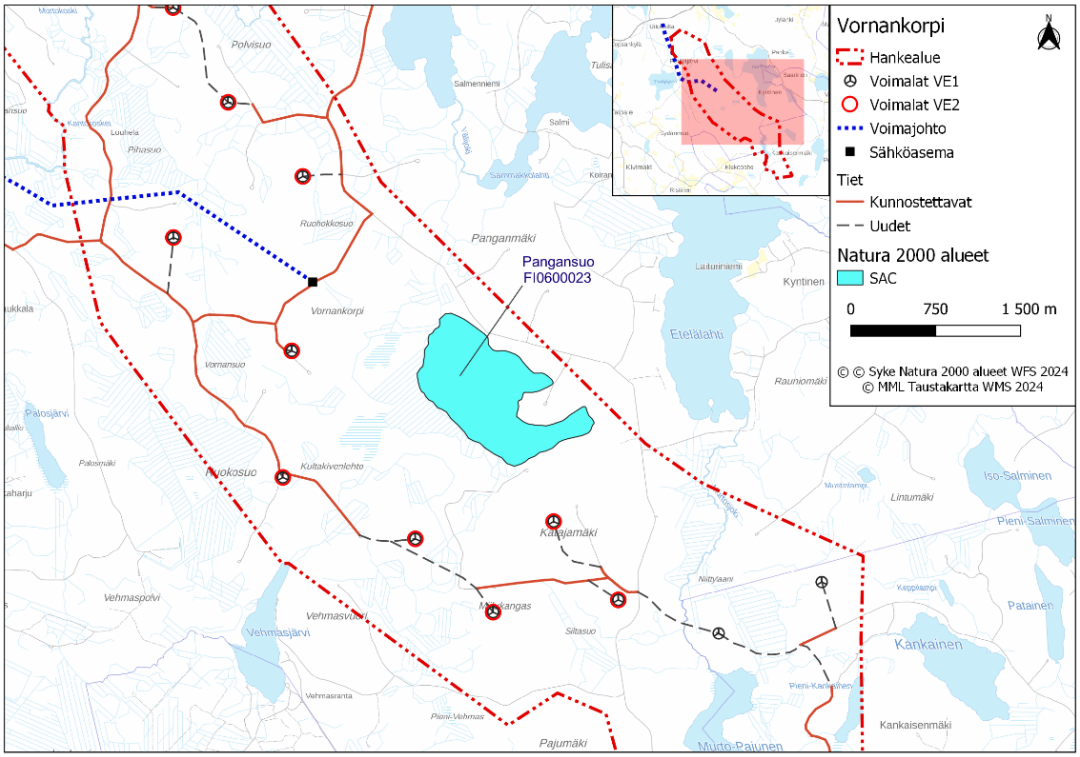
Alle 15 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat Natura-alueet on esitetty seuraavassa taulukossa sekä kuvassa (Kuva 15.1, Taulukko 15-1).

Taulukko 15-1 Voimaloita lähimmät Natura 2000-alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	
Pangansuo	FI0600023	SAC	0,6	0,6	hankealueella
Korkeakoski	FI0600035	SAC	12,1	12,1	koillinen
Maaningan lintujärvet	FI0600051	SPA	13,9	15,5	koillinen
Patalahti-Patajärvi	FI0600114	SAC	14,2	15,7	koillinen



Kuva 15.1 Alle 15 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista sijaitsevien Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2024).



Kuva 15.2 Pangansuon Natura-alueen sijoittuminen hankealueelle (Suomen ympäristökeskus 2024).

15.3.1.2 Voimajohtoreitti

Suunnitellulle sähkönsiirtoreitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue, Pangansuo (FI0600023, SAC) sijoittuu noin 1,1 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä kaakkoon (Kuva 15.1).

15.3.2 Luonnonsuojelualueet

15.3.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle sijoittuu kolme yksityistä luonnonsuojelualuetta (Kuva 15.4). Vornanlähteen luonnonsuojelualue (YSA083749) sijaitsee noin 300 metrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalapaikasta, Vehmasmäen metsä (YSA207615) sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalapaikasta, ja Pangansuo (YSA207614) sijaitsee noin 450 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Vornanlähteen luonnonsuojelualueen kasvistoon kuuluvat mm. mähkä (*Selaginella selaginoides*), punakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata*), kaitakämmekkä (*Dactylorhiza traunsteineri*), hoikkavilla (*Eriophorum gracile*) ja rimpivihvilä (*Juncus stygius*). Kaitakämmekkä on uhanlainen (2019 VU - Vaarantuneet) ja suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata*) on silmälläpidettävä laji, muut lajit ovat elinvoimaisia.

Pangansuolla pesii silmälläpidettävä valkoviklopari (*Tringa nebularia*) ja mahdollisesti pikkukuovi (*Numenius phaeopus*). Lisäksi Suomen Lajitietokeskuksen (11/2024) mukaan Pangansuolla on tehty havaintoja kapustarinnasta, joka on lintudirektiivin I-liitteessä mainittu laji. Natura-tietolomakkeessa mainitaan metsäviklo (*Tringa ochropus*). Pangansuon Natura-alueella on myös tärkeä teeren (*Lyrurus tetrix*) soidinpaikka. Teeri on lintudirektiivin I-liitteen laji. Kalasääskellä (*Pandion haliaetus*) on myös vanha pesä Pangansuolla. Pesässä ei ole pesitty yli kymmeneen vuoteen ja pesä ei ole pesintäkelpoinen. Viimeksi pesintä on tapahtunut 2011–2013.

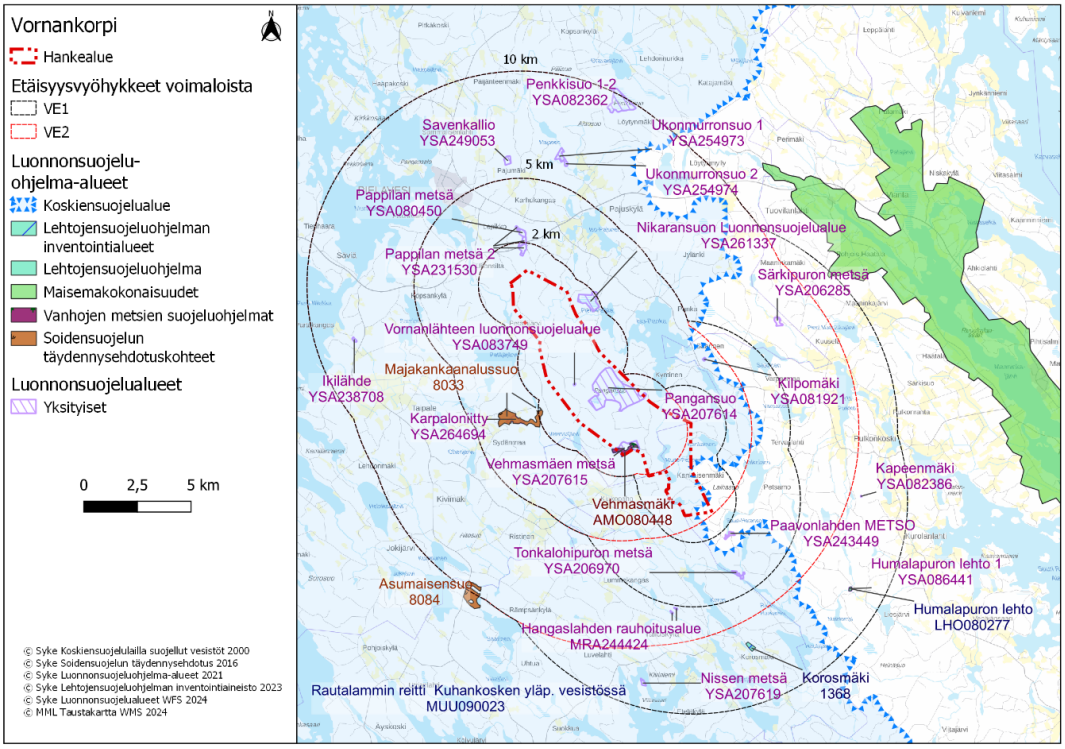
Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 21 yksityistä luonnonsuojelualuetta, valtion luonnonsuojelualueita ei sijoitu tälle etäisyydelle voimaloista (Kuva 15.3).

15.3.3 Suojeluohjelmien kohteet

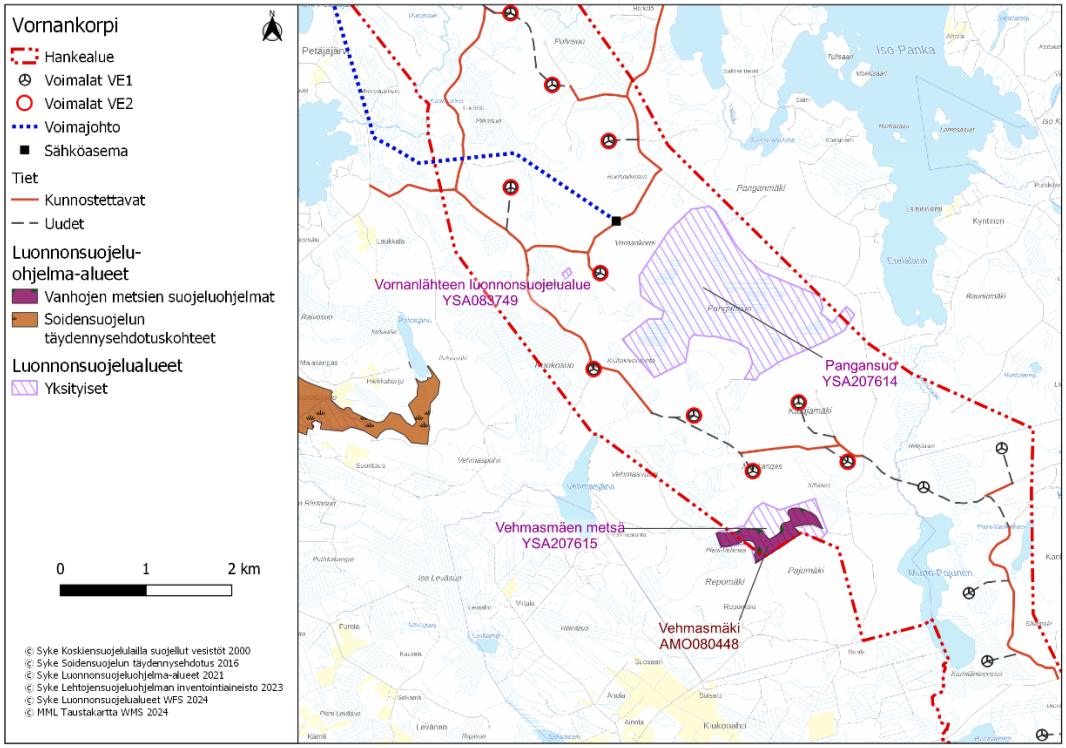
15.3.3.1 Tuulivoima-alue

Vornankorven hankealueella sijaitse yksi valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluva kohde, Vehmasmäen vanhojen metsien suojeluohjelman kohde (AMO080448).

Vornankorven tuulivoimahanke sijaitsee kokonaisuudessaan suojellulla valuma-alueella, Rautalammin reitti, Kuhankosken yläpuolisessa vesistössä -nimisellä koskiensuojelualueella (MUU090023) (Kuva 15.3).



Kuva 15.3 Luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.



Kuva 15.4 Luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet hankealueella.

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojelualueet sekä luonnonsuojeluohjelma-alueet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-2).

Taulukko 15-2 Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etisyys lähimmästä voimalasta (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	
Luonnonsuojelualueet					
Vornanlähteen luonnonsuojelualue	YSA083749	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	0,3	0,3	hankealueella
Vehmasmäen metsä	YSA207615	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	0,4	0,4	hankealueella
Pangansuo	YSA207614	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	0,5	0,5	hankealueella
Nikaransuon Luonnonsuojelualue	YSA261337	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,2	1,2	koillinen
Pappilan metsä 2	YSA231530	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	1,4	1,4	pohjoinen
Paavonlahden METSO	YSA243449	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	2,2	6,1	etelä
Pappilan metsä	YSA080450	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	2,3	2,3	pohjoinen
Karpaloniitty	YSA264694	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	2,7	2,7	länsi
Kilpomäki	YSA081921	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,3	4,2	itä
Tonkalohipuron metsä	YSA206970	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	3,8	7,7	etelä
Hangaslahden rauhoitusalue	MRA244424	Määräaikainen rauhoitusalue (MRA; LsL 25 §)	5,1	8,3	etelä
Savenkallio	YSA249053	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	5,7	5,7	pohjoinen

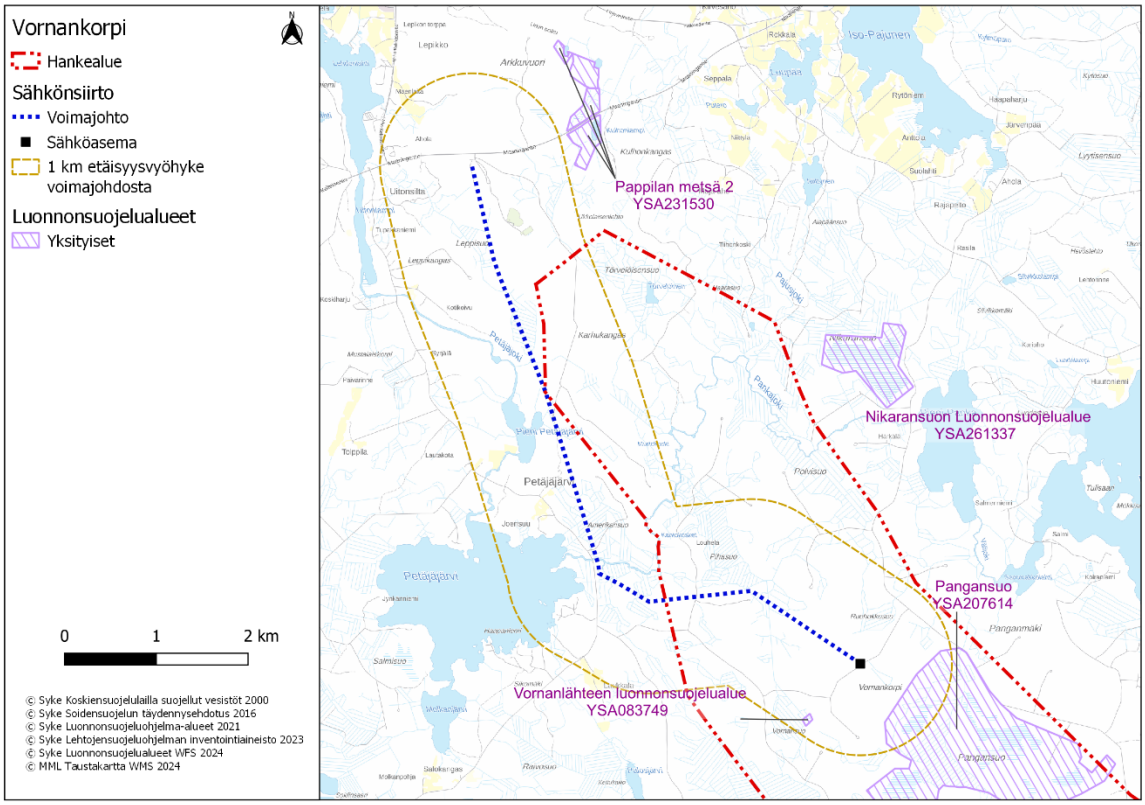
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etisyys lähimmästä voimalasta (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	
Ukonmurronsuo 2	YSA254974	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	5,9	5,9	pohjoinen
Ukonmurronsuo 1	YSA254973	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	6	6	pohjoinen
Särkipuron metsä	YSA206285	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	6,4	7,9	itä
Kapeenmäki	YSA082386	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	7,8	10,5	kaakko
Ikilähde	YSA238708	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	8,1	8,1	länsi
Humalapuron lehto 1	YSA086441	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	8,4	12	kaakko
Humalapuron lehto 2	YSA086454	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	8,4	12,1	kaakko
Nissen metsä	YSA207619	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	8,7	11,5	etelä
Penkkisuo 1-2	YSA082362	Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)	9,1	9,1	koillinen
Luonnonsuojeluohjelma-alueet					
Rautalammin reitti Kuhankosken yläp. vesistössä	MUU090023	Koskiensuojelualue	-	-	hankealueella
Vehmasmäki	AMO080448	Vanhojen metsien suojeluohjelma	0,6	0,6	hankealueella
Majakankaanalussuo	8033	Soidensuojelun täydennysehdotus	1,8	1,8	länsi
Korosmäki	1368	Lehtojensuojeluohjelman inventointialueet	7,1	11,0	etelä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etisyys lähimmästä voimalasta (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE1	VE2	
Humalapuron lehto	LHO080277	Lehtojensuojeluohjelma	8,4	12,0	kaakko
Asumaisensuo	8084	Soidensuojelun täydennysehdotus	9,6	9,6	lounas

Lisäksi hankealueelle sijoittuu rauhoitettu luonnonmuistomerkki (Tappopetäjä), joka sijaitsee Sulkukosken metsäautotien risteyksessä Ruohokkosuon itäpuolella.

15.3.4 Voimajohtoreitti

Sähkönsiirtoreitin lähialueelle alle yhden kilometrin etäisyydelle sijoittuu Pangansuon (YSA207614) yksityinen luonnonsuojelualue noin 600 metrin etäisyydelle voimajohdosta, sekä Vornanlähteen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA083749) noin 700 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Voimajohto sijaitsee kokonaisuudessaan koskiensuojelualueella Rautalammin reitti, Kuhankosken yläpuolissa vesistössä (MUU090023), alle yhden kilometrin etäisyydelle voimajohdosta ei sijoitu luonnonsuojeluohjelmien kohteita.

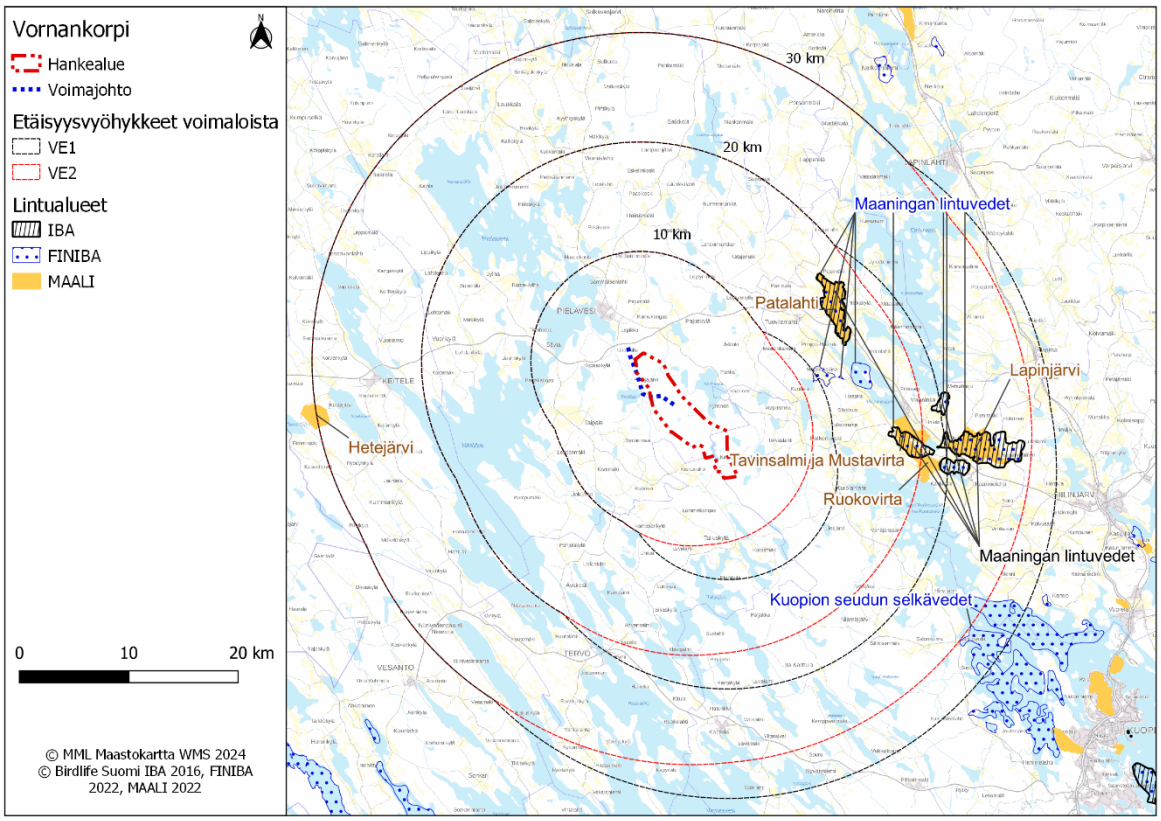


Kuva 15.5 Luonnonsuojelu – ja suojeluohjelma-alueiden sijoittuminen sähkönsiirtoreittiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2024).

15.3.5 FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet

15.3.5.1 Tuulivoima-alue

Alle 30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee yksi kansainvälisesti arvokas lintualue (IBA) Maaningan lintuvedet (59), joka on myös FINIBA-kohde (540085). Etäisyyttä lähimpään voimalaan hankevaihtoehdossa VE1 on noin 13,8 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 15,4 kilometriä. Valtakunnallisesti arvokas lintualue Kuopion seudun selkävedet (540133) on noin 24,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 27,8 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE2. Alle 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee viisi maakunnallisesti arvokasta lintualuetta (MAALI), joista lähimpänä sijaitsee Patalahti (540160), etäisyys lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdossa VE1 on noin 13,8 kilometriä, ja noin 15,3 kilometriä hankevaihtoehdossa VE2 (Kuva 15.6).



Kuva 15.6 Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Birdlife Suomi ry 2016, 2022).

15.3.5.2 Voimajohtoreitti

Sähkönsiirtoreitin lähialueella alle yhden kilometrin etäisyydellä ei sijaitse IBA-, FINIBA- tai MAALI-alueita (Kuva 15.6).

15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

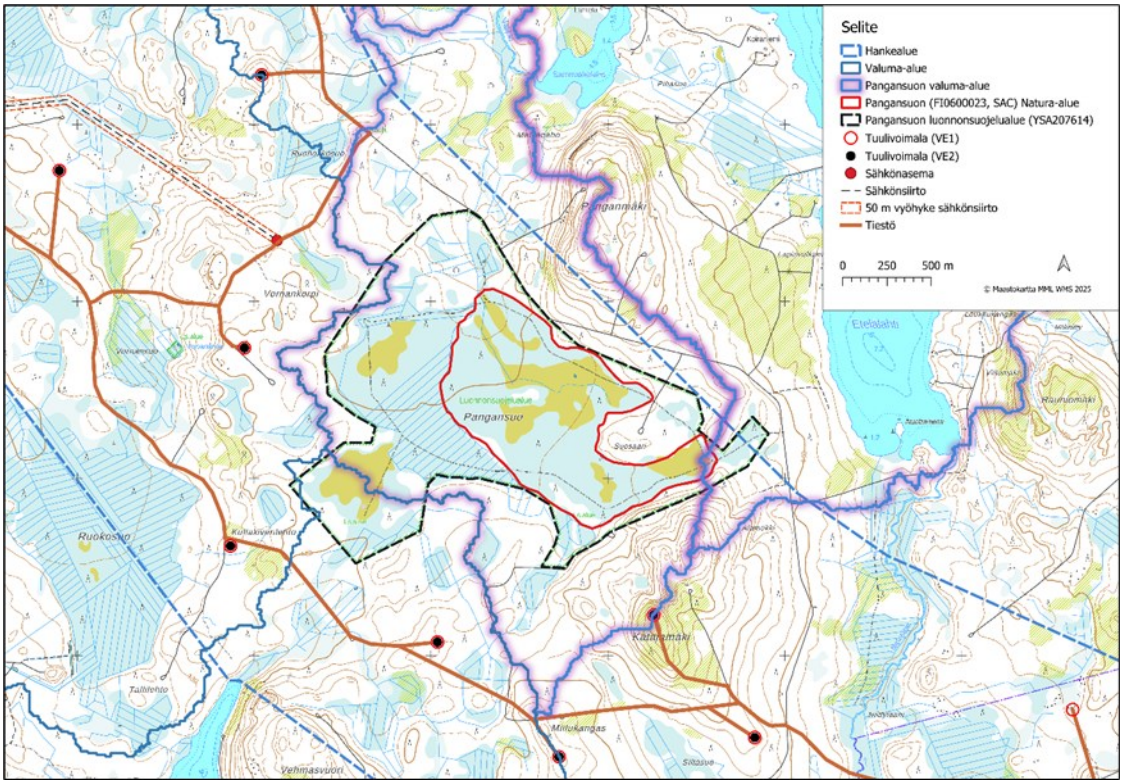
15.4.1 Vaikutukset Natura-alueille

15.4.1.1 Tuulivoima-alue

Pangansuon Natura-alueen valumaolosuhteet eivät muutu tuulivoimaloiden, sähköaseman rakentamisen tai tiestön parantamisen seurauksena. Vain Katajamäen laelle sijoitettu tuulivoimala sijoittuu Pangansuon Natura-alueen valuma-alueen rajalle, muut rakenteet ovat valuma-alueilla, jotka eivät sijoitu Natura-alueelle (Kuva 15.7). Tästä syystä tuulivoimaloiden ja uusien teiden rakentaminen ei vaikuta Pangansuon keidassuon veden kiertokulkuun, joka muodostuu toisaalta suolle tulevasta vesimäärästä (sadanta ja valunta) ja toisaalta siitä poistuvasta vesimäärästä (valunta ja haihdunta).

Myös pohjavesiolosuhteet Natura-alueen lähelle eivät muutu, kun Panganmäelle ei ole suunniteltu rakenteita. Katajamäen laelle suunniteltu tuulivoimala ei vaikuta pohjavesiolosuhteisiin, koska sen

rakenne on pienialainen eikä vaikuta pohjavesien muodostumiseen ja virtaamiin. Onnettomuustilanteessa (esim. konerikko, tuulivoimalan kaatuminen) vaikutukset eivät ulotu Pangansuolle tai sen valuma-alueelle.



Kuva 15.7 Pangansuon Natura-alueen valuma-alueet, tuulivoimalat, sähköasema, sähkönsiirto ja parannettavat ja uudet tiet.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että kummankaan vaihtoehdon osalta hanke ei merkittävästi heikennä Pangansuon Natura-alueen luontoarvoja. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei ole.

Maaningan lintujärvet Natura-alue sijoittuu yli 10 kilometrin etäisyydelle Vornankorven tuulivoimahankkeesta, eikä alueeseen arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia alueen luontoarvoille. Myös Maaningan lintujärvet Natura-alueen välittömässä läheisyydessä (alle 10 kilometriä) ei sijaitse tuulivoimahankkeita. Maaningan lintujärvet Natura-alueella esiintyvään lintulajistoon ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia yhdessä muiden hankkeiden kanssa

15.4.1.2 Voimajohtoreitti

Pangansuon Natura-alueen suojeltavalle luontotyypille ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.

15.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

15.4.2.1 Tuulivoima-alue

Vornanlähteen luonnonsuojelualue (YSA083749) sijaitsee noin 340 metrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalapaikasta, Vehmasmäen metsä (YSA207615) sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalapaikasta ja Pangansuo (YSA207614) sijaitsee noin 450 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Vornanlähteen luonnonsuojelualueen suojelu kohdistuu lähteeseen, johon purkautuu Vornankorven suunnasta pohjavesiä. Lähde on 126,5 m mpy. korkeudella. Lähteen pohjaveden muodostumisalueelle on osoitettu yksi tuulivoimala (VE1 ja VE2) ja nykyistä tiestöä parannetaan hankkeen takia. Nämä toimet eivät vaikuta pohjaveden muodostumiseen, koska rakenteet ovat pienialaisia suhteessa muodostumisalaan nähden. Tiestön parantamien ei myöskään vaikuta pohjaveden muodostumiseen. Tuulivoimala on korkeustasolla 140,7 m mpy., jolloin tuulivoimalan rakenteet eivät vaikuta pohjaveden virtaussuuntauksiin.

Vehmasmäen metsään ei kohdistu reunavaikutusta, mutta siihen kohdistuu 40–45 dB melu- ja välkevaikutus. Samoin Vornanlähteen ja Pangansuon luonnonsuojelualueelle kohdistuu melu- ja välkevaikutusta. Tämä heikentää luonnonsuojelualueiden laatua. Vaikutukset kohdistuvat eläimistöön, etupäässä linnustoon.

Vaikutuksia kohdistuu Pangansuon luonnonsuojelualueella pesiviin ja soidintaviin lajeihin, jotka ovat kapustarinta, metsäviklo, valkoviklo, pikkukuovi ja teeri. Pangansuon luonnonsuojelualuetta lähin voimala on Vornanlähteen itäpuolella oleva voimala, etäisyys luonnonsuojelualueesta noin 450 m. Muut voimalat ovat yli 1 km päässä suojelualueen rajasta. Teeren Pangansuon soidinalue jää yli 1 km päähän lähimmistä tuulivoimaloista. Melu- tai välkevaikutus ei oletettavasti heikennä lajien mahdollisuutta pesiä tai soidintaa luonnonsuojelualueella. Kahlaajiin kohdistuvat törmäys- ja estevaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimahanke ei muuta Pangansuon teeren elinympäristöä ja rakennus- ja toiminnanaikainen vaikutus lajille jää vähäisiksi kummassakin vaihtoehdossa.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä metsätalouden ojastoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että vaikutukset Rautalammin reitti, Kuhankosken yläpuolisessa vesistössä -koskiensuojelualueeseen ovat olemattomat.

Rauhoitettu luonnonmuistomerkki Tappopetäjä sijoittuu kunnostettavasta Sulkukosken metsäautotiestä noin 5 metriä lounaaseen ja kunnostettavasta metsäautotiestä 5 m pohjoiseen. Tappopetäjä on lähellä teiden risteystä. Rauhoitettu luonnonmuistomerkki on huomioitava tiesuunnittelussa ja toimet on tehtävä metsäautotien itäpuolella ja Sulkukosken metsäautotien pohjoispuolella, jolloin Tappopetäjään kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida.

15.4.2.2 Voimajohtoreitti

Valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita tai vastaavia alueita ei sijoitu sähkönsiirtoreitin läheisyyteen, joten vaikutuksia ei muodostu.

Vornanlähteen ja Pangansuon luonnonsuojelualueelle ei kohdistu voimajohtolinjasta reunavaikutusta, koska ne sijoittuvat riittävän kauaksi voimajohtoreitistä. Rakentamisaikana voi vähäisesti melua kohdistua luonnonsuojelualueille, mutta sen merkitys on vähäinen.

15.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 15-3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäi-nen +	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Kohtalai-nen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

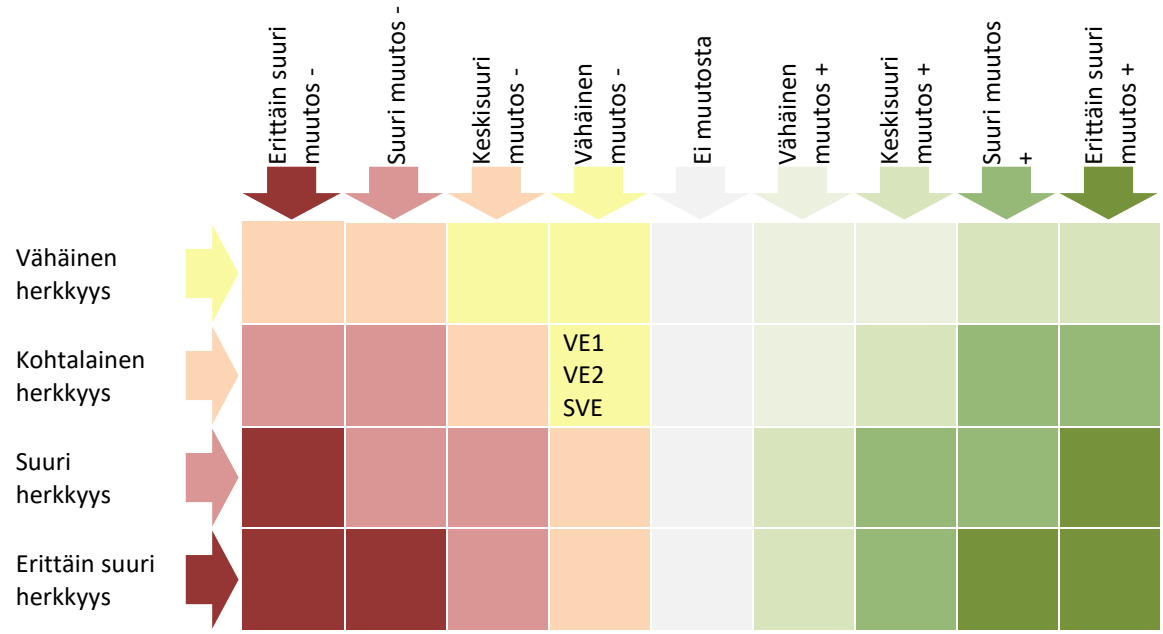
Tuulivoimapuiston vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE1	**VE2**
Natura-alueet	Pangansuon Natura-alueen suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin ei kohdistu vaikutuksia. Samoin Maaningan lintujärvet Natura-alueen suojeltaviin lajeihin vaikutukset ovat ei merkittäviä.	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu reunavaikutusta tai hydrologisia vaikutuksia. Lähimpiin kohteisiin kohdistuu rakennusvaiheessa ja toimintavaiheessa melu- ja välkevaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Rauhoitettu luonnonmuistomerkki Tappopetäjä	Rauhoitettu luonnonmuistomerkki sijoittuu kunnostettavien teiden läheisyyteen ja huomioidaan tiesuunnittelussa.	Vähäinen -	Vähäinen -
IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Taulukko 15-4 Vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirtovaihtoehdossa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäi-nen +	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Kohtalai-nen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperus-teina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu vaikutuk-sia.	ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suoje-luohjelmien kohteet, IBA-, FI-NIBA- ja MAALI-alueet	Luonnonsuojelualueisiin, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet kohtei-siin ei kohdistu vaikutuksia etäi-syyden takia. Luonnonsuojelu-alueisiin voi kohdistua rakennus-vaiheessa meluvaikutusta.	vähäinen -

Taulukko 15-5 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualu-eisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.



15.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rauhoitetun luonnonmuistomerkin Tappopetäjän kohdalla tien parannustoimet on tehtävä metsä-autotien itäpuolella ja Sulkukosken metsäautotien pohjoispuolella.

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on vähän. Tuulivoiman vaikutukset luontotyyppien osalta eivät lähtökohtaisesti yllä kauas. Hydrologiset olosuhteet myös tunnetaan riittävän hyvin, että vaikutukset voidaan arvioida luotettavasti.

Epävarmuudet liittyvät lintujen käyttäytymiseen.

16 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

16.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

16.1.1 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.

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus/sienestys, ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden ja voimajohdon koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja Pielaveden kunta ja Kuopion kaupunki kiinteistöverotuloja. Lisäksi Pielaveden kunta saa yhteisöverotuloa, koska Ilmatar Pielavesi Vornankorpi Oy on perustettu Pielavedelle.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu pääosin tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle, mutta ammuttaessa on voimalat otettava huomioon yli kilometrin etäisyyteen. 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.

16.1.2 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.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä huhtikuussa 2024. Kysely kohdennettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta, sekä lisäksi satunnaisotannalla valituille kotitalouksille 4–7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kyselyjä lähetettiin 500 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 177 kappaletta, joten vastausprosentti oli 35 %. Kyselyssä selvitettiin hankealueen ja sähkönsiirtoreitin 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 vaihtoehdoista. 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 16.1.5. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 6.

Vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Taina Ollikainen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin syksyn 2024 aikana sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sähköpostitse, puhelimitse ja Teams-puhelun välityksellä. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästysseuroille, jotka selvitettiin Pielaveden ja Maaningan riistanhoitoyhdistysten kautta. Kaikki tiedossa olleet seurat tavoitettiin, mutta kaikilta ei saatu vastauksia haastatteluun.

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 mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty Riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty kappaleessa 13 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 14 ja vain arvioinnin lopputulema tiivistetään tämän osion yhteyteen.

Metsästäjähaastattelut sekä metsästykseen kohdistuvan vaikutusten arvioinnin on toteuttanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä maa- ja metsätieteiden kandidaatti Riina Lämsä.

16.1.3 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 tarkemmin linnusto- ja eläimistöosioiden yhteydessä (kappaleet 13 ja 14) ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2.

16.1.4 Nykytila

16.1.4.1 Vakituinen ja loma-asutus

Pielaveden asukasluku oli vuoden 2023 lopussa 4 073 asukasta ja Kuopion 124 021 asukasta. Vuosina 2014-2023 Pielaveden väestömäärä on vähentynyt 714 asukasta (-14,9 %) ja Kuopion väestömäärä lisääntynyt 7 850 asukasta (+6,8 %).

Tuulivoima-alue

Hankealue sijaitsee Pielaveden kunnan ja Kuopion kaupungin Maaningan alueilla rajautuen eteläosasta myös Tervon kuntarajaan. Etäisyys Pielaveden keskustaan on lähimmillään noin neljä kilometriä. Maaningan kirkonkylään on matkaa noin 15 kilometriä, Kuopion keskustaan noin 23 kilometriä ja Tervon keskustaan noin 19 kilometriä. Kylä- ja pienkyläasutus keskittyy pääosin Pielaveden keskustaajaman ympäristöön hankealueen pohjoispuolelle. Lähimmät kylät ovat Pajuskylä ja Karhukangas hieman yli kahden kilometrin etäisyydellä ja Uitonlammen pienkylä noin 1,3 kilometrin etäisyydellä.

Hankealueella ei ole asuinrakennuksia. Hankealueella sijaitsee yksi metsästysmaja, joka on Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa merkitty lomarakennukseksi. Hankkeesta vastaavalta saatujen tietojen mukaan lomarakennuksen käyttötarkoitus tullaan sovitusti muuttamaan. Suunniteltuja voimalapaikkoja lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Uitonlammen alueella hankealueen luoteispuolella, sekä Repomäen alueella hankealueen eteläosasta länteen noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa. Lähimmät hankealueen ulkopuoliset lomarakennukset sijaitsevat Vehmasjärven alueella hankealueen länsipuolella, sekä Kukkoharjun alueella hankealueen eteläosasta itään. Voimalat on sijoitettu siten, ettei melu ylitä 40 desibelin rajaa lähimpienkään asuin- ja lomarakennusten alueella.

Lähiasutuksen määrä on hankevaihtoehdossa VE1 suurempi kuin hankevaihtoehdossa VE2. Hankevaihtoehdossa VE1 sijaitsee alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista 13 asuinrakennusta ja 23 vapaa-ajan rakennusta ja alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista 419 asuinrakennusta ja 185 vapaa-ajan rakennusta. Hankevaihtoehdossa VE2 sijaitsee alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista 12 asuinrakennusta ja 14 vapaa-ajan rakennusta ja alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista 386 asuinrakennusta ja 127 vapaa-ajan rakennusta.

Asuin- ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa hankealueeseen on esitetty tarkemmin luvussa 7.5.3.

Voimajohtoreitti

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu kokonaisuudessaan Pielaveden kunnan alueelle. Voimajohto sijoittuu noin 4,7 kilometrin matkalta olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja noin 3,1 kilometrin matkalta uuteen maastokäytävään. Reitin pohjoisosan länsipuolella sijaitsee Uitonlammen pienkylä lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Alle 100 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä on yksi asuinrakennus ja kolme lomarakennusta ja alle 1 000 metrin etäisyydellä yhdeksän asuinrakennusta ja kymmenen lomarakennusta.

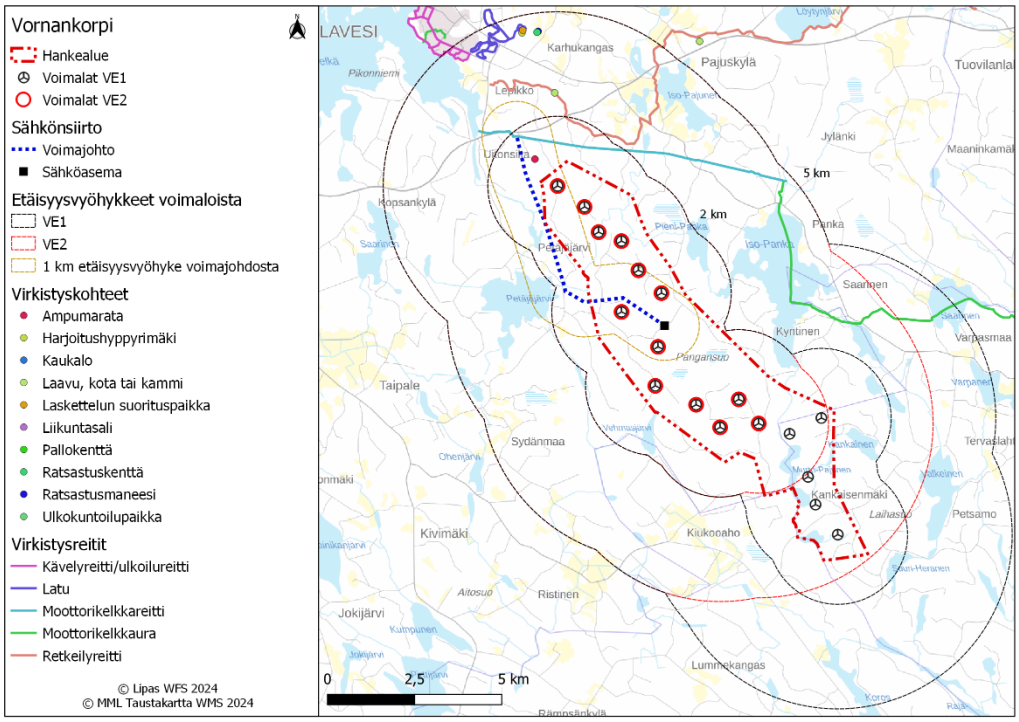
Asuin- ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtoreittiin on esitetty tarkemmin luvussa 7.5.3.

16.1.4.2 Virkistyskäyttö

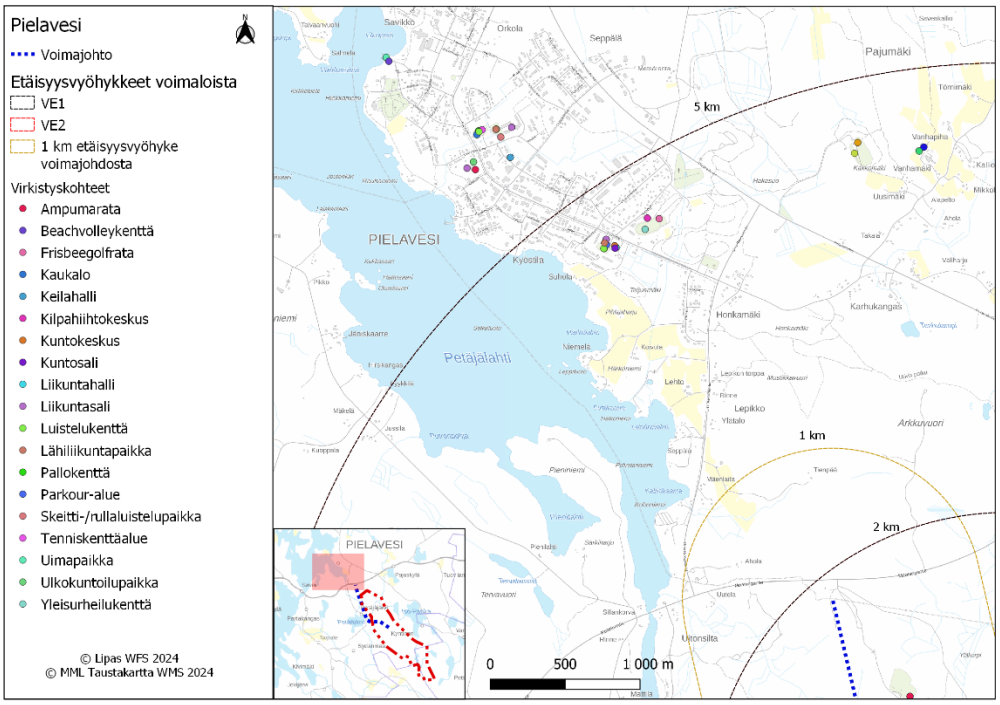
Tuulivoima-alue

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Jyväskylän yliopiston (2024) LIPAS-tietokannan mukaan hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä. Hankealueen pohjoispuolella kulkee Pielavesi-Jylänki moottorikelkkareitti noin yhden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta ja Urkin poloku - retkeilyreitti noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Urkin poloku - retkeilyreitin varrella on useita pysähdyspaikkoja, joista Arkkuvuoren laavu on lähimpänä hankealuetta, vajaan kolmen kilometrin etäisyydellä. Hankealueen luoteispuolella sijaitsee Pielaveden ampumarata noin yhden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Pajuskylän kota ja Kesälahden laavu sijaitsevat yli viiden kilometrin

etäisyydellä lähimmistä voimaloista. (Kuva 16.1). Pielaveden keskustaajaman alueella on useita ulkoilureittejä ja virkistyskohteita noin neljän kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. (Kuva 16.12).



Kuva 16.1 LIPAS-tietokannan mukaiset liikuntapaikat hankealueen ja voimajohtoreitin ympäristössä (Jyväskylän yliopisto 2024).



Kuva 16.2 LIPAS-tietokannan mukaiset liikuntapaikat Pielaveden taajaman alueella (Jyväskylän yliopisto 2024).

Voimajohtoreitti

Myös voimajohtoreitti on pääosin metsätalouskäytössä ja aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Jyväskylän yliopiston (2024) LIPAS-tietokannan mukaan sähkönsiirtoreitin pohjoisosassa reitin itäpuolella sijaitsee Pielaveden ampumarata. Sähkönsiirtoreitin pohjoispää sijoittuu Pielavesi–Jylänki moottorikelkkareitille. Urkin poloku - retkeilyreitti ja Arkkuvuoren laavu sijaitsevat lähimmillään vajaan kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. (Kuva 16.1). Pielaveden keskustaajaman virkistyskohteet sijaitsevat lähimmillään vajaan kolmen kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitin pohjoispäästä. (Kuva 16.12).

16.1.4.3 Metsästys

Pielaveden ja Kuopion Vornankorven tuulivoimahanke sijoittuu Haminalahden Metsästysseura ry:n, Pielaveden Metsäpojat ry:n, Petsamon Erä ry:n, Ristikylän Erästäjät ry:n ja Säviäntaipaleen Erästäjät ry:n metsästysvuokra-alueille (Kuva 16.3). Hanke sijoittuu Pielaveden ja Maaningan riistanhoitoyhdistyksen alueille rajautuen etelässä Tervon riistanhoitoyhdistykseen. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen liitteen 5 luontoselvitysraportista kappaleista 5 ja 6, joissa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Haminalahden Metsästysseura ry

Seurassa on noin 85 jäsentä ja 2 500 hehtaaria metsästysalueita, jotka sijaitsevat hankealueen keskiosissa ja sen ympärillä. Seuralla on lisäksi Kuopion puolella Haminalahdessa toinen metsästysalue. Suuri osa seuran tästä metsästysalueesta sijoittuu hankealueelle, joka koetaan seuran toiminnan kannalta erittäin merkittäväksi metsästysalueeksi ja alueella metsästävät kaikki seuran jäsenet. Seuran tärkeimmät metsästysmuodot ovat hirvenpyynti, kanalintu- ja jänismetsästys. Latvalinnustusta on säännöllisesti, ja majavajahteja on keväisin järjestetty hankealueen jokien yhteydessä. Hirvijahti tapahtuu koira- tai miesajolla, mutta painopiste on ollut viimevuosina koirapyynnissä, jos alueella tai lähistöllä ei ole ollut susihavaintoja. Seuran alueella on aktiivisesti koirakoetoimintaa, noin 10 koetta vuodessa. Kokeita on hirvi- ja ajokoirille, mutta myös haukkukokeita. Alueella on riistakolmio, joka lasketaan säännöllisesti kaksi kertaa vuodessa. Tassu-järjestelmään ilmoitetaan havainnot suurpedoista seuran alueella. Seuralla on rakenteita hankealueella: Louhelan rakennus, laavu ja hirvitorneja. Riistanhoitoa alueella on esimerkiksi Louhelan rakennuksen yhteydessä olevien riistapeltojen muodossa.

Petsamon Erä ry

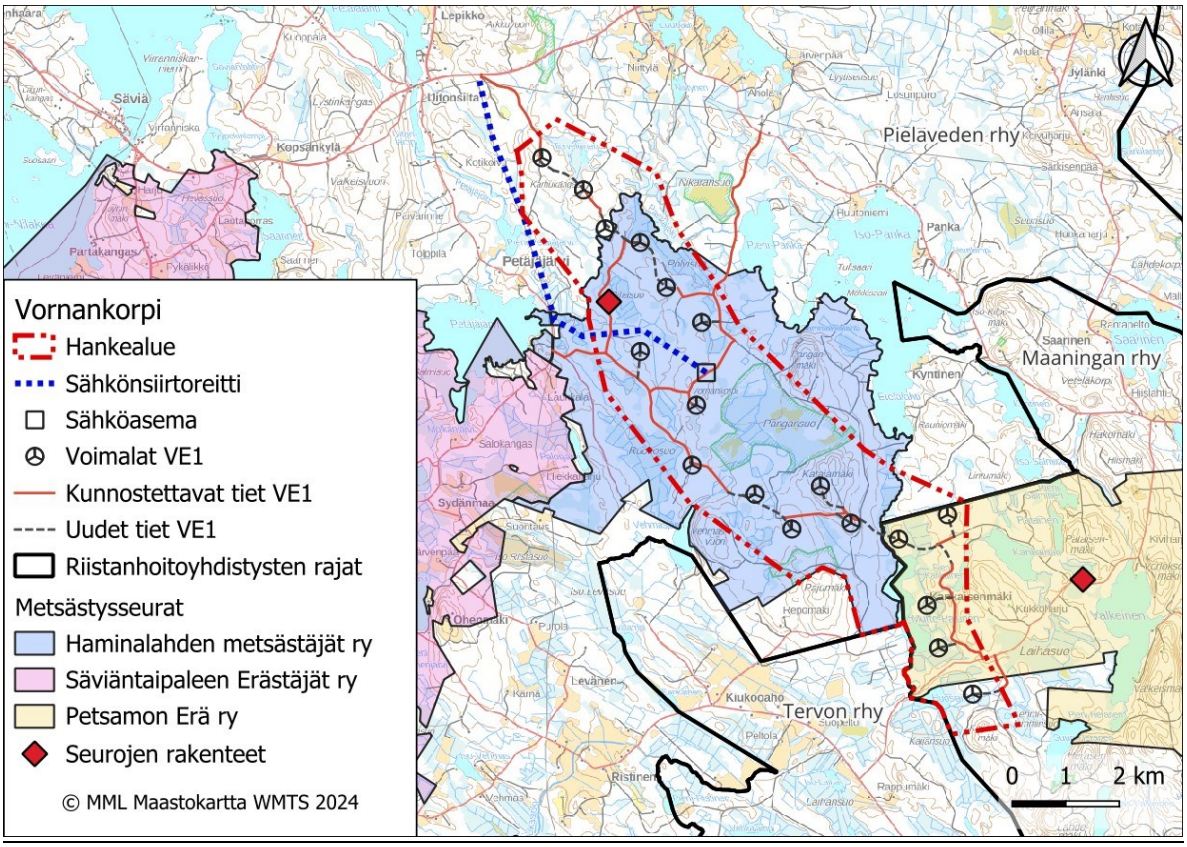
Noin 75 seuran jäsentä metsästävät noin 4 000 hehtaarin metsästysalueilla, jonka länsiosa sijaitsee hankealueen kaakkoisosassa. Riistalajeista tärkeimpinä esiin nousevat hirvi, jänis ja metsäkanalinnut. Hankealueella metsästetään erityisesti hirveä, mutta vähäisemmissä määrin myös linnustetaan ja pyydetään jänistä. Hirvenpyynti tapahtuu koiran avulla. Koirakokeita järjestetään noin viisi vuodessa, ja metsästysseuran alueet koetaan hyvinä koemaastoina. Kokeet ovat jänis-, metsäkanalintu- ja hirvikoirakokeita sekä metsästyskoirien jäljestämiskokeita (MEJÄ). Seuran alueella on riistakolmio, jota ei kuitenkaan ole muutamiin vuosiin laskettu. Seuran rakenteista hankealueen ulkopuolella, noin kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta, on seuran mutterimaja. Riistanhoidosta alueella on riistaruokintaa lähinnä pienriistalle ja nuolukiviä.

Säviäntaipaleen Erästäjät ry

Seuralla on noin 6 700 hehtaaria metsästysalueita hankealueen länsipuolella, missä seuran noin 100 jäsentä metsästävät. Tärkeimpiä metsästysmuotoja ovat hirvenpyynti, latvalinnustus, jänisjahti ja pienpetojen pyynti. Hirvenmetsästys tapahtuu koirapyyntinä. Koirakokeita järjestetään seuran alueilla 5–10 kappaletta kaudessa. Seuran alueella on säännöllisesti laskettu riistakolmio ja petohavaintoja kerätään Tassu-järjestelmään. Seuran alueella on nuolukiviä riistalle.

Muut seurat

Loput hankealueesta sijoittuu todennäköisesti Ristikylän Erästäjät ry:n ja Pielaveden Metsäpojat ry:n metsästysvuokra-alueille. Seurat tavoitettiin, mutta seurojen vastauksia ei saatu yrityksistä huolimatta ympäristövaikutusten arviointiin mukaan. Mikäli näiltä seuroilta saadaan vastaukset myöhemmin tai jo vastanneilta seuroilta saadaan vielä lisätietoja, otetaan ne huomioon hankkeen kaavoitusvaiheessa.



Kuva 16.3 Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden.

16.1.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista

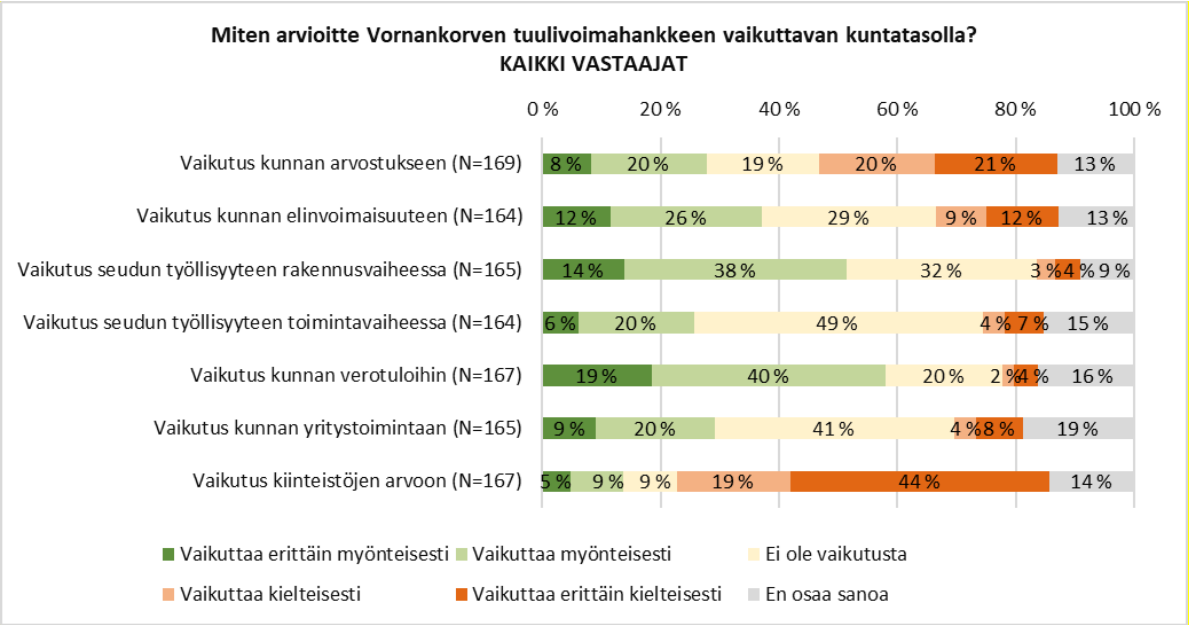
16.1.5.1 Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä huhtikuussa 2024. Kysely kohdennettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta, sekä lisäksi satunnaisotannalla valituille kotitalouksille 4–7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kyselyjä lähetettiin 500 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 177 kappaletta, joten vastausprosentti oli 35 %. Seuraavassa on esitetty tiivis yhteenveto kyselyn tuloksista. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 6.

16.1.5.2 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Arviot vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Vornankorven tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin, työllisyyteen rakennusvaiheessa ja kunnan elinvoimaisuuteen. Kielteisimmin kyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikuttavan kiinteistöjen arvoon ja kunnan arvostukseen. (Kuva 16.4) Kuopion vastaajat arvioivat vaikutukset kuntatasolla kaikkien tekijöiden osalta kielteisemmiksi kuin Pielaveden vastaajat.



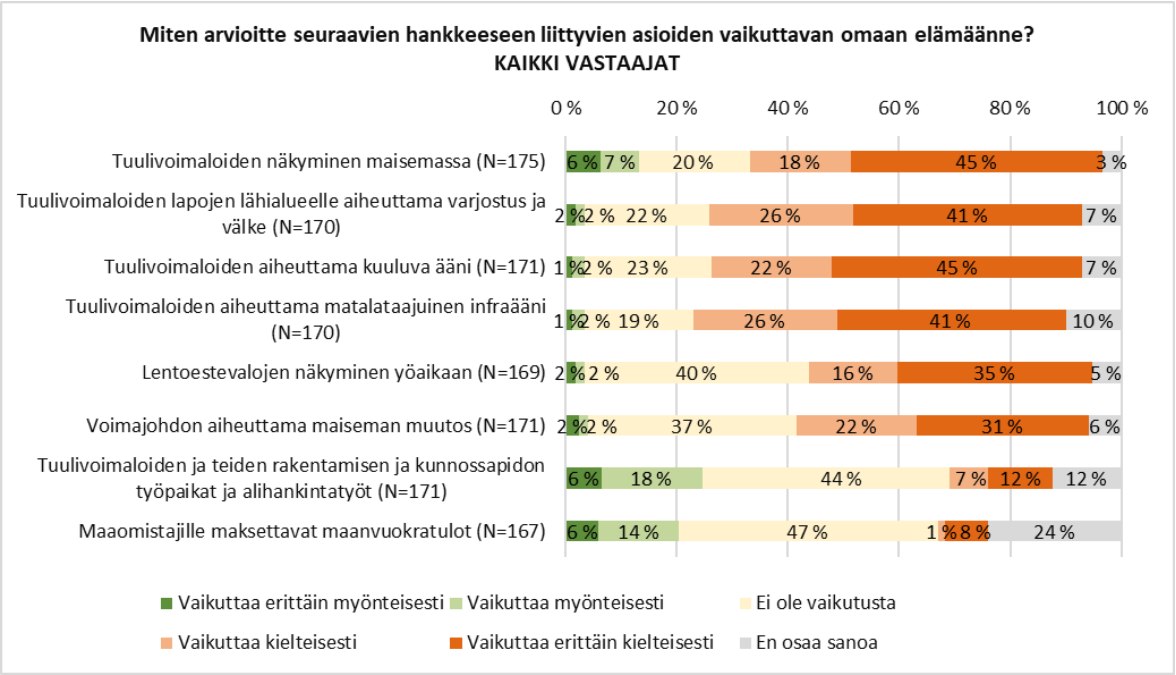
Kuva 16.4 Vastaajien arviot Vornankorven tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

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. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimahanke heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Arviot vaikutuksista omaan elämään

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat Vornankorven tuulivoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä pääosin kielteisesti. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä, tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä, tuulivoimaloiden aiheuttamalla matalataajuisella infraäänellä sekä tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella. Myönteisimmät vaikutukset omaan elämään vastaajat arvioivat olevan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon tarjoamilla työpaikoilla ja alihankintatöillä sekä maanomistajille maksettavilla maanvuokratuloilla. (Kuva 16.5) Lähialueen (alle 2 kilometriä hankealueesta ja alle 1 kilometri voimajohdosta) vastaajat arvioivat tuulivoimahankkeen vaikutukset kaikkien tekijöiden osalta merkittävästi kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin.



Kuva 16.5 Arviot Vornankorven tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään

Arviot vaikutuksista hankealueen ja sähkönsiirtoreitin käyttömahdollisuuksiin

Kaikki kysymyksessä mainitut virkistyskäyttömuodot huomioon ottaen keskimäärin 25–32 % kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Vornankorven tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia hankealueen ja sähkönsiirtoreitin tai niiden lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 4–5 % arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 46–53 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Yksittäisistä käyttötarkoituksista kielteisimmin sekä Vornankorven tuulivoimaloiden, että sähkönsiirron arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun sekä marjastukseen ja sienestykseen.

Arviot vaikutuksista elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin

Kyselyyn vastanneet arvioivat Vornankorven tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisimmin matkailuelinkeinon harjoittamiseen. Vastaajista 48 % arvioi vaikutukset matkailuelinkeinon harjoittamiseen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 3 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi 7 % vastaajista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 43 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen arvioi 3 % vastaajista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 48 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä **kielteisiä vaikutuksia** olivat tuulivoimaloiden näkyminen ja maisemahaitat, meluhaitat, haitat luonnolle, eläimille ja linnuille, kiinteistöjen arvon aleneminen sekä haitat ja mahdolliset rajoitukset alueiden virkistyskäytölle. Lisäksi vastauksissa nousi esille asumisviihtyisyyden heikkeneminen sekä terveyshaitat. Voimajohdon osalta nousi esille myös huoli voimajohtoreitin alle jäävästä maa-alueesta saatavan korvauksen pienuus.

Merkittävimpinä **myönteisinä vaikutuksina** mainittiin kunnan saamat verotulot, erityisesti kiinteistöverotulo ja kuntatalouden paraneminen, sähköntuotanto ympäristöystävällisesti, työllisyyden paraneminen, energiaomavaraisuuden lisääntyminen sekä maaomistajien saamat vuokratulot. Kyselyyn vastanneista 3 % oli sitä mieltä, että hankkeella ei ole lainkaan kielteisiä vaikutuksia ja 21 % sitä mieltä, että hankkeella ei ole mitään myönteisiä vaikutuksia. (Taulukko 16-1)

Taulukko 16-1 Kyselyyn vastanneiden näkemykset Vornankorven tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

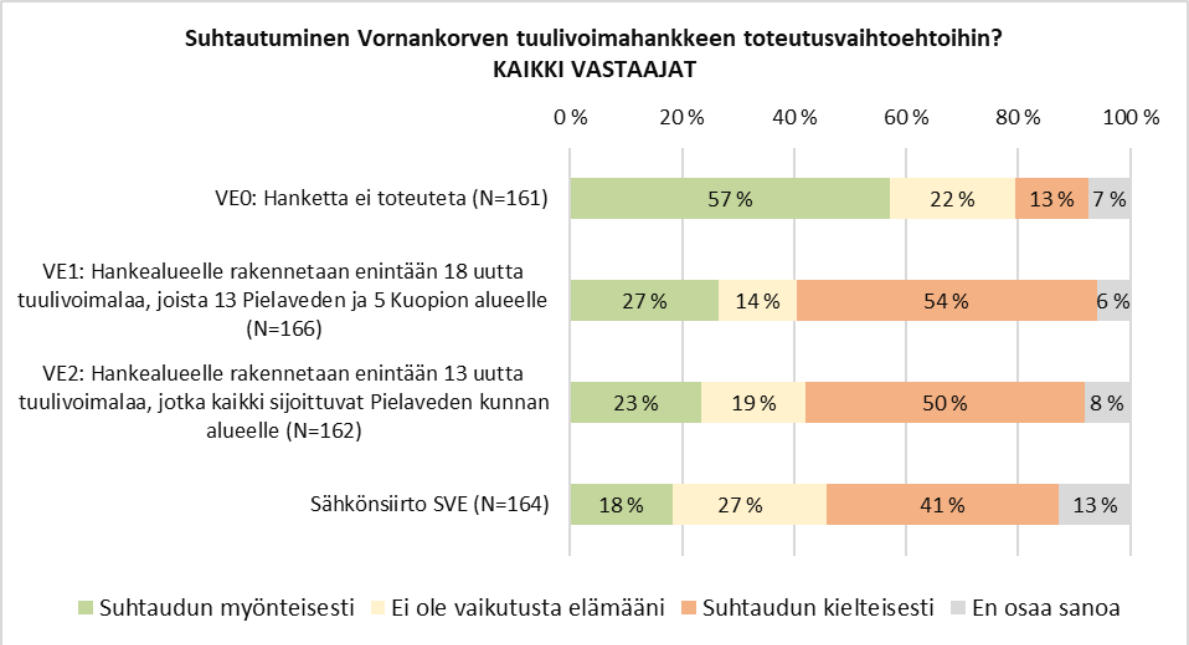
Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Kunnan talous, kiinteistö- ym. verotulot (34)	Maiseman, maalaismaiseman muutos (44)
Ympäristöystävällistä, uusiutuvaa energiaa (21)	Ääni, meluhaitat (34)
Työllisyyden paraneminen (12)	Haitat luonnolle, luontoarvoille, luonnonrauhalle (30)
Sähköntuotanto (8)	Kiinteistöjen arvon aleneminen (26)
Sähköntuotannon omavaraisuus / huoltovarmuus (7)	Haitat eläimille, linnuille (23)
Paikallista / kotimaista energiaa (7)	Haitat virkistyskäytölle (18)
Työtilaisuudet paikallisille urakoitsijoille (6)	Varjostus, välke, lentoestevalot (14)
Sähkön hinnan aleneminen (6)	Metsäalan väheneminen ja pirstoutuminen (11)
Maanomistajien vuokratulot (5)	Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (9)
Uudet ja parannettavat tiet ja niiden kunnossapito (2)	Terveyshaitat (8)
Kunnan elinvoiman lisääntyminen (1)	Rauhattomuus, erämaatunnelman häviäminen (8)
Historian suurin investointi kunnassa (1)	Haitat luonnonsuojelualueille, Pangansuo (8)
Nykyaikaista (1)	Hyödyt ulkomaille/ulkolaisille yrityksille (7)
Kysynnän kasvu palveluissa (1)	Mikromuovi (6)
Hankevastaavan saamat hyödyt (1)	Liikaa voimaloita, liian korkeita (6)
	Epäselvät purkuvastuut, luonnon ennallistaminen (5)
	Infraääni (5)
	Haitat metsätaloudelle ja matkailulle (5)
	Uudet tiet, liikenteen lisääntyminen (4)
	Haitat seudun arvostukselle, vetovoimalle (4)
	Haitat vesistöihin (3)
	Vaikutusten epätasainen kohdentuminen (3)
	Voimajohtoalueen pienet korvaukset (2)
	Ihmisten asenne, harhaluulot, eripura (2)
	Kaikki (2)
	Useiden hankkeiden yhteisvaikutukset (1)

16.1.5.3 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Asukaskyselyyn vastanneet olivat varsin yksimielisiä siitä, että Vornankorven tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 93 % oli väittämän kanssa joko täysin tai melko samaa mieltä. Väittämän ”*Vornankorven tuulivoimahanke on yleisesti hyväksyttävä*” kanssa oli 38 % täysin tai melko samaa mieltä ja 57 % täysin tai melko eri mieltä. Täysin tai melko eri mieltä hankkeen hyväksyttävyydestä oli lähialueen (alle 2 km hankealueesta) vastaajista 79 %, Pielaveden vastaajista 66 %, Kuopion vastaajista 78 % ja Tervon vastaajista 52 %.

Asukaskyselyyn vastanneet suhtautuivat myönteisimmin vaihtoehtoon VE0, jossa hanketta ei toteuteta. Vaihtoehtoon VE0 suhtautui myönteisesti 57 % ja kielteisesti 13 % kaikista kyselyyn vastanneista. Vastausten perusteella vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa, molempiin vaihtoehtoihin vähintään puolet vastaajista suhtautui kielteisesti (vaihtoehtoon VE1 54 % ja vaihtoehtoon VE2 50 %). Sähkönsiirron vaihtoehtoon suhtautui 18 % vastaajista myönteisesti ja 41 % kielteisesti. (Kuva 16.6).

Pielaveden vastaajat suhtautuivat hieman myönteisemmin vaihtoehtoon VE1 kuin vaihtoehtoon VE2. Molempiin vaihtoehtoihin kuitenkin yli puolet vastaajista suhteutui kielteisesti. Kuopion vastaajat suhtautuivat erityisen kielteisesti vaihtoehtoon VE1, jossa tuulivoimaloita rakennettaisiin myös Kuopion alueelle. Lähialueen (alle 2 kilometriä hankealueesta) vastaajista 79 % suhtautui kielteisesti vaihtoehtoon VE1 ja 72 % vastaajista suhteutui kielteisesti vaihtoehtoon VE2.



Kuva 16.6 Kyselyyn vastanneiden näkemys Vornankorven tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista.

16.1.5.4 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Vornankorven tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelua varten. Kyselyyn vastanneiden mielestä Vornankorven tuulivoimahankkeen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon mm. seuraavat asiat:

- **Asukkaiden elinolot ja viihtyvyys:** lähialueen vakituisten ja loma-asukkaiden sekä kiinteistön omistajien mielipiteet (mukaan lukien asukaskyselyn tulokset) on otettava huomioon ja asukkaiden huolet otettava tosissaan. Asumisviihtyisyys tulee turvata mm. siirtämällä voimalat kauemmaksi asutuksesta, säilyttämällä alueen arvokas maisema ja mahdollistamalla alueen virkistyskäyttö. Asukkaille aiheutuvat haitat on korvattava täysimääräisesti ja oikeudenmukaisesti. Hanke tulee toteuttaa niin, että hyödyistä mahdollisimman suuri osa jää alueelle.

- **Tuulivoimaloiden sijainti**: tuulivoimaloiden sijainti on arvioitava uudelleen ja voimalat sijoitettava suunniteltua kauemmas asuin- ja lomarakennuksista, Pielaveden taajamasta ja vesistöistä. Mikäli hanke toteutetaan, voimaloiden korkeutta ja määrää on vähennettävä.
- **Luonto ja eläimet**: alueen kaikki suojelu- ja historialliset kohteet on otettava huomioon ja säilytettävä. Voimajohtojen lintumerkkien tulisi olla hyvin näkyvillä, koska alueella asustaa paljon muuttolintuja.
- **Vaikutusten arviointi**: tärkeimpinä arvioitavina vaikutuksina mainittiin vaikutukset maisemaan, äänimaisemaan, terveyteen, elinkeinotoimintaan ja kiinteistöjen arvoon. Vastaajien mukaan on välttämätöntä arvioida yhteisvaikutukset lähiseudulle suunniteltavien lukuisien tuulivoimahankkeiden kanssa. Lisäksi mainittiin, että on tärkeää arvioida vaikutukset lähteisiin, joista useat paikalliset hakevat juomavetensä.
- **Avoin ja säännöllinen tiedotus**: useat vastaajat pitivät hankkeen tiedottamista puutteellisena, mikä osaltaan lisää epäluottamusta. Asukaskyselyyn vastanneista 21 % ilmoitti kuulevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran (Pielaveden vastaajista 18 % ja Kuopion vastaajista 47 %). Vastaajat toivoivat läpinäkyvää, selkeää ja riittävän usein tapahtuvaa tiedotusta useiden eri tiedotusvälineiden kautta. Lisäksi toivottiin hankevastaavan käyvän keskustelemassa paikan päällä asukkaiden kanssa.
- **Korvaukset:** maanomistajille tulisi kyselyyn vastanneiden mukaan maksaa käypä korvaus menetetystä maa-alasta sekä tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen että voimajohdon alueella. Lisäksi hankkeesta paikallisille asukkaille ja loma-asukkaille aiheutuvat haitat mm. kiinteistöjen arvon aleneminen on korvattava myös muille kuin maan- ja kiinteistönomistajille.
- **Purkuvastuut:** mikäli hanke toteutetaan, voimaloiden purkamisen, jätteiden kierrätyksen ja alueen ennallistamisen vastuut on sovittava ja määriteltävä ennen hankkeen hyväksymistä.
- **Paikallisten yritysten ja työvoiman käyttö:** mikäli hanke toteutetaan, rakentamisessa ja kunnossapidossa tulisi käyttää mahdollisimman paljon paikallisia yrityksiä ja työvoimaa.

16.1.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.1.6.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vornankorven tuulivoimapuiston 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 ja ehkä suurimpia nostoja 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 ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin on maltillista.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi. Hankevaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat merkitykseltään hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen voimaloiden ja vaikutuksen kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden suuremmasta määrästä.

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 lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen, tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen, tuulivoimaloiden aiheuttaman matalataajuisen infraäänen sekä tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, jotka yleensä kokevat vaikutusten olevan merkittäviä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 13 asuinrakennusta ja 23 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1, ja 12 asuinrakennusta ja 14 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista 96 % arvioi asuinalueensa tai loma-asuntonsa lähiympäristön maiseman nykytilanteessa miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 63 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 13 %. Vastanneista 20 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta osittain 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. Koska hankealueella ei ole asuinrakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy lähialueelle pääsääntöisesti avoimille järville. Laajemmille vesialueille (Iso-Panka, Iso-Pajunen ja Petäjäjärvi) voimaloita näkyy lähes kauttaaltaan. Pienemmille järville ja lammille

voimaloita ei välttämättä näy lainkaan. Asuinrakennuksille tuulivoimaloita näkyy pääosin avoimien peltoalueiden yhteydessä. Esimerkiksi Kiukooahossa ja Ristisessä muutaman pihapiirin kohdalla vaikutukset ovat suuret, mutta millekään pihapiirille eivät kuitenkaan näy vaihtoehtojen kaikki voimalat. Pielaveden keskustaan syntyy näkymäalueita, mutta rakennuskannasta ja kasvillisuudesta johtuen voimaloiden näkyminen on epätodennäköistä. Molemmissa vaihtoehdoissa voimaloita näkyy pääosin samoille alueille, mutta koska vaihtoehdossa VE1 voimalamäärä on suurempi, myös maiseman muutoksen voimakkuus on jonkin verran vaihtoehtoa VE2 suurempi. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella kohtalaiset ja kauempana vähäiset.

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 on tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttaman maisemamuutoksen tapaan hieman suurempi hankevaihtoehdossa VE1 kuin hankevaihtoehdossa VE2. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 51 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista 40 % 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 niin, että ne ovat riittävän etäällä asuin- ja lomarakennuksista ja niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 16.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa asuin- tai lomarakennusten kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa (VE1 ja VE2) lukuun ottamatta lomarakennusta voimalan T6 luoteispuolella. Hankkeesta vastaavalta saatujen tietojen mukaan lomarakennuksen käyttötarkoitus tullaan sovitusti muuttamaan, jolloin ohjearvot eivät tule sitä koskemaan muutoksen jälkeen. Myöskään pienitaajuinen melu ei ylitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja.

Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja asuin- tai lomarakennusten kohdalla lukuun ottamatta lomarakennusta voimalan T6 luoteispuolella. Hankkeesta vastaavalta saatujen tietojen mukaan lomarakennuksen käyttötarkoitus tullaan sovitusti muuttamaan, jolloin ohjearvot eivät tule sitä koskemaan muutoksen jälkeen

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista sekä tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen että matalataajuisen infraäänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 67 % ja myönteiseksi 3 % vastanneista. Vastanneista 23 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ja 19 % ettei matalataajuisella äänellä ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi.

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 parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 16.3. Suomessa ei ole käytössä olevaa ohjearvoa tai suosituksia varjostus- ja välkevaikutuksille, vaikutuksia on arvioitu Saksassa ja Ruotsissa käytettävien ohjearvojen mukaisesti. Tehtyjen mallinnusten perusteella Vornankorven voimaloiden vuotuinen välkevaikutus ei ylitä Saksassa ja Ruotsissa käytössä olevaa kahdeksan tunnin ohjearvoa eikä päiväkohtainen välkeaika 30 minuutin ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka suositusarvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 67 % ja myönteiseksi 4 %. Vastanneista 22 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuutena melko vähäisiksi.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia eikä tuulivoimaloista aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 16.2. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään pienitaajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä kummassakaan vaihtoehdossa ohjearvoja yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään,

voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. 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, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen selittyy enemmän vastaajaan itseensä liittyviin tekijöihin kuin siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin pienitaajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei kuitenkaan ole saatu näyttöä, että nykyisen kaltaisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

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 infraääni 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. Nykyisen kaltaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat 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 toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvoston kanslia 2020)

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 Vornankorven tuulivoimaloista aiheutuvan melun ohjearvot eivät ylity kummassakaan vaihtoehdossa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään pienitaajuisen melun ohjearvo ei ylity. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Vornankorven tuulivoimaloiden melulla ole suoria terveysvaikutuksia tuulivoimapuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

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 luvussa 19.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston 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 ei sijaitse yleisiä virkistyskohteita, joten alueen 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 on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Hankealueen pohjoispuolella kulkee Pielavesi-Jylänki moottorikelkkareitti noin yhden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloiden näkyminen moottorikelkkareitille on kuitenkin epätodennäköistä. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevilla luonnonsuojelualueilla ei ole retkeilyreittejä, joten niiden virkistyskäyttö on todennäköisesti vähäistä. Tuulivoimamelulle asetetut ohjearvot eivät ylity kummassakaan hankevaihtoehdossa. Hankkeen aiheuttama negatiivinen muutos melutasossa on vähäinen.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen, uusien teiden rakentaminen ja tieverkoston ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 94 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti heikommiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat Vornankorven tuulivoimapuiston rakentamisen vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun sekä marjastukseen ja sienestykseen.

Tuulivoimahanke ei heikennä merkittävästi hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Vaikutukset metsästykseen

Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 186 000 ihmistä kävi me metsällä vuonna 2023 (Luonnonvarakeskus 2024). 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.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta hankealueilla, 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. sähkönsiirtoreitit).

Vornankorven hankealueella metsästetään erityisesti hirveä, jänistä ja kanalintuja Haminalahden Metsästysseura ry:n ja Petsamon Erä ry:n toimesta. Hankealue sijoittuu laajasti Haminalahden Metsästysseura ry:n metsästysalueen keskiosiin, missä ovat seuran tärkeimmät metsästysalueet. Alueelle kuitenkin toivotaan hankkeesta työllistävää vaikutusta, esimerkiksi talvikunnossapidon osalta voitaisiin hyödyntää paikallista työvoimaa. Tieverkoston parantumisen ja lisääntymisen koetaan helpottavan metsästystoimintaa hirvijahdissa. Seurojen jäsenistöissä on mielipiteitä tuulivoiman puolesta ja vastaan, kun taas osa pysyy neutraaleina. Metsästystoiminnasta koetaan tulevan kielteisiä vaikutuksia erityisesti kiväärillä tapahtuvaan latvalinnustukseen. Seurat eivät osaa vielä arvioida hankkeen vaikutuksia riistalajistoon, koska alueella ei ole ennestään tuulivoimaa. Erityisesti hirvien osalta tilanne kuitenkin tuntuu epävarmalta, koska ei tiedetä nykyisen tutkimustiedon valossa vaikutuksista hirvikantaan alueellisesti. Seurat järjestävät alueella aktiivisesti koirakokeita, ja hankealue koetaan yleisesti hyväksi koirakoemaastoksi.

Suunniteltu Vornankorven hankealue kattaa Haminanlahden Metsästäjät ry:n Pielaveden puolen metsästysalueista noin 65 % ja Petsamon Erä ry:n metsästysalueista noin 11 %. Hankkeen

sähkönsiirtoreitti sijoittuu osin Haminanlahden Metsästäjät ry:n alueelle. Hankealueen ja sähkönsiirron alueelle sijoittuu mahdollisesti myös muiden seurojen alueita, mutta puutteellisten tietojen takia seurojen sijaintia ei tiedetä. Aluetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasema) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Totutussa metsästyksen toimintaympäristössä ja maisemassa tulee kuitenkin tapahtumaan muutoksia, joilla voi olla vaikutuksia metsästystoimintaan tai metsästyksen mielekkyyteen. Hankevaihtoehdoilla ei ole suuria merkittävyyseroja Haminanlahden Metsästäjät ry:n näkökulmasta, mutta Petsamon Erä ry:n alueille vaihtoehdossa VE2 ei sijoitu ollenkaan tuulivoimaloita, jolloin hankkeen vaikutukset ovat pienemmät. 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.

Hankkeen **rakentamisen aikaan** liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästys todennäköisesti estyy väliaikaisesti osalla hankealuetta, mutta rakennustyöt eivät kuitenkaan tapahdu koko hankealueella samanaikaisesti. Rakenteita ja tiestöä sijoittuu kattavasti Haminlahden Metsästäjät ry:n Pielaveden metsästysalueille, joten seuran metsästystoiminta alueella voi hankealueella hankaloitua etenkin rakennusvaiheessa. Rakenteita sijoittuu myös Petsamon Erä ry:n alueelle, mutta seuralla on käytössään laajasti myös muita alueita, joten metsästystoiminnan ei arvioida merkittävästi hankaloituvan. Säviäntaipaleen Erästäjät ry:n alueelle rakenteita ei ole sijoittumassa, ja hankealue sijoittuu seuran metsästysalueen itäpuolelle, jolloin vaikutukset näkyvät kaukomaiseman muutoksina sekä mahdollisina vähäisinä riistalajien kantojen ja kulkureittien muutoksina. Koska rakennusaikainen häiriö on melko lyhytaikaista (jakaantuu noin kahden vuoden ajalle) ja ohimenevää arvioidaan vaikutukset Haminlahden Metsästäjät ry ry:lle *korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi*, ja Petsamon Erä ry:lle sekä Säviäntaipaleen Erästäjät ry:lle *korkeintaan vähäisen kielteisiksi*.

Rakentamisen jälkeen liikenne ja ihmistoiminta vähenevät, ja voimaloille suuntautuu vain satunnaista huoltoajoa. Teiden lisääntyessä ja parantuessa muu liikenne ja ihmistoiminta, kuten virkistyskäyttö, voi kuitenkin lisääntyä, mikä saattaa häiritä metsästystoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Vornankorven alueella on ennestään laajasti tieverkostoa, joten uudet tiet pirstovat yhtenäisiä metsästysalueita vain vähäisesti ja alueen saavutettavuudessa liikenteelle ei tule juurikaan tapahtumaan muutosta nykytilanteeseen nähden. Ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän korkeintaan vähäisesti alueen nykytilanteeseen nähden ja toisaalta metsästäjien tulee huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Liikenne huoltoteillä voi lisätä riskiä koiran kanssa metsästettäessä, mutta ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, joten riski arvioidaan tavanomaiseksi.

Metsästyksen kannalta rakenteiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka soveltuvat metsästyskäyttöön aikaisempaa huonommin. Ammuttaessa vaikutukset ulottuvat laajemmalle riippuen metsästystavasta. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Kiväärinluodin osuessa esimerkiksi tuulivoimaloiden laparakenteisiin on kuitenkin mahdollista, että vahingon aiheuttanut metsästäjä voisi joutua korvausvastuuseen. Suomessa ei ole aiheesta

ennakkotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseen kanssa toimiessa vastuu on korostunutta. Luodin aiheuttama vahinkoriski on suurempi sen osuessa kevytrakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon ja vaurio tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Vahingon riski arvioidaan todelliseksi ainoastaan kiväärillä tapahtuvan linnustuksen osalta, jossa 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.

Metsästyksen mielekkyyteen voivat vaikuttaa monet tekijät ja kokemukset voivat olla hyvin subjektiivisia. Metsästysseuroissa Vornankorven alue koettiin tärkeäksi useiden seurojen toiminnalle (Metsästyshaastattelut 2024). Asukaskyselyssä hankealuetta metsästykseen ilmoitti käyttävänsä 20 % alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta asuvista ja 14 % alle 1000 metrin päässä voimajohdosta asuvista. Sähkönsiirtoreitin aluetta metsästykseen käytti 16 % alle 2 km päässä hankealueesta asuvista ja 14 % alle 1000 m päässä voimajohdosta asuvista. Asukkaiden avoimissa vastauksissa kerrottiin alueella metsästettävän hirviä, pienriistaa ja muuta riistaa, mm. Pangansuon ympäristössä. Asukaskyselyn mukaan noin 55 % kaikista vastaajista koki hankkeella olevan metsästysmahdollisuuksiin kielteisiä vaikutuksia, noin 17 % suhtautui asiaan neutraalisti ja noin 2 % koki metsästysmahdollisuuksiensa parantuvan hankkeen myötä. Alle 2 km hankealueesta asuvista metsästykseen hankealueella koki tulevan 68 % kielteisiä, 5 % ei vaikutusta ja 2 % myönteisiä vaikutuksia. Sähkönsiirron rakentamisen koettiin aiheuttavan kaikkien vastaajien kesken 43 % kielteisiä, 27 % neutraaleja ja 4 % myönteisiä vaikutuksia. Alle 1 000 metrin päässä asuvista sähkönsiirron koettiin aiheuttavan 54 % kielteisiä ja 23 % neutraaleja vaikutuksia. (Asukaskysely 2024). Hankkeen toteutumisella arvioidaan olevan kielteisiä vaikutuksia metsästyksen mielekkyyteen.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE 1 noin 1,5 %, VE2 noin 1,1 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasema) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkään kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vaurio mahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä (VE 1 noin 11,1 km, VE 2 noin 7,1 km) ja 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 olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajemmin **selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 13 ja 14** ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen, sillä saaliin mahdollisuus on toiminnan perusta. Mikäli metsästettävä riistalaji siirtyy metsästysseurojen alueiden ulkopuolelle tai riistakannat alueella muuten heikentyisivät, voi saalismahdollisuus tällöin heikentyä. Tuulivoimahankkeiden vaikutukset riistalajeihin riippuvat yleisesti ottaen muuttuvan alueen elinympäristörakenteesta sekä seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Hankealueelta havaittiin metsoja, teeriä ja pyitä. Havainnot sijoittuivat tasaisesti ympäri hankealuetta. Alueelta tunnistettiin kolme metson soidinpaikkaa ja kaksi teeren soidinpaikkaa. Pyystä ja pyypoikueesta tehtiin havainto hankealueen luoteisosissa. Kanalinnuille tärkeitä alueita ovat alueen suot ja niiden reunamat sekä laajempien ja yhtenäisempien metsien alueet. Metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suunnaltaan kielteisiksi, sillä pirstoutuminen ja häiriö lisääntyvät niiden elinalueilla ja törmäysriski kasvaa voimaloiden vuoksi. Teereen ja pyyhyn arvioidaan rakentamisen myötä kohdistuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, sillä lajien kannat alueella ovat elinvoimaisia, lajeille jää alueelle jatkossakin tärkeitä elinympäristöjä ja törmäysriskin ei arvioida merkittävästi heikentävän kantoja alueella. Metsoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan voimakkuudeltaan kohtalaisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sillä lähimmät voimalapaikat sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle voimalapaikoista, jonka vuoksi soitimiin voi kohdistua siirtymispainetta (Kappale 13.5.3 vaikutukset pesimälinnustoon).

Tuulivoima-alueet lisäävät häiriötä eläinten elinympäristöihin, varsinkin rakennusaikana ja lisäksi ne usein pirstaloivat aiemmin yhtenäisiä elinalueita. Vornankorven tuulivoima-alue pirstaloi nykyisiä elinympäristöjä vähäisesti, sillä se rakentuu lähinnä olemassa olevien teiden varteen ja jo valmiiksi metsätalouden pirstaloimille alueille, kuten hakkuuaukeille ja taimikoihin. Alueelle ei myöskään ole tulossa laajemmin uutta tieverkostoa, jolloin alueen saavutettavuus liikenteelle ei juurikaan muutu. Pääosin tavanomaiselle eläinlajistolle eli myös riistalajistolle voimaloiden ja huoltotiestön häiriövaikutukset (kuten voimaloiden melu, lapojen valon ja varjon välke sekä lisääntyvä ihmistoiminta teillä) jäävät hyvin paikallisiksi rakennuspaikkojen lähiympäristöön, eikä alueiden vähäinen välttely vaikuta laajemmin riistakantojen elinvoimaisuuteen (Kappale 14.2.1 vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön).

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 (Tolvanen ym. 2023). Tutkimuksia ei esimerkiksi ole kohdistettu hirveen, 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 tarjoaa uutta ravintoa mm. hirvieläimille, jänikselle ja pikkujyrsijöille, mikä edesauttaa eläinten säilymistä alueella (Kappale 14.2.1 vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön).

Kokonaisuudessaan riistalajiston esiintymiselle tuulivoima-alueella arvioidaan suunnaltaan kielteisiä vaikutuksia, sillä alueelle tulee lisää häiriötekijöitä ja yhtenäisiä metsäalueita pirstaloituu vähäisesti, mikä voi muuttaa nykyisiä kulkureittejä ja metsäkanalintujen tärkeisiin elinympäristöihin voi kohdistua vaikutuksia. Pääosin vaikutusten voimakkuus arvioidaan vähäiseksi, sillä rakentamista tapahtuu melko pienellä alueella, riistalajeille tärkeitä elinympäristöjä jää alueelle jatkossakin eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi muuttuvan nykytilanteeseen nähden. Kuitenkin metson kohdalla vaikutukset arvioidaan voimakkuudeltaan kohtalaisiksi, joten saalismahdollisuus voi heikentyä Haminalahden Metsästäjät ry:n alueella.

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 87 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 63 % 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 tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa 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 Uusiutuvat ry 2022)

Taulukko 16-2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	ei vaikutusta	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 -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Metsästys	Rakentamisvaiheen haitat. Muutokset toimintaympäristössä ja maisemassa seurojen alueilla. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Riistalajistolle arvioitiin olevan vähäisiä vaikutuksia (pl. metso) alueen rakentumisesta, jolloin saalinmahdollisuus pysyy useimpien lajien osalta nykyisen kaltaisena metsästysseurojen alueilla. Metson osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Kohtalaisen kielteiset vaikutukset molemmissa hankevaihtoehdoissa Haminalahden Metsästäjät ry:lle, jonka keskeisille metsästysalueille hankealue laajalti sijoittuu. Petsamon Erä ry:lle ja Säviäntaipaleen Erästäjät ry:lle arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiä	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	vaikutuksia molemmissa hankevaihto-ehdoissa.			
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

16.1.6.2 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. Suurimmat vaikutukset ihmisten elinoloihin aiheutuisivat voimajohdon sijoittuessa alle sadan metrin etäisyydelle asutuksesta. Alle sadan metrin etäisyydellä voimajohdosta ei ole asuinrakennuksia eikä lomarakennuksia. Vaikutuksia voidaan kuitenkin kokea myös kauempana (viihtyvyys- ja maisemavaikutukset).

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat ihmisten maisemakokemuksiin. Tutun maiseman muuttuminen voi vaikuttaa merkittävästi viihtyvyyteen. Asukkaiden kannalta suurimmat vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimajohto näkyy.

Vornankorven voimajohtoreitti sijoittuu pääosin metsätalousalueelle ja osin ojitetuille suoalueille. Reitti sijoittuu pääosin olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja osin uuteen maastokäytävään. Olemassa olevalta johtoaukealta puusto on jo raivattu pois, mutta nykyisen johtoaukean leventäminen muuttaa vähäisessä määrin maisemaa. Uudessa maastokäytävässä maisema muuttuu puuston raivaamisen seurauksena. Sulkeutuneessa ja tavanomaisessa ympäristössä muutos ei kuitenkaan ole suuri ja se näkyy lähinnä vain voimajohtoalueella ja kohdistuu lähinnä metsässä koettuun virkistysmaisemaan.

Asukaskyselyyn vastanneista voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 53 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 4 %. Vastanneista 37 % arvioi, ettei voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Voimajohdon johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä, jota esiintyy lähinnä 400 kV:n jännitetasolla. Vornankorven sähkönsiirtoa varten on suunniteltu 110 kV:n voimajohto, jolla koronailmiön aiheuttamaa sirisevää ääntä ei yleensä esiinny. 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. Vornankorven suunnitellun voimajohdon mahdollisesti aiheuttamat muutokset äänimaisemassa eivät vaikuta asumisviihtyisyyteen.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Voimajohdon rakentaminen ei estä johtoaukealla liikkumista eikä alueen 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. Asukaskyselyn mukaan asukkaat käyttävät Vornankorven voimajohtoaluetta erityisesti marjastukseen ja sienestykseen, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun.

Vornankorven voimajohto sijoittuu 4,7 kilometrin matkalta olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja 3,1 kilometrin matkalta uuteen maastokäytävään. Sijoittuessaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle muutokset ovat vähäiset. Uudessa maastokäytävässä johtoalue voi muodostaa uusia reittejä esimerkiksi hiihtämiseen, moottorikelkkailuun ja metsäautoteiksi tai uusia passipaikkoja metsästäjille.

Asukaskyselyyn vastanneista 94 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Voimajohdon rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti heikommiksi. Yksittäisistä virkistyskäyttömuodoista asukaskyselyyn vastanneet arvioivat Vornankorven voimajohdon rakentamisen vaikuttavan kielteisimmin marjastukseen ja sienestykseen sekä luonnon tarkkailuun, joiden kummankin osalta 54 % vastanneista arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Voimajohdon rakentamisen ei heikennä sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Vaikutukset metsästykseen

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. Voimajohdon rakentamisen jälkeen metsästystä ei tulla rajoittamaan eikä sähkölinja estä metsästämistä.

Voimajohtoreitin varrella metsästävä seura kertoo metsästävänsä pääosin hirviä, jänistä ja metsäkanalintuja. Etenkin hirven ja jäniksen osalta voimajohtoaukeille aukeaa uusia ruokailupaikkoja, mutta toisaalta ne pirstovat yhtenäisiä metsäalueita. Metsästyksessä voimajohtoaukeat avaavat

usein uusia ampumalinjoja. Asukaskyselyn mukaan sähkönsiirtoreitin aluetta metsästykseen käytti 16 % alle 2 km päässä hankealueesta asuvista ja 14 % alle 1 000 m päässä voimajohdosta asuvista (Asukaskysely 2024).

Ulkoinen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan noin 7,8 kilometriä pitkällä 110 kV ilmajohdolla, josta noin 5 kilometriä sijoittuu hankealueen ulkopuolelle. Suunniteltu voimajohto sijoittuu samaan johtokäytävään olemassa olevan Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon rinnalle noin 4,7 kilometrin matkalta. Uuden maastokäytävän osalta voimajohto vaatii noin 26 m puuttoman alueen, jonka lisäksi aukean molemmin puolin on noin 10 metriä leveä alue, jossa puuston kasvua rajoitetaan. Koko voimajohtoalueen leveys on noin 46–50 metriä. Koska uusi voimajohto sijoittuu osittain samaan johtoaukeaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle, on puuttoman alueen tilantarve suhteessa pienempi levennettäessä jo olemassa olevaa johtoaluetta.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu alkupäästään Haminalahden Metsästäjät ry:n metsästysalueelle alle kilometrin matkalta, ja loppupäästään mahdollisesti jonkin vastaamatta jättäneen seuran alueelle. Sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia seurojen metsästystoiminnalle, sillä linja kattaa hyvin pienen osan Haminalahden Metsästäjät ry:n alueesta, vaikutukset riistalajistoon jäävät hyvin vähäisiksi eikä muutosta koeta Haminalahden Metsästäjät ry:ssä merkittäväksi, sillä pirstoutuminen ei kohdistu tärkeimmille alueille.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 87 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 63 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon.

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).

Voimajohdolla ei ole vaikutuksia kiinteistöjen arvoon. Ihmisten huoli on kuitenkin 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 16-3 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**
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen, pelot melu.	vähäinen -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Pelot sähkö- ja magneettikentistä, törmäysriski pylväisiin.	vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) ja hyödynnettävyys	Muutokset maisemassa. Uusia reittejä esim. moottorikelkkailuun, hiihtämiseen ja uusia ”passipaikkoja” metsästäjille.	vähäinen +
Metsästys	Rakennusaikainen häiriö ja mahdolliset rajoitukset, jonka jälkeen metsästys jatkuu vapaasti. Riistalajien kulkemiseen kohdistuvat mahdolliset muutokset ja yhtenäisten metsästysalueiden pirstoutuminen. Riistaeläimet voivat myös hyötyä hetkellisesti raivattujen aukkojen vesakoitumisesta.	vähäinen -
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	vähäinen -

16.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Vornankorven tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, joten myös vaikutusten merkittävyys on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.

Eniten maiseman muutoksesta aiheutuvia haittavaikutuksia kohdistuu hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Varjostusmallinnusten mukaan myöskään suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat osittain kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja

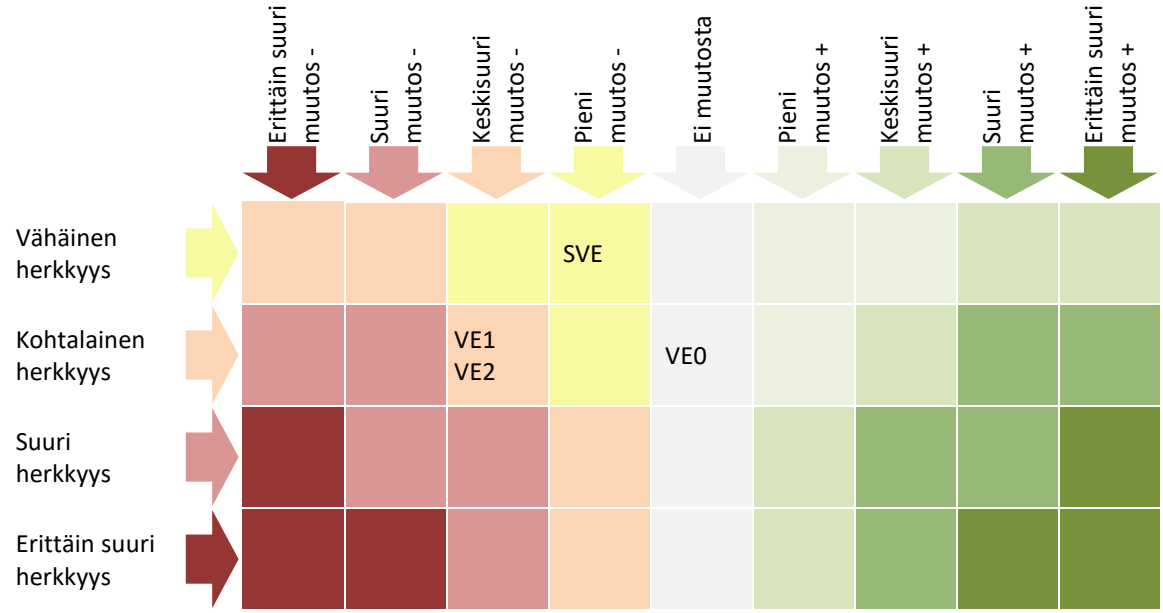
parannettavat tieyhteydet sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Alueen tuulivoimarakentamisen arvioidaan pääosin vähäisesti muuttavan riistalajiston totuttua esiintymistä ja kulkemista hankealueella, mutta metsolle vaikutukset voivat kohota kohtalaisiksi. Muulle riistalle arvioidaan pääosin vähäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia. Hankealueella **metsästyksen** toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan. Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen. Latvalinnustaminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kivääriIlä tapahtuvaan latvalinnustukseen hankealueella, sillä voimalat sijoittuvat laajalle alueelle ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa.

Tapahtuva muutos ei estä alueella metsästämistä kuin osittain rakennusvaiheessa, saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena useimmilla lajeilla ja Petsamon Erä ry:llä on käytössään myös muita alueita, joten muutos arvioidaan pääosin vähäiseksi. Hanke sijoittuu Haminalahden Metsästäjät ry:n tärkeimmille metsästysalueille, hankkeen rakenteita on suunniteltu kattavasti seuran Pielaveden puoleiselle metsästysalueelle ja seurassa harrastetaan aktiivisesti latvalinnustusta. Seurassa harrastetaan aktiivisesti myös kanalinnustusta, jolloin saalismahdollisuus voi heikentyä metson osalta. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan Haminalahden Metsästäjät ry:lle kohtalaisen kielteisiksi, koska seuran Pielaveden puolen metsästysalueesta suuri osa sijoittuu hankealueelle, jonka takia seuran metsästystoiminta hankaloituu rakennusaikana. Petsamon Erä ry:lle arvioidaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, sillä seuran alueelle sijoittuu toteutusvaihtoehdossa VE1 suhteellisen pienelle alueelle vain vähän rakenteita ja seuralla on runsaasti muita metsästysalueita. Säviäntaipaleen Erästäjät ry:n alueelle molemmissa hankevaihtoehdoissa ja Petsamon Erä ry:n alueelle vaihtoehdossa VE2 ei sijoitu hankkeen rakenteita, ja seuroille arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia. Tällöin vaikutukset liittyvät lähinnä kaukomaisemassa tapahtuviin muutoksiin, jotka voidaan kokea negatiivisina, mutta joilla ei ole suoraa vaikutusta metsästystoimintaan.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asumiselle. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 16-4 Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

16.1.8.1 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. Avoimella ja säännöllisellä tiedottamisella vähennetään myös asukkaiden epäluottamusta.

Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä ja Traficomin ohjeistuksen puitteissa.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on varmistaa, että melun ohjearvot eivät ylity minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Hankkeen vaikutuksia **metsästyksen** jatkumiseen alueella voi lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö niin tuulivoima-alueilla kuin sähkönsiirtoreitillä sekä keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan

tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

16.1.8.2 Voimajohtoreitti

Voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia haittoja voidaan lieventää tiedottamalla voimajohdon rakennustyön vaiheista etukäteen maaomistajia ja asukkaita.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on pylväiden sijoittelu. Voimajohdosta aiheutuvia haittoja voidaan lieventää ottamalla suunnittelussa mahdollisuuksien mukaan huomioon maanomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan pylväät olisi hyvä sijoittaa.

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.

16.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

16.1.9.1 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 riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Kahta hankealueelle mahdollisesti sijoittuvaa seuraa ei saatu tavoitettua, jolloin seuroille kohdistuvia vaikutuksia ei kohdennetusti voitu arvioida.

16.1.9.2 Voimajohtoreitti

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.

16.2 Vaikutukset äänimaisemaan

16.2.1 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).

16.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

16.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Tuulivoimaloiden aiheuttaman keskiäänitason mallinnus on suoritettu laskentastandardin ISO 9613-2 mukaisesti AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla.

Tuulivoimaloiden tuottamien matalien äänien eli pienitaajuisen melun mallinnus on tehty erillismenetelmällä. Molemmat mallinnukset ja raportointi on tehty noudattaen Ympäristöministeriön

(2014) ohjetta: ”*Tuulivoimaloiden melun mallintaminen*”. Mallinnusten lähtötiedot ja tulokset on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa liitteessä 7 (VE1) ja liitteessä 8 (VE2).

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa esitetään melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät ($L_{A,eq}$) 5 dB välein. Lainsäädännön ohjearvot ovat usein ilmoitettu käyttämällä suureena keskiäänitasoa, jossa huomioidaan ajallisesti vaihteleva melu. Tuulivoimaloiden melu on näissä mallinnuksissa tasaista, joten keskiäänitaso on sama kuin äänenpainetaso. Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 18 edustavaa ja kartoissa näkyvää havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot esitetään myös lukuina taulukossa. Laskennan tuloksia on verrattu ohjearvoihin, jotka on säädetty Valtioneuvoston asetuksessa tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön (2014) julkaiseman ohjeen mukaisin menetelmin. Kyseinen ohje antaa menetelmän pienitaajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) antaa pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Keränen ym. (2019) julkistamien Anojanssi-projektin tuottamien tulosten mukaisin ääneneristävyysarvoin tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin (Taulukko 16-5).

Taulukko 16-5. Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo (84 %) (Keränen ym. 2019).

Tajuus [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
>DLσ [dB]	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Melumallinnuksessa Vornankorven voimaloille on käytetty napakorkeutta 225 m ja tuulivoimalatyypin V172 7.2 MW PO7200 (with serrated trailing edges) taajuusjakaumaa äänitehotasolla 108,9 dB(A) (tuulivoimalavalmistajan ilmoittama maksimiäänitehotaso 106,9 dB(A) + varmuusarvo 2 dB(A)). Tuulivoimalavalmistaja on arvioinut ilmoittamansa äänitehotason mittausten, roottorikoon ja tuulivoimalan toimintaperiaatteiden perusteella. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa liitteessä 7 (VE1) ja liitteessä 8 (VE2).

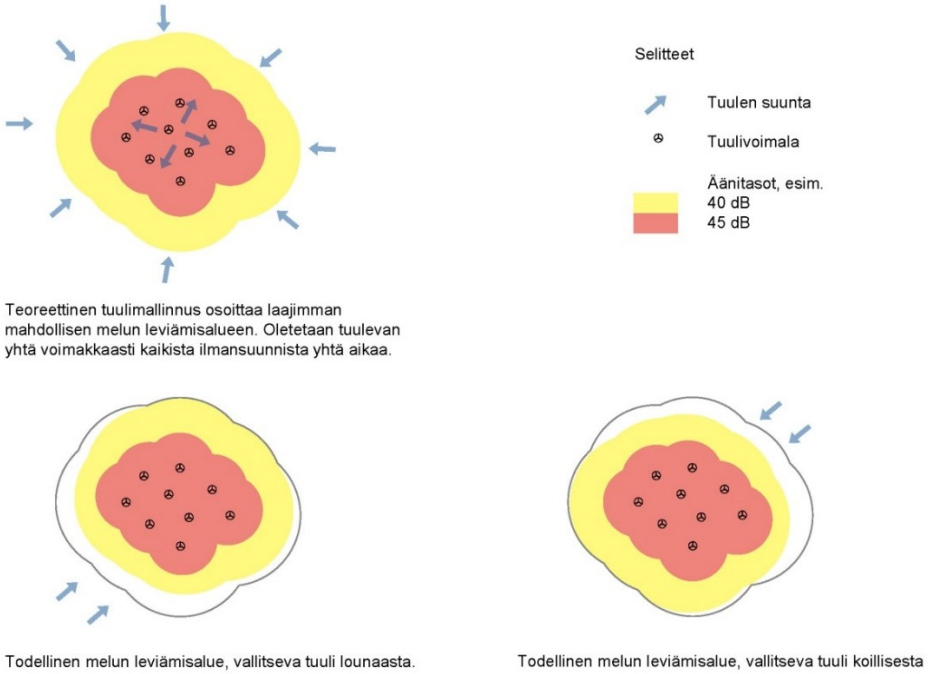
Hankealueen nykyisten melulähteiden melua asiantuntija arvioi sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman kokemuksen perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

Melumallinnukset sekä matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut Juulianna Lähteinen AFRY Finland Oy:sta, vaikutusten arvioinnista on vastannut insinööri (AMK) Antti Harju FCG Rakennettu Ympäristö Oy:sta.

Mallikuva melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 16.7).



Kuva 16.7 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 16-6).

Taulukko 16-6 Ympäristöministeriön 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 16-7). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

Taulukko 16-7 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,1h /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

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 2.

16.2.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin 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.

16.2.4.1 Tuulivoima-alue

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä äänilähteenä on liikenne sekä noin 600 metrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen sijaitseva Pielaveden ampumarata.

16.2.4.2 Voimajohtoreitti

Alueen läheisyydessä on olemassa oleva 110 kV voimajohtolinja, jonka viereen osa suunnitellusta voimajohtoreitistä, sekä voimajohtoreitin päätepiste sijoittuu. 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 kV. 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.

16.2.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.2.5.1 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoimapuistoaluetta laajemmalle. Äänitehotaso kertoo laitteen kaiken ympäristöönsä säteilemän äänen tehon, eikä se riipu etäisyydestä. Sitä voisi verrata hehku- tai ledlampun *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)*). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin sadan metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden ja teiden rakentamisesta aiheutuvaan meluun sovelletaan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisia ohjearvoja. Voimaloiden rakennuspaikat ja täysin uudet tieosuudet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Olemassa olevien teiden parannettavilla osuuksilla saattaa tulla lyhytaikaisia ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia teiden rakennusvaiheessa.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta yhdessä - kahdessa rakennuskaudessa. 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 17.4.2.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

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.

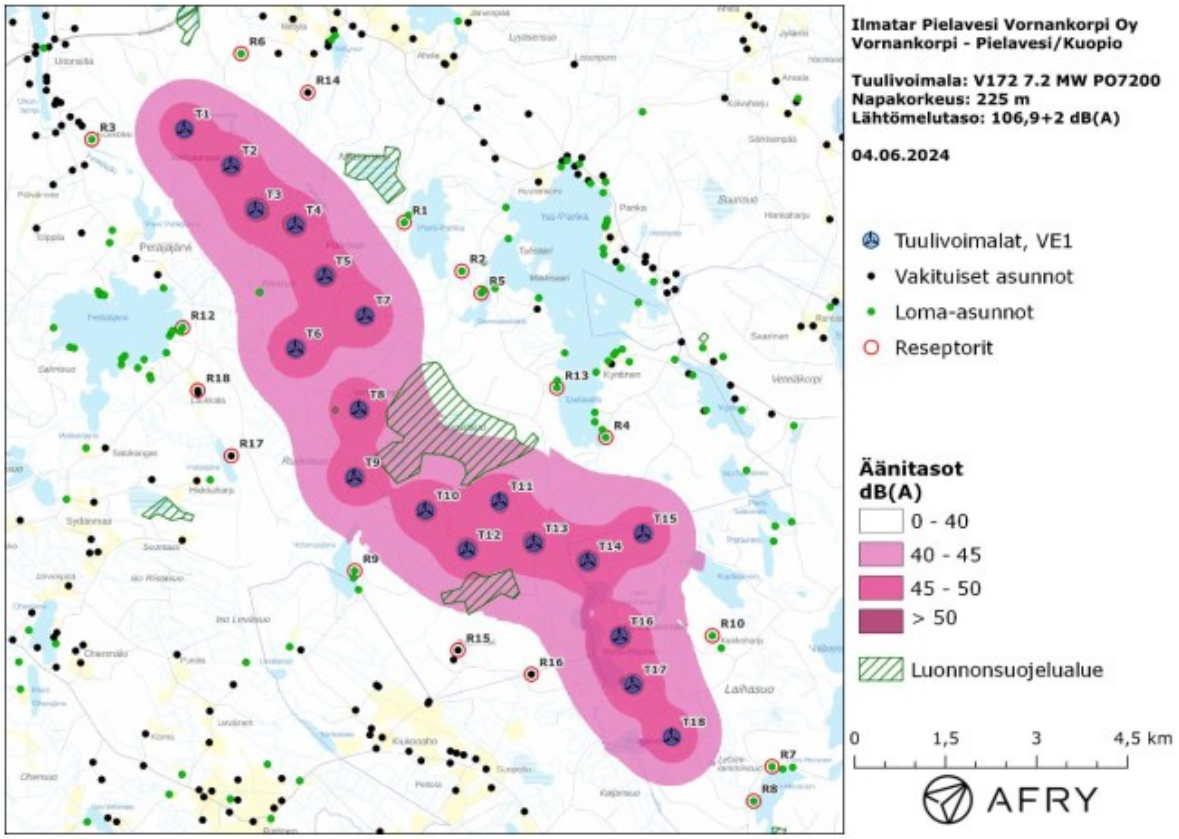
Voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

16.2.5.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoima-alue

VE1

Kuvassa (Kuva 16.8) esitetään Vornankorven tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja asuin- tai lomarakennusten kohdalla lukuun ottamatta lomarakennusta voimalan T6 luoteispuolella. Hankkeesta vastaavalta saatujen tietojen mukaan lomarakennuksen käyttötarkoitus tullaan sovitusti muuttamaan, jolloin ohjearvot eivät tule sitä koskemaan muutoksen jälkeen. Lisäksi hankealueen eteläosasta itään sijoittuu Majaharjun lomarakennus, joka on purettu, mutta purkulupaa ei ole haettu, joten Kuopion kaupungin rekisterissä rakennus esiintyy lomarakennuksena. Karttakuvassa on lisäksi esitetty hankkeen ympäristössä sijaitsevat luonnonsuojelualueet, jotka ovat osittain 40 dB:n meluvyöhykkeellä. Nämä eivät kuitenkaan ole yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, joten tuulivoimamelulle asetetut ohjearvot eivät tällä perusteella ylity.



Kuva 16.8 Melumallinnus VE1. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 225 metriä ja melupäästö $L_{W,A}$ = 106,9 + 2,0 dB. Karttaan on merkitty havainnointireseptorit merkinnöillä R1–R18 (Afry Finland Oy 2024a).

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-8). Äänitasot laskentapisteissä jäävät alle 40 desibelin ohjearvon.

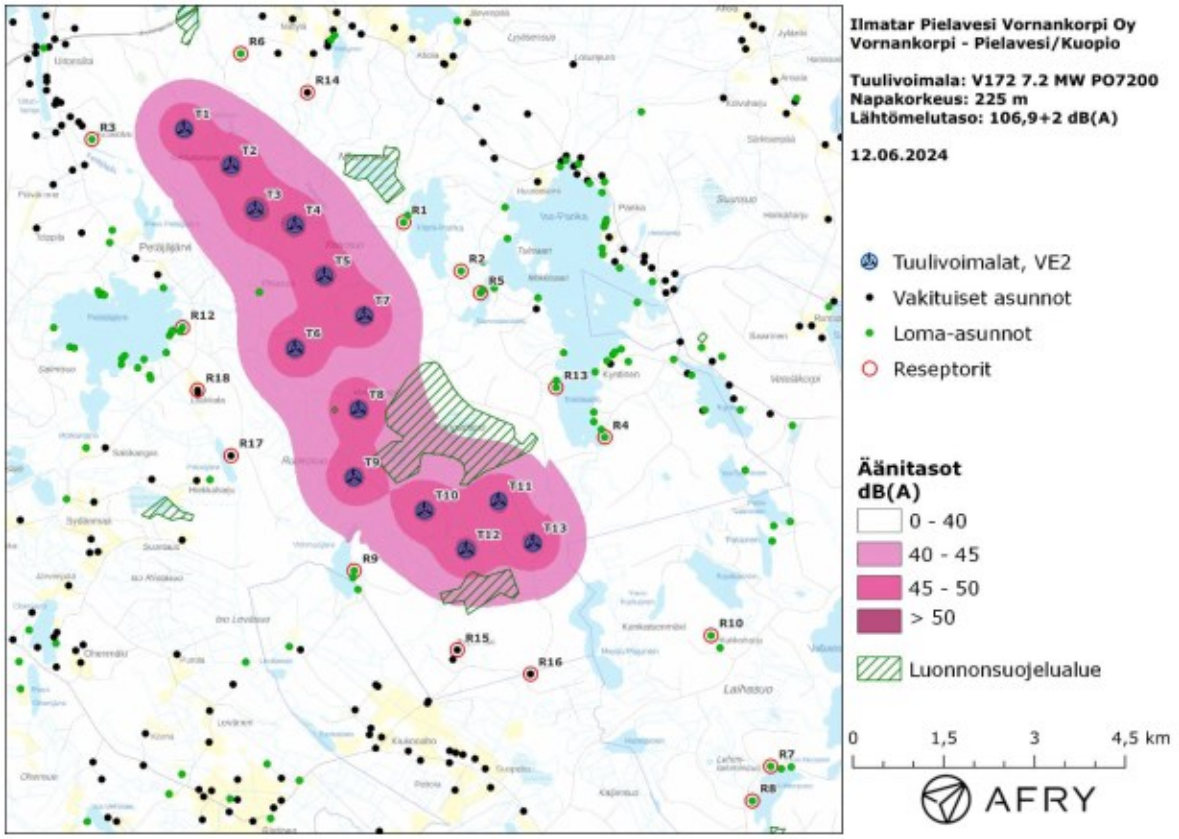
Taulukko 16-8 Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos laskentapisteissä.

Reseptori	Äänitaso ulkona, L_{Aeq} (dB)
	VE1
R1 (lomarakennus)	37,7
R2 (lomarakennus)	35,8
R3 (lomarakennus)	34,8
R4 (lomarakennus)	37,7
R5 (lomarakennus)	35,2
R6 (lomarakennus)	35,8
R7 (lomarakennus)	33,1
R8 (lomarakennus)	32,9
R9 (lomarakennus)	35,7
R10 (lomarakennus)	38,0
R12 (lomarakennus)	36,1
R13 (lomarakennus)	35,6
R14 (vakituinen asuinrakennus)	36,0

Reseptori	Äänitaso ulkona, L_{Aeq} (dB)
	VE1
R15 (vakituinen asuinrakennus)	36,7
R16 (vakituinen asuinrakennus)	38,0
R17 (vakituinen asuinrakennus)	34,2
R18 (vakituinen asuinrakennus)	35,5

VE2

Kuvassa (Kuva 16.9) esitetään Vornankorven tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja asuin- tai lomarakennusten kohdalla lukuun ottamatta lomarakennusta voimalan T6 luoteispuolella. Hankkeesta vastaavalta saatujen tietojen mukaan lomarakennuksen käyttötarkoitus tullaan sovitusti muuttamaan, jolloin ohjearvot eivät sitä enää koske. Karttakuvassa on lisäksi esitetty hankkeen ympäristössä sijaitsevat luonnonsuojelualueet, jotka ovat osittain 40 dB:n meluvyöhykkeellä. Nämä eivät kuitenkaan ole yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, joten tuulivoimamelulle asetetut ohjearvot eivät tällä perusteella ylity.



Kuva 16.9 Melumallinnus vaihtoehdosta VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 225 metriä ja melupäästö $L_{W,A}$ = 106,9 + 2,0 dB. Karttaan on merkitty havainnointireseptorit merkinnöillä R1–R18 (Afry Finland Oy 2024b).

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-9). Äänitasot laskentapisteissä jäävät alle 40 desibelin ohjearvon.

Taulukko 16-9 Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos laskentapisteissä.

Reseptori	Äänitaso ulkona, L_{Aeq} (dB)
	VE2
R1 (lomarakennus)	37,7
R2 (lomarakennus)	35,6
R3 (lomarakennus)	34,8
R4 (lomarakennus)	35,4
R5 (lomarakennus)	34,9
R6 (lomarakennus)	35,7
R7 (lomarakennus)	19,9
R8 (lomarakennus)	19,7
R9 (lomarakennus)	35,5
R10 (lomarakennus)	27,1
R12 (lomarakennus)	36,1
R13 (lomarakennus)	34,4
R14 (vakituinen asuinrakennus)	36,0
R15 (vakituinen asuinrakennus)	35,2
R16 (vakituinen asuinrakennus)	32,7
R17 (vakituinen asuinrakennus)	34,1
R18 (vakituinen asuinrakennus)	35,4

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Tuulivoimaloiden tuottaman pienitaajuisen (matalataajuisen) melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (reseptorit R1–R18). Pienitaajuisen melun äänitasot esitetään oheisissa taulukoissa (Taulukko 16-10, Taulukko 16-11).

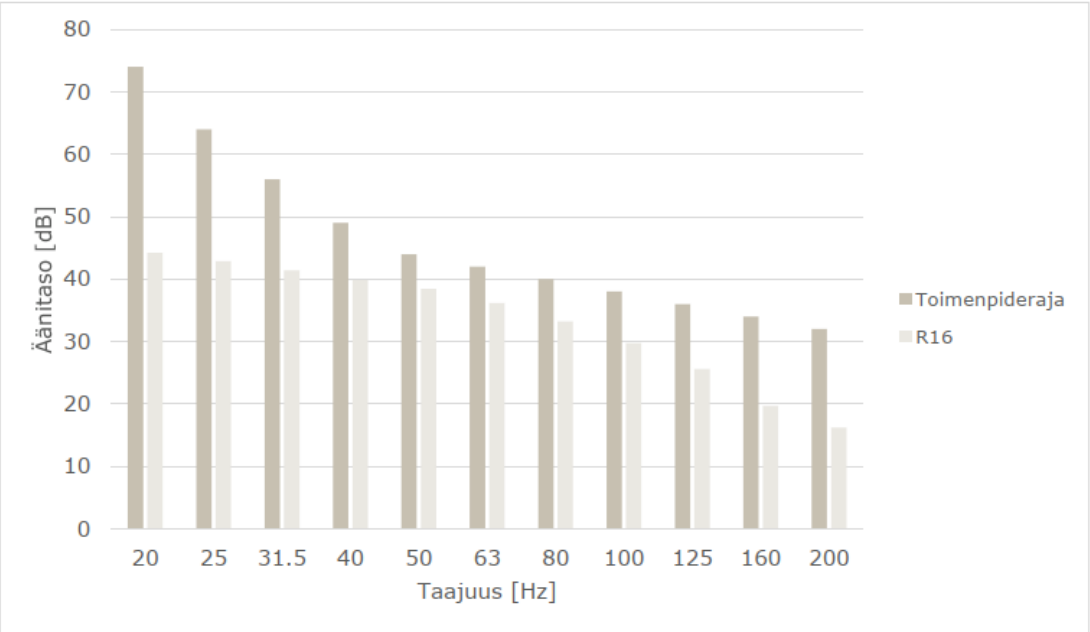
Taulukko 16-10 Matalataajuisen ulkomelun äänitasot (dB) reseptoreiden kohdilla hankevaihtoehdossa VE1.

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	51,5	50,9	50,3	49,8	49,6	48,9	47,7	46,2	44,0	40,4	38,6
R2	50,3	49,7	49,1	48,6	48,4	47,6	46,4	44,9	42,6	38,9	37,0
R3	48,9	48,2	47,6	47,2	46,9	46,2	45,0	43,5	41,2	37,5	35,7
R4	51,1	50,5	49,9	49,4	49,2	48,4	47,3	45,8	43,5	39,9	38,0
R5	50,0	49,4	48,8	48,3	48,1	47,3	46,1	44,5	42,2	38,5	36,5
R6	49,6	49,0	48,4	47,9	47,7	47,0	45,8	44,3	42,1	38,4	36,6
R7	48,0	47,3	46,7	46,2	46,0	45,2	44,0	42,4	40,1	36,4	34,5
R8	47,8	47,1	46,5	46,0	45,8	45,0	43,8	42,2	39,9	36,2	34,2
R9	51,7	51,1	50,4	50,0	49,8	49,0	47,9	46,4	44,2	40,6	38,8
R10	51,5	50,9	50,3	49,9	49,6	48,9	47,7	46,3	44,1	40,6	38,8
R12	50,3	49,7	49,1	48,6	48,4	47,6	46,5	44,9	42,7	39,0	37,1
R13	50,2	49,6	49,0	48,5	48,3	47,5	46,3	44,8	42,5	38,7	36,7
R14	50,1	49,5	48,8	48,4	48,2	47,4	46,2	44,7	42,5	38,9	37,0
R15	51,1	50,5	49,8	49,4	49,2	48,4	47,2	45,7	43,5	39,9	38,0
R16	51,8	51,2	50,6	50,1	49,9	49,2	48,0	46,5	44,4	40,8	39,0
R17	50,1	49,5	48,8	48,4	48,2	47,4	46,2	44,6	42,4	38,6	36,7
R18	50,0	49,4	48,8	48,3	48,1	47,3	46,1	44,6	42,3	38,6	36,7

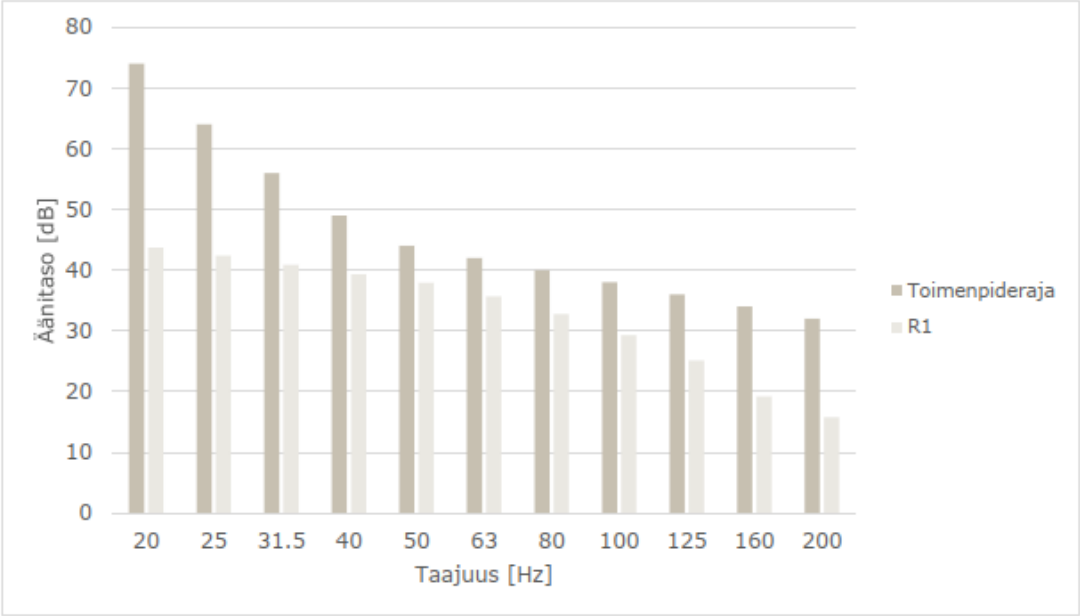
Taulukko 16-11 Matalataajuisen ulkomelun äänitasot (dB) reseptoreiden kohdilla hankevaihtoehdossa VE2.

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	51,3	50,7	50,1	49,6	49,4	48,7	47,5	46,1	43,9	40,3	38,5
R2	49,9	49,3	48,7	48,2	48,0	47,2	46,1	44,5	42,3	38,6	36,7
R3	48,7	48,1	47,5	47,0	46,8	46,0	44,9	43,4	41,1	37,5	35,7
R4	48,6	48,0	47,3	46,9	46,6	45,9	44,7	43,1	40,9	37,1	35,2
R5	49,5	48,9	48,2	47,8	47,6	46,8	45,6	44,1	41,8	38,1	36,1
R6	49,5	48,9	48,3	47,8	47,6	46,8	45,7	44,2	42,0	38,4	36,6
R7	41,3	40,6	39,9	39,4	39,1	38,1	36,7	34,7	31,9	27,3	24,4
R8	41,1	40,4	39,7	39,2	38,9	37,9	36,5	34,5	31,6	27,0	24,0
R9	51,1	50,5	49,9	49,5	49,3	48,5	47,4	45,9	43,8	40,2	38,5
R10	44,3	43,6	43,0	42,5	42,2	41,3	40,0	38,3	35,8	31,7	29,3
R12	50,1	49,5	48,9	48,5	48,2	47,5	46,3	44,8	42,6	38,9	37,0
R13	49,0	48,3	47,7	47,2	47,0	46,2	45,0	43,5	41,2	37,5	35,5
R14	49,9	49,3	48,7	48,2	48,0	47,3	46,1	44,6	42,4	38,8	37,0
R15	49,4	48,8	48,2	47,7	47,5	46,8	45,6	44,1	41,9	38,3	36,4
R16	47,8	47,1	46,5	46,1	45,8	45,0	43,8	42,3	40,0	36,3	34,3
R17	49,8	49,1	48,5	48,1	47,9	47,1	45,9	44,4	42,2	38,5	36,6
R18	49,8	49,2	48,5	48,1	47,9	47,1	45,9	44,4	42,2	38,5	36,6

Korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat hankevaihtoehdossa VE1 reseptoriin R16 ja hankevaihtoehdossa VE2 reseptoriin R1. Näiden reseptorien kohdalla laskettuja sisämelutasoja on verrattu Asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, melutasot jäävät molemmilla suunnitelmilla toimenpiderajojen alapuolelle koko taajuusvälillä (Kuva 16.10, Kuva 16.11).



Kuva 16.10 Matalataajuisen sisämelun tasot reseptorin R16 kohdalla hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 16.11 Matalataajuisen sisämelun tasot reseptorin R1 kohdalla hankevaihtoehdossa VE2.

Voimajohtoreitti

Voimajohtojen koronailmiön aiheuttamaa sirisevää ääntä ei yleensä esiinny 110 kV:n voimajohdoissa, jollainen on suunniteltu hanketta varten. 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.

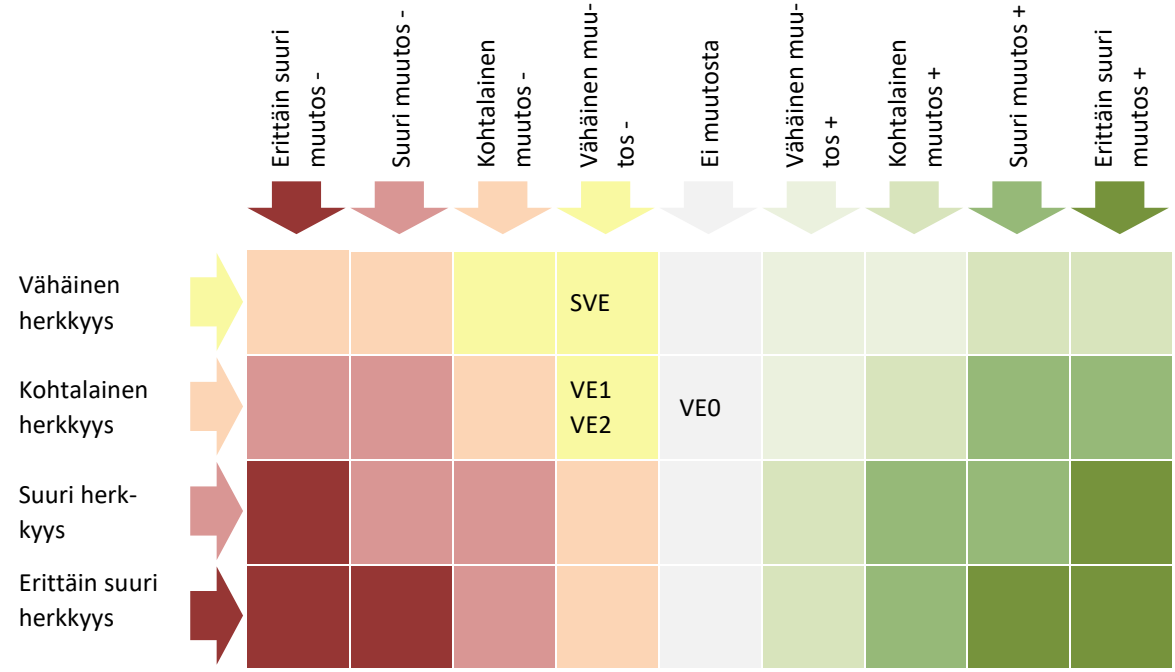
16.2.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Alueella on nykytilassa, paikasta riippuen, jonkin verran liikennettä, josta aiheutuu taustamelua. Hankealueen lähistöllä sijaitseva ampumarata ei sijoitu tuulivoimaloiden 40 dB melualueelle, eikä ampumaradan välittömään läheisyyteen sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Taustamelutaso arvioidaan hankealueen alueella kohtalaiseksi tai alhaiseksi. Alueen lähistöllä on jonkin verran asuntoja, loma-asuntoja sekä luonnonsuojelualueita, mitkä ovat häiriintyviä kohteita. Alueen herkkyys arvioidaan edellisten asioiden perusteella kohtalaiseksi.

Vornankorven hankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään pienitaajuinen melu sisätiloissa ei ylitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet eivät ole virkistyskäytössä, joten tuulivoimamelulle asetetut ohjearvot eivät ylity kummassakaan hankevaihtoehdossa. Hankkeen aiheuttama negatiivinen muutos melutasossa on vähäinen. Vaikutukset ja muutoksen suuruus arvioidaan vähäisiksi (Taulukko 16-12) molemmissa vaihtoehdoissa.

Asuin- ja lomarakennuksia sijaitsee alle 500 metrin päässä voimajohdosta vain pieni määrä. Alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Tuuli voi aiheuttaa ääntä heiluttaessaan voimajohtoja tai johtolinjan muita osia, mutta se on ajoittaista ja paikallista. Vaikutukset äänimaisemaan ovat vähäisiä (Taulukko 16-12).

Taulukko 16-12 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.2.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni.

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.

16.2.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Todelliseen melutilanteeseen verrattuna, melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu voimalan tuottaman melun lähtöarvon, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja 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.

16.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä (Kuva 16.12). Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.



Kuva 16.12 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.

16.3.2 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. Lentoestevalojen vaikutusalue on yhtä suuri kuin alue, johon lentoestevalot näkyvät.

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.

16.3.3 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 kahden 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 ja VE2 mukaisia koordinaatteja. Käytetty voimaloiden napakorkeus oli 225 metriä, roottorin halkaisijana käytettiin Pielavedelle sijoittuvien voimaloiden osalta 250 metriä ja Kuopioon sijoittuvien voimaloiden osalta 220 metriä. Välkelaskenta perustuu todennäköisen tilanteen 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. Välkemallinnuksessa käytetään samoja havainnointireseptoreita kuin melumallinnuksissa.

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 erillisessä melu- ja välkeselvitysraportissa liitteessä 7 (VE1) ja liitteessä 8 (VE2).

Välkemallinnukset on laatinut Juulianna Lähteinen AFRY Finland Oy:sta, vaikutusten arvioinnista on vastannut insinööri (AMK) Antti Harju FCG Rakennettu Ympäristö Oy:sta.

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 2.

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.

16.3.4 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain

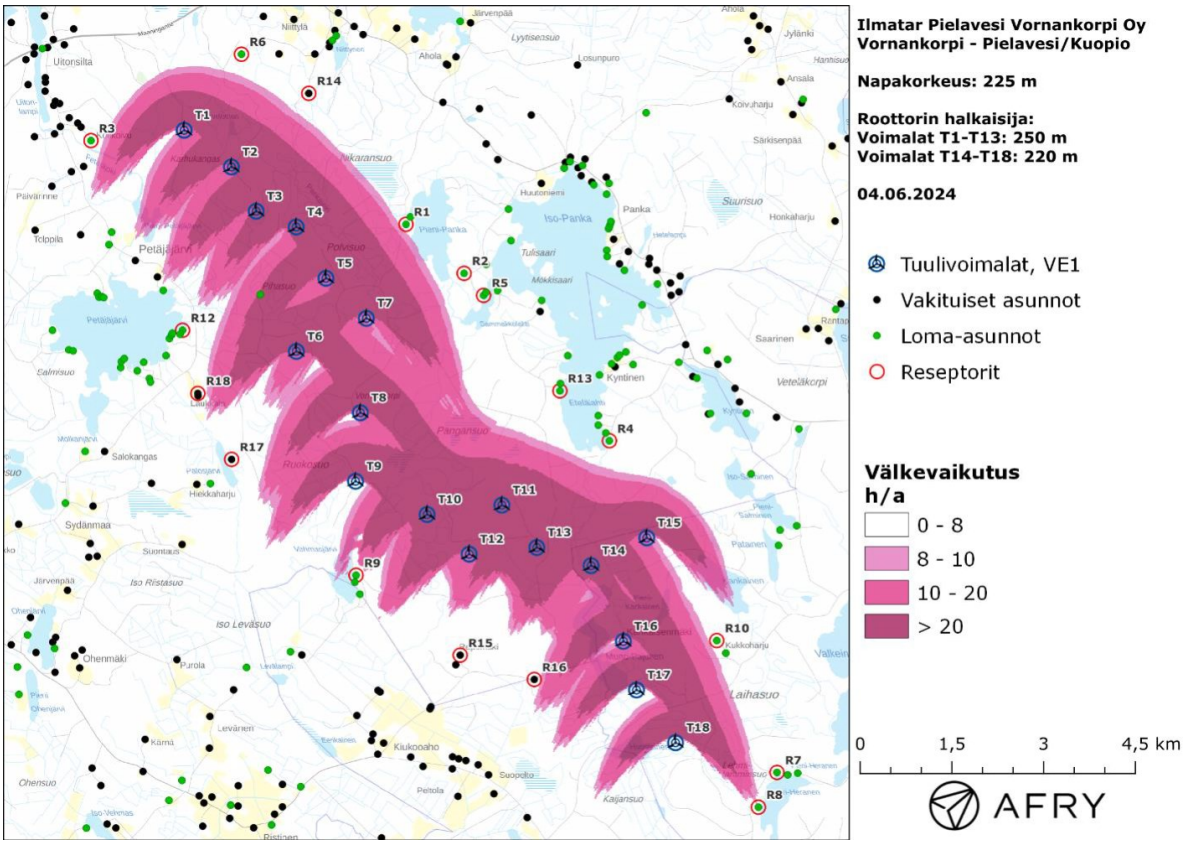
auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

16.3.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16.13). Mallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle Ruotsin 8 tunnin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla. Myös todennäköisen välkkeen päiväkohtainen määrä jää alle Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla, lukuun ottamatta voimalan T6 luoteispuolella sijaitsevaa lomarakennusta, jonka käyttötarkoitus tullaan muuttamaan.

Suurin todennäköinen välkevaikutus kohdistuu reseptoriin R1. Todennäköisen välkkeen tarkempi ajoittuminen tämän reseptorin kohdalla on esitetty taulukossa 11. Taulukossa esitetyt kellonajat ovat aikavyöhykkeen UTC+2 mukaisia (Suomen talviaika) (Taulukko 16-13).



Kuva 16.13 Tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE1 (AFRY Finland Oy 2024a).

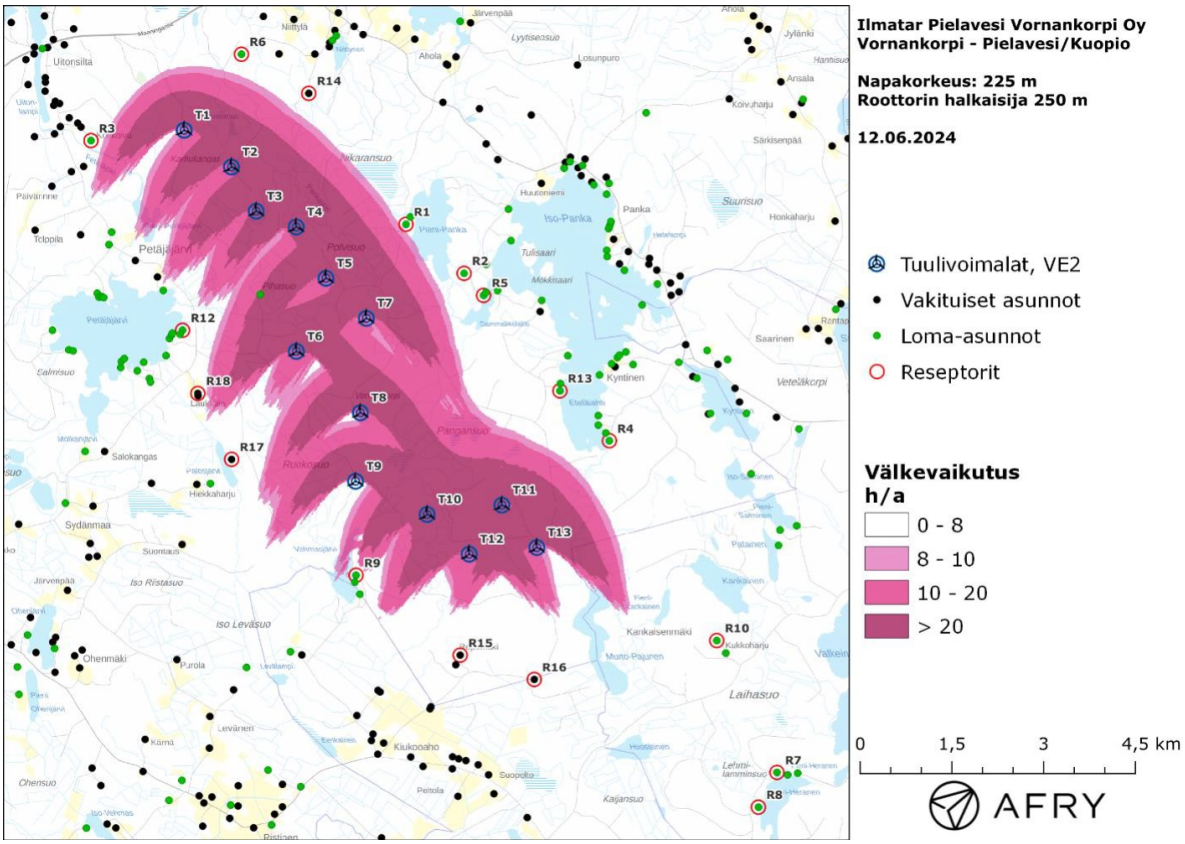
Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdilla hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-13).

Taulukko 16-13 Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE1 (AFRY Finland Oy 2024a).

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
R1	6:33	9
R2	2:23	6
R3	4:55	9
R4	3:36	6
R5	1:40	4
R6	4:23	6
R7	2:44	6
R8	5:17	10
R9	0:42	4
R10	6:00	7
R12	4:21	5
R13	1:10	3
R14	4:04	4
R15	0:45	3
R16	6:00	8
R17	2:14	5
R18	4:14	8

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16.14). Mallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle Ruotsin 8 tunnin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla. Myös todennäköisen välkkeen päiväkohtainen määrä jää alle Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdilla, lukuun ottamatta voimalan T6 luoteispuolella sijaitsevaa lomarakennusta, jonka käyttötarkoitus tullaan muuttamaan.

Suurin todennäköinen välkevaikutus kohdistuu reseptoriin R1. Todennäköisen välkkeen tarkempi ajoittuminen tämän reseptorin kohdalla on esitetty taulukossa 11. Taulukossa esitetyt kellonajat ovat aikavyöhykkeen UTC+2 mukaisia (Suomen talviaika) (Taulukko 16-14).



Kuva 16.14 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE2 (AFRY Finland Oy 2024b).

Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-14).

Taulukko 16-14 Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus ja päiväkohtainen maksimivälke reseptoreiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE2 (AFRY Finland Oy 2024b).

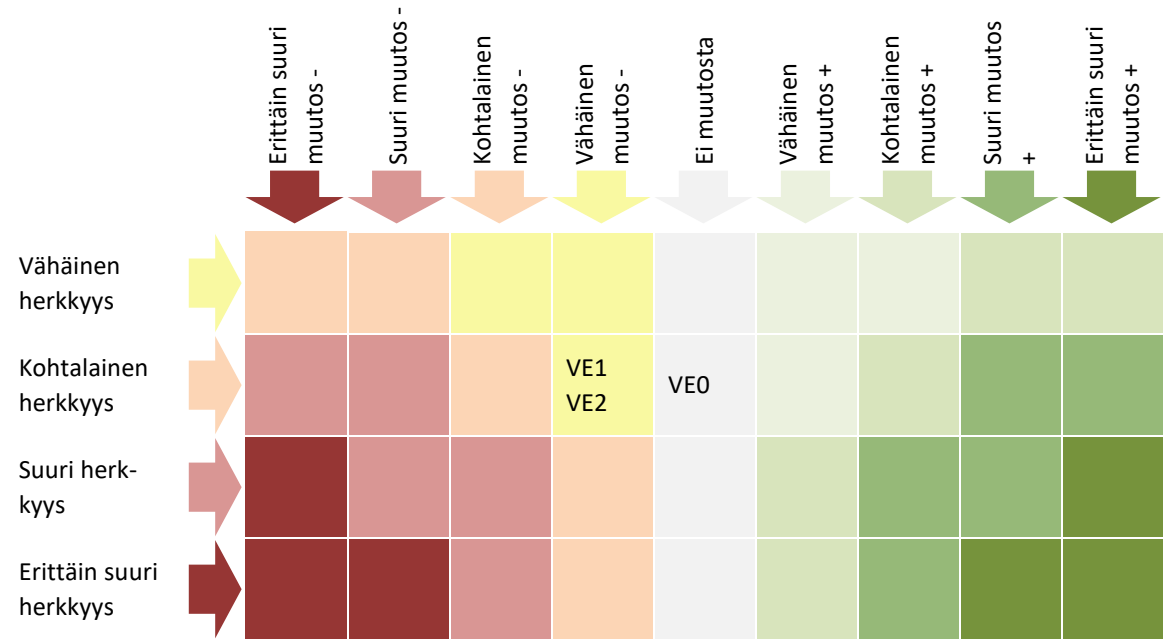
Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
R1	6:33	9
R2	2:23	6
R3	4:55	9
R4	1:40	4
R5	1:40	4
R6	4:23	6
R7	0:00	0
R8	0:00	0
R9	0:42	4
R10	0:00	0
R12	4:21	5
R13	1:10	3

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
R14	4:04	4
R15	0:00	0
R16	0:00	0
R17	2:14	5
R18	4:14	8

16.3.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Vornankorven tuulivoimahankkeen voimaloiden vuotuinen välkevaikutus ei ylitä kahdeksan tunnin ohjearvoa minkään reseptorin kohdalla. Päiväkohtainen välkeaika jää alle 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Vaikutuskohteiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi, ja muutoksen suuruus vähäiseksi. Varjostusvaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (Taulukko 16-15).

Taulukko 16-15 Vornankorven tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamaan varjostuksen näkymiseen vaikuttavat sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esimerkiksi auringonpaisteen perusteella ja/tai

haluttuina vuoden- ja vuorokaudenaikoina), jolloin välkettä ei synny. Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Arviointien perusteella lieventämistoimille ei ole tarvetta tässä hankkeessa.

16.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut mallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus ei huomioi metsäpeitteen ja pihapuuston suojavaikutusta, joten todellisuudessa varjostuksen määrä on mallinnusta alhaisempi. Puuston suojaava vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosittain ja vuodenajoittain, lisäten arvioinnin epävarmuutta. Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoima-alueesta 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. Tämän hankkeen osalta metsänhoidollisilla toimenpiteillä ei ole vaikutuksia välkevaikutuksiin, sillä hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia.

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.

17 Vaikutukset liikenteeseen

17.1 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 teiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden/rautateiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta niiden yli.

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 Liikennevirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa teiden 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.

Tuulivoimapuiston 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.

Tuulivoimahankkeen liikennevaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikaisesta liikenteestä. Toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu huoltokäynneistä.

17.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle.

17.3 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 vuoden 2023 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

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.

Tuulivoimapuiston teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012) perusteella.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta sekä vaikutuksia rautateihin. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikennevirasto 2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä DI Jarkko Rissanen.

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 2.

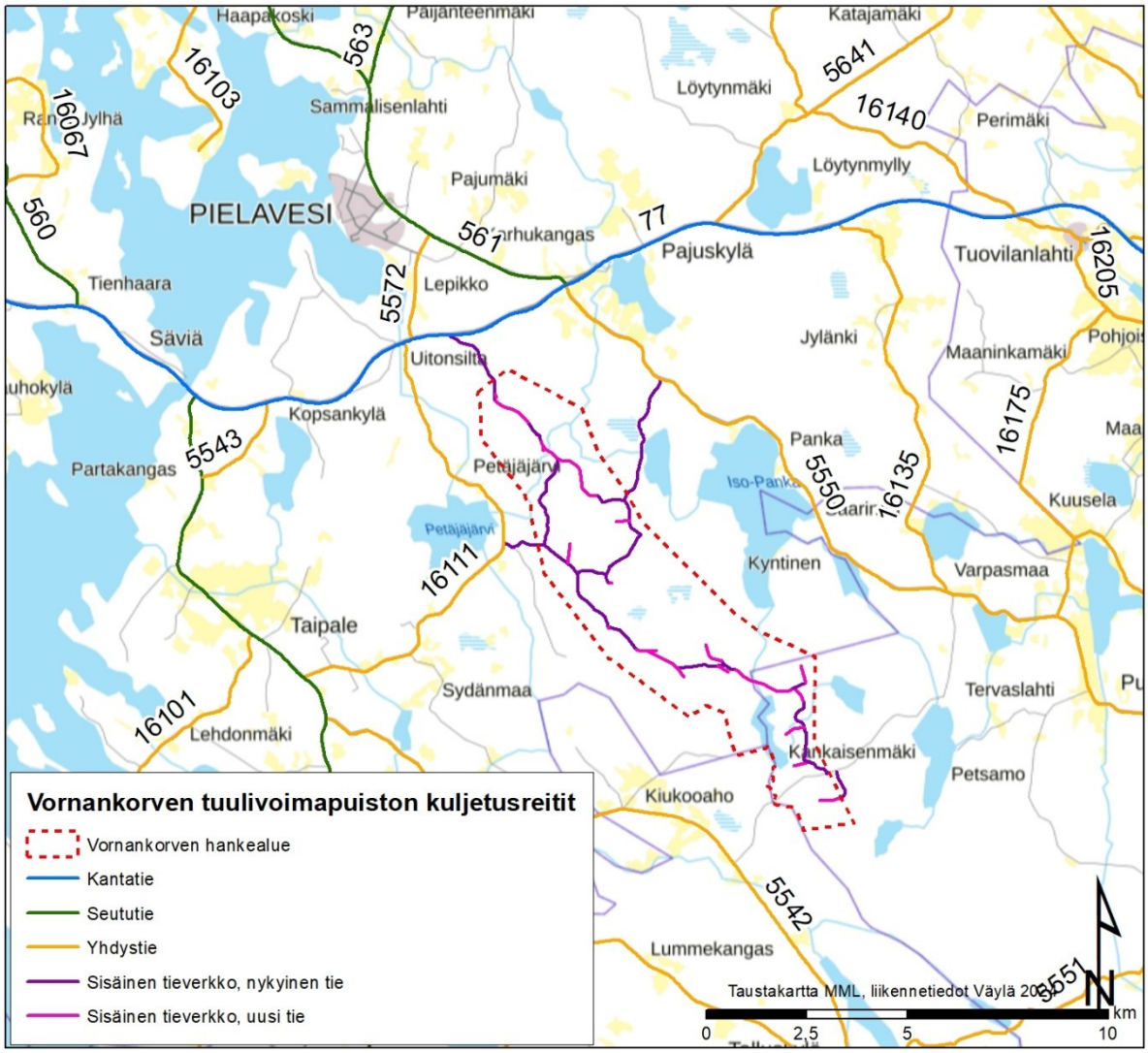
17.4 Nykytilanne

17.4.1 Tieliikenne

17.4.1.1 Tuulivoima-alue

Vornankorven hankealueen pohjoispuolella kulkee kantatie 77 (Maaningantie) noin 1,1 km etäisyydellä hankealueesta, seututie 561 (Pielavedentie) noin 2,5 km etäisyydellä hankealueesta ja yhdystie 5572 (Urho Kekkosen tie) noin 2,0 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen itäpuolella kulkee yhdystie 5550 (Pangantie) noin 1,9 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen länsipuolella kulkevat yhdystiet 5542 (Kiukooahontie) noin 1,7 km etäisyydellä hankealueesta ja 16111 (Petäjäjärventie) noin 0,7 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealueella sijaitsee lisäksi nykytilassa laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko. Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti hankealueen eri

puolilta yksityis- ja /metsäautotieverkkoa pitkin. Alustavasti kulkureittejä hankealueelle on kantatien 77, yhdystien 5550 ja yhdystien 16111 suunnista (Kuva 17.1).



Kuva 17.1 Hankealuetta ympäröivä maantieverkko ja alustavat sisäänmenoreitit.

Kantatien 77 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 840–2 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 10–16 %. Seututiellä 561 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 1 100–1 400 ajoneuvoa vuorokaudessa hankealueen läheisyydessä, josta raskasta liikennettä noin 7–10 %. Yhdystiellä 5550 kulkee noin 200 ajoneuvoa vuorokaudessa hankealueen kohdalla, josta raskasta liikennettä on noin 10 %. Yhdystiellä 16111 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 75 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 9 %. Yhdystiellä 5542 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 48 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 13 % (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vrk)	
Numero	**Osuus**	**Ajoneuvoja**	**Raskaita ajoneuvoja**
77	Säviä st 554 – Uitonsilta yt 16111	2 200	200
	Uitonsilta yt 16111 – Rokkala st 561	840	130
	Rokkala st 561 – Palokangas yt 5641	1 700	260
561	Rokkala kt 77 – Sammalisenlahti st 563	1 100–1 300	87–140
5542	Kaistale st 554 – Taluskylä yt 16107	48	6
5550	Rokkala kt 77 – Varpala yt 16135	200	19
16111	Uitonsilta kt 77 – Taipale st 554	75	7

Kantatien 77 nopeusrajoitus hankealueen kohdalla on pääosin 100 km/h, mutta liittymien kohdalla myös 80 km/h. Seututien 561 nopeusrajoitus hankealueen pohjoispuolella on pääosin 80 km/h, mutta Pielaveden taajaman kohdalla 60 km/h. Yhdysteillä 5542, 5550 ja 16111 on voimassa pääosin yleisnopeusrajoitus 80 km/h, mutta teillä on myös lyhyitä paikallisia 60 km/h tai 50 km/h nopeusrajoituksia.

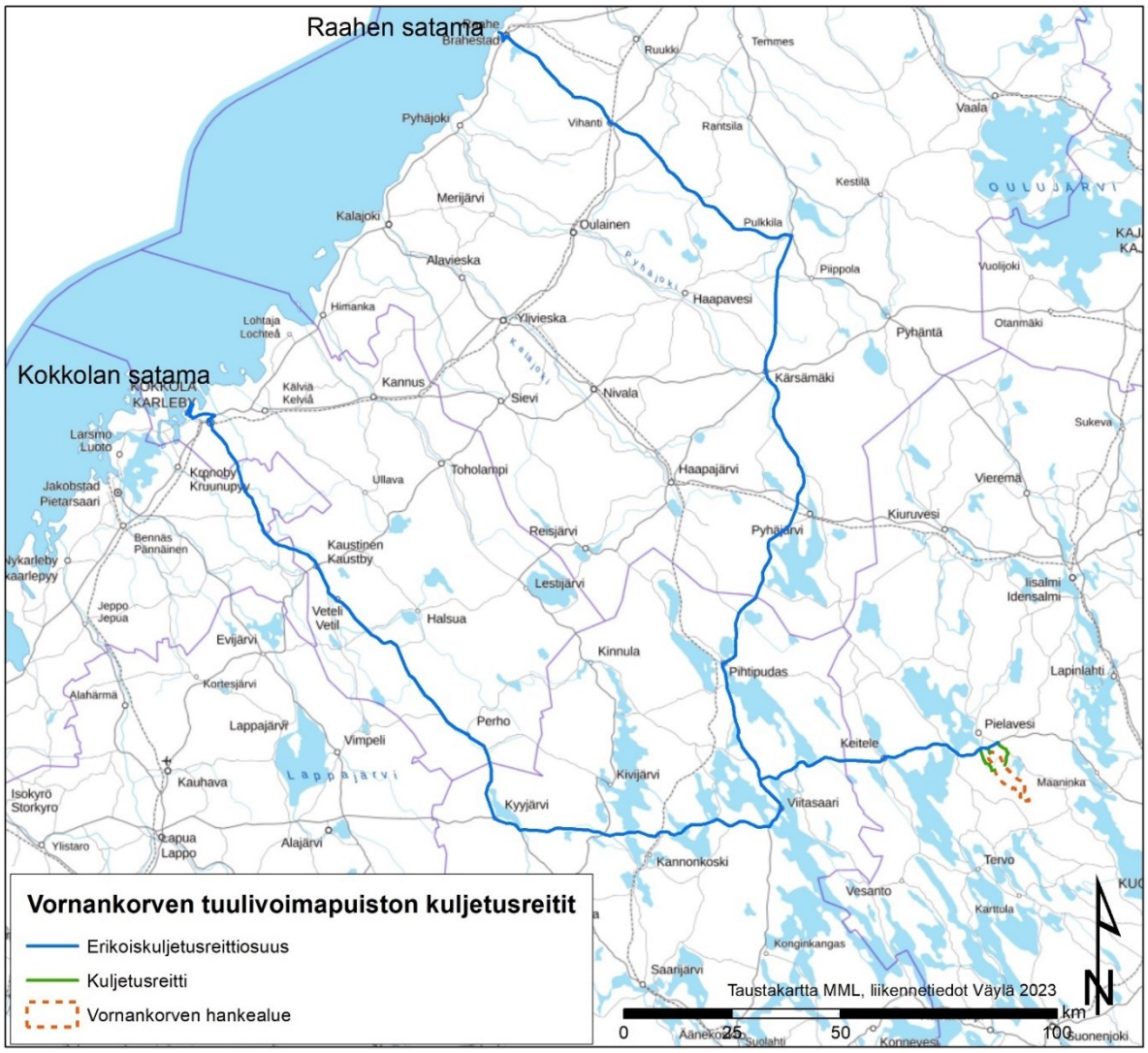
Kantatie 77, seututie 561 ja yhdystie 5550 ovat päällystettyjä koko teiden pituudelta. Yhdystie 5542 ja yhdystie 16111 ovat pääosin sorapäällysteisiä, mutta yhdystiellä 5542 on usean kilometrin pituinen päällystetty osuus sen pohjoisosassa. Hankealuetta ympäröivät maantiet ovat pääosin valaisemattomia, kantatiellä 77 ja seututiellä 561 on valaistuja liittymäalueita maantieliittymien ja Pielaveden taajaman kohdalla. Hankealuetta ympäröivällä maantieverkolla ei ole juurikaan kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Kantatiellä 77 on Säviän kohdalla lyhyt erillinen kävelyn ja pyöräilyn väylä. Hankealueen läheisillä, todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivilla, maanteillä ei ole voimassa olevia painorajoituksia. Todennäköisillä kuljetusreitteinä toimivilla maanteillä ei myöskään ole painorajoitusalttiutta.

Pohjois-Savon voimassa olevan maakuntakaavan mukaan hankealueelle ei ole osoitettu tiehankkeita. Hankealueen vaikutuspiiriin ei ole tiedossa myöskään muita uusia tiehankkeita.

Vornankorven hankkeen mahdollisina kuljetussatamina toimivat Kokkolan ja Raahen satamat. Kokkolan satamasta hankealueelle on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reittejä pitkin noin 270 kilometriä ja Raahen satamasta noin 290 kilometriä. Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti kulkee seututieltä 756 (Satamatie) seututielle 749 (Pohjoisväylä), jota pitkin kuljetusreitti jatkuu Ouluntien liittymään saakka. Ouluntietä pitkin erikoiskuljetusreitti jatkuu valtatietä 13 (Jyväskyläntie) etelän suuntaan, mitä edetään aina kantatien 77 (Viitasaarentie) liittymään saakka. Kantatieltä 77 kuljetusreitti jatkuu aina hankealueen pohjoispuolelle saakka, josta

kulku hankealueelle tapahtuu yhdysteiden 5550, 16111 ja yksityis- /metsäautotieverkon kautta. Hankealuetta ympäröivät yhdystiet eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten verkkoon.

Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti Raahen satamasta kulkee yhdystien 8102 (Lapaluodontie) ja yhdystien 18582 (Rautaruukintie/Satamajärventie) kautta valtatielle 8, josta kuljetusreitti jatkuu kantatielle 88. Kantatietä 88 kuljetusreitti jatkuu Siikalatvaan saakka, josta kuljetusreitti jatkuu etelän suuntaan valtatietä 4 (Jyväskyläntie) pitkin aina kantatien 77 liittymään saakka, josta eteenpäin kuljetusreitit Kokkolan sataman kuljetusreitin kanssa ovat yhteneväisiä. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolan, Raahen ja Viitasaaren ympäristössä valtatie- ja kantatietasoisilla väylillä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty seuraavassa kuvassa. (Kuva 17.2).



Kuva 17.2 Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Raahen ja Kokkolan satamista hankealueelle.

17.4.1.2 Voimajohtoreitti

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoiman sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Alustavan sähkönsiirtosuunnitelman vaihtoehto SVE:ssa sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan 7,6 kilometriä pitkällä ilmajohdolla hankealueelta lounaaseen Savo Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasemalle. Uusi ilmajohto ei risteä maanteiden kanssa, mutta kulkee läheltä yhdystietä 16111. Lisäksi sähkönsiirtoreittivaihtoehto risteää useiden yksityis- ja metsäautoteiden kanssa. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

17.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

17.4.2.1 Tuulivoima-alue

Hankkeen suurimmat vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 5550 ja 16111 ja kantatiellä 77 sekä hankealueelle johtavilla yksityis- ja metsäautoteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Kokkolan tai Raahen satamasta.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

17.4.2.2 Voimajohtoreitti

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 niiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä. Vornankorven hankkeessa voimajohtoja ei kuitenkaan rakenneta alustavan suunnitelman mukaan maanteiden yli.

Hankkeessa rakennettava voimajohto sijoittuu Petäjäjärventien itäpuolella nykyisen 110 kV voimajohdon itäpuolelle, eikä sen tai voimajohdon pylväiden sijoittuminen vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa.

17.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Yhdystie 5550 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen osuus tien liikennemäärissä on nykytilassa kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat melko vähäisiä. Liikennemäärän lisäys vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta erityisesti tien pohjoisosassa, kantatien 77 läheisyydessä. Yhdystien 5550 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 16111 on paikallisesti vain vähän tärkeä tie. Raskaan liikenteen osuus tien liikennemäärissä on nykytilassa kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat erittäin vähäisiä. Liikennemäärien lisäys ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on joitakin häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 16111 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Kantatie 77 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Hankealueen läheisyydessä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Liikennemäärien lisäys vaikuttaisi kuitenkin vain vähäisesti liikenteen sujuvuuteen. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Kantatien 77 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

17.4.4 Muutoksen suuruusluokka

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–80 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 60–80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien yksityis- ja metsäautoteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 5550 ja 16111 ja kantatien 77 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat 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. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 5550 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 10–45 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 110–420 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa lähes puolella, mutta raskaan liikenteen määrä voi yli viisinkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 5550 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 5550 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 16111 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 27–110 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 292–1 140 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa yli kaksinkertaiseksi, mutta raskaan liikenteen määrä voi yli kymmenkertaistua, sillä tien raskaan liikenteen määrät ovat nykytilassa niin pienet. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 16111 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 16111 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 kantatien 77 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–10 % ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 8–62 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kymmenyksellä ja raskas liikenne voi kasvaa noin puolella. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 77 hankealueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös liikenneturvallisuus. Kantatielle 77 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–60 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 40–60 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 5550 ja 16111 sekä kantatien 77 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheen mukaan. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuuntien mukaan. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystien 5550 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 5–30 % ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 53–320 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin nelinkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 5550 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 5550 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystien 16111 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 13–80 % ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 140–860 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa lähes kaksinkertaiseksi, mutta raskaan liikenteen määrä voi lähes kymmenkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 16111 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 16111 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 kantatien 77 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0–7 % ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 4–46 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa hieman ja raskas liikenne voi kasvaa lähes puolella. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 77 hankealueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös liikenneturvallisuus. Kantatielle 77 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. (Taulukko 17-2 ja Taulukko 17-3).

Taulukko 17-2 Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
		Raskaita ajoneuvoja / vrk	
Numero	Osuus	VE1	VE2
5550	Säviä st 554 - Palokangas yt 5641	20–80	10–60
16111	Rokkala kt 77 – Varpala yt 16135	20–80	10–60
77	Uitonsilta kt 77 – Taipale st 554	20–80	10–60

Taulukko 17-3 Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
		Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)	
Numero	Osuus	VE1	VE2	VE1	VE2
5550	Säviä st 554 – Palokangas yt 5641	10–45	5–30	110–420	53–320
16111	Rokkala kt 77 – Varpala yt 16135	27–110	13–80	290–1140	140–860
77	Uitonsilta kt 77 – Taipale st 554	1–10	0–7	8–62	4–46

17.4.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.4.5.1 Tuulivoima-alue

Määrällisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä sekä yhdysteillä 5550 ja 16011 sekä kantatiellä 77. Suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten sisäisellä tieverkolla sekä yhdysteillä 5550 ja 16011. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin yhdystiet 5550, 16111 ja kantatie 77. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 16111 ja vähiten kantatiellä 77. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa hankevaihtoehdossa VE1 suuremman voimalamäärän takia, mutta molemmissa hankevaihtoehdoissa liikennevaikutukset ovat samankaltaiset. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin, lukuun ottamatta yhdystietä 16111 ja kantatiellä 77 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 16111 raskaan liikenteen määrä voi yli kahdeksankertaistua, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää ja raskaan liikenteen määrä voi noin kolminkertaistua yhdystiellä 5550

ja kasvaa noin kolmanneksella kantatiellä 77 hankealueen läheisyydessä. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole kevyen liikenteen väyliä hankealueen ympäristössä, lukuun ottamatta lyhyttä jaksoa kantatien 77 varrella, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettävät maantiet ovat hankealueen läheisyydessä päällystettyjä, lukuun ottamatta yhdysteitä 16111, mikä vähentää pölyhaittoja. Molemmissa hankevaihtoehdoissa yhdystielle 5550 ja kantatielle 77 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Molemmissa hankevaihtoehdoissa yhdystielle 16111 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

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.

Suurimmat tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan jopa yli 80 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. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin sata 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 Kokkolan tai Raahen satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 270–290 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa hankevaihtoehdoissa noin yhden vuoden. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 17-4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		VE1	**VE2**
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 5550	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 16111	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	vähäinen -	vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen kantatiellä 77	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	kohtalainen - -	kohtalainen - -

17.4.5.2 Voimajohtoreitti

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Voimajohtoreittivaihtoehto SVE ei risteä maanteiden kanssa, mutta kulkee hyvin läheltä yhdystietä 1611, johon voi aiheutua lyhytaikaisia liikennevaikutuksia voimajohdon rakentamisvaiheessa. 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.

Taulukko 17-5 Sähkönsiirron vaikutuksen merkittävyys.

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

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen		
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 16111	Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	vähäinen –

17.4.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset

17.4.6.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin 3–12 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuute.

17.4.6.2 Voimajohtoreitti

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole juurikaan vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

17.4.7 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

17.4.7.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston 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.

17.4.7.2 Voimajohtoreitti

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

17.4.8 Turvallisuusvaikutukset teille

17.4.8.1 Tuulivoima-alue

Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 1,6 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16111 ja vähintään 2,9 kilometrin etäisyydelle yhdystietä 5550. Tuulivoimalat sijoittuvat myös vähintään 1,6 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 77 ja vähintään 2,6 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 5542.

Hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 1,6 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16111 ja vähintään 2,9 kilometrin etäisyydelle yhdystietä 5550. Tuulivoimalat sijoittuvat myös vähintään 1,6 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 77 ja vähintään 3,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 5542.

Liikenneviraston (2012) Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

17.4.8.2 Voimajohtoreitti

Hankkeen voimajohtoreitti ei risteä maanteiden kanssa. Voimajohtoreitti kulkee lyhyen matkan maantien 16111 läheisyydessä, mutta sijoittuu nykyisen 110 kV johdon itäpuolelle, eikä voimajohto näin ollen vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

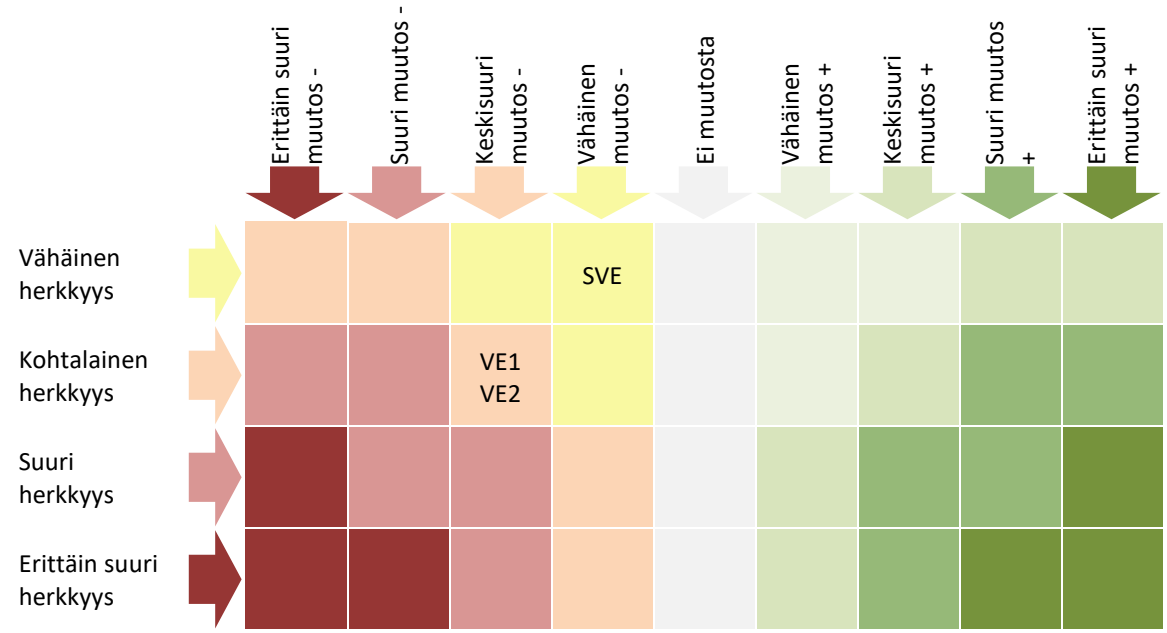
17.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Molemmissa tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen suurimmat vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on VE2:ta suurempi, koska myös voimalamäärä on suurempi. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suuremmaksi hankevaihtoehdossa VE1, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Näiden perusteella hankevaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi. (Taulukko 17-6)

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu juurikaan vaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta suurimmat vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista. Vaikutukset hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. (Taulukko 17-6)

Taulukko 17-6 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.6 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. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentää myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli hankealuetta lähimpiin Raahen tai Kokkolan satamiin. 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.

17.7 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. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi molemmissa hankevaihtoehdoissa noin yhden vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

18 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä paikallisesti metsätalouden harjoittamiseen sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorin toiminnan aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvitsemia tavaroita, palveluja ja raaka-aineita, jolloin syntyy uutta kysyntää muille toimialoille. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Kiinteistöverotulo kohdistuu kokonaisuudessaan voimaloiden sijaintikuntaan. Hankkeen suoraan ja välillisesti aikaansaamista kunnallis- ja yhteisöverotuloista osa kohdistuu voimaloiden sijaintikuntaan ja osa laajemmalle alueelle sen mukaan, missä hankkeen työllistämät henkilöt asuvat ja mikä on hankkeeseen osallistuvien alihankintayritysten sijaintikunta.

18.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle voivat ulottua 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.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin on suorittanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Taina Ollikainen ja FT (maantiede) Maija Toivakka.

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 vakituisille ja loma-asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 16.1.5.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimaloiden ja voimajohdon 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.

18.4 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. Muutoksen suuruusluokka on elinkeinotoiminnan osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeinotoimintaan kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeinotoimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu mm. alueelle kohdistuvien investointien, alueen työllisyyskehityksen sekä elinkeinotoiminnan jatkuvuuden 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. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu mm. 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 2.

18.5 Nykytila

18.5.1 Elinkeinot

Pielavedellä oli vuoden 2022 lopussa 1 146 työpaikkaa, joista 64,8 % oli palvelualoilla, 22,8 % alkutuotannossa ja 10,3 % jalostuksessa. Vastaavasti Kuopiossa oli vuoden 2022 lopussa 55 401 työpaikkaa, joista 81,5 % oli palvelualoilla, 15,1 % jalostuksessa ja 2,4 % alkutuotannossa. Työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli Pielavedellä noin 85 % ja Kuopiossa noin 103 %. Pielavedellä alkutuotannon osuus oli suurempi ja jalostuksen ja palvelujen osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin.

Kuopiossa puolestaan jalostuksen osuus työpaikoista oli pienempi, palvelualojen osuus suurempi ja alkutuotannon osuus samaa suuruusluokkaa kuin Suomessa keskimäärin. (Taulukko 18-1) Viimeisen kymmenen vuoden aikana työpaikkamäärä on vähentynyt Pielavedellä 208 työpaikkaa (-15,4 %) ja lisääntynyt Kuopiossa 3 805 työpaikkaa (+7,4 %). (Tilastokeskus 2024.)

Taulukko 18-1 Pielaveden ja Kuopion työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2024).

Työpaikat 2022	Pielavesi	Kuopio	Koko maa
Alkutuotanto (%)	22,8	2,4	2,5
Jalostus (%)	10,3	15,1	21,0
Palvelut (%)	64,8	81,5	75,3
Muut / Toimiala tuntematon (%)	2,1	1,0	1,3
Työpaikat yhteensä	1 146	55 401	2 423 548

18.5.2 Matkailu

Pielaveden ja Kuopion Maaningan alueilla matkailuelinkeino perustuu pitkälti luontoon ja retkeilyyn. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei ole varsinaisia matkailuyrityksiä. Hankealueen pohjoispuolella kulkee Pielavesi-Jylänki moottorikelkkareitti ja Urkin poloku – retkeilyreitti, jotka soveltuvat omatoimiseen retkeilyyn. Urkin poloku lähtee Lepikon torpan vierestä ja päättyy Korkeakoskelle. Polku on noin 25 kilometriä pitkä ja sen varrella on useita taukopaikkoja, joissa on nuotiopaikkoja ja uimaranta ja osassa on mahdollisuus myös yöpymiseen. Reitin varrella on järviä, korkeita mäkiä ja soita. Pielaveden keskustan nähtävyydet, muun muassa Lepikon torppa sijaitsevat vajaan neljän kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.

18.5.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen

18.5.3.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu maa-ainestenottoalueita, louhoksia tai turvetuotantoalueita. Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

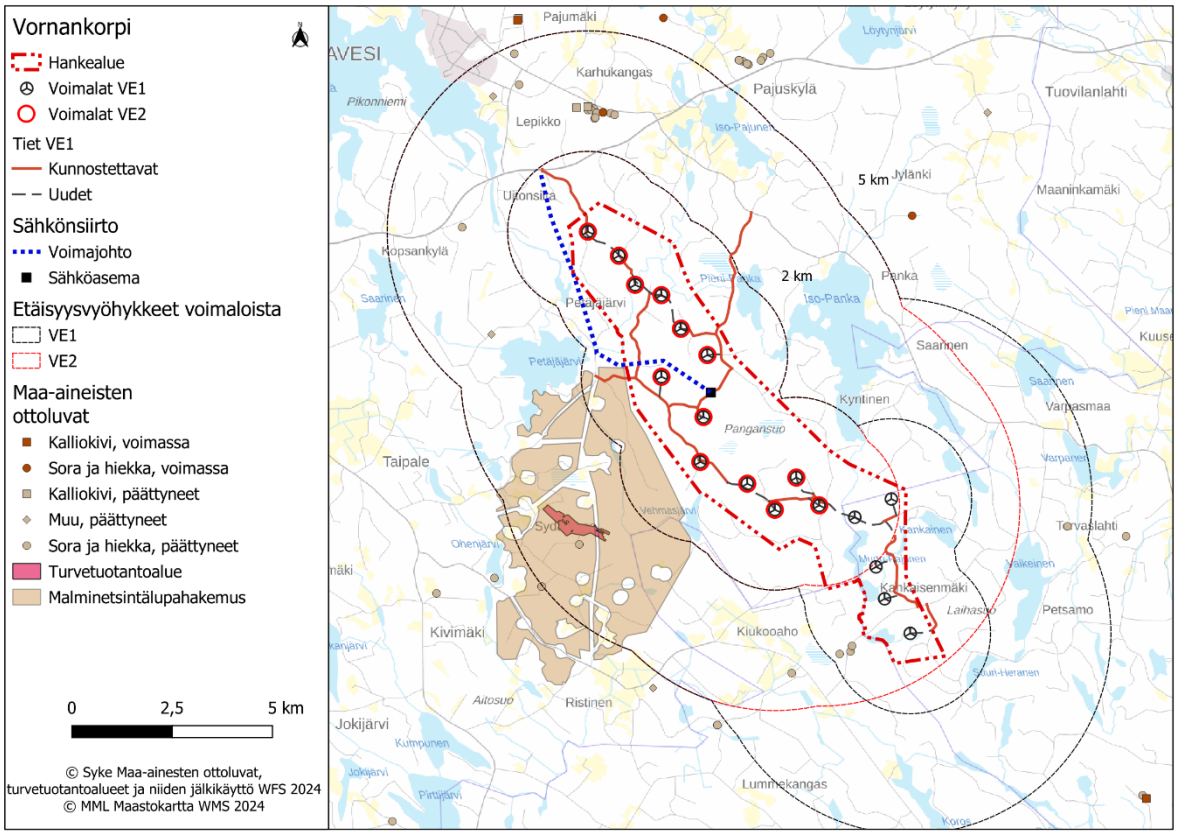
Lähin luvitettu soran- ja hiekan ottoalue, Kirvesahon maa-ainesalue, sijoittuu noin 3,0 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista hankealueen pohjoispuolelle. Lupa on voimassa 25.8.2015–2.10.2025, lupa kattaa 45 000 k-m^3, josta on 3/2025 jäljellä hieman alle 26 000 k-m^3. Hankealueen pohjoispuolelle noin 5,6 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista sijoittuu Harjakankaan maa-ainesalue. Lupa (sora ja hiekka) on voimassa 18.4.2024–30.6.2034, lupa kattaa 175 000 k-m^3, josta ei ole 3/2025 käytetty yhtään. Hankealueen koillispuolelle sijoittuu Harjapään maa-ainesalue noin 6,2 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista. Lupa (sora ja hiekka) on voimassa 28.3.2017–4.5.2027, lupa kattaa 100 000 k-m^3, josta on 3/2025 jäljellä noin 80 000 k-m^3. Lähin luvitettu kalliokiviaineksen ottoalue, Riita-aho, sijoittuu noin 5,5 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista hankealueen pohjoispuolelle. Lupa on voimassa 11.12.2018–17.1.2030. Lupa kattaa 200 000 k-m^3, josta on 3/2025 jäljellä noin 158 000 k-m^3.

Hankealueen läheisyydessä on lisäksi useita päättyneiden maa-ainestenottolupien alueita. (Suomen ympäristökeskus 2024) (Kuva 18.1)

Hankealueen länsipuolella, noin 2,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa sijaitsee turvetuotannossa oleva Iso Riistasuon turvetuotantoalue, jonka ympäristössä on pieniä alueita metsittynyttä vanhaa turvetuotantoaluetta sekä vesialtaita (Kuva 18.1).

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueen välittömässä läheisyydessä, noin 0,9 kilometriä lähimmästä voimalasta länteen sijoittuu Boliden Kevitsa Mining Oy:n 20.2.2024 jättämä malminetsintälupahakemus (Vorna ML2024:0004). Hakija etsii alueelta kultaa, nikkeliä, kuparia, palladiumia, platinaa ja kobolttia. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole muita voimassa olevia kaivoslain mukaisia valtauksia, malminetsintälupia, kaivospiirejä tai kaivoslupahakemuksia (Kuva 18.1). (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024)

Tuulivoimahankeen rakentamisessa tarvitaan maa-aineksia, jotka pyritään saamaan hankealueen läheisyydestä)



Kuva 18.1 Maa-ainestenottoluvat hankealueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2024).

18.5.3.2 Voimajohtoreitti

Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia tai turvetuotantoalueita (Suomen ympäristökeskus 2024). Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan Boliden Kevitsa

Mining Oy:n malminetsintälupahakemuksen alue sijoittuu lähimmillään noin 60 metrin etäisyydelle voimajohdosta (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024). (Kuva 18.1)

18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

18.6.1.1 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.

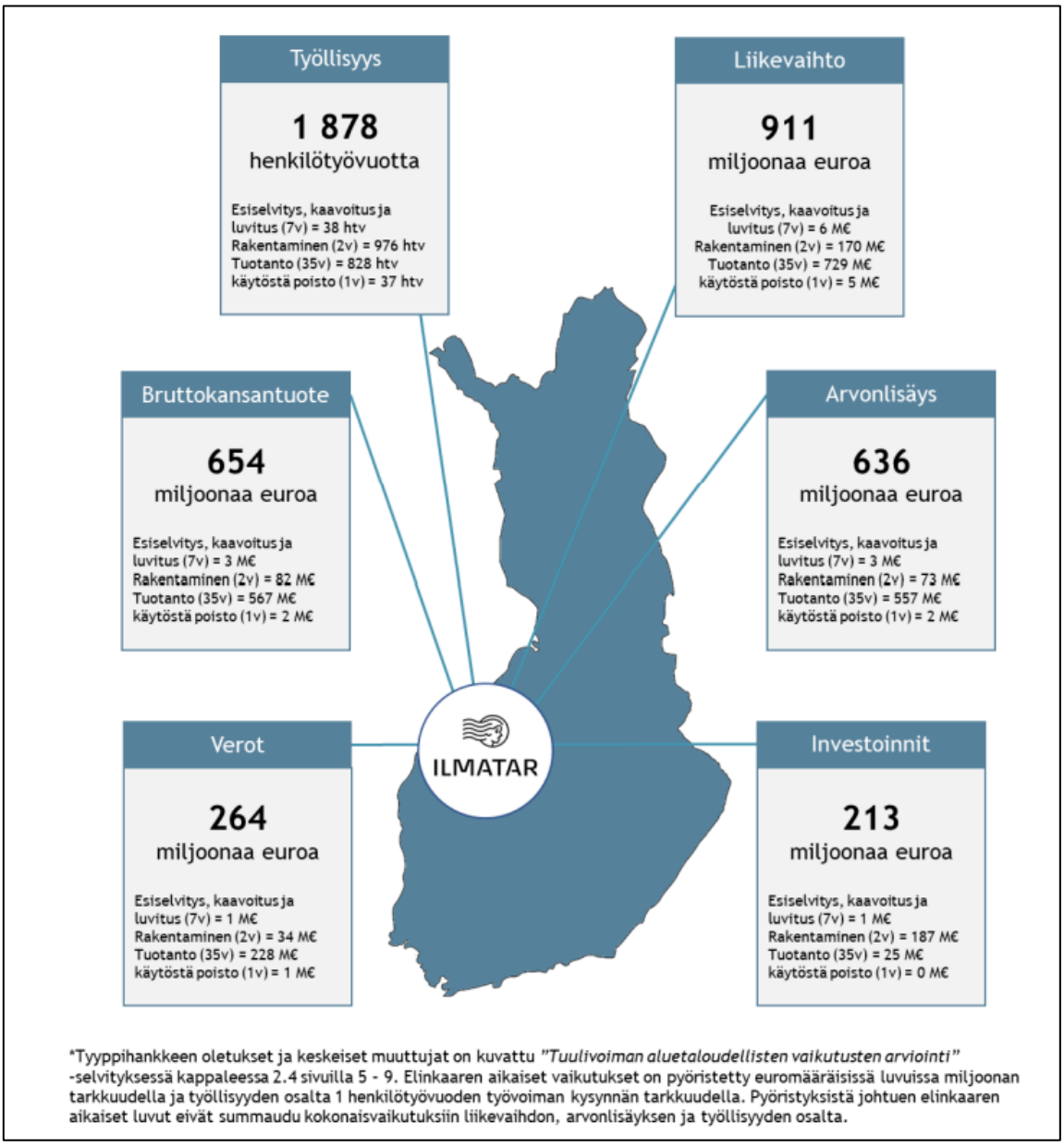
Savikon & Hokkasen (2023) Ilmattarelle tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy **20 voimalan tuulivoimahankkeesta** paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon (Kuva 18.2). Mallinnukset on tehty toisaalle Suomessa, joten tulokset ovat suuntaa antavia, johtuen kuntien erilaisista toimialarakenteista.

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)

Mallinnuksen mukaan 1 878 henkilötyövuoden kokonaistyövoimatarpeesta kohdistuu hankkeen vaikutusalueelle / maakuntaan noin 695 henkilötyövuotta eli keskimäärin 37 %. Vaikutusalueelle / maakuntaan kohdistuva työvoimatarve on erilainen tuulivoimahankkeen elinkaaren eri vaiheissa. Mallinnuksen mukaan esiselvitys-, kaavoitus- ja luvitusvaiheen työvoimatarpeesta kohdistuu vaikutusalueelle / maakuntaan noin 8 %, rakennusvaiheen työvoimatarpeesta noin 42 %, tuotantovaiheen työvoimatarpeesta noin 31 % ja purkamisvaiheen työvoimatarpeesta noin 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. (Savikko & Hokkanen 2023)



*Tyyppihankkeen oletukset ja keskeiset muuttujat on kuvattu *"Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi"* -selvityksessä kappaleessa 2.4 sivuilla 5 - 9. Elinkaaren aikaiset vaikutukset on pyöristetty euromääräisissä luvuissa miljoonan tarkkuudella ja työllisyyden osalta 1 henkilötyövuoden työvoiman kysynnän tarkkuudella. Pyöristyksistä johtuen elinkaaren aikaiset luvut eivät summaudu kokonaisvaikutuksiin liikevaihdon, arvonlisäyksen ja työllisyyden osalta.

Kuva 18.2 Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset (Savikko & Hokkanen 2023).

Vornankorven alueelle suunnitellaan hankevaihtoehdossa VE1 18 tuulivoimalan ja hankevaihtoehdossa VE2 13 tuulivoimalan rakentamista. Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen malliesimerkin mukaan arvioituna Vornankorven tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle kohdistuva työvoimatarve olisi noin 620 henkilötyövuotta hankevaihtoehdoissa VE1 ja noin 450 henkilötyövuotta hankevaihtoehdossa VE2.

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin (mm. kotimaisuusaste) 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 niillä on kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluja tarjolla hankkeen eri vaiheissa. Kuopion seudulla on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kiinteistöalan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla. Myös Pielavedellä on muun muassa rakentamisen, kiinteistöalan sekä kuljetuksen ja varastoinnin toimialoilla tuulivoimahankkeen toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa. (Tilastokeskus 2024).

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.

Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen mukaan tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä **verotuloja** niin kunnille kuin myös valtiolle. 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 %.

Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen malliesimerkin perusteella arvioituna kiinteistövero olisi hankkeen koko elinkaaren aikana hankevaihtoehdossa VE1 suuruusluokaltaan noin 17 miljoonaa euroa, josta kohdistuisi Pielaveden kunnalle noin 12 miljoonaa euroa ja Kuopion kaupungille noin 5 miljoonaa euroa. Hankevaihtoehdossa VE2 kiinteistövero olisi suuruusluokaltaan noin 12 miljoonaa euroa, joka kohdistuisi kokonaan Pielaveden kunnalle.

Tuulivoimasektorin osalta yhteisöveron kuntaosuus kohdistuu kokonaisuudessaan Pielaveden kuntaan, jonne Pielavesi Vornankorpi Oy on rekisteröity. Muiden toimialojen yritysten (välilliset ja kerrannaisvaikutukset) osalta yhteisöveron kuntaosuudesta osa kohdentuu Pielavedelle ja Kuopioon ja osa muualle vaikutusalueelle. Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen malliesimerkin perusteella arvioituna Vornankorven tuulivoimahankkeen aikaansaaman yhteisöveron kuntaosuus hankkeen sijaintikunnille olisi hankevaihtoehdossa VE1 suuruusluokaltaan noin 15 miljoonaa euroa, josta kohdistuisi Pielaveden kunnalle noin 11 miljoonaa euroa ja Kuopion kaupungille noin 4 miljoonaa euroa. Hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen sijaintikuntien saama yhteisövero olisi suuruusluokaltaan noin 11 miljoonaa euroa, joka kohdistuisi kokonaan Pielaveden kunnalle.

Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan Vornankorven tuulivoimahanke vaikuttaa kunta- ja seututasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin ja seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa. Vastanneista 59 % arvioi vaikutukset kunnan verotuloihin ja 52 % vaikutukset seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Pielaveden vastaajista 59 % arvioi vaikutukset kunnan verotuloihin ja 55 % vaikutukset seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Kuopion vastaajista 51 % arvioi vaikutukset kunnan verotuloihin ja 31 % vaikutukset seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Myös avoimissa vastauksissa merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin kunnan saamat verotulot (erityisesti kiinteistövero) ja kuntatalouden paraneminen. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 16.1.5.

18.6.1.2 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 järjestämisessä.

18.6.2 Vaikutukset metsätalouteen

18.6.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimahankkeen 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. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä ja rakentamalla uusia teitä. Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen heikennä alueen käytettävyyttä.

Asukaskyselyyn vastanneista 27 % oli sitä mieltä, ettei Vornankorven tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi 7 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 43 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 16.1.5.

18.6.2.2 Voimajohtoreitti

Suunniteltu voimajohto sijoittuu 3,1 kilometrin matkalta uuteen maastokäytävään ja 4,7 kilometrin matkalta olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Voimajohdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä.

18.6.3 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Pielaveden ja Kuopion Maaningan alueilla matkailu painottuu pääosin luontomatkailuun ja retkeilyyn, johon liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmapalvelut.

Vornankorven lähialueella ei ole varsinaisia matkailuyrityksiä, joten vaikutukset kohdistuvat vaikutusalueella ja hankealueen läheisyydessä olevilla retkeilyreitistöillä liikkuviin omatoimisiin matkailijoihin ja retkeilijöihin. Maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden tuottama ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää reitistöjen ja niiden varsilla olevien taukopaikkojen houkuttelevuutta ja käytön miellyttävyyttä.

Kauempana oleviin varsinaisiin matkailuyrityksiin Vornankorven tuulivoimahanke vaikuttaa vain, mikäli ne käyttävät ohjelmapalveluissaan vaikutusalueen retkeilyreitistöjä tai muita esim. vesistöjen rannoille sijoittuvia kohteita. Hankkeen vaikutuksia matkailijoiden ohjelmapalvelujen kysyntään on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus on todennäköisesti pieni, mikäli tarjolla olevat ohjelmapalvelut ovat muutoin houkuttelevia.

Tuulivoimahanke lisää alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimapuiston rakentaminen tuo alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Mökkien ja

majoituspalvelujen kysyntä ajoittuu tällä hetkellä kesään, joten tuulivoiman rakentajien kysyntä voi lisätä majoituspalvelujen käyttöastetta erityisesti sesongin ulkopuolella.

Asukaskyselyyn vastanneista 27 % oli sitä mieltä, ettei Vornankorven tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta matkailuelinkeinon harjoittamiseen. Vaikutukset matkailuelinkeinon harjoittamiseen arvioi 3 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 48 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 16.1.5.

18.6.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoima-alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Hankevaihtoehdossa VE1 nykyistä/parannettavaa tiestöä on noin 22,4 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 18,9 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan VE1 noin 11,1 kilometriä ja VE2 noin 7,1 kilometriä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoima-alueen rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva metsäalue on kuitenkin vain pieni osa tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta ja valtaosalla alueesta voidaan marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.

Asukaskyselyyn vastanneista 24 % oli sitä mieltä, ettei Vornankorven tuulivoimahankkeen rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 7 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 62 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Tuulivoima-alueen rakentamisen vaikutukset metsästykseen arvioi 2 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 55 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Voimajohdon rakentamisen vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi 3 % vastaajista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 54 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastaajista 30 % arvioi, ettei voimajohdon rakentamisella ole vaikutusten marjastukseen ja sienestykseen. Voimajohdon rakentamisen vaikutukset metsästykseen arvioi 4 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 43 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Voimajohdon alueella kulkeminen ja tilapäinen oleskelu on sallittua, mutta voi vähentää liikkumisen mielekkyyttä. Puuttomille voimajohtoalueille voidaan toteuttaa esimerkiksi moottorikelkkareittejä tai passipaikkoja metsästäjille.

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta, valitusta tuulivoimalan perustamistavasta sekä siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Oletuksena on, että tiestöön kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvittavat tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä. Tarvittava kiviainesmäärä kilometrille tietä on vähintään 2 500 i-m^3 (jos keskimääräinen tien rakenteen syvyys on 0,5 m). Tiestön parantamisessa tarvittavan kiviaineksen määrä voi olla vähäisempää.

Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden (18 voimalaa) asennuskenttiin tarvitaan kiviaineksia 63 000 i-m^3 ja VE2 (13 voimalaa) 45 500 i-m^3. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä on Boliden Kevitsa Mining Oy:n malminetsintälupahakemus, mutta malminetsintä ei sijoitu Vornankorven tuulivoima-alueelle. Malminetsinnän eteneminen mahdolliseksi kaivoshankkeeksi kestää todennäköisesti useita vuosia. Mikäli malminetsintä etenee kaivoshankkeeksi ja tuulivoima-alueella on jo voimassa tuulivoimaosayleiskaava, tulee kaivoshankkeen huomioida kaava.

18.6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

18.6.5.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 18-2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, alihankintaurakat rakentamisessa, kunnossapitotyöt, vero-tulovaikutukset.	ei vaikutusta	kohtalainen + +	kohtalainen + +
Metsätalouden harjoittaminen	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, sähköasemien ja uusien tiealueiden poistuminen metsätalouden käytöstä	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemahaitat. Luonto- ja virkistysarvojen heikkeneminen.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Majoitus- ja ravitsemispalvelut	Tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvien henkilöiden aikaansaama majoitus- ja ravintolapalvelujen lisäkysyntä.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä ympärivuotinen kunnossapito	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +

18.6.5.2 Voimajohtoreitti

Taulukko 18-3 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**
Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, alihankintaurakat rakentamisessa, kunnossapitotyöt, verotulovaikutukset.	vähäinen +
Metsätalouden harjoittaminen	Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouskäytöstä poistuva maa-ala	vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Voimajohdon rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat. Luonto- ja virkistysarvojen heikkeneminen.	vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti). Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusia ”passipaikkoja” metsästäjille.	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	vähäinen +

18.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja rakennettavan tiestön sekä voimajohtoreitin vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa hankealueen kokonaispinta-alasta, joten valtaosalla hankealuetta ja sähkönsiirtolinjan aluetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei heikennä alueen käytettävyyttä.

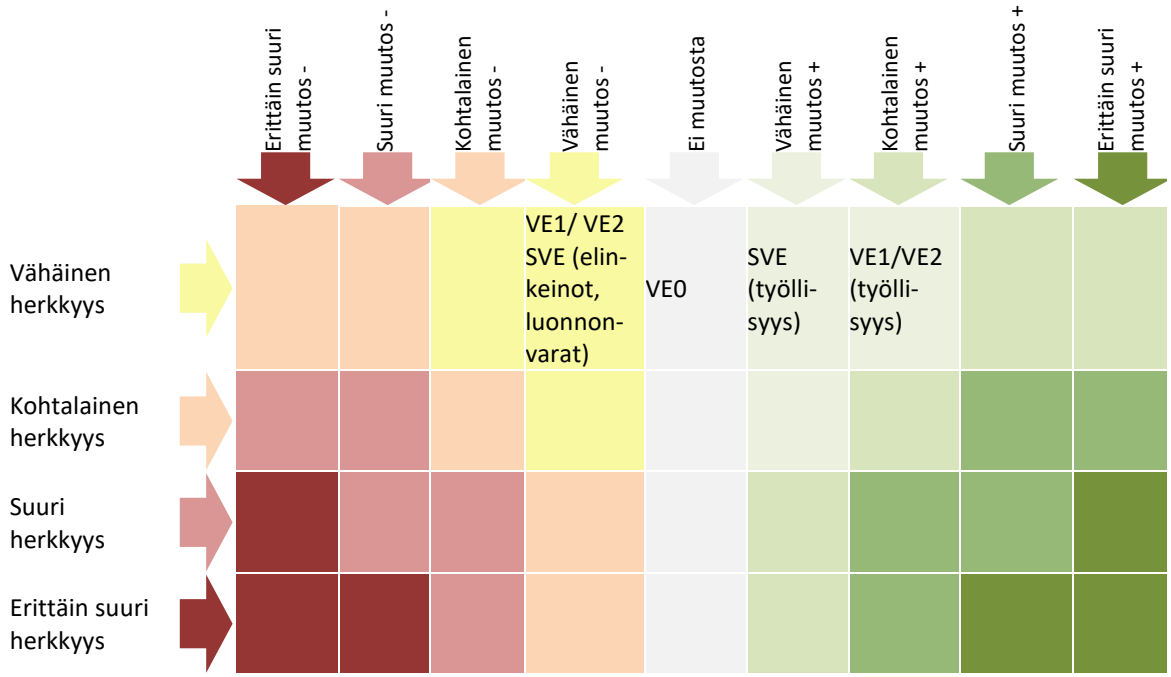
Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat hankealueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisenkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. 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.

Matkailu painottuu Pielaveden ja Kuopion Maaningan alueilla luontomatkailuun. Vornankorven lähialueella ei ole varsinaisia matkailuyrityksiä, joten vaikutukset kohdistuvat vaikutusalueella ja

hankealueen läheisyydessä sijaitsevilla retkeilyreitistöillä liikkuviin omatoimisiin matkailijoihin ja retkeilijöihin. Kauempana oleviin matkailuyrityksiin hanke vaikuttaa vain, mikäli ne käyttävät ohjelmapalveluissaan kyseisiä reitistöjä tai muita kohteita. Toisaalta tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamiseen ja huoltoon osallistuvat henkilöt tuovat alueen majoitus- ja ravintolapalveluille lisäkysyntää, mikä voi parantaa kyseisten toimialojen yritysten toimintaedellytyksiä.

Taulukko 18-4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista olennaisimmat ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista, mikä kompensoi metsätalouden harjoittajille aiheutuvia haittoja. Maanvuokratuloja maksetaan niiden kiinteistöjen alueille, jotka ovat tehneet maanvuokrasopimuksen (ei vain rakentamisalueiden osalta).

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. Keskeisiä ovat yritykset, jotka toimivat tuulivoima-alueella (metsätalousyrittäjät), sen välittömässä läheisyydessä sekä kuljetusreittien varrella.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu.

Voimajohdon elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista olennaisimmat ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat korvauksen metsätalouden käytöstä poistuvasta maa-alueesta. Voimajohdon haitallisia vaikutuksia metsätaloudelle on mahdollista lieventää ottamalla huomioon metsänomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan voimajohdon pylväät olisi hyvä sijoittaa.

18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuistohankkeen 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.

Voimajohtoreitin arvioinnissa tyypillinen epävarmuustekijä on lopulliset pylväsrakenteet, koska vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden rakenne ja pylväspaikat.

19 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

19.1 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. Vaikutukset tulee arvioida myös tuulivoima-alueilta, jotka sijaitsevat alle kymmenen kilometrin etäisyydellä sellaisesta tuulivoima-alueesta, jonka etäisyys lähimpään säätutkaan on alle 20 kilometriä.

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.

19.2 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, tai jos voimalat sijaitsevat alle kymmenen kilometrin etäisyydellä toisen hankkeen voimaloista, jotka sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkasta.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

19.3 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.

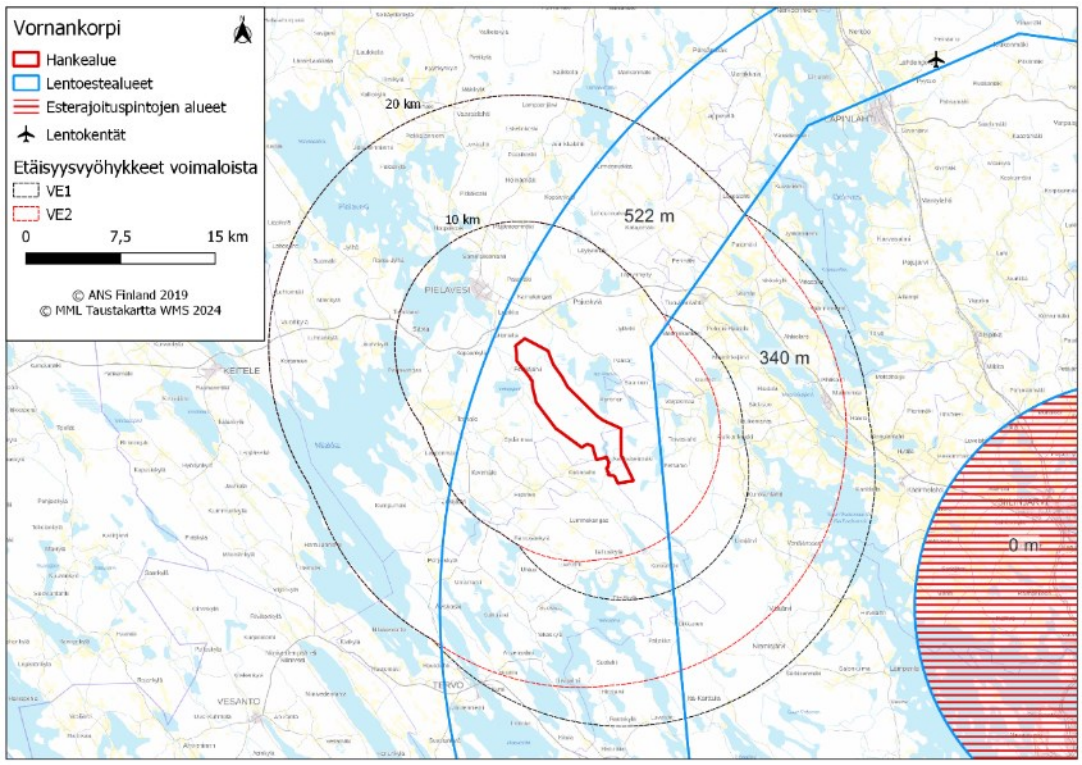
Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella.

Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä Insinööri (AMK) Antti Harju.

19.4 Nykytila

19.4.1 Lentoliikenne

Hankealueen kaakkoispuolella, noin 41 km etäisyydellä sijaitsee Kuopion lentoasema. Hankealue sijoittuu Kuopion lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla esteen suurin sallittu huipun korkeus on 522 m merenpinnan tasosta. Hankealue sijoittuu korkeustasolle +104…+200 m mpy, joten hankealueen korkeimpiin kohtiin rakennettuna 350 metriä korkeiden tuulivoimaloiden huiput nousisivat yli 522 m korkeusrajoituksen. Hankealuetta lähin lentopaikka on Lapinlahden lentopaikka, noin 39 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealuetta ympäröivät lentokentät ja lentoestealueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 19.1).



Kuva 19.1 Vornankorven hankealueen sijoittuminen suhteessa lentoestealueisiin (Finavia/ANS Finland 2018).

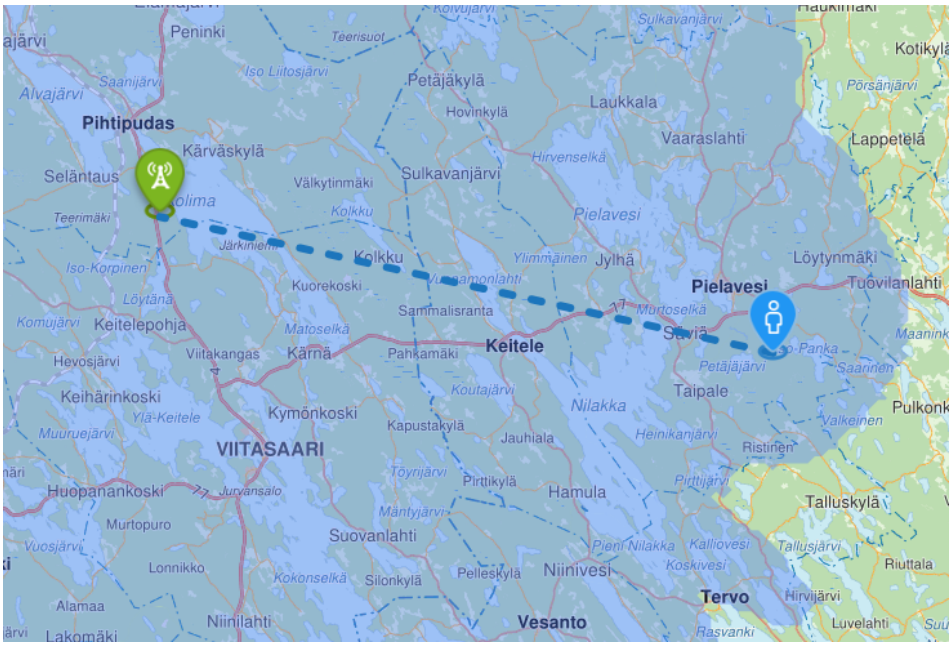
19.4.2 *Tutkat*

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vornankorven hankkeesta on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto 17 kappaleelle 350 metriä korkeita voimaloita 23.6.2022.

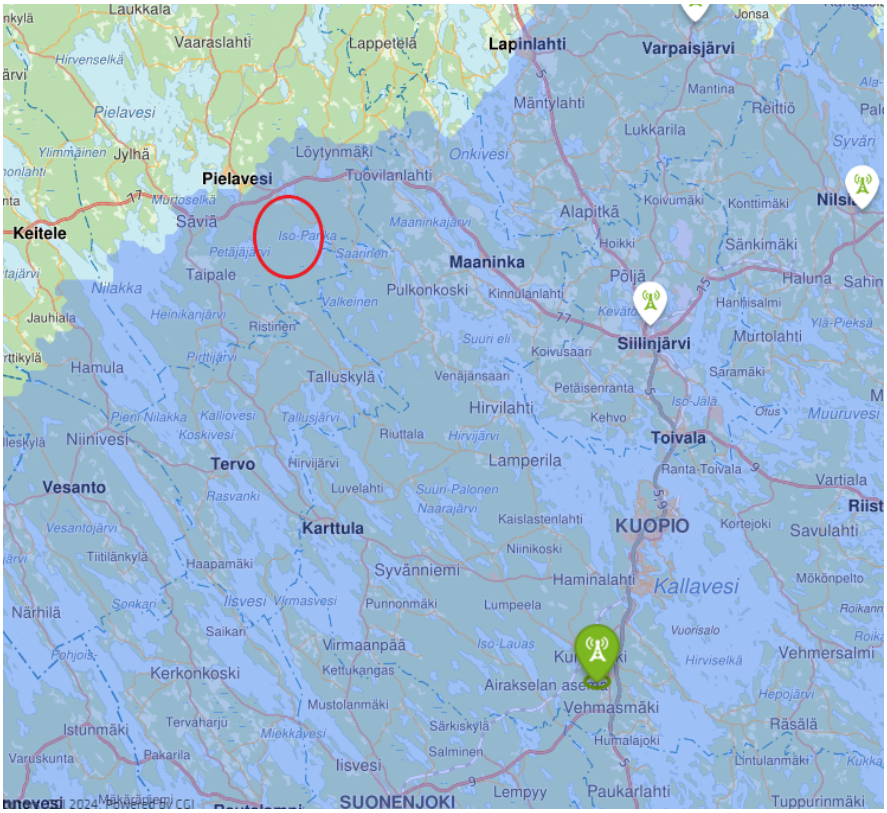
Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka, Kuopion Rytkyn säätutka, sijaitsee noin 33 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Vornankorven hankealueen sekä säätutkan välissä on Junnunmäen tuulivoimahanke. Junnunmäen hankkeen lähimmän voimalan etäisyys säätutkasta on noin 19,9 kilometriä, Vornankorven voimaloiden etäisyys Junnunmäen voimaloista on lähimmillään noin 9,5 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 13,4 kilometriä hankevaihtoehdossa VE2.

19.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaan radio- ja tv-asemalta noin 68 kilometrin etäisyydeltä. Hankealue ja sen itä-, kaakkois- ja eteläpuoli sijaitsee myös Kuopion radio- ja tv-aseman peittoalueella. (Kuva 19.2, Kuva 19.3) Lisäksi hankealueen koillispuoli sijoittuu Iisalmen radio- ja tv-aseman peittoalueelle.



Kuva 19.2 Antenni-tv –vastaanotto hankealueen ympäristössä. Pihtiputaan radio- ja TV-asema on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä merkillä. (Digita Oy 2024)



Kuva 19.3 Kuopion radio- ja TV-asema on merkitty vihreällä merkillä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti punaisella ellipsillä. Kuopion radio- ja TV-aseman peittoalue on merkitty sinisellä. (Digita Oy 2024)

19.5 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. Lentoestelupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n antama lausunto lentoesteestä. Vornankorven hankkeessa lentoestelausunto on saatu kolmelle tuulivoimalalle (T1, T11, T18). Tuulivoimalan T11 lentoestelausunnossa mainitaan voimalan aiheuttavan kaikkien EFKU RNAV menetelmien alkulähestymiskorkeuden korottumisen 100 jalkaa (noin 30 metriä). Lentoestelausunto on saatu YVA-ohjelmavaiheen voimalapaikoille, jotka ovat muuttuneet hieman YVA-selostusvaiheessa. 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 lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Lapinlahden lentopaikka on Vornankorven hankealuetta lähin lentopaikka noin 39 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

19.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankevastaava on saanut 23.6.2022 lausunnon, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta Vornankorven tuulivoimahanketta.

Ilmatieteen laitoksen säätutka sijoittuu noin 34 kilometrin etäisyydelle Vornankorven lähimmästä voimalasta. Vornankorven hankkeen ja säätutkan väliin sijoittuu Junnunmäen tuulivoimahanke, jonka voimalat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle säätutkasta. Ilmatieteen laitoksen mukaan vaikutusarviointia säätutkien toimintaan ei tulla näillä etäisyyksillä vaatimaan.

19.7 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 Pihtiputaan ja Kuopion radio- ja tv-asemilta, sekä hankealueen koillispuolella Iisalmen radio- ja tv-asemalta. Molempien lähetinasemien peittoalue sijoittuu hankealueelle ja sen lähiympäristöön, eikä tilannetta, jossa tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin käytännössä synny. Näin ollen tuulivoimapuiston ei arvioida aiheuttavan juurikaan häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon.

19.8 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.

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*)

19.9 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.

20 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

20.1 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.

20.2 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 Rakennettu Ympäristö Oy:stä insinööri (AMK) Antti Harju.

20.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

20.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

20.4.1 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. Tuulivoimapuisto tai alustavat sisääntulotiet eivät sijaitse luokiteltujen pohjavesialueiden läheisyydessä.

Lähin pohjavesialue on Honkamäki, joka sijaitsee noin 1,0 kilometriä suunnitellusta sisääntulotiestä pohjoiseen.

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.

20.4.2 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.

Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Honkamäen pohjavesialue sijaitsee noin 1,2 kilometriä voimajohdon liityntäpisteestä pohjoiseen.

20.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

20.5.1 Tuulivoima-alue

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

20.5.1.1 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.

20.5.1.2 Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle eli lapojen alle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. 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. Suomen Tuurivoimayhdistys ry:n (2023e) mukaan käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus.

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.

20.5.2 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.

20.6 Turvallisuusvaikutukset teille

20.6.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä.

20.6.2 Voimajohtoreitti

Mikäli voimajohtoreitti sijoittuu tieympäristöön, on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkymäalueelle rakentamisesta.

20.7 Tulipaloriski

20.7.1 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.

20.7.2 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.

20.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

20.8.1 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. Tuulivoimapuisto tai alustavat sisääntulotiet eivät sijaitse luokiteltujen pohjavesialueiden läheisyydessä. Lähin pohjavesialue on Honkamäki, joka sijaitsee noin 1,0 kilometriä suunnitellusta sisääntulotiestä pohjoiseen.

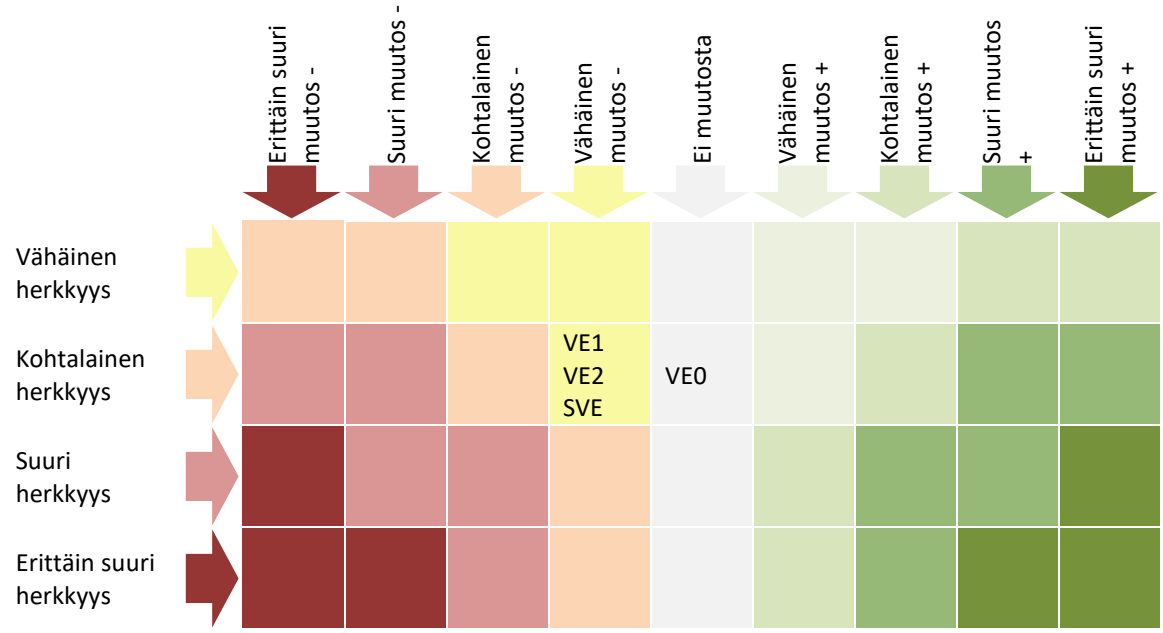
20.8.2 Voimajohtoreitti

Kts. luku 20.5.2.

20.9 Yhteenveto vaikutuksista

Eri tuulivoimahankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi ja herkkyys kohtalaiseksi (Taulukko 20-1). Tuulivoimahankevaihtoehtojen kesken ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä.

Taulukko 20-1 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



20.10 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. 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.

20.11 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.

21 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

21.1 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 Vornankorven tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

21.2 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.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten yhteisvaikutuksissa huomioidaan myös etäämpänä olevat tuulivoimahankkeet. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä linnuston kannalta, muut tuulivoimapuistot sijoittuvat niin etäälle, ettei yhteisvaikutuksia muihin luontovaikutuksiin juuri voi aiheutua.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

Hankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ovat arvioineet FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä Hilja Léman (maisema), Martta Liukkonen (linnusto, eläimistö), Jarkko Rissanen (liikenne) sekä Taina Ollikainen (sosiaaliset vaikutukset).

21.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

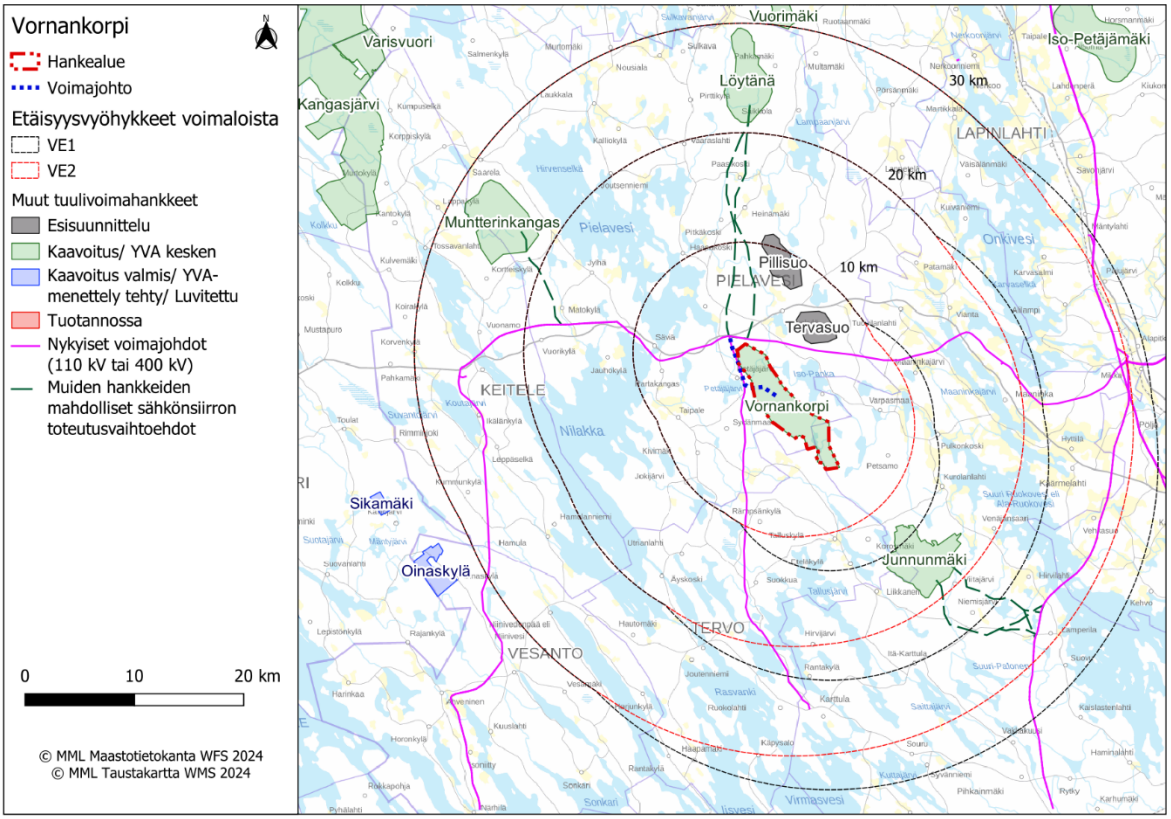
21.3.1 Muut tuulivoimahankkeet

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Vornankorven tuulivoimahankkeesta sijoittuu kuusi muuta tuulivoimahanketta (Taulukko 21-1 ja Kuva 21.1). Lähimpien hankkeiden, Tervasuon (etäisyys noin 4,7 kilometriä) ja Pillisuon (etäisyys noin 7,2 kilometriä) kaavoitusaloitteet on hyväksytty Pielaveden ympäristön ja asumisen lautakunnassa vuonna 2024. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Vornankorven hankkeen voimaloista sijaitsee lisäksi Junnunmäki. Junnunmäen etäisyys lähimmästä Vornankorven voimalasta hankevaihtoehdossa VE1 on noin 8,5 kilometriä ja noin 12,4 kilometriä hankevaihtoehdossa VE2.

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

Taulukko 21-1 Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet alle 30 etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Hanke	Voimalamäärä	Tila	Etäisyys voimaloista (km)		Suunta
			VE1	VE2	
Tervasuo	6	Esisuunnittelu	4,7	4,7	koillinen
Pillisuo	6	Esisuunnittelu	7,2	7,2	koillinen
Junnunmäki	34	Kaavoitus kesken	8,5	12,4	kaakko
Muntterinkangas	20	Kaavoitus kesken	21,8	21,8	luode
Löytänä	14	Kaavoitus kesken	21,0	21,0	pohjoinen
Vuorimäki	27	Kaavoitus kesken	29,8	29,8	pohjoinen



Kuva 21.1 Tuulivoimahankkeet 30 kilometrin etäisyydellä Vornankorven hankeen voimaloista.

21.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

21.4.1 Tuulivoima-alue

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 24 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Tällä etäisyydellä olevien hankkeiden osalta muodostuu yhteneviä lähi- ja välivaikutusalueita, joilta voimalat ovat parhaiten havaittavissa. Myös 24 kilometriä kauempien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu tarpeen mukaan yleispiirteisesti, sillä laajoilla vesialueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin. 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 eri hankkeiden tuulivoimalat kuhunkin katselupisteeseen, asuinalueille tai esimerkiksi maiseman arvokohteeseen näkyvät. Alle 24 kilometrin etäisyydelle Vornankorven voimaloista sijoittuu Junnunmäen suunnitteilla oleva korkeintaan 34 tuulivoimalan hanke kaakossa. Noin 20 kilometrin etäisyydellä pohjoiseen sijoittuu muutamia Löytänän suunniteltuja voimaloita ja luoteeseen muutamia Muntterinkankaan suunniteltuja voimaloita. Jäljempänä tulevien tuulivoimahankkeiden osalta yhteisvaikutusten arviointi toteutetaan niiden hankkeiden YVA-menettelyssä.

Yhteisvaikutusten osalta näkymäalueanalyysissä on huomioitu vain täysin alle 24 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Junnunmäen voimalat. Havainnekuvissa on huomioitu pääsääntöisesti Junnunmäen voimalat, mutta muutamien merkittävimpien vaikutuskohteiden osalta myös Muntterinkankaan tai Löytänän voimalat. Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysiä ja havainnekuvia voi tarkastella liitteestä 3. Muutama havainnekuva on liitetty myös osaksi tätä arviointiselostusta.

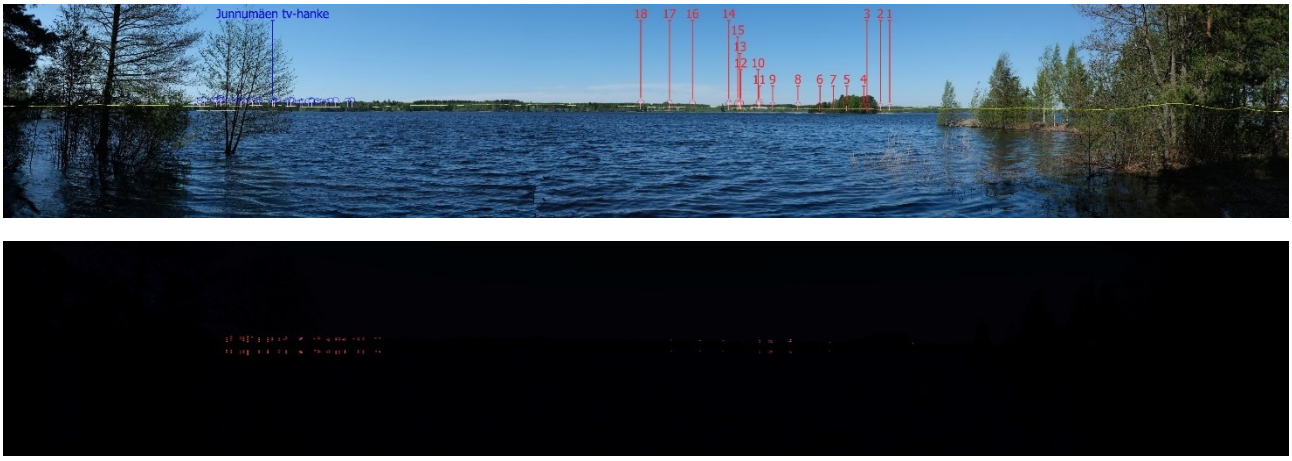
Junnunmäen tuulivoimahankkeen kanssa merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset kohdistuvat Vornankorven ja Junnunmäen voimala-alueiden väliin jääville alueille sekä Vornankorven voimaloiden itäpuolelle, jossa voimaloiden näkymäalueet kasvavat yhteisvaikutusten myötä. Tuulivoima-alueiden välinen maasto on suurilta osin maisematilaltaan sulkeutunutta metsää, jonne voimaloita ei lähtökohtaisesti näy. Sen sijaan hieman avoimempaan maisematilaan peltojen ympäröimään Talluskylään saattaisi näkyä Vornankorven voimaloiden lisäksi myös Junnunmäen voimaloita. Junnunmäen voimalat sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaasta Talluskylän maisema-alueesta ja rakennetun kulttuuriympäristön alueesta Vornankorven voimaloihin nähden huomattavasti lähemmäs, mutta maisema-alueen itäpuolelle. Havainnekuvan ja näkymäalueanalyysin perusteella Vornankorven voimaloiden näkyminen maisema-alueelle on erittäin vähäistä. Paikkoja, joista olisi havaittavissa molempien hankkeiden tuulivoimaloita samanaikaisesti on erittäin yksittäisiä. Maisemalliset yhteisvaikutukset kyseiselle maisema-alueelle jäävät Vornankorven osalta vähäisiksi, ja merkittävämpiä maisemavaikutuksia aiheuttaisi todennäköisesti Junnunmäen hieman lähempänä sijaitseva suurempi voimalaryhmä, joka sijoittuu maisema-alueelta avautuvissa näkymissä tärkeään näkymäsektoriin järven yli itään.



Kuva 21.2 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 5 Talluskylä. Etäisyys lähimpään Vornankorven voimalaan on noin 7,1 kilometriä ja lähimpään Junnunmäen voimalaan on noin 6,2 kilometriä. Vornankorven vaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä. Junnunmäen voimaloiden roottorit on korostettu sinisellä.

Suurimpia yhteisvaikutuksia Junnunmäen tuulivoimahankkeen kanssa maisemaan muodostuu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat, joka sijaitsee Vornankorven voimaloista itään. Junnunmäen voimaloiden myötä tuulivoimaloita on havaittavissa laajemmilta alueilta järviltä. Yhteisiä näkymiä muodostuu erityisesti järvien itärannoilta, ja voimaloiden määrä järvimaisemassa itärannoilta katsottuna lisääntyy, mikäli molemmat hankkeet toteutuvat. Maisema-alue on laaja, ja sen alueella eri katselupisteistä katsottuna paikoitellen Vornankorven voimalat sijoittuvat näkymissä lähemmäs ja paikoin Junnunmäen. Molempien hankkeiden voimalat näkyvät maisema-alueelta kuitenkin melko samalla suunnalla lounas-länsiakselilla, eikä esimerkiksi vesialueiden länsirannoilta muodostuisi vielä Junnunmäen yhteisvaikutustenkaan myötä näkymiä voimaloille. Vornankorven voimalat näkyvät maisemassa pääsääntöisesti tasaisena rivistönä horisontissa, mutta Junnunmäen voimalat näkyvät enemmän tiiviimpänä ryhmänä. Pimeällä maisemassa voi erottua lentoestevalojen ryhmä lounaassa ja lentoestevalojen rivistö lännessä.

Maisema-alueen pellot ovat Pohjois-Savon mittakaavassa laajoja, mutta eivät kuitenkaan tarpeeksi laajoja, että niille usein näkyisi voimaloita, elleivät ne sijoitu järvien länsirantojen reunaan. Junnunmäen voimaloiden myötä joillekin eteläisille, Junnunmäkeä läheisimmiltä pelloilta voi kuitenkin alkaa muodostua näkymiä voimaloille. Maisema-alueelle sijoittuu joitain rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita sekä tuulivoimahankkeiden ympäristöä tihein pienkylien, kylien ja taajamamaisten ympäristöjen keskittymä. Yhteisiä maisemavaikutuksia kohdistuu myös arkimaiseman kokemiseen, mikäli asutukselle näkyy molempien hankkeiden voimaloita. Myös itärantojen loma-asutukseen kohdistuu yhteisvaikutusten myötä virkistysmaisemaan vaikutuksia.

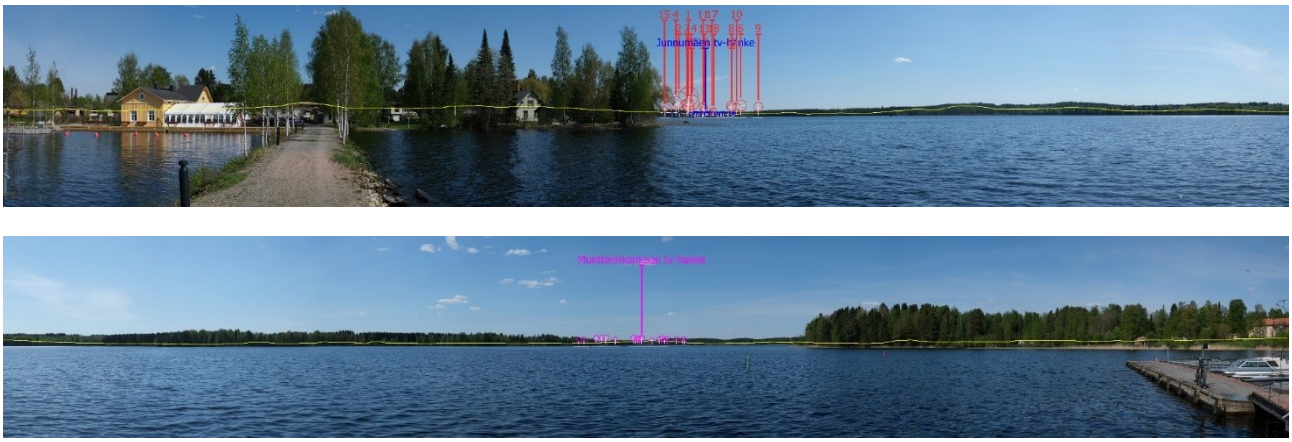


Kuva 21.3 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 10 Maaninka. Etäisyys lähimpään Vornankorven voimalaan on noin 16,4 kilometriä ja lähimpään Junnunmäen voimalaan on noin 13,7 kilometriä. Vornankorven vaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit ympyröity punaisella ja esitetty näköesteiden päällä, ja Junnunmäen voimaloiden roottorit on korostettu sinisellä. Alla havainnekuva pimeään aikaan lentoestevaloista.

Pielavesi -järvi Vornankorven hankkeesta luoteeseen jää Vornankorven, Muntterinkankaan ja Löytänän hankkeiden väliin niin, että vesialueen laajojen yhtenäisten keskiosien alueilta on mahdollista nähdä voimaloita useammassa ilmansuunnassa. Vaikka maisemaan jää vielä katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy, katselukulmaa ei tarvitse muuttaa paljoa, kun jonkin hankkeen voimaloita todennäköisesti erottaa esimerkiksi järvellä veneillessä. Vesialueilla on huomioitava, että sopivasti sijoittuneet metsäiset saaret ja niemet estävät voimaloiden näkymistä toisinaan erittäin hyvin, erityisesti kun etäisyyttä alkaa olla yli 10 kilometriä tuulivoimaloille. Lisäksi etäisyyden kasvaessa voimalat sulautuvat paremmin taustamaisemaansa ja niiden havaitseminen ilman selkeää säätä on haastavampaa kuin lähietäisyydeltä. Vesialueiden laajoilla yhtenäisillä keskialueilla ei kuitenkaan ole näköesteitä, ja toisinaan voimalat erottuvat todella hyvin roottoreiden noustessa korkealle maiseman taustametsästä. Yhteisvaikutuksia syntyy myös pimeällä lentoestevalojen ryhmien näkymisestä eri suuntiin katsoessa. Rannoilta käsin on sen sijaan useammin havaittavissa vain vastakkaisen rannan tuulivoimahankkeen voimaloita, mutta paikoitellen avautuvassa näkymässä voi näkyä kahdella eri suunnalla kahden eri hankkeen tuulivoimaloita. Esimerkiksi Pielaveden länsirannoilta voi koillisessa näkyä Löytänän voimaloita ja kaakossa Vornankorven voimaloita. Sen sijaan pohjoisrannoilta Hirvenselältä voi havaita lähellä lounaassa Muntterinkaan voimaloita ja kauempana kaakossa Vornankorven voimaloita. Sen sijaan Löytänän ja Muntterinkankaan voimalat ovat havaittavissa samassa näkymäsektorissa kaakkoisrannoilta, joille Vornankorven voimaloita ei juurikaan näy, sillä ne jäävät

katselusuuntaan nähden katsojan ”selän taakse”. Vesialueilla vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistysmaiseman kokemiseen rantojen loma-asutuksilta ja vesillä.

Muntterinkankaan osalta maisemallisia yhteisvaikutuksia Vornankorven voimaloiden kanssa voi muodostua lisäksi Nilakan vesialueille. Laajoille keskiselänteille saattaa näkyä pohjoiseen katsoessa Muntterinkankaan voimalat ja itään katsoessa Vornankorven voimalat. Yhteisiä näkymäalueita rannoille muodostuu pääsääntöisesti vain länsirannalta. Muntterinkankaan voimalat sijaitsevat lähempänä, mutta Vornankorven voimalat näkyvät itään avautuvassa järvimaisemassa suoraan edessäpäin rivistönä. Etäisyys on hieman muutosta lieventävä tekijä, sillä voimalat eivät näytä enää niin hallitsevilta tai mittakaavaa muuttavilta. Yhteisvaikutusten myötä voimaloiden määrä järvinäkymässä eri ilmansuunnissa kuitenkin lisääntyy. Maisemaan jää kuitenkin vielä sektoreita, joissa voimaloita ei näy. Pielaveden rannalta Vornankorven voimaloita ei juuri näy kuin laiturilta avautuvan järvimaiseman sivussa. Sen sijaan Muntterinkankaan voimalat näkyvät rannalta laajemmin ja avautuvassa järvinäkymässä tärkeässä katselusuunnassa luoteessa. Muntterinkankaan voimaloille etäisyyttä on kuitenkin jo noin 15 kilometriä, ja voimalat jäävät osittain metsän taakse katveeseen. Toisaalta lähempänä sijaitsevat Vornankorven muutama lähin voimala näyttävää melko kookkaalta veden yllä, ja kauempana sijaitsevat Muntterinkankaan voimalat sulautuvat kaukomaisemaan. Yhteisvaikutukset Muntterinkankaan tuulivoimahankkeen kanssa ovat kohtalaista luokkaa, ja yhteiset näkymäalueet muodostuvat pääsääntöisesti vesialueilta ja joiltain rannoilta, ja vaikutus kohdistuu virkistysmaiseman kokemiseen.



Kuva 21.4 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 1 Pielavesi. Etäisyys lähimpään Vornankorven voimalaan on noin 5,4 kilometriä ja lähimpään Muntterinkankaan voimalaan on noin 17,4 kilometriä. Junnunmäen tai Löytänän voimaloita ei näy kuvauspisteelle. Yllä näkymä Vornankorven voimaloita kohti, jossa Vornankorven vaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit ympyröity punaisella. Alla näkymä toiseen suuntaan Muntterinkankaan voimaloita kohti, jossa Muntterinkankaan voimaloiden roottorit on ympyröity pinkillä.

Löytänän tuulivoimahankkeen kanssa maisemallisia yhteisvaikutuksia Vornankorven hankkeen osalta muodostuu Pielavesi -järven lisäksi enää hyvin yksittäisistä katselupisteistä. Voimala-alueiden etäisyys toisistaan on jo niin pitkä, ja väliin jäävät alueet pääsääntöisesti maisematilaltaan sulkeutuneita metsiä, jolloin yhteisiä näkymäalueita ei juuri muodostu. Heinämäen maakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta ja rakennetun kulttuuriympäristön alueelta avoimen mäen päältä saattaisi muodostua näkymäyhteys pohjoiseen kohti Löytänän voimaloita. Yhteisvaikutusten myötä

voimaloita näkyisi kahdessa eri ilmansuunnassa yhden näkymäsuunnan sijaan, jos molemmat hankkeet toteutuvat. Löytänän voimalat ovat todennäköisesti paremmin havaittavissa Heinämäeltä, sillä Löytänän voimalat sijoittuvat maisema-aluetta lähemmäs. Toinen korkealla mäellä sijaitseva paikka, josta voisi olla havaittavissa molempien hankkeiden voimaloita samanaikaisesti on Väisälänmäki, joka on kansallismaisema ja RKY-alue valtakunnallisesti arvokkaalla Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaiseman maisema-alueella. Etäisyyttä tuulivoimaloille on kuitenkin jo sen verran, että niiden havaitseminen paljaalla silmällä on haastavaa, ellei sää ole todella selkiä. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Yhteisvaikutusten myötä tuulivoimaloiden tai pimeällä niiden lentoestevalojen muodostamat ryhmät horisontissa kuitenkin lisääntyvät. Itse kylältä ei välttämättä muodostu näkymiä juurikaan muita kuin Vornankorven voimaloita kohti, mutta näkötornista voimaloita voi olla havaittavissa useammassa ilmansuunnassa yhteisvaikutusten takia.



Kuva 21.5 Havainnekuva yhteisvaikutuksista kuvauspisteestä 12 Väisälänmäki. Etäisyys lähimpään Vornankorven voimalaan on noin 26,4 kilometriä ja lähimpään Löytänän voimalaan on noin 20,4 kilometriä. Junnunmäen tai Muntterinkankaan voimaloita tuskin näkyy kuvauspisteelle pidempien etäisyyksien takia. Yllä kuvassa Vornankorven vaihtoehdon VE1 voimaloiden roottorit ympyröity punaisella ja Löytänän voimaloiden roottorit turkoosilla. Alla näkymä ilman korostettuja roottoreita

Yli 24 kilometrin etäisyydelle Vornankorven hankkeesta sijoittuu pohjoiseen Vuorimäen, koilliseen Iso-Petäjämäen ja luoteeseen Kangasjärven tuulivoimahanke. Pitkien etäisyyksien takia yhteisten näkymäalueiden muodostuminen on melko epätodennäköistä. Vaikka niitä muodostuisikin tarpeeksi laajojen vesialueiden keskiosista, ovat ne hyvin yksittäisiä katselupisteitä. Kyseisiltä paikoilta Vornankorven ja mahdollisen toisen hankkeen voimalat näkyisivät molemmat kaukana horisontissa eri suunnissa. Kauemmista katselupisteistä merkittävimpiä vaikutuksia muodostavat läheisimmät tuulivoimahankkeet. Maisemalliset yhteisvaikutukset yli 24 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa jäävät erittäin vähäisiksi, mikäli niitä on lainkaan.

21.4.2 Voimajohtoreitti

Vornankorven suunniteltu voimajohtoreitti kulkee pääosin sulkeutuneessa metsässä ja sen vaikutukset maisemaan ovat pääosin paikallisia ja melko vähäisiä. Muut hankkeet ja niiden suunnitellut voimajohtoreitit sijaitsevat Vornankorven voimajohtoreittiin nähden niin kaukana ja eri suunnissa, ettei yhteisvaikutuksia synny. Löytänän tuulivoimahankkeessa on arvioitu yhtenä sähkönsiirron

toteutusvaihtoehtona, että hanke liitettäisiin uudella 110 kV ilmajohdolla samaan Pielaveden sähköasemaan, mihin Vornankorven voimajohto on tarkoitus kytkeä. Yhteisellä päätepisteellä ei kuitenkaan ole juurikaan maisemallista vaikutusta.

21.5 Yhteisvaikutukset linnustoon

21.5.1 Tuulivoima-alue

Vornankorpea lähimpänä sijaitsevat tuulivoimahankkeet ovat Tervasuo (3,8 km), Pillisuo (6,4 km), Junnunmäki (7,6 km), Löytänä (n. 20 km) ja Muntterinkangas (n. 21 km). Hankealueiden etäisyydet on mitattu kunkin hankealueen lähimmästä rajasta. Alueen tuulivoimapuistojen luonto koostuu pääasiassa havupuuvaltaisesta talousmetsästä, jonka linnustolliset arvot ovat melko vähäisiä ja lajisto tavanomaista. Tuulivoimarakentaminen lisää alueen pirstaloitumista ja voi vähentää ihmisvaikutuksista vapaiden alueiden määrää ja lisätä reunavaikutuksia. Yhteisvaikutukset jäävät kuitenkin todennäköisesti vähäisiksi ja tuulivoimarakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia alueen linnustoon.

Muuttolinnuston kannalta Vornankorven ja lähimpien suunniteltujen tuulivoima-alueiden väliin jää vyöhykkeitä, joihin ei ole suunniteltu tuulivoimarakentamista ja joiden kautta muuttolinnut voivat edelleen kulkea. Lintujen muuttoaineistoa vertailtiin Muntterinkankaan tuulivoimahankkeen luontoselvityksissä hankittuun aineistoon. Vornankorven hankealueella havaittu muutto oli huomattavasti suurempaa erityisesti syysmuuton osalta. Molemmat hankkeet kuitenkin sijoittuvat kauas kaikista päämuuttoreiteistä. Huomionarvoisista lajeista kurjen päämuuttoreitit kulkevat lähimmillään noin 54 kilometrin etäisyydellä Vornankorvesta ja noin 35 kilometrin etäisyydellä Muntterinkankaasta länteen. Lisäksi suuri osa kurjista ja hanhista muuttaa tavallisesti korkealla tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella.

Junnunmäen tuulivoimahankkeessa muuttomäärät voivat olla samankaltaisia kuin Vornankorven hankkeessa, koska Junnunmäen hankealue sijoittuu lähelle Vornankorven hankealuetta (n. 7,6 km etäisyys hankealueiden rajojen välillä) Vornankorven kaakkoispuolelle. Junnunmäen hankealue sijoittuu lähelle Ala-Ruokovettä ja siitä noin 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Maaningan lintuvedet (FINIBA- ja IBA-alue) ja noin 11 kilometrin etäisyydellä Kuopion seudun selkävedet (FINIBA-alue). Nämä alueet ovat merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita, joissa levähtää suuria määriä muuttavia lintuja. Suurimmat muuttajamäärät jäävät kuitenkin vesistöjen läheisyyteen, eivätkä voimalahankkeet todennäköisesti vaikuta alueiden merkitykseen muutonaikaisina levähdysalueina. Näistä syistä hankkeiden yhteisvaikutukset voidaan arvioida myös muuton osalta vähäisiksi.

21.5.2 Voimajohtoreitti

Suuria yhteisvaikutuksia voimajohtoreitin ja lähimpien tuulivoimahankkeiden osalta ei lähtökohtaisesti muodostu tai muodostuvat vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä. Menetetyt pesimälinnuston elinympäristöt ovat paikallisestikin vähäisiä.

Lähimmät muut suunnitellut tuulivoimahankealueet sijaitsevat 3,8 (Tervasuo) ja 6,4 (Pillisuo) kilometrin etäisyydellä Vornankorven hankealueesta. Toteutuessaan Pillisuon ja Tervasuon

tuulivoimahankkeiden voimajohtoreitit voivat muodostaa yhteisvaikutuksia Vornankorven hankkeen voimajohdon kanssa, joskin nämä vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi. Voimajohtojen reiteiltä raivataan tarvittaessa metsää, mikä pirstoo alueen elinympäristöjä ja lisää alueen elinympäristöihin kohdistuvia reunavaikutuksia. Tervasuon ja Pillisuon suunnitellut hankealueet sijoittuvat voimakkaasti ojitetuille talousmetsäalueille, joten mahdolliset yhteisvaikutukset kohdistuisivat varsin tavanomaiseen talousmetsissä viihtyvään lajistoon. Junnunmäen hankealueen osalta sähkönsiirtovaihtoehdot kulkevat Junnunmäen hankealueesta kaakkoon, josta ne on suunniteltu liitettävän Fingridin Järvilinja-voimajohtoon. Junnunmäen hankkeen voimajohtojen kanssa ei arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia.

21.6 Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin

Vornankorven hankealue on pääasiassa talousmetsiin sijoittuva ja teiden pirstoma kohde, ja vaikutukset kohdistuvat metsätalouden jo muuttamille alueille. Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä Vornankorven tuulivoimahankkeen vaikutuksia ovat yleinen metsäalueiden pirstoutuminen. Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus ja reunavaikutus lisää lähiseudun muiden hankkeiden (Tervasuo, Pillisuo, Junnunmäki, Löytänä ja Muntterinkangas) kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista ja reunavaikutusta. Metsäluonnon pirstoutuminen ja reunavaikutus vaikuttavat mm. metsälintujen ja -nisäkkäiden esiintymiseen. Talousmetsässä lähes kaikki metsäkuviot ovat jonkinlaisen reunavaikutuksen alaisena, joten vaikutus nykyiseen eläimistöön ei näin ole merkittävä. Pirstoutuminen yhdessä ilmastonmuutoksen kanssa voi kuitenkin vaikuttaa alentavasti metsälajien kantoihin pitkällä aikavälillä.

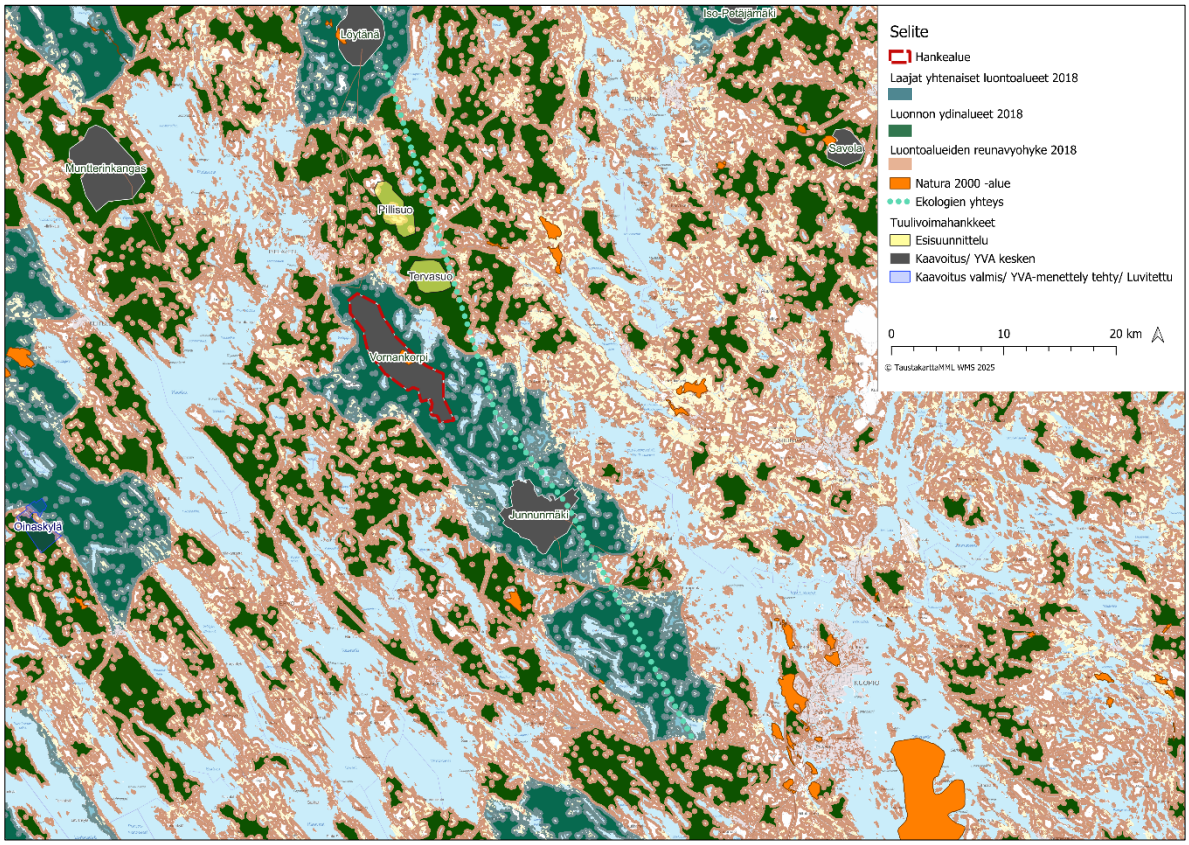
Nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia tai yhteisvaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi, koska lajien elinpiirit (alueet, joilla laji elää ja liikkuu) eivät yleensä ulotu useamman tuulivoimahankkeen alueelle. Elinpiirin koko riippuu lajin biologiasta, esimerkiksi ravinnosta, saalistuskäyttäytymisestä ja elinympäristövaatimuksista. Lajin kannalta tärkeät elinympäristöt pyritään ottamaan huomioon hankkeen suunnittelussa. Suurpetojen elinpiirit ovat kuitenkin laajoja, jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutuksia voi muodostua. Arvioitaessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksia sudelle soveltuviin elinalueisiin, korostuu yksittäisen tuulipuiston vaikutusarvioinnin sijaan tuulivoimarakentamisen vaikutusten tarkastelu laajemmalla alueella.

Vornankorven hankealueen lähelle ei sijoitu tunnistettuja susireviirejä, mutta susia tavataan alueella harvakseltaan. Lähin reviiri (Rytkyn reviiri) sijoittui hankealueesta 20 kilometriä pohjoiseen ja reviirin kannalta Vornankorpea merkittävämpiä hankkeita ovat Löytänän ja Vuorimäen tuulivoimahankkeet, jotka sijoittuvat reviirin alueelle ja jotka todennäköisesti aiheuttavat suteen kohdistuvia haittoja. Yhteisvaikutukset liittyvät elinympäristöjen pirstoutumiseen, häiriövaikutuksen lisääntymiseen sekä reviirin elinkelpoisena säilymiseen. Susireviirin tilannetta suhteessa tuulivoimahankkeisiin tarkastellaan vakiintuneen reviirin elinkelpoisuuden kannalta, vaikka susireviirin tilanne muuttuu jossain määrin vuosittain. Löytänän tuulivoimahankkeen osalta on tehty susiselvitys, jossa todetaan, että hanke ei todennäköisesti vaikuta susien potentiaalisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ja hankealueen soveltuvuus susien pesimäalueeksi on arvioitu kohtalaiseksi (WSP Finland Oy 2024).

Koska hankkeet sijoittuvat pääosin jo ennestään voimakkaasti ihmisen muokkaamille talousmetsäalueille, jäävät elinympäristövaikutukset suden kannalta vähäiselle tasolle. Vaikutusarviointiin aiheuttaa epävarmuutta se, ettei Rytkyn reviirin tilanteesta ole tietoa. Luontodirektiivin tulkintaohjeiden mukaan lisääntymis- ja levähdyspaikat tulee suojella myös tilanteissa, joissa lajista ei ole tehty havaintoja vähään aikaan, mutta on riittävän todennäköistä, että laji palaa näille paikoille (KOM/2021/7301 lopull.). Vornankorven tuulivoimahanke ei vaikuta suoraan susireviirin potentiaaliseen elinkelpoisuuteen, koska hankealue ja suunnitellut voimalat sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä vanhasta tunnistetusta reviiristä etelään (Valtonen ym. 2024). Vornankorven hankkeesta aiheutuvat vaikutukset muodostuvat korkeintaan siitä, että hanke saattaa rajoittaa mahdollista uuden reviirin muodostumista hankealueelle. Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikainen vilkkaampi toiminta lisää väliaikaisesti metsäalueilla tapahtuvaa häiriötä ja karkottaa hankealueella liikkuvia susia kulloinkin rakentamisen kohteena olevalla alueella. Rakentamistoimet ajoittuvat kuitenkin eri ajankohtiin hankkeiden erilaisten etenemisaikataulujen mukaisesti, joten sudet voivat siirtyä rauhallisemmille alueille. Ravintotilanne on merkittävä tekijä suden esiintymisen kannalta. Sudet pystyvät liikkumaan hankealueilla ravinnon hankinnassa myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin.

Karhun osalta yhteisvaikutuksia on haastavaa arvioida, koska karhuilla ei ole tunnistettuja reviirejä ja niiden elinpiirit ovat laajoja. Erityisesti uroskarhu voi liikkua jopa 4000 km^2:n alueella. Naaraan elinpiiri on huomattavasti pienempi: 200–500 km^2. Vornankorven hankealue kuuluu karhun elinpiiriin ja alueella on mahdollisesti karhun talvipesä. Karhujen osalta yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa jäävät todennäköisesti korkeintaan vähäisiksi, koska karhujen elinpiirin laajuus voi käsittää useita rauhallisia alueita, joihin tuulivoima-alueiden vaikutukset eivät kohdistu. Karhun osalta vaikutukset korostuvat, jos häiriötekijät erityisesti talvipesän lähellä lisääntyvät (pentupesän hylkäämisriski ja pentujen kuolema). Tämä on kuitenkin hyvin epätodennäköistä yhteisvaikutuksia tarkastellessa, koska Vornankorven hankealueen ja lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden väliin jää rauhallisia alueita. Karhun osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät lisää lajiin kohdistuvia vaikutuksia tai yhteisvaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi.

Vornankorven alueella ei laadittu eikä alueelta ole tiedossa ekologisiin verkostoihin liittyviä selvityksiä, jotka voitaisiin huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Alue on pääosin talousmetsää, jota pirstovat hakkuut ja metsäautotiet. Muu ihmistoiminta alueella on vähäistä. Yleisesti alueen ekologisia verkostoja voidaan arvioida hankealueen läheisten luonnon ydinalueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymisen näkökulmasta: ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista ja niiden välisistä yhteyksistä. Luonnon ydinalueet ovat pääasiassa laajoja kokonaisuuksia, jotka ovat ekologisesti merkittäviä. Näihin alueisiin kuuluu esimerkiksi Natura-alueita, luonnonsuojelualueita ja muita ekologisesti arvokkaita alueita. Hankealueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet ovat ekologisesti arvokkaita, joskin pienikokoisia. Hankealue on osa maakunnallisesti merkittävää laajaa metsäaluetta ja alue toimii myös ekologisena yhteytenä luonnon ydinalueiden välillä. Osaltaan alueella olevat Pankajoki ja Murtosjoki toimivat ekologisina käytävinä. Vornankorven tuulivoimahankkeen yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei arvioida vaikuttavan heikentävästi ekologisten yhteyksien säilymiseen (Kuva 21.6).



Kuva 21.6 Vornankorven hanke yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei vaikuta heikentävästi ekologisten yhteyksien säilymiseen.

21.7 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

21.7.1 Tuulivoima-alue

Vornankorven tuulivoimahankkeen ympäristöön sijoittuu muita tuulivoimahankkeita, joista kuusi alle 30 kilometrin etäisyydelle Vornankorven hankealueesta. Muut vireillä olevat hankkeet on kuvattu luvussa 21.3.1. 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 ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

21.7.2 Voimajohtoreitti

Tuulivoimapuiston voimajohtoreitin rakentaminen ei aiheuta yhteisvaikutuksia liikenteeseen muiden tuulivoimahankkeiden voimajohtoreittien kanssa, sillä vaikutukset liikenteeseen ovat lyhytaikaisia, eivätkä ne kohdistu samalle alueelle kuin Vornankorven tuulivoimapuiston voimajohtoreitin rakentaminen.

21.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

21.8.1 Tuulivoima-alue

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista.

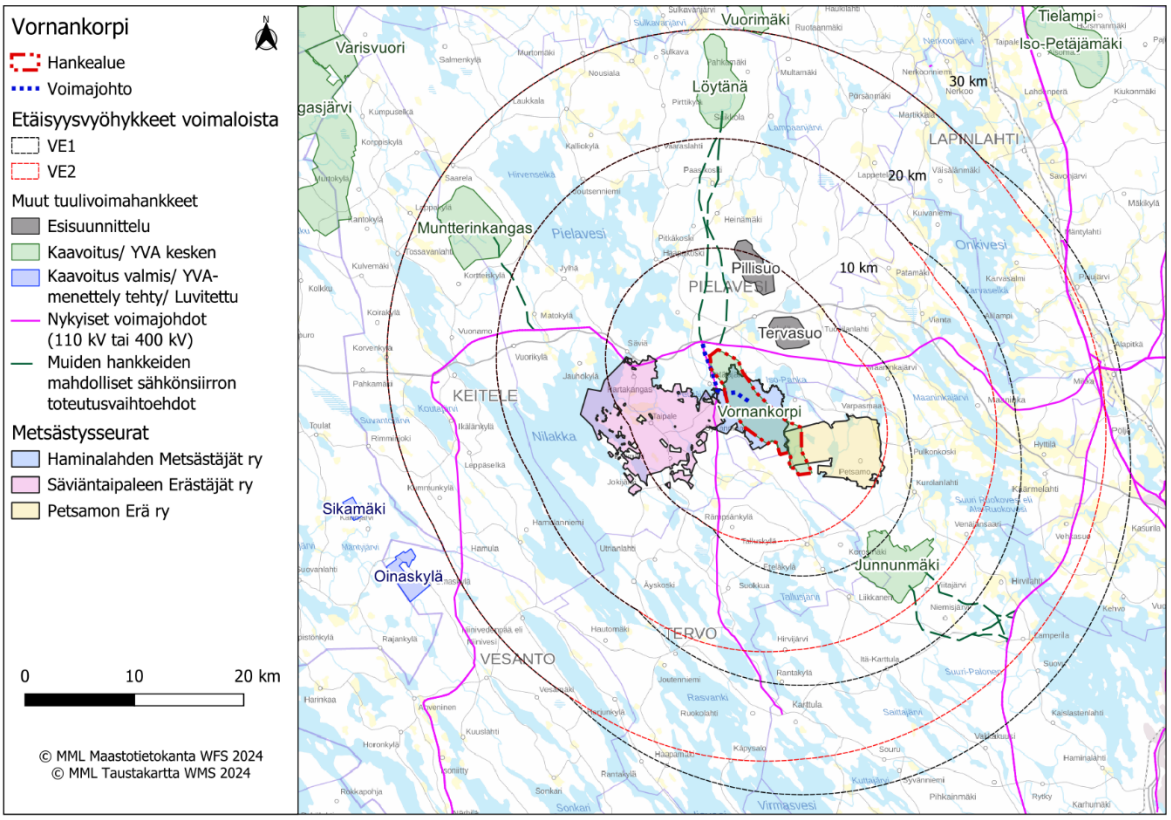
Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Vornankorven tuulivoimapuistoa lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimapuistot ovat yli 30 kilometrin etäisyydellä eikä yhteisvaikutuksia niiden kanssa arvioida olevan.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle Vornankorvesta sijoittuu yksi tuulivoimahanke, Junnumäki, Vornankorven kaakkoispuolella. Lisäksi 20–30 kilometrin etäisyydellä on kaksi tuulivoimahanketta, Löytänä Vornankorven pohjoispuolella ja Muntterinkangas Vornankorven luoteispuolella. Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset lähimpien hankkeiden kanssa kohdistuvat erityisesti tuulivoimapuistojen välissä olevien alueiden vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa. Maiseman muutoksesta johtuen yhteisvaikutuksena voi olla myös tuulivoimapuistojen välisten alueiden arvostuksen väheneminen vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulivoimapuistot alueille näkyvät.

Tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla.

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Vornankorven hankkeen aiheuttamia vaikutuksia metsästysharrastukseen. Vornankorven hankealuetta lähimmät tuulivoimahankkeet koillisessa ovat esisuunnittelussa olevat Tervasuo (6 voimalaa) ja Pillisuo (6 voimalaa). Lähin kaavoitus/YVA-vaiheessa oleva Junnunmäki (34 voimalaa) sijaitsee noin 8,5 kilometrin päässä kaakossa. Muut hankkeet sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä: Muntterinkangas (20 voimalaa), Löytänä (14 voimalaa) ja Vuorimäki (27 voimalaa).

Nyt haastateltujen metsästysseurojen alueille ei kuitenkaan sijoitu muita tuulivoimahankkeita tai niiden sähkönsiirtoreittejä. Kauempana olevien hankkeiden ei merkittävästi arvioitu lisäävän riistalajistolle aiheutuvia vaikutuksia, jolloin yhteisvaikutukset metsästykseen ovat vähäisiä.



Kuva 21.7 Metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen, sähkönsiirtoreittiin ja muihin tuulivoimahankkeisiin nähden. Ristikylän Erästäjät ry:n ja Pielaveden Metsäpojat ry:n metsästysalueiden sijaintia ei saatu tietoon, joten ne puuttuvat karttakuvalta

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston 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.

22 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. Myöskään maisemavaikutuksia ei Vornankorven tuulivoimahankkeen osalta 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 Vornankorven tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

23 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa sekä tuulivoima-alueen hankevaihtoehtojen (Taulukko 23-1) että sähkönsiirtoreittivaihtoehdon osalta (Taulukko 23-2). 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.

23.1 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 23-1 Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää alueella voimassa olevien yleiskaavojen muuttamista ja tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden lähialueella (kaksi kilometriä) asuu hieman enemmän ihmisiä kuin vaihtoehdossa VE2.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
	Voimaloiden lähialueella (0–10 km) ei ole kovin monia maiseman kannalta huomionarvoisia	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	avotiloja. Merkittävimmät avoimet maisematilat muodostuvat järville, joiden rannoilla on usein loma-asutusta. Monille maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteille voimaloita näkyisi vain hyvin vähäisesti tai ei lainkaan. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat järvillä ja niiden rannoilta koettavaan virkistysmaiseman kokemiseen sekä paikallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Iso-Pajuseen voimaloista koilliseen. Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutukset ovat hieman voimakkaampia suuremman voimalamäärän takia, mutta ero on vähäinen ja kohdistuu vain osaan tarkastelupisteitä voimaloiden kaakkoispuolella, jossa etäisyydet lähimpiin voimaloihin kasvavat vaihtoehdossa VE2.			
	Välialueen (10–24 km) maisema on pitkälti samankaltainen kuin lähialueella. Alueelle sijoittuu joitain maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Niistä osalle sulkeutuneessa ympäristössä sijaitseville tai muuten pienialaisille kohteille voimaloita ei näy lainkaan. Osalle kohteista voimaloita näkyy, mutta usein niitä näkyy vain muutamia tai hyvin yksittäisistä katselupisteistä. Kasvillisuuden ja rakennusten näköestevaikutus on hyvin voimakasta ja etäisyyden takia voimalat eivät hallitse maisemaa. Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat lähialueen tavoin virkistysmaisemaan sekä valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat. Maisema-alueelle jää kuitenkin runsaasti alueita, joissa voimaloita ei näy, eikä muutos kohdistu koko maisema-alueella havaittavaan vaihtelevaan ja melko hyvin perinteisenä säilyneeseen maisemakuvaan.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
	Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Voimakkainta on tuulivoimaloiden näkyminen kansallismaisemassa Väisälänmäeltä, mutta etäisyyden takia voimaloiden erottaminen paljain silmin on haastavaa, ellei ole todella selkeä sää. Maisemavaikutuksia voi muodostua lähinnä lentoestevalojen näkymisestä pimeällä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Hankealueelle sijoittuu neljä kiinteää muinaisjäännöskohdetta, joista lähin sijoittuu noin 340	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Tuulivoimahankkeen rakentaminen ja toiminta aiheuttaa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos ei vaikuta kohteiden kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi.			
Maa- ja kallioperä	Hankealueelle sijoittuu Karhuvuori–Seiväsmäki (MOR-Y07-036) arvokas moreenialue 269 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta VE1:ssä. Moreenialueelle sijoittuu VE1:ssä parannettava tieyhteys ja maakaapeliyhteys, jolloin siitä aiheutuu kohtalainen riski. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä.	ei vaikutusta	Kohtalainen - -	vähäinen -
Pintavedet	Lähimmät voimalat VE1:ssä ovat 152–362 metrin etäisyydellä Murto-Pajunen-järvestä ja 268 metrin etäisyydellä Murtosjoesta. VE1:ssä rakentamisesta aiheutuu kohtalainen riski Murto-Pajunen-järveen, jonka ekologinen tila on hyvä. Vaihtoehto VE2:ssä ei ole Murto-Pajunen-järven läheisyydessä voimaloita. 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 muutamia viikkoja ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi.		kohtalainen - -	vähäinen -
Pohjavedet	Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan.		vähäinen -	vähäinen -
Ilmasto	Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja	kohtalainen - -	Suuri + + +	Suuri + + +

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei itsessään 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. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti tuulivoimapuiston käyttövaiheessa, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Hankkeen vaihtoehtojen 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, koska suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa. Samalla vaihtoehdon VE1 isompi tuulivoimalamäärä merkitsee vaihtoehdon VE2 suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia.			
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen vallitsevat kasvillisuustyypit ovat kivennäismaiden seudulle tyypillistä havupuuvaltaista talousmetsää, ojitettujen soiden ja turvekankaiden osuus suuri. Metsien pirstoutumisen ja reunavaikutteisten alueiden lisääntymisen vaikutukset talousmetsien lajistolle ja metsäluontotyypeille. Vaikutukset ovat suuremmat VE1:ssa, jossa useampi suunniteltu voimalapaikka, rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on suurempi, tiestön rakentamiseen sisältyy useampia virtavesien ylityksiä ja vaikutuksia aiheutuu koko hankealueelle. VE2:ssa vaikutuksia ei aiheudu lainkaan hankealueen eteläosaan, jonne ei ole	ei vaikutusta	suuri - - -	kohtalainen - -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	osoitettu voimalapaikkoja tai muuta tuulivoimaan liittyvää maankäyttöä. Talousmetsien luontoon kohdistuvat vaikutukset VE1:ssa kohtalaiset, VE2:ssa vähäiset. Luontoarvot ovat lähdeympäristöissä, virtavesissä ja muissa pienvesissä (luonnontilaiset purot ja norot, pienet lammet) ja niiden lähiympäristöissä sekä rehevien korpien, lehtojen, lähdesoiden ja muiden suoluontokohteiden lajistossa ja luontotyypeissä. Arvokkaille luontokohteille voi aiheutua vähäisiä, kohtalaisia tai suuria vaikutuksia hydrologian muuttumisen, pinta-alamenetysten tai reunavaikutuksen lisääntymisen vuoksi. Vaikutukset arvokohteille arvioidaan VE1:ssa suuriksi, VE2:ssa kohtalaisiksi. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle arvokkaista luontokohteista, niiden rakentamisesta ei aiheudu suoria tai välillisiä vaikutuksia luontokohteille. Merkittävimpiä vaikutuksia aiheutuu uuden huoltotiestön rakentamisesta. Uudet huoltotiet ylittävät molemmissa vaihtoehdoissa virtavesiä, joilla on merkitystä ekologisena yhteytenä. VE1:ssa huoltotiet ylittävät Pankajoen ja Murtosjoen, VE2:ssa Pankajoen. Murtosjoen kohdalla vaikutukset kohdistuvat lisäksi kahteen luontokohteeseen (Niittylaanin korpi ja Murtosjoen puronvarsimetsä). VE1:ssa huoltotie on linjattu luonnonarvoltaan merkittävän Pienen Kankaisen laskupuron yli, mutta olemassa olevan tiepohjan (talvitie) kohdalta. Rantametsien pirstoutuminen, reunavaikutus, uoma muuttuu ylityskohdassa, rakentamisaikana vesistöön kiintoaineskuormitusta. Suojelualueiden sekä rehevien soiden ja lähdeympäristöjen huomionarvoinen kasvillisuus säilyy. Parannettavan huoltotien alle jää kaksi huomionarvoisen ahokissankäpälän kasvupaikkaa, jotka häviävät. Vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäiset, sillä lajia hankealueella on laajalti lajille soveliaita kasvupaikkoja.			
Pesimälinnusto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset **tavanomaiseen pesimälinnustoon** sekä	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	talousmetsien uhanalaisille lintulajeille jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Myös vaikutukset **metsäkanalinnuille** metsoa lukuun ottamatta, sekä **pöllöihin** arvioidaan vähäisiksi.			
	Hankkeella voi olla vaikutusta **metson** elinympäristön ja soidinalueiden käyttöön, joten vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.	ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Hankealueella esiintyi kahdeksaa eri **päiväpetolintulajia**, joista osa hyvin mahdollisesti pesii hankealueella tai sen läheisyydessä. Kaksi näistä todennäköisesti pesivistä lajeista on suojelullisesti huomionarvoisia ja uhanalaisia. Vaikutukset päiväpetolintuihin (pl. kalasääski) arvioidaan kohtalaisiksi. Hankealueesta yli 10 km:n päässä pesivään merikotkaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Hankealueen läheisyydessä on **kalasääsken** pesä ja lähin suunniteltu voimala sijaitsee alle kahden kilometrin päässä pesästä. Kalasääsken havaittiin lentävän hankealueen läpi useasti, joten voidaan olettaa, että hankealue sijoittuu osittain pesän ja kalastusvesien väliin. Vaikutukset kalasääskeen arvioidaan suuriksi.	ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
Muuttolinnusto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Eläimistö	Tuulivoimapuiston aiheuttamilla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä vaikutuksia tavanomaiselle lajistolle. Liito-oravaan, viitasammakkoon ja saukkoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi kuten myös suurpetoihin (pl. karhu). Karhusta on tehty havaintoja karhupentueista ja mahdollisesta talvipesästä, mikä viittaa alueen erityisempään merkitykseen karhun elinympäristönä. Karhuun vaikutukset arvioidaan olevan merkittävyydeltään kohtalaiset. Lepakoiden osalta on viiteitä, siitä ne välttäisivät tuulivoimaloita. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella vaihtoehdossa 1 arvioidaan olevan	ei vaikutusta	Kohtalainen - -	vähäinen -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	kohtalaisia paikallisia kielteisiä vaikutuksia lepakoihin ja vaihtoehdossa 2 vähäisiä paikallisia kielteisiä vaikutuksia.			
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Kummankaan vaihtoehdon osalta hanke ei merkittävästi heikennä Pangansuon Natura-alueen luontoarvoja. Vornanlähteen luonnonsuojelualueeseen ei suoria vaikutuksia kohdistu. Vehmasmäen suojeltuun metsään kohdistuu 40–45 dB melu- ja välkevaikutus kuten myös Vornanlähteen ja Pangansuon luonnonsuojelualueelle. Merkittävyydeltään vähäiset vaikutukset kohdistuvat eläimistöön, etupäässä linnustoon. Rauhoitettu luonnonmuistomerkki Tappopetäjä sijoittuu lähelle kunnostettavista metsäautoteistä. Teiden kunnostus voi uhata rauhoitettua luonnonmuistomerkkiä ja toimet on tehtävä metsäautotien itäpuolella ja Sulkukosken metsäautotien pohjoispuolella.	ei vaikutusta	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 - -
	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 -
	Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkojen sekä uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä hankealueella ja sen läheisyydessä. Maisemassa tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa virkistyskäyttökokemukseen myös läheisillä järvillä. Olemassa olevien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
	Metsästys: Tapahtuva muutos ei estä alueella metsästämistä kuin osittain rakennusvaiheessa, saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena useimmilla lajeilla, joten		kohtalainen - -	kohtalainen - -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
	muutos arvioidaan pääosin vähäiseksi. Alueen tuulivoimarakentamisen arvioidaan pääosin vähäisesti muuttavan riistalajiston totuttua esiintymistä ja kulkemista hankealueella, mutta metsolle vaikutukset voivat kohota kohtalaisiksi. Muulle riistalle arvioidaan pääosin vähäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia. Metsästäjät joutuvat kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen, sillä voimalat sijoittuvat laajalle alueelle ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan Haminalahden Metsästäjät ry:lle kohtalaisen kielteisiksi, koska hanke sijoittuu laajasti seuran Pielaveden puolen metsästysalueelle, muille alueen metsästysseuroille arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia.			
Liikenne	Hankkeen suurimmat vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Hankevaihtoehdon VE1 aiheuttamat vaikutukset ovat hieman suuremmat verrattuna vaihtoehtoon VE2 suuremman voimalamäärän vuoksi. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Elinkeinotoiminta	**Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt**: työpaikkojen lisääntyminen, alihankintatyöt yrittäjille, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	ei vaikutusta	kohtalainen + +	kohtalainen + +
	Luontomatkailu sekä majoitus- ja ravitsemuspalvelut: Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset voivat heikentää alueen vetovoimaa luontomatkailukohteena. Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä parantaa majoitus- ja ravitsemistoiminnan toimintaedellytyksiä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
	Metsätalouden harjoittaminen: Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden ja sähköaseman paikat ja tiestö).	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden rakennuspaikat, tiestö ja maakaapelireitti). Muuten tuulivoimalat tai voimajohto eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden sekä teiden ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus paranee.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

23.2 Voimajohtoreitti

Sähkönsiirron osalta tarkasteltavana on yksi sähkönsiirtoreitti, jonka aiheuttamat vaikutukset vaikutustyypeittäin on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 23-2).

Taulukko 23-2 Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin.

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

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin		
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys
		SVE
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Suunniteltu voimalinja yhtyy maakuntakaavassa ja yleiskaavoissa osoitettuun sähkönsiirtolinjaan. Alle sadan metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä ei sijoitu asutusta tai loma-asutusta. Alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuu kuusi asuinrakennusta ja kolme asukasta. Sähkönsiirtoreitin toteuttamisella on vähäistä vaikutusta metsätalouteen johtoaukean poistuessa metsätalouskäytöstä.	vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Voimajohtoreitti kulkee pääosin sulkeutuneessa metsässä ja osittain jo olemassa olevan voimajohdon rinnalla. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sijoittuvat niin etäälle voimajohdosta, että voimajohto ei näy kohteisiin. Voimajohdon näkyminen hyvin paikallisesti johtoaukean välittömässä läheisyydessä tavanomaisessa talousmetsämaisemassa on vähäisesti merkittävä maisemavaikutuksiltaan.	vähäinen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännöskohde, joka on kuitenkin inventoinnin mukaan osittain tuhoutunut. Kohteen läheisyydessä voimajohtoreitti sijoittuu vierekkäin nykyisen voimajohdon kanssa, joten alueen maiseman ominaispiirteisiin ei kohdistu juurikaan muutosta.	ei vaikutusta

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin		
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**
		SVE
Maa- ja kallioperä ja pohjavedet	Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Pääasiassa sekalajitteisista maalajeista johtuen rakentaminen ei aiheuta erityistoimenpiteitä. Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan.	vähäinen -
Pintavedet	Sähkönsiirtoreitistä ei aiheudu pitkäaikaisia vesistövaikutuksia. Pankajoki laskee noin 370 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä Petäjäjärveen, jonka ekologinen tila on hyvä. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuen kohtalaisia. Pylväiden 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 sähkönsiirtoreitin rakentamisesta kohtalainen.	kohtalainen --
Ilmasto	Voimajohtoreitin hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisesta syntyvä hiilivarastojen pieneneminen, mutta Vornankorven sähkönsiirtovaihtoehdon SVE aiheuttama hiilivarastojen pieneneminen on hyvin pientä verrattuna tuulivoimaloiden aiheuttamaan hiilivarastojen pienenemiseen. Voimajohtoreitin ilmastovaikutukset jäävät kokonaisuudessaan hyvin pieniksi ja sähkönsiirron avulla voidaan mahdollistaa tuulivoimalla tuotetun sähkön siirtäminen valtakunnan verkkoon. Voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan ilmastovaikutuksia	ei vaikutusta
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen kasvillisuustyypit ovat seudulle tyypillistä havupuuvaltaista kangasmetsää. Uuden johtokäytävän raivaaminen, yhtenäisten metsien pirstoutuminen ja uusien reunavaikutteisten alueiden muodostuminen Kasvillisuus muuttuu johtokäytävän alueella ja reunavaikutteisella alueella. Haitallisia vaikutuksia kahdelle luontokohteelle, joiden yli uutta johtolinjaa rakennetaan. Merkittävimmät luontoarvot Pankajoen ylityskohdassa, jonka luhtarannoilta on todettu viitasammakon lisääntymispaikka. Uoma ja rantakasvillisuus säilyy ennallaan. Pankajoen kohdalle muodostuu johtoreitistä länteen leveä voimajohtojen ja tiestön muuttama, pysyvästi avoin ja reunavaikutteinen alue. Pankajoen merkitys ekologisena yhteytenä kuitenkin säilyy.	vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin		
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**
		SVE
	Huomionarvoiselle kasvilajistolle ei aiheudu vaikutuksia.	
Pesimälinnusto	Sähkönsiirtoreitti sijaitsee tavanomaisella talousmetsäalueella, missä tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi, verrattuna esimerkiksi siellä harjoitettavaan metsätalouteen. Sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa uhanalaisten tai muutoin suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien pesäpaikkoja, eikä sieltä ole tunnistettu linnustollisesti arvokkaita kohteita.	vähäinen -
Muuttolinnusto	Sähkönsiirtoreitti sijaitsee pääasiassa metsäisellä alueella, missä muutto on tyypillisesti vähäistä ja hajanaista, ja lintujen lentokorkeudet suurempia. Sähkönsiirtoreitin ylittävään muuttolinnustoon arvioidaan kohdistuvan vain vähäisiä vaikutuksia.	vähäinen -
Eläimistö	Voimajohdon rakentaminen vähentää eläimistölle sopivaa alaa, mutta eläimistöön kohdistuvat vaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Myös vaikutukset EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajistoon jäävät vähäisiksi	vähäinen -
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu vaikutuksia.	ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Luonnonsuojelualueisiin, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia. Luonnonsuojelualueisiin voi kohdistua rakennusvaiheessa meluvaikutusta.	vähäinen -
Riista ja metsästys	Rakennusaikainen häiriö ja mahdolliset rajoitukset, jonka jälkeen metsästys jatkuu vapaasti. Riistalajien kulkemiseen kohdistuvat mahdolliset muutokset ja yhtenäisten metsästysalueiden pirstoutuminen. Riistaeläimet voivat myös hyötyä hetkellisesti raivattujen aukkojen vesakoitumisesta.	vähäinen -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen sekä pelot sähkö- ja magneettikentistä voivat heikentää ihmisten viihtyvyyttä voimajohdon läheisyydessä.	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. Muutokset maisemassa voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä.	vähäinen -
Liikenne	Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja	vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin		
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**
		SVE
	koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista. Voimajohto ei vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen.	
Elinkeinotoiminta	Voimajohdon rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus on kuitenkin varsin pieni.	vähäinen +
	Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen loppuu. Voimajohdon aiheuttamat maisemahaitat voivat heikentää luontomatkailun edellytyksiä ja vetovoimaa.	vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti). Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusia ”passipaikkoja” metsästäjille.	vähäinen -

24 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.

24.1 Linnusto

24.1.1 Tuulivoima-alue

Vornankorven hankealue on linnustollisilta arvoiltaan pääasiassa melko tavanomainen, joten tuulivoima-alueen toiminnan aikaisia seurantoja ei katsota tarpeellisiksi tavanomaisen linnuston osalta. Hankealueen luonto koostuu pitkälti tavanomaisesta talousmetsästä ja talousmetsän lajeista, joiden seurannoista löytyy jo paljon olemassa olevaa tietoa. Hankealueen vaikutuspiirissä elävien petolintujen osalta hankkeen vaikutuksia esimerkiksi petolintujen käyttäytymiseen (esim. lentoreitit, pesäpaikkojen valinta) ja pesintämenestykseen voisi mahdollisesti seurata, jotta saadaan tietoa tuulivoiman vaikutuksista petolintujen käyttäytymiseen sisämaa-alueilla. Hankkeen vaikutuksia metsoon olisi myös hyödyllistä seurata ja mahdollinen seuranta voisi tuottaa tietoa tuulivoiman vaikutuksista metson soidinpaikkojen kehitykseen.

24.1.2 Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitti on linnustollisilta arvoiltaan hyvin samankaltainen, kuin hankealue, eikä sen toiminnan aikaista seurantaa nähdä tarpeellisena.

24.2 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.

Lähteet

AFRY Finland Oy 2024a. Vornankorven tuulivoimapuiston melu- ja välkeselvitys (VE1 – 18 voimalaa).

AFRY Finland Oy 2024b. Vornankorven tuulivoimapuiston melu- ja välkeselvitys (VE2 – 13 voimalaa).

Alves Dias, P, Bobba, S., Carrara, S. & Plazotta, B. 2020. The role of rare earth elements in wind energy and electric mobility. JRC Science For Policy Report. EUR 30488 EN. Saatavissa https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2ea6ecb2-40e2-11eb-b27b-01aa75ed71a1/language-en

Balotari-Chiebao, F., Brommer, J. E., Niinimäki, T., & Laaksonen, T. 2016. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. *Animal Conservation*, *19*(3), 265-272.

Balotari-Chiebao, F., Villers, A., Ijäs, A., Ovaskainen, O., Repka, S., Laaksonen, T., 2016a. Post-fledging movements of white-tailed eagles: conservation implications for windenergy development. Ambio 45, 831–840. https://doi.org/10.1007/s13280-016- 0783-8.

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.

Birdlife Suomi ry 2022. FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/

Birdlife Suomi ry 2019. Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/

Boverket 2009. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnärä vattenområden. https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf

Cajanus, J. 1985. Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen Korkeakoulu, Maanmittausosasto, Kiinteistöoppi, Espoo.

Caorsi, V., Guerra, V., Furtado, R., Llusia, D., Miron, L. R., Borges-Martins, M., Márquez, R. 2019. Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. Scientific re-ports, 9(1), 19456-10.

Dahl, E. L. 2014. Population dynamics in white-tailed eagle at an on-shore wind farm area in coastal Norway.

de Lucas, M., Janss, G. F., & Ferrer, M. (2005). A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain). *Biodiversity & Conservation*, *14*, 3289-3303

Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.

Digita Oy 2024. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Viitattu 16.12.2024. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

Douglas, D.J.T., Bellamy, P.E., Pearce-Higgins, J.W., 2011. Changes in the abundance and distribution of upland breeding birds at an operational wind farm. Bird Study 58 (1), 37–43. https://doi.org/10.1080/00063657.2010.524914

Energiateollisuus ry 2023. Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 20.11.2023. https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Sahkovuosi_2022.pdf

Estellés-Domingo, I., & López-López, P. 2024. Effects of wind farms on raptors: A systematic review of the current knowledge and the potential solutions to mitigate negative impacts. *Animal Conservation*

FCG Finnish Consulting Group Oy. 2010. Nilakan ja kunnan eteläosien järvien rantaosayleiskaava, kartta ja selostus

FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2024. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2019. Pohjois-Savon maisema-alueet -päivitysinventointi.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2021. Pielaveden kunta. Pohjoisosien rantaosayleiskaavan luonto- ja maisemaselvitys.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2023. Vornankorven tuulivoimapuiston kevätmuutonseurannan raportit.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 2018. Pielaveden itäosan rantaosayleiskaava, kartta ja selostus.

Finanssiala ry 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf

Fingrid Oyj 2023. Kasvuston käsittely. Viitattu 7.12.2023. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/

Garcia, D.A., Canavero, G., Ardenghi, F., Zambon, M. 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: assessing population trends of breeding passerines. Renew. Energy 80, 190–196. https://doi.org/10.1016/j. renene.2015.02.004.

Garthe, S., & Hüppop, O. 2004. Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of applied Ecology*, *41*(4), 724-734

Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Viitattu 20.11.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyo_2020_julkinen-versio-1.pdf

Gaultier, S., P. 2023: Impacts of human activities on bats in the boreal forest. How wind turbines and artificial lighting shape the local presence of species. Doctoral Dissertation, 47 pp. Doctoral Programme in Biology, Geography and Geology (BGG). University of Turku. Faculty of Science, Department of Biology.

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.

Gehring, J., Kerlinger, P., & Manville, A. M. 2011. The role of tower height and guy wires on avian collisions with communication towers. *The Journal of Wildlife Management*, *75*(4), 848-855.

Geologian tutkimuskeskus 2016. Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.

Geologian tutkimuskeskus 2021. Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

Geologian tutkimuskeskus 2024. Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000 WFS. Geologian tutkimuskeskus.

González, M.A., García-Tejero, S., Wengert, E., Fuertes, B., 2016. Severe decline in Cantabrian Capercaillie Tetrao urogallus cantabricus habitat use after construction of a wind farm. Bird Conserv. Int. 26, 256–261. https://doi.org/10.1017/ S0959270914000471

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.

Halley, D.J. & Hopshaug, P. 2007. Breeding and overland flight of red-throated divers Gavia stellata at Smøla, Norway, in relation to the Smøla wind farm. – NINA Report 297. 32 pp.

Hanski, I.K. 2006. Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan koon arviointi. Ympäristöministeriö.

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K & Härkälä, A. 2020. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0

Homoya, W., Moore, J.W., Ruhl, P.J., Dunning Jr., J.B., 2017. Do American goldenplovers (Pluvialis dominica) avoid wind-energy turbines agricultural fields in Indiana during spring migration? Wilson J. Ornithol. I29 (4), 863–871

Hongisto V. & Davis O. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. Turku 2017.

Husby, M., Pearson, M., 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (Bubo bubo). Animals 12, 1089. https:// doi.org/10.3390/ani12091089.

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.

Ijäs, A., Kahilainen, A., Vasko, V. V. & Lilley, T. M. 2017. Evidence of the Migratory Bat, Pipistrellus nathusii, Aggregating to the Coastlines in the Northern Baltic Sea. Acta chiropterologica, 19(1), 127–139. https://doi.org/10.3161/15081109ACC2017.19.1.010

Ilmailulaki 864/2014.

Ilmastolaki 423/2022.

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. Pohjois-Savo – järvilaaksot vaikuttavat ilmastoon. Artikkeli. Päivitetty 12.9.2022. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-savo-jarvilaaksot-vaikuttavat-ilmastoon

Ilmatieteen laitos 2024. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 3.9.2024. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas

Johnston, N. N., Bradley, J. E., & Otter, K. A. 2014. Increased flight altitudes among migrating golden eagles suggest turbine avoidance at a Rocky Mountain wind installation. *PloS one*, *9*(3), e93030

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 2024. LIPAS tietokanta [paikkatietoaineisto]

Kainuun liitto (2022). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi. Raportti 28.4.2022. Kainuun liitto ja Ramboll.

Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A., Culver, R. C., Curry, R. C., Tran, L., ... & Riser-Espinoza, D. 2012. Avian collision mortality at 50-and 60-m guyed towers in central California. *The Condor*, *114*(3), 462-469.

Keränen, J., Hongisto, V. & Hakala, J. 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5-5000 Hz. Building and Environment, 156 12–20.

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.

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.

Kontula, T. &. Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 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.

Kuusakoski Oy 2023. Kuusakoski rakentaa Suomen ensimmäisen muovikomposiitin kierrätyslaitoksen Hyvinkäälle. 14.2.2023. Viitattu 7.12.2023. 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., 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.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 7.9.2020. Viitattu 7.12.2023. 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. Dnro 1816/065/2012. 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.

Longcore, T., Rich, C., & Gauthreaux Jr, S. A. 2008. Height, guy wires, and steady-burning lights increase hazard of communication towers to nocturnal migrants: a review and meta-analysis. *The Auk*, *125*(2), 485-492

Lopez-Peinado, A., Lis, A., Perona, A.M., Lopez-Lopez, P. 2020. Habitat preferences of the tawny owl (Strix aluco) in a special conservancy area of eastern Spain. J. Raptor Res. 54, 402–413. https://doi.org/10.3356/0892-1016-54.4.402.

Łopucki, R., & Mróz, I. 2016. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms—a study of small mammals. *Environmental Monitoring and Assessment*, *188*, 1-9.

Łopucki, R., Klich, D., & Gielarek, S. 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes?. *Environmental Monitoring and Assessment*, *189*, 1-11.

Łopucki, R., & Perzanowski, K. 2018. Effects of wind turbines on spatial distribution of the European hamster. *Ecological Indicators*, *84*, 433-436.

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 9/2023.

Luonnonvarakeskus 2023. Metsävarat. [tilastotietokanta]. Viitattu 3.12.2024. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__06%20Metsavarat/

Maa-aineslaki 555/1981.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Maanmittauslaitos 2021–2025. Maastotietokanta.

Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., & Desholm, M. 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of marine Science*, *66*(4), 746-753

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Metsälaki 1093/1996.

Motiva 2022. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. Viitattu 20.11.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Motiva 2023. Milloin tarvitaan lentoestelupa? Päivitetty 16.3.2023. Viitattu 3.12.2024 https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/lupamenettelyt/milloin_tarvitaan_lentoestelupa

Muinaismuistolaki 295/1963.

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 15.2.2023. www.rky.fi

Museovirasto 2024. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto].

Nebel, C., Stjernberg, T., Tikkanen, H., & Laaksonen, T. 2024. Reduced survival in a soaring bird breeding in wind turbine proximity along the northern Baltic Sea coast. *Biological Conservation*, *294*, 110604.

Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.

Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

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. *J. Appl. Ecol.* **46**, 1323–1331. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x.

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 liitto (2023). Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittäminen. Spring Advisor/Oona Aaltonen. https://springadvisor.fi/caset/tuulivoiman-aluetaloudellisten-vaikutusten-mallinnus-pohjois-pohjanmaan-liitolle/

Pohjois-Savon ELY-keskus 2021. Pohjois-Savon ilmastotiekartta – Taustaraportti. Hiilineutraali Pohjois-Savo. Viitattu 20.11.2023. https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/wp/lataa/151/pohjois-savon-ilmastotiekartta/2291/pohjois_savon-ilmastotiekartta_taustaraportti.pdf

Pohjois-Savon ELY-keskus 2023. Pohjois-Savon ilmastotiekartta. https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/wp/wp-admin/admin-ajax.php?juwpfisadmin=false&action=wpfd&task=file.download&wpfd_category_id=151&wpfd_file_id=5342&token=ba34ed3c7144f576843a933e4809da24&preview=1f

Pohjois-Savon liitto 2006. Kuopion seudun kulttuuriympäristö seutukunnan vahvuudeksi – Kulttuuriympäristöselvitys Kuopion seudun maakuntakaavaa varten

Pohjois-Savon liitto 2010. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi

Pohjois-Savon liitto 2011. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2.

Pohjois-Savon liitto 2018. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040. Maakuntakaavan tarkistamisen 1. vaihe – Kaavaselostus. https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2040-1.vaihe/kaava-asiakirjat/psmk2040_1vaihe_kaavaselostus_voimaan_01022019.pdf

Pohjois-Savon liitto 2021. Pohjois-Savon moderni rakennettu kulttuuriympäristö

Pohjois-Savon liitto 2022. Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2022–2025. Pohjois-Savon liiton julkaisu A 88.

Retkikartta.fi 2024. [paikkatietoaineisto]

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Kyed Larsen, J., Pettersson, J., & Green, M. 2012. *The effect of wind power on birds and bats: a synthesis*. Naturvårdsverket

Sagar, M. & Garrett, P. 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. Viitattu 3.5.2023. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf

Santos, C. D., Ramesh, H., Ferraz, R., Franco, A. M., & Wikelski, M. 2022. Factors influencing wind turbine avoidance behaviour of a migrating soaring bird. *Scientific Reports*, *12*(1), 6441

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf

Schaub, T., Klaassen, R.H.G., Bouten, W., Schlaich, A.E., Koks, B.J. 2020. Collision risk of Montagu's Harriers Circus pygargus with wind turbines derived from highresolution GPS tracking. Ibis 162, 520–534. https://doi.org/10.1111/ibi.12788

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. https://doi.org/10.1111/cobi.12569

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., Sandström, P., & Alam, M. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*, *8*(19), 9906-9919.

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. Viitattu 7.12.2023. https://www.stenarecycling.fi/ajankohtaista/tuulivoimaloiden-siipien-kierratys/

Suomen Lajitietokeskus 2022. Aineistopyyntö 11/2024.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. https://metsanen.com/wp-content/uploads/2022/03/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_muokkaus_2012_12.pdf

Suomen luonnonsuojeluliitto 2022. Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Tammikuu 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto. Viitattu 3.5.2023. https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf

Suomen metsäkeskus 2024. Avoin metsävaratieto 12/2024.

Suomen Riistakeskus 2022. Tilastot 2022.

Suomen Uusiutuvat ry 2019. Lapojen uusi elämä. Suomen Uusiutuvat ry. Tuulivoimalehti 2/2019. Viitattu 16.12.2024. https://www.e-julkaisu.fi/sty/tuulivoima/2-2019/mobile.html#pid=1

Suomen Uusiutuvat ry 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Viitattu 16.12.2024. https://www.uusiutuvatlehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda/

Suomen Uusiutuvat ry 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Viitattu 16.12.2024. https://www.uusiutuvatlehti.fi/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta/

Suomen Uusiutuvat ry 2022. Suomen tuulivoimalat tuottivat kiinteistöveroa yli 17 miljoonaa euroa vuonna 2021. Tiedotteet 7.2.2022. https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/suomen-tuulivoimalat-tuottivat-kiinteistoveroa-yli-17-miljoonaa-euroa-vuonna-2021

Suomen Uusiutuvat ry 2023a. Talvella tuulee eniten. Viitattu 16.12.2024. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten/

Suomen Uusiutuvat ry 2023b. Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 16.12.2024. https://suomenuusiutuvat.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne

Suomen Uusiutuvat ry 2023c. Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 16.12.2024. https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/tuulivoimalat/

Suomen Uusiutuvat ry 2023d. Vaikutukset turvallisuuteen. Viitattu 16.12.2024. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen/

Suomen Uusiutuvat ry 2023e. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Viitattu 16.12.2024. https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen Uusiutuvat ry 2024. Tuulivoimatilastot 2023. Tiedotteet 2.1.2024. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatilastot-2023/

Suomen ympäristökeskus. Avoimet paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/avoindata

Suomen ympäristökeskus 2011. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Ilmasto-opas. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Suomen ympäristökeskus 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Suomen ympäristökeskus. 2021. Hiilineutraalisuomi.fi Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

Suomen ympäristökeskus 2022. Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Päivitetty 30.5.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari

Suomen ympäristökeskus 2024a. Hinku-kunnat. https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/hinku/hinkukunnat

Suomen ympäristökeskus 2024b. Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Ladattavat aineistot. Kaikki kunnat. https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperusteiset_kasvihuonekaasupaastot

Suomen ympäristökeskus 2024c. CO2data. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. [elinkaaritietokanta]

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Suunnittelukeskus Oy 2000. Pielavesijärven rantaosayleiskaava kaavakartta

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Taloustutkimus Oy & FCG Finnish Consulting Group Oy 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

Tilastokeskus 2022. Ruututietokanta. https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html

Tilastokeskus 2023. Kuntien avainluvut. Viitattu 5.3.2024. https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/

Tilastokeskus 2024. Työssäkäyntitilasto 2022. Saatavilla: https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/

Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., & Rapp, K. (2017). Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied animal behaviour science*, *195*, 103-111.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024. Kaivosrekisterin karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/

Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. 6.9.2022. Viitattu 7.12.2023. 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.

Vesilaki 587/2011.

Viestintävirasto 2016. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin. Työryhmän raportti 848/809/2015.

Walter, D., Leslie, D. M., & Jenks, J. A. 2006. Response of Rocky Mounain Elk. *Cervus elaphus*.

Watson, R. T., Kolar, P. S., Ferrer, M., Nygård, T., Johnston, N., Hunt, W. G., ... & Katzner, T. E. 2018. Raptor interactions with wind energy: case studies from around the world. *Journal of Raptor Research*, *52*(1), 1-18. Chicago

Watson, J.W., Keren, I.N., Davies, R.W., 2018. Behavioral accommodation of nesting hawks to wind turbines: nesting hawks and wind turbines. J. Wildl. Manag. 82, 1784–1793. https://doi.org/10.1002/jwmg.21532

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/

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2003. Mastot maisemassa

Ympäristöministeriö, Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

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 & Suomen ympäristökeskus 2021b. Pohjois-Savo - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024
Ympäristönsuojelulaki 527/2014.