Renantis



Jolkan tuulivoimahanke, Kruunupyy

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Jolkan tuulivoimahanke, Kruunupyy
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Ulkoasu
FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Kartta-aineistot
© Maanmittauslaitos 2024–2025, ellei toisin mainita

Painopaikka
Punamusta Oy

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselotus (YVA-selostus) on suunnitelma Kruunupyyn kuntaan Jolkan kylän ja Alavetelin taajaman väliselle alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy Renantis Finland Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat on esitetty alla olevassa taulukossa.

Asiantuntija	Kokemus-vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Marjo Kirillow Maisema-arkkitehti, RI yhdyskuntatekniikka	20	Projektijohtaja, projektipäällikkö Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat
Sanna Särkiö HTM, ympäristöpolitiikka ja aluetiede	2	Projektikoordinaattori Suunnitelma-asiakirjat, vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä
Frans Cederlöf DI kiinteistötalous	2	Projektikoordinaattori, maankäyttö
Tuomas Kiviluoma Insinööri (AMK) ympäristöteknologia	7	Paikkatieto
Henna Träskelin FM, maantiede	4	Paikkatieto
Maria Ouni DI maanmittaus, YKS-600	12	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne
Riikka Ger Maisema-arkkitehti MARK	25	Maisema ja kulttuuriympäristö
Maija Aittola FM maaperägeologia	23	Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavesi
Antti Harju Insinööri AMK, energia- ja ympäristötekniikka	3	Ilmasto
Titta Makkonen FM ekologia ja evoluutiobiologia	3	Luontoselvitysten koordinointi
Taru Toivanen Insinööri (AMK) metsätalous (opisk.)	3	Metsästäjähaastattelut, riistatalous
Jarkko Rissanen DI liikennesuunnittelu	5	Liikenne
Vera Hirvonen YTM matkailututkimus	3	Vaikutukset metsätalouteen ja aluetaloudelliset vaikutukset, Asukaskysely
Henna-Riikka Rintamäki Insinööri (AMK) ympäristöteknologia	5	Melu- ja välkemallinnukset, näkymäalueanalyysi, valokuvasovitteet

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, linnustoon, eläimistöön, sekä Natura- ja muihin suojelualueihin liittyvät nykytilakuvaukset on FCG:n tekemien luontoselvitysten pohjalta laatinut Rauno Yrjölä (FT biologia, 25 v.) Ympäristötutkimus Yrjölä Oy:stä.

Hankealueen sekä maakaapelireitin arkeologisen inventoinnin on laatinut Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay.

Yhteystiedot:

Hankkeesta vastaava:

Renantis
c/o Rantalainen
Keskuskatu 3 (7.krs)
00100 Helsinki

Mathias Smeds
p. 050 557 5252
mathias.smeds@msmeds.fi

YVA-konsultti:

FCG Rakennettu Ympäristö Oy
Osmontie 34
PL 950
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektijohtaja Marjo Kirillow
p. 041 732 0391
marjo.kirillow@fcg.fi

Yhteysviranomainen:

Lupa- ja valvontavirasto

Ylitarkastaja
Isla Hämäläinen
+358 295 256 125
isla.hamalainen@lvv.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:
www.ymparisto.fi/jolkka-tuulivoima-YVA

Lyhenteet ja käsitteet

A1B-skenaario	yksi SRES-skenaarioista, edustaa ääriskenaarioiden välimuotoa
BEF-laajennuskerroin	biomassan kasvun laajennuskerroin (biomass expansion factor)
CO_2ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen karakterisointikertoimilla painotettu yhteismitta, jonka avulla voidaan kuvata eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua vaikutusta ilmastoon.
dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
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
kemera	kestävän metsätalouden rahoituslaki
km	kilometri tai kulttuurimaisema-alue
km/h	kilometriä tunnissa
km^2	neliökilometri
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kWh	kilowattitunti
kWh/m^2	kilowattituntia neliömetrillä
L_{Aeq}	keskiäänitaso (ekvivalenttitaso, A-äänitaso)
L_{eq}	keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso
LSA	luonnonsuojeluasetus
LSL	luonnonsuojelulaki
m	metri
m/s	metriä sekunnissa
m^2	neliömetri
m^3	kuutiometri
m^3/vrk	kuutiometriä vuorokaudessa
MA	maisemallisesti arvokas peltoalue
MAALI	maakunnallisesti arvokas lintualue
MetsäL	metsälaki
mpy.	merenpinnan yläpuolella

MW	megawatti, tehon yksikkö
Naselli	tuulivoimalan tornin huipulla sijaitseva konehuone
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	turbiinin lavoista ja navasta koostuva kokonaisuus
SAC	Natura 2000 -verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Area for Conservation)
SEKV	suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko
SF6	rikkiheksafluoridi, kasvihuonekaasu
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelu-alue (eng. Special Protection Areas)
SR	suojeltava rakennus
SRES	IPCC:n ilmastoskenaariot (Special Report on Emission Scenarios)
st	seututie
Tuuliturbiini	kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
Tuulivoimala	yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, konehuoneesta, tornista ja perustuksesta
TWh	terawattitunti, energian yksikkö
VAMA	valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	vesilaki
vrk	vuorokausi
vt	valtatie
Well-to-Tank	polttoaineen päästöt polttoaineen lähteeltä auton tankkiin
Wp	piikkiwatti, eli aurinkopaneelin huippu- ja nimellisteho, jonka aurinkopaneeli tuottaa standardiolosuhteissa, kun säteily kohtaa paneelin +25°C lämpötilassa auringon säteilytehon ollessa 1 kW/m^2
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki, YVAL	laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hankkeen kuvaus

Hankkeesta vastaavana toimiva Renantis Finland Suunnittelee Jolkan tuulivoimavoimapuistoa Kruunupyyn kuntaan Pohjanmaalle, Keski-Pohjanmaan maakuntarajan tuntumaan. Hankealue sijoittuu Alavetelin taajaman itäpuolelle. Jolkan tuulivoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 1 400 hehtaaria.

Hankealueelle suunnitellaan enimmillään yhdeksän uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 295 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan 6–10 megawattia (MW), jolloin kokonaistehoksi muodostuu 54–90 MW.

Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liitynnällä Herrfors Oy:n Ventusneva-Evijärvi 110 kilovoltin (kV) voimajohtoon Kaitforsin sähköasemalta, joka sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina Kaitforsin sähköasemalle. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Renantis Finland Oy.

Vuonna 2023 Renantis ja Ventient ilmoittivat yhdistyvänsä yhdeksi organisaatioksi. Vuonna 2024 nämä kaksi yritystä sulautuivat ja muodostivat Nadarasta yhden Euroopan suurimmista uusiutuvan energian tuottajista.

Nadaralla on noin 200 tuuli-, aurinko-, biomassa- ja energian varastointilaitosta käsittävä portfolio, joista kuusi tuulivoimalaitosta sijaitsee Pohjoismaissa.
Yhdistämällä teknisen asiantuntemuksen, yhteiskunnallisen sitoutumisen ja ympäristövastuun Nadara kehittää, omistaa ja operoi tuuli- ja aurinkovoimalaitoksia, jotka edistävät kestävämpää ja ilmastoystävällisempää energiajärjestelmää. Renantis Finland Oy suunnittelee ja kehittää Jolkka-tuulivoimapuistoa, joka on Nadaralle kuuluva hanke.

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 hankkeessa on toiminut 1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto. YVA-konsulttina hankkeessa on FCG Rakennettu Ympäristö Oy.

Hankkeen YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle toukokuussa 2024 ja se oli nähtävillä 22.5.-20.6.2024. Nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin 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.

Arvioitavat vaihtoehdot

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

VE0 Tuulivoimalat

Hanketta ei toteuteta.

VE1 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään yhdeksän uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 295 metriä ja yksikköteho 6–10 MW.

VE2 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään seitsemän uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 295 metriä ja yksikköteho 6–10 MW.

Tuulivoima-alueen liittämiseksi valtakunnan sähköverkkoon tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa:

SVE1 Sähkönsiirto

Hankkeen tuotettu sähkö siirretään voimaloilta Kaitforsin sähköasemalle. Siirto toteutetaan maakaapelilla. Maakaapelin kokonaispituus on 10,4 kilometriä, josta hankealueella kulkee 8,7 kilometriä ja hankealueen ulkopuolella 1,7 kilometriä. Kaitforsin sähköasemalta hanke liitetään valtakunnan verkkoon Herrfors Oy:n Ventusneva-Evijärvi 110 kV voimajohtoon.

SVE2 Sähkönsiirto

Hankkeen tuotettu sähkö siirretään voimaloilta Kaitforsin sähköasemalle. Siirto toteutetaan maakaapelilla. Maakaapelin kokonaispituus on 9,3 kilometriä, josta hankealueella kulkee 7,6 kilometriä ja hankealueen ulkopuolella 1,7 kilometriä. Kaitforsin sähköasemalta hanke liitetään valtakunnan verkkoon Herrfors Oy:n Ventusneva-Evijärvi 110 kV voimajohtoon.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja asutus

Hankealueen ympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta. Lähin taajama, Alaveteli, sijaitsee lähimmillään noin 2,4 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista lounaaseen. Kylä- ja pienkyläasutusta alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta edustavat Paasilan pienkylä, Hassisen pienkylä, Lahnakosken/Majabackan kylät, Louluksen pienkylä, Alskogin pienkylä, Viitaveden kylä, Sandbackan kylä ja Slotten pienkylä. 5–10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu lisäksi useita muita kyliä ja pienkyliä.

Hankealueella ei ole vakituista asutusta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 28 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 23 hankevaihtoehdossa VE2, alle viiden kilometrin etäisyydellä 1 180 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 1 131 hankevaihtoehdossa VE2, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydellä 2 353 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 2 322 hankevaihtoehdossa VE2.

Vakituinen asutus hankealueen läheisyydessä on painottunut edellä mainittujen asutuskeskittymien alueelle, ja lomarakennukset hankealuetta ympäröivien vesistöjen rannoille. Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee Jolkan alueella hankealueen koillispuolella, noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä molempien vaihtoehtojen voimalasta. Lähin lomarakennus sijaitsee myös Jolkan alueella hankealueen koillispuolella, noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta ja noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE2 voimalasta.

Rakennusten määrät etäisyysvyöhykkeittäin eroavat hieman hankevaihtoehtojen välillä.

Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu hankealueen ulkopuolella maaseutuasutuksen alueelle. Alavetelin taajama-alue sijoittuu lähimmillään noin 0,2 kilometrin etäisyydelle reitistä. Alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta maakaapelireitistä asuu 79 vakituista asukasta. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 0,4 kilometrin ja lähin lomarakennus noin 0,5 kilometrin etäisyydelle reitistä. Alle yhden kilometrin etäisyydelle reitistä sijoittuu 36 asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta. Asuinrakennuksista kolme sijoittuu alle 500 metrin etäisyydelle maakaapelireitistä. Alle sadan metrin etäisyydelle reitistä ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia.

Kaavoitus

Hankealue sijoittuu Kruunupyyn kunnan itäosaan Pohjanmaalle Keski-Pohjanmaan maakunnan rajan tuntumaan. Hankealueella ja maakaapelireitillä on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Hankealueen eteläpuolella on voimassa Alavetelijärvet osayleiskaava rannoilla, joka on hyväksytty 12.6.2003. Kaavaan kuuluu viisi osa-aluetta.

Tuulivoima-alueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Hankealueen lounaispuolella noin 2,2 kilometrin etäisyydellä on voimassa Alavetelin asemakaavan tarkistus ja laajennus (hyv. 25.9.2017) ja kaakkoispuolella noin 3,7 kilometrin etäisyydellä Sejsarin loma-asutuksen asemakaava (hyv. 3.6.1996) ja noin 2,6 kilometrin etäisyydellä Seljesin loma-asutuksen asemakaava (hyv. 17.9.2018).

Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu Alavetelijärvet osayleiskaava rannoilla -kaavan alueelle. Maakaapelireitin lähialueelle ei sijoitu voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaava-alueita.

Maisema ja kulttuurihistoriallinen ympäristö

Jolkan tuulivoimapuiston ympäristöön alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, mutta ne kaikki sijoittuvat yli 27 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Jolkan voimaloita lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) ovat Tastin kylä noin 3,4 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista lounaaseen ja Alavetelin kirkko noin 3,9 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista niin ikään lounaaseen. Alle 30 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuu yhteensä 25 valtakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta tai kohdetta.

Maakunnallisista arvoalueista lähimmäksi sijoittuu Alavetelin kulttuurimaisema noin 2,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen länsipuolelle. Muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijoittuvat yli seitsemän kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Lähialue (0–7 km):

Maisemavaikutukset vaihtelevat etäisyyden ja maiseman luonteen mukaan. Dominanssivyöhykkeellä (0–2 km), joka on osa lähivaikutusaluetta, voimalat hallitsevat maisemaa erityisesti avoimilla alueilla, kuten viljelyalueilla ja vesistöjen rannoilla. Sulkeutuneilla metsäalueilla vaikutukset ovat vähäisempiä. Yleisesti lähialueella vesistöt ja viljelyalueet ovat herkkiä muutoksille, ja niihin kohdistuvat vaikutukset voivat olla kohtalaisia tai suuria. Asutukseen kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat: joistakin pihapiireistä näkyy useita voimaloita, mutta usein vain osia roottoreista. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähäisemmän lukumäärän vuoksi. Kulttuuriympäristön arvokohteista Alavetelin kirkko ja Tastin kylä ovat herkkiä alueita, joille voimalat aiheuttavat kohtalaisia tai suuria vaikutuksia. Alavetelin maakunnallisesti arvokkaassa kulttuurimaisemassa muutos on melko suuri ja vaikutus kummassakin vaihtoehdossa myös suurehko.

Välialue (7–14 km):
Etäisyyden kasvaessa voimaloiden hallitsevuus maisemassa vähenee. Näkyvyys rajoittuu avoimiin viljelyalueisiin ja vesistöihin, joiden yhteydessä vaikutukset voivat olla kohtalaisia. Sulkeutuneilla metsäalueilla vaikutukset jäävät vähäisiksi. Herkkiä kohteita ovat maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöt, kuten Sokojan kylä ja Salonkylä, joissa vaikutukset ovat pääosin vähäisiä tai kohtalaisia. Näkyvyys voimaloille on monin paikoin katkonainen kasvillisuuden ja rakennusten vuoksi.

Välivyöhykkeellä voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat länteen viljelyalueiden yhteyteen, noin 7–9 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lännestä ja (idästä) katsottuna voimalat levittäytyvät laajimmalle alueelle. Vaikutuksia kohdistuu lähinnä viljelyalueen kautta kulkeviin teihin, sillä muun muassa Rönnbackassa asuinrakennukset ovat usein suojassa ulkorakennusten/tuotantorakennusten takana.

Kaukoalue (14–25 km) ja maksiminäkyvyysalue (25–30 km):
Voimalat sulautuvat kauempana taustamaisemaan, ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Näkyvyys rajoittuu laajoihin avoimiin peltoalueisiin ja vesistöihin. Pimeään aikaan lentoestevalot voivat näkyä kauas, mutta niiden vaikutus on etäisyyden takia vähäinen. Kaukoalueella sijaitsevista valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaista kohteista ei pääsääntöisesti näy voimaloita, ja vaikutukset jäävät niiden osalta hyvin vähäisiksi.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueelle tehtiin arkeologinen inventointi maastokaudella 2023, ja inventointia on täydennetty vuonna 2024 hankkeen suunnitelmien tarkennuttua.

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta tunnettiin yksi muinaisjäännös (Nedervetil-Brantbacken 288010029) ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta (Stendalabacken SE 1000045427, Brännbacken 1000046629 ja Luktabacken SW 1000051311).

Inventoinnissa löytyi neljä uutta tervanvalmistuspaikkaa ja Ilvesharjulta kiviröykkiö. Lisäksi huomioitiin hankealueen ulkopuolella kaksi kylänpaikkaa (Skriko ja Storbacka).

Hankealueelle sijoittuu nykyisellään kaksi muinaisjäännöstä, seitsemän muuta kulttuuriperintökohdetta, yksi muinaisjäännöksen alakohde ja viisi muun kulttuuriperintökohteen alakohdetta. Lähin kohde on Stendalabacken SE (1000045427), joka sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle suunnitelluista maakaapelireiteistä ja noin 67 metrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen uudesta tiestä.

Alle 500 metrin etäisyydelle maakaapelireiteistä sijoittuu kaksi muinaisjäännöstä, viisi muuta kulttuuriperintökohdetta ja neljä muun kulttuuriperintökohteen alakohdetta. Lähimmät kohteet ovat Maaselkä (1000095524), joka sijaitsee noin 45 metrin etäisyydellä maakaapelireiteistä sekä Stendalabacken SE (1000045427), joka sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä maakaapelireiteistä.

Tuulivoima-alueen tai maakaapelireittien läheisyyteen ei sijoitu VARK-inventoinnissa tunnistettuja kohteita.

Tuulivoimaloiden rakentaminen tai tuulivoima-alueen toiminta ei aiheuta vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Suunniteltujen maakaapelireittien läheisyydessä sijaitsee kaksi arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joihin maakaapelireitin rakentaminen voi mahdollisesti vaikuttaa. Kokonaisvaikutus arvioidaan vähäiseksi. Näiden kohteiden osalta on tärkeä huolehtia riittävistä suojaustoimista maakaapelilinjan rakennusvaiheen aikana.

Myös vuoden 2024 inventoinnin jälkeen hankesuunnitelmiin on tullut hieman muutoksia.

Maa- ja kallioperä

Hankealueen kallioperä koostuu pegmatiitista. Maakaapelireitin alueella kallioperä koostuu pegmatiitista ja biotiittiparaliuskeesta.

Hankealueelle maakaapelireitille, tai niiden lähialueille ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita

tuuli- ja rantakerrostumia, kallioalueita tai kivikoita.

Hankealueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista, sekalajitteista maalajeista sekä kalliomaasta. Maakaapelireitin maaperä koostuu pääosin sekalajitteista maalajeista ja ohuista turvekerroksista.

Hankealue sijoittuu korkeustasolle +27…+55 (N2000). Alueen korkeimmat kohdat sijaitsevat Markusbackharjun, Kyrkharjun ja Jolkaträsketin pohjoispuolella, ja matalimmat kohdat puolestaan Starkärretin ja Rådsvedenin alueilla.

Koska hankealue sijoittuu korkeustasolle +27…+55, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen todennäköistä. Hankealue sisältyy Kokkolan kaupungin ja Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Myös maakaapelireitti sisältyy Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Lähimmät viitteet mustaliuskeista ovat hankealueen ja maakaapelireitin läheisyydestä Paasilan kaakkoispuolelta.

Pinta- ja pohjavedet

Hankealue sijoittuu Perhonjoen vesistöalueelle (49). Hankealue sijoittuu seuraaville valuma-alueille: FI1-49-01-007, FI1-49-01-011, FI1-1-49-01-009, FI1-1-49-01-021, FI1-1-49-01-116 ja FI1-1-49-01-013. Hankealueelle ei sijoitu järviä, mutta sille sijoittuu Kackurlamp -lampi ja sillä esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

Myös maakaapelireitti sijoittuu Perhonjoen vesistöalueelle (49). Maakaapelireitti sijoittuu valuma-alueelle FI1-49-01-021. Reitille ei sijoitu järviä eikä lampia. Maakaapelireitti alittaa Perhonjoen.

Lähin pohjavesialue Seljesåsenin pohjavesialue (1028805, 2-luokka) sijaitsee noin 4,5 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista kaakkoon. Borgmossåsenin (1028801, 1-luokka) ja Storåsenin (1028802, 1-luokka) pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen lounaispuolelle noin 5,9 ja 7,0 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta.

Maakaapelireiteille ja niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita. Borgmossåsenin pohjavesialue (1028801, 1-luokka) sijaitsee noin 3,9 kilometrin etäisyydellä maakaapelireitin lounaispuolella ja Seljesåsenin (1028805, 2-luokka) pohjavesialue noin 5,0 kilometrin etäisyydellä maakaapelireitin itäpuolella.

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.

Jolkan tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 sekä SVE2 nettomääräisesti myönteiset ilmastovaikutukset voidaan kokonaisuudessaan merkittäviksi.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Hankealueen kasvupaikkatyypit ovat pääosin ojitettuja puolukka- ja vähäisemmässä määrin mustikkaturvekankaita, joiden välissä on kivennäismaan matalia mäkiä. Kivennäismaiden kasvupaikat edustavat vastaavasti karuja, kuivahkoja (VT) ja tuoreita (MT) kankaita. Metsät ovat intensiivisessä metsätalouskäytössä, minkä seurauksena nuoria taimikoita ja hakkuualoja on paljon. Metsät ovat pääosin nuoria tai varttuvia, monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kangasmetsäkohteita ei paikannettu. Mänty muodostaa valtapuuston, mutta kuusikoita ja kulttuurivaikutteisia koivikoita esiintyy myös. Moreenikivikoita alueella esiintyy monin paikoin, joista osa on metsälain 10 §:n mukaisiksi kohteiksi rajattuja.

Jolkan tuulivoimahankkeen vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin tarkasteltiin koko hankealueella sekä maakaapelireiteillä vuosien 2023–2024 luontoselvitysten perusteella (yhteensä 4 maastopäivää). Alueen tavanomainen luonto koostuu pääosin intensiivisesti käsitellyistä talousmetsistä ja ojitetuista turvemaista, joiden herkkyys muutoksille on vähäinen. Sen sijaan viisi rajattua luontokohdetta – pienialainen suo, suolampi, ojitusten heikentämät lähteet ja kalliometsä– ovat arvoluokissa 3 ja 4, jolloin niiden herkkyys on kohtalainen tai suuri.

Rakentamisella ei pääsääntöisesti arvioida olevan suoria vaikutuksia luontokohteisiin, sillä voimalat ja suurin osa huoltoteistä sijoittuvat yli sadan metrin etäisyydelle niistä. Merkittävin riski kohdistuu Vilanstensbackenin suolle (luontokohde nro 4), jonka eteläiset reuna-alueet voivat kuivua mahdollisen tienparannuksen ja maakaapeliojan vuoksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi ja se on lievennettävissä rumpujen sijoittelulla ja kaapelilinjauksen tarkennuksilla.

Maakaapelireittien kohdalla vaikutukset kohdistuvat Perhonjoen rantavyöhykkeen lehtoihin ja metsäluontokohteisiin. Vaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi, koostuen pääasiassa kohteiden pinta-alan vähäisestä pienentymisestä, hydrologian lievästä muuttumisesta ja reunavaikutuksen lisääntymisestä.

Lajitietokeskuksen tiedoissa ei ole eikä hankkeen luontoselvitysten yhteydessä paikannettu huomionarvoista kasvilajistoa hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä, jolloin lajistoon ei myöskään arvioida kohdistuvan vaikutuksia hankkeesta.

Linnusto

Hankealue on pääosin erilaisia kangasmetsiä sekä ojitettuja soita, ja molempia on karttatarkastelun perusteella likipitäen yhtä paljon. Järviä tai muita laajempia vesistöjä ei ole. Hankealueella on noin 17 hehtaaria (noin 1,2 %) peltoja, ja arviolta sama määrä on ojittamattomia soita. Tämä näkyy alueen pesimälinnustossa, ja alueen pesimälinnusto koostuu Keski-Pohjanmaan sisämaan metsä- ja suoalueilla tavattavista lajeista. Hankealueella pesimälinnuston laskennoissa vuonna 2023 havaittiin useita huomionarvoisia lajeja.

Alueella tehdyissä pöllökuunteluissa maaliskuussa 2023 havaittiin selvitysalueella kaksi viirupöllöä. Muita alueella pesiviksi tulkittuja pöllöjä ei havaittu. Suomen lajitietokeskuksen (1/2026) aiempien havaintojen perusteella huuhkajan on todettu pesivän alueella viimeisen kymmenen vuoden aikana. Alueella voivat pöllölajeista esiintyä ja pesiä myös helmipöllö ja varpuspöllö, joista on havaintoja alueelta tai sen rajan tuntumasta viimeisen kymmenen vuoden ajalta.

Päiväpetolinnuista kalasääski on havaittu hankealueen ulkopuolella, mutta lähin pesäpaikka on yli neljä kilometriä hankealueen ulkopuolella. Kanahaukasta on kaksi pesäpaikkahavaintoa hankealueelta tai sen rajan tuntumasta. Samoin tuulihaukasta on pesätieto Kiimakorven läheltä. Tarkat etäisyydet suunniteltuihin voimaloihin eivät ole tiedossa. Hiirihaukka on pesinyt alueella havaintotietojen perusteella yli kymmenen vuotta sitten, joskin hankealueen ulkopuolelta on uudempia havaintoja. Maakotkasta on pesimäaikaisia havaintoja hankealueen läheisyydestä, mutta lähin pesäpaikka on yli 20 kilometrin päässä hankealueesta.

Metsäkanalinnuista hankealueella havaittiin useita teeren ja metson soidinpaikkoja sekä laulavia pyitä.

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA), tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia kansainvälisesti arvokkaita lintualueita ovat hankealueen luoteispuolelle sijoittuvat Rummelö-Harrbodan ja Kokkolan-Kälviän saaristo, jotka molemmat yli sijaitsevat 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan kohtalaisiksi.

Muuttolinnustoseurannoissa havaitut muuttajamäärät olivat vähäisiä verrattuna aivan rannikon tuntumassa kulkevaan lintumuuttoon. Hankkeen vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Muu eläimistö

Jolkan tuulivoimahankkeen vaikutuksia eläimistöön arvioitiin viitasammakko-, liito-orava- ja lepakkoselvitysten perusteella sekä tarkastelemalla lajeille soveltuvia elinympäristöjä. Arvioinnissa hyödynnettiin myös metsästäjähaastattelujen tietoja. Vaikutukset aiheutuvat ensisijaisesti rakentamisvaiheen aikana, jolloin melu, koneiden liikkuminen ja elinympäristöjen pirstoutuminen voivat tilapäisesti häiritä alueen eläimiä. Toimintavaiheessa häiriö vähenee ja useimmat lajit palaavat tavanomaisille elinalueilleen.

Lepakkoselvityksissä havaittiin ainoastaan pohjanlepakoita, ja havaintomäärät olivat vähäisiä. Alueelta ei löytynyt lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja eikä erityisen tärkeitä ruokailualueita. Vaikutukset lepakoihin arvioidaan vähäisiksi.

Liito-oravaa ei havaittu selvityksissä. Hankealueella on vain vähän liito-oravalle sopivia kuusivaltaisia sekametsiä, ja vaikutukset liito-oravaan arvioidaan vähäisiksi.

Viitasammakkoselvityksissä ei havaittu lajia, vaikka joitakin sille soveltuvia lampareita ja lammenrantoja esiintyy yli 500 metrin etäisyydellä rakennusalueista. Näihin kohteisiin ei kohdistu häiriötä, eikä hanke siten vaikuta lajin lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin.

Sähkönsiirtoreitti alittaa Perhonjoen, joka voi koskijaksojensa ansiosta toimia saukon talviaikaisena saalistus- ja elinalueena. Maakaapelin rakentaminen voi aiheuttaa hetkellistä samentumista ja häiriötä jokiympäristössä, mutta vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi. Vaikutukset saukkoon arvioidaan vähäisiksi.

Metsäpeuraa esiintyy alueen läheisyydessä etenkin vaellus- ja talviaikaan Luonnonvarakeskuksen GPS-panta-aineiston perusteella. Kesäaikainen esiintyminen alueella on vähäisempää, eikä peuran käyttämiä vasomisalueita arvioida sijoittuvan hankealueen lähistölle. Talvi- ja vaellusaikaan metsäpeuran on todettu sietävän ihmisestä aiheutuvaa häiriötä melko hyvin, jolloin vaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toholammin susireviirille toteutetun ydinreviiriselvityksen mukaan ydinreviiri sijaitsee yli 10 kilometrin etäisyydellä Jolkan hankealueesta, jolloin lajiin kohdistuu varovaisuusperiaatteen mukaan korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia tuulivoimarakentamisesta.

Tavanomainen nisäkäslajisto, kuten hirvi, metsäkauris, kettu ja jäniseläimet, tottuu tyypillisesti tuulivoimaloihin, eikä hankkeella arvioida olevan niihin merkittäviä vaikutuksia. Kokonaisuutena hankkeen eläimistövaikutukset jäävät vähäisiksi ja painottuvat rakentamisvaiheen lyhytaikaiseen häiriöön.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kaksi Natura-aluetta. Lähin Ison Ristinevan – Pikku Ristinevan Natura-alue (FI1000029 SAC) sijoittuu 5,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta koilliseen. Hankealueen luoteispuolelle 7,8 kilometrin päähän sijoittuu Isosaaren tulvalehto (FI1000001 SAC).

Hankealueelle ei sijoitu suojeluohjelma-alueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista

sijoittuu yhteensä neljä suojeluohjelma-aluetta. Lähin alue Kaitforsin lehto (LHO100328) sijoittuu hankealueen lounaispuolelle noin 1,7 kilometrin päähän hankevaihtoehdon VE1 ja noin 1,9 kilometrin päähän hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Hankealueella ei sijaitse yksityisiä eikä valtion luonnonsuojelualueita. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kolme valtion luonnonsuojelualuetta, joista lähimpänä Iso Ristinevan-Pikkuristinevan luonnonsuojelualue (ESA302661) noin 5,4 kilometriä koilliseen molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista.

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu 16 yksityistä luonnonsuojelualuetta, joista lähimpänä hankealueen koillispuolelle sijoittuvat Ristineva 1 (YSA203251), Ristineva 2 (YSA203252), Ristineva 5 (YSA203316), Ristineva 6 (YSA203317), Ristineva 7 (YSA204315) ja Ristineva 8 (YSA204463) lähimmillään noin 5,8 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen voimaloista.

Lehtojensuojeluohjemaan kuuluva Kaitforsin lehto (LHO100328) sijoittuu lähimmillään noin 0,35 kilometrin etäisyydelle suunnitellun maakaapelireitin kaakkoispuolelle. Alle yhden kilometrin etäisyydelle reitistä ei sijoitu muita luonnonsuojeluohjelmien alueita tai luonnonsuojelualueita.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu IBA-alueita. Lähin FINIBA-alue on Kälviän-Toholammen rajaseudun suot (740158) sijaitsee hankealueen koillispuolella, noin 17,2 kilometrin etäisyydellä molempien vaihtoehtojen voimaloista. Lähin MAALI-alue on Kruunupyyn pellot hankealueen länsi-luoteispuolella, noin 15,3 kilometrin etäisyydellä molempien vaihtoehtojen voimaloista.

Mistään hanke- tai sähkönsiirtovaihtoehdosta ei aiheudu vaikutuksia millekään suojelualueelle tai suojeluohjelman kohteelle suuren etäisyyden vuoksi.

Ekologinen verkosto

Jolkan tuulivoimahankkeen vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin arvioitiin Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 teemakarttojen – luonnonsuojelu, yhtenäiset metsäalueet ja hiljaiset alueet – perusteella. Hankealueen itäpuolella, noin kolmen kilometrin etäisyydellä, sijaitsee maakuntakaavan osoittama ekologinen yhteystarve, kun taas hanke itse sijoittuu suurilta osin 1 000–40 000 hehtaarin laajuisille yhtenäisille metsäalueille. Lähimmät hiljaiset alueet ovat yli kahden kilometrin päässä.

Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin aiheutuvat pääasiassa metsien pirstoutumisesta, melusta ja visuaalisesta häiriöstä. Vaikutusten herkkyys arvioitiin vähäiseksi, koska alueelta ei tunnistettu direktiivilajistolle merkittäviä elinympäristöjä ja ympäristö on jo valmiiksi hakkuista ja metsätalousrakenteista pirstoutunut. Tuulivoimaloiden ei arvioida katkaisevan maakunnallisia ekologisia yhteyksiä, sillä yhteydet sijaitsevat etäällä ja eläimet voivat edelleen liikkua alueen metsä- ja suoalueilla voimaloiden välissä. Maakaapelointi ilman avojohtoja vähentää haittoja entisestään. Kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimapuisto vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin, turvallisuuteen ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevänä, erityisesti talkoovoimin rakennettujen virkistysrakenteiden osalta, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. On mahdollista, että rakennettuja virkistyspolkuja joudutaan siirtämään tuulivoimasijoittelun takia.

Tuulivoimapuiston 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. Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia tai laaja-alaisia terveysvaikutuksia eikä niistä aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloista syntyvät riskit liittyvät meluun. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylity yhdessäkään kiinteistössä. Riippumatta siitä ylittyvätkö vai alittuvatko ohjearvot, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä joulukuussa 2024. Asukaskyselyn kohderyhmänä olivat tuulivoimapuiston lähialueen vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat. Postitse toteutetussa kyselyssä selvitettiin tuulivoimapuiston alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kyselyjä lähetettiin 700 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 151 kappaletta, joten vastausprosentti oli 22 %. Vastaajat saivat valita, vastaavatko kyselyyn suomeksi vai ruotsiksi. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty hankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Tuulivoimapuiston alueen nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä 31 % vastaajista ilmoitti käyttävänsä hankealuetta päivittäin tai viikoittain ja alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista näin ilmoitti tekevänsä jopa 38 %. Tärkeimmät alueen käyttömuodot olivat marjastus ja sienestys, luonnon tarkkailu sekä ulkoilu. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Vastaajista 62 % arvioi vaikutukset virkistyskäyttömahdollisuuksiin erittäin kielteisesti tai kielteisesti.

Kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä pääosin kielteisesti. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa, tuulivoimaloiden aiheuttaman pienitaajuisen infraäänen ja äänen, sekä tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen.

Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille.

Metsästys

Jolkan tuulivoimahankealue sijoittuu Kokkolan seudun riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita, joten metsästysoikeus perustuu pääosin metsästysseurojen tekemiin vuokrasopimuksiin maanomistajien kanssa. YVA-menettelyn selvitystyön perusteella tuulivoima-alue ja voimajohto sijoittuvat Alavetelin Metsästyskerho ry:n metsästysvuokra-alueille.

Kokonaisuudessaan vaikutukset metsästykseen hankealueella arvioidaan olevan suunnaltaan kielteisiä. Metsästyksen suunnitelmallisuutta voi olla tarpeen lisätä turvallisuuden ja ampumasuuntien varmistamiseksi. Lisäksi riistalajien liikkumisessa voi tapahtua muutoksia nykytilanteeseen verrattuna ja alueelle lisääntyvät häiriötekijät, mikä voi heikentää metsästyksen mielekkyyttä. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakentamisen aikana, jolloin osa alueesta voi olla kokonaan pois metsästyskäytöstä ja riistalajien liikkumisessa voi tapahtua laajempiakin muutoksia. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana vaikutukset metsästykseen arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, sillä alueella voi edelleen metsästää, riistalajien kantojen ei arvioida merkittävästi heikentyvän ja alueella metsästävän seuran käyttöön jää laajasti myös alueita hankealueen ulkopuolelle.

Melu ja varjostus

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

Tuulivoima-alue rakennetaan arviolta yhdessä rakennuskaudessa. Melu tuulivoima-alueen rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

Jolkan tuulivoimalat eivät aiheuta valtioneuvoston asetuksen mukaisen yöajan melutason 40 dB eikä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajojen ylitystä yhdenkään asuinrakennuksen tai loma-ajanrakennuksen alueella kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Jolkan tuulivoimaloista aiheutuu lähiasutukselle yli kahdeksan tunnin vuosittaista varjostusvaikutusta hankevaihtoehdossa VE1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkkeelle altistuu hankevaihtoehdossa VE1 yksi asuinrakennus. Hankevaihtoehdossa VE2 ylityksiä ei tapahdu. Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiireissä ei tapahdu ylityksiä.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu mm. kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan tuulivoima-alueiden lähiympäristöstä ja mahdollisesti osin tuulivoima-alueilta, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Hankkeen rakentamisajaksi on arvioitu noin 1,5 vuotta molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana tuulivoima-alueiden ympäristössä todennäköisesti hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä sekä yhdysteillä 18007, 17947 ja mahdollisesti valtatiellä 13 sekä yhdystiellä 17946. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten tuulivoima-alueille johtavilla yksityis- ja metsäautoteillä. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on kohtalaista suhteessa tuulivoima-alueita ympäröivien yhdysteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa erittäin suurta yhdysteillä 18007 ja 17947, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat vähäisiä ja kaikki hankealueelle saapuva ulkopuolinen liikenne tapahtuu näiden maanteiden kautta. Valtatiellä 13 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää, sillä tiellä kulkee jo nykytilassa merkittävästi raskasta liikennettä. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Tuulivoima-alueen toteutuessa yhdysteille 18007 ja 17947 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi ja valtatielle 13 ja yhdystielle 17946 kohdistuva liikennevaikutus arvioidaan vähäiseksi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Sähkönsiirron rakentamisen liikennevaikutukset arvioidaan vähäiseksi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa.

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

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Kruunupyyssä oli vuonna 2023 2 178 työpaikkaa. Työpaikoista noin 12,1 % oli alkutuotannossa, 38,4 % jalostuksessa ja 47,4 % palvelualalla. Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista oli Kruunupyyssä suurempi ja palveluiden osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin yhden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden 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 1,4 hehtaaria/voimala. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta.

Hankealueelle läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Lähin voimassa oleva maa-ainesten ottolupa (sora ja hiekka) sijoittuu Honkobacka skogsvägin alueelle noin 3,3 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu lisäksi kaksi muuta voimassa olevaa soran ja hiekan ottolupaa. Hankealueen ympäristöön sijoittuu myös muutamia entisiä tai toiminnassa olevia turvetuotantoalueita, joista lähin sijoittuu noin 2,8 kilometrin etäisyydelle hankealueesta lounaaseen.

Suunniteltujen maakaapelireittien läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia, mutta reitin läheisyyteen sijoittuu kuitenkin päättyneiden maa-ainestenottolupien alueita. Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan Arvo Metals Oy:n Viitaveden malminetsintäalueen koillisosa ulottuu noin 0,7 kilometrin etäisyydelle suunnitellusta maakaapelireitistä.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Jolkan hankealueen länsipuolella noin 11 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kruunupyyn lentokenttä eli Kokkola-Pietarsaaren lentoasema. Hankealue sijoittuu Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueelle ja maakuntakaavan lentoliikenteen estevapaalle vyöhykkeelle. Lähin varalaskupaikka Kantatie 63 sijaitsee noin 65 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Digita Oy:n Antenni-tv:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Kruunupyyn radio- ja tv-asemalta. Mikäli tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä ilmenee, voidaan niitä poistaa suuntaamalla antenneja uudelleen, rakentamalla uusi täytelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja kustannuksista. Jatkossa hankkeen vaikutusalueelle ei voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Puolustusvoimien pääesikunnalta on saatu puoltava lausunto Jolkan tuulivoimahankkeesta vuonna 2022. Uusi lausunto tullaan pyytämään Puolustusvoimilta hankkeen kaavaehdotusvaiheessa päivitetyillä voimalapaikoilla ja sijainneilla.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Vimpelin Lakeaharjulla noin 69 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Koska Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, ei tässä hankkeessa arvioida tarkemmin vaikutuksia säätutkille.

Turvallisuus ja ympäristöriskit

Tuulivoima-alueen ja maakaapelin turvallisuus- ja ympäristöriskit voidaan jakaa rakentamisen ja toiminnan aikaisiin riskeihin.

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät kuljetuksen ja asennuksen mahdollisiin onnettomuuksiin. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja.

Tuulivoima-alueen ja maakaapelin ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa niiden lähiympäristöön. Molempien hankevaihtoehtojen (VE1, VE2) vaikutukset ympäristö- ja turvallisuusriskeihin arvioidaan kohtalaisiksi.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Muut tuulivoimapuistohankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua. Mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan myös muiden sellaisten lähialueen muiden toimialojen hankkeiden kanssa, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Jolkan tuulivoimahankkeen kanssa.

Jolkan hankkeen välittömään läheisyyteen ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Lähin tuotannossa oleva tuulivoimapuisto Ykspihlaja, sijaitsee noin 19,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kaksi esisuunnitteluvaiheen tuulivoimapuistohanketta, Nydalabacken noin 2,8 kilometrin etäisyydelle Jolkan hankealueesta itään ja Pihtineva noin 3,9 kilometrin etäisyydelle Jolkan hankealueesta itään. Alle 30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu yhteensä viisi muuta suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistohanketta, yksi luvitettu tuulivoimahanke ja kaksi muuta tuotannossa olevaa tuulivoima-aluetta.

Maiseman osalta yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä olennaisimpia ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Eniten yhteisvaikutuksia syntyy Pihtinevan ja Saarukan voimaloiden kanssa, sillä kyseiset tuulivoima-alueet sijoittuvat lähimmillään alle kymmenen kilometrin etäisyydelle Jolkan voimaloista. Alle seitsemän kilometrin etäisyydellä voimaloista yhteisvaikutuksia syntyy muun muassa Ristinevalta, Jolkasta ja Alavetelin kulttuurimaisema-alueelta, jossa erityisesti Slottesta ja kirkonmäeltä. Slottesta ja Alavetelin kirkolta syntyviä yhteisvaikutuksia on havainnollistettu myös yhteisvaikutushavainnekuvien avulla.

Melun ja välkkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Jolkkaan suunniteltujen tuulivoimaloiden lisäksi Pihtinevan ja Saarukan tuulivoimahankkeet.

Mallinnustulosten perusteella melun yhteisvaikutuksissa keskiäänitasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoja Jolkan tuulivoimahanketta lähimpien asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa. Myös yhteisvaikutuksia valo-olosuhteisiin ei muodostu kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen sekä elinympäristöihin. Suoria yhteisvaikutuksia eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan syntyvän vain alle 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien hankkeiden osalta, joita ovat Nydalabackenin ja Pihtinevan tuulivoimahankkeet. Lisäksi tarkastellaan laajempia kumulatiivisia vaikutuksia alueelle tulkitulle susireviirille.

Pintavesien osalta Jolkan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia muodostuisi suunnitteilla olevan Nydalabackenin tuulivoimahankkeen kanssa. Vaikutukset kohdistuvat Korpiojan valuma-alueelle. Yhteisvaikutuksia muodostuu korkeintaan vähäisesti, koska Nydalabackenin hanke on kooltaan pieni ja hankealueesta vain osa sijoittuu samalle Korpiojan valuma-alueelle. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden osalta arvioidaan täten hyvin vähäisiksi.

Tuulivoimahankkeet lisäävät eläinten elinympäristöihin kohdistuvia häiriöitä (rakentaminen, ihmistoiminta, melu ja valojen ja varjojen välke), jotka kuitenkin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöihin. Yhteisvaikutusten arvioidaan kaikkien hankkeiden toteutuessa suurimmilla laajuuksillaan kohoavan korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi suuremmille nisäkäslajeille. Suden osalta susireviiriin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan erittäin suuriksi, sillä hankkeita sijoittuu ydinreviirin alueelle.

Yhdessä muiden lähialueella toiminnassa olevien ja suunniteltujen tuulivoima-alueiden kanssa vaikutukset maakunnallisiin ekologisiin verkostoihin voivat kuitenkin lisääntyä erityisesti suurten nisäkäslajien kannalta. Ekologisia yhteyksiä kaventavat lisäksi maakunnan nykyinen maankäyttö, kuten peltoalueet ja asutuskeskittymät. Huomatta-vaa kuitenkin on, ettei ekologinen yhteys todennäköisesti katkea tuulivoima-alueisiin monenkaan sitä käyttävän eläinlajin kohdalla, vaan useimmat lajit voivat käyttää ekologisena yhteytenä myös metsäisiä alueita tuulivoimaloiden välissä. Jolkan sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, mikä osaltaan vähentää elinympäristöjen pirstoutumista verrattuna ilmajohtoihin.

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, kuten valtatielle 13 sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Jolkan hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen syntyy suunnitteilla olevista Nydalabackenin ja Pihtinevan hankkeista.

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Asukaskyselyn vastauksissa asukkaat korostivat luonnossa liikkumista ja olivat huolissaan vaikutuksista lähiluontoon.

Seudullisesti myönteiset vaikutukset muodostuvat tuulivoimapuiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia.

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat useat maankäytönhankkeet voivat yksittäistä hanketta laajemmin ja voimakkaammin vähentää sekä pirstoa metsästyskäytössä olevia alueita, heikentää alueen riistatilannetta tai vähentää metsästyksen miellyttävyyttä ja turvallisuutta. Jolkan tuulivoimahankkeen vaikutukset kohdistuvat Alavetelin Metsästyskerho ry:n metsästysvuokra-alueille. Nydalabackenin ja Pihtinevan tuulivoimahankkeet eivät kuitenkaan sijoitu Alavetelin metsästysseuran alueille. Yhteisvaikutuksia voi ilmetä metsästystoiminnalle lähinnä riistalajien esiintymiseen kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta.

Hankkeiden kokonaisvaikutusten ei arvioida heikentävän alueellisen hirvikannan elinmahdollisuuksia merkittävästi. Vaikka yksittäisten hankealueiden ympäristössä hirvien esiintymisessä voi tapahtua muutoksia, vaikutusten ei arvioida olevan niin laajamittaisia, että ne ulottuisivat Alavetelin Metsästyskerhon alueille asti. Lisäksi hirvikannan kokonaisuuden arvioidaan säilyvän ennallaan, eikä ole oletettavaa, että hirvet poistuisivat seudulta hankkeiden vuoksi.

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 perustettiin seurantaryhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantaryhmä kokoontui kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana.

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelmavaiheessa ja yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävyydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Etelä-Pohjanmaan 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 ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/jolkka-tuulivoima-YVA

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi käynnistyi virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle toukokuussa 2024. YVA-selostus jätetään Lupa- ja valvontavirastolle kesällä 2026. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan arviolta loppusyksyllä 2026.

Sisällys

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

3.2 Hankkeen vaihtoehdot ... 21
3.2.1 Tuulivoima-alue ... 21
3.2.2 Sähkönsiirto ... 24
4 Hankkeen tekninen kuvaus ... 26
4.1 Hankkeen maankäyttötarve ... 26
4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet ... 27
4.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne ... 27
4.2.2 Tuulivoimalan konehuone ... 30
4.2.3 Lentoestemerkinnät ... 30
4.2.4 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat ... 32
4.2.5 Huoltotieverkosto ... 33
4.3 Sähkönsiirron rakenteet ... 34
4.4 Rakentamisvaihe ... 35
4.4.1 Tuulivoima-alueen rakentaminen ... 35
4.4.2 Sähkönsiirron rakentaminen ... 38
4.4.3 Hankkeen rakentamisen vaatima maa-ala ... 39
4.4.4 Rakentamisen aiheuttama liikenne ... 40
4.5 Huolto ja ylläpito ... 41
4.5.1 Tuulivoimalat ... 41
4.5.2 Maakaapelireitit ... 42
4.6 Käytöstä poisto ... 42
4.6.1 Tuulivoimalat ... 42
4.6.2 Maakaapelireitit ... 44
4.7 Turvaetäisyydet ... 44
4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet ... 44
4.7.2 Maakaapelireitin 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 Laaditut selvitykset ... 52
6.4 Tarkasteltava vaikutusalue ... 53

6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 54
6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 55
6.5.2 Muutoksen suuruusluokka 56
6.5.3 Vaikutusten merkittävyys 57
6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät 59
6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 59
6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät 59
6.9 Vaikutusten seuranta 59
7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen 60
7.1 Vaikutusten tunnistaminen 60
7.2 Vaikutusalue 60
7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 60
7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 61
7.5 Hankealueen nykytila 61
7.5.1 Tuulivoima-alue 61
7.5.2 Maakaapelireitit 62
7.6 Yhdyskuntarakenne 63
7.6.1 Tuulivoima-alue 63
7.6.2 Maakaapelireitit 64
7.7 Asutus ja väestö 65
7.7.1 Tuulivoima-alue 65
7.7.2 Maakaapelireitit 68
7.8 Kaavoitus 70
7.8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) 70
7.8.2 Maakuntakaavat 73
7.8.3 Yleiskaavat 76
7.8.4 Asema- ja ranta-asemakaavat 79
7.9 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 79
7.9.1 Vaikutuskohteen herkkyys 79
7.9.2 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 79
7.9.3 Suhde maakuntakaavaan 82
7.9.4 Suhde yleis- ja asemakaavoihin 86

7.9.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 86
7.9.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 87
7.9.7 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 88
7.10 Yhteenveto vaikutuksista 89
7.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 91
7.12 Arvioinnin epävarmuustekijät 92
8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön 93
8.1 Vaikutusten tunnistaminen 93
8.2 Vaikutusalue 93
8.2.1 Tuulivoima-alue 93
8.2.2 Maakaapelireitit 96
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 96
8.4 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat 97
8.4.1 Näkymäalueanalyysi 97
8.4.2 Havainnekuvat 99
8.5 Maiseman herkkyyden, muutoksen suuruuden ja vaikutuksen merkittävyyden arviointi 100
8.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 100
8.5.2 Muutoksen suuruus maisemassa 101
8.5.3 Maisemavaikutuksen merkittävyys 101
8.6 Maiseman nykytila 102
8.6.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet 102
8.6.2 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet 103
8.6.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 104
8.6.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 105
8.6.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 113
8.6.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnebiotoopit 119
8.6.7 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet 126
8.6.8 Perinnebiotooppikuviot 128
8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 128
8.7.1 Vaikutuskohteen herkkyys 128
8.7.2 Tuulivoima-alueen vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin 128

8.7.3 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan ... 157
8.7.4 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ... 159
8.7.5 Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset ... 160
8.8 Yhteenveto vaikutuksista ... 160
8.8.1 Tuulivoima-alue ... 160
8.8.2 Maakaapelireitit ... 161
8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ... 162
8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 162
9 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ... 164
9.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 164
9.2 Vaikutusalue ... 164
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 164
9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ... 167
9.5 Nykytila ... 167
9.5.1 Tuulivoima-alue ... 167
9.5.2 Maakaapelireitit ... 171
9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ... 172
9.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys ... 172
9.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ... 172
9.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset ... 175
9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ... 176
9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ... 176
9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 177
10 Vaikutukset maa- ja kallioperään ... 178
10.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 178
10.2 Vaikutusalue ... 178
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 178
10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ... 179
10.5 Nykytila ... 179
10.5.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia ... 179
10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ... 187
10.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys ... 187

10.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 187
10.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 189
10.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 190
10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 190
10.7.1 Tuulivoima-alue 190
10.7.2 Maakaapelireitit 190
10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 192
10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 192
11 Vaikutukset pinta – ja pohjavesiin 193
11.1 Vaikutusten tunnistaminen 193
11.2 Vaikutusalue 193
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 194
11.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 194
11.5 Nykytila 194
11.5.1 Pintavedet 194
11.5.2 Kalastovaikutukset 198
11.5.3 Pohjavesialueet 199
11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 202
11.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 202
11.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 202
11.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 205
11.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 206
11.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 206
11.7.1 Tuulivoima-alue 206
11.7.2 Maakaapelireitit 207
11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 208
11.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 208
12 Vaikutukset ilmastoon 209
12.1 Vaikutusten tunnistaminen 209
12.2 Arvioinnin lähtökohdat 210
12.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 211
12.1 Nykytila 211

12.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta 212
12.2.1 Laskennan periaatteet 212
12.2.2 Tuulivoimalan ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe 213
12.2.3 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe 213
12.2.4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset 215
12.2.5 Tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirron käyttövaihe 215
12.2.6 Toiminnan päättyminen 216
12.2.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 217
12.3 Yhteenveto tuloksista ja vaihtoehtojen vertailu 219
12.3.1 Hankkeen hiilijalanjälki 219
12.3.2 Hankkeen hiilikädenjälki 224
12.3.3 Vertailu nollakohtaan 225
12.3.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin 226
12.3.5 Vaihtoehtojen vertailu 228
12.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 229
12.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 229
13 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 230
13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 230
13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 230
13.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 230
13.2.2 Raportointi ja vaikutusarviointi 231
13.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 233
13.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila 233
13.4.1 Tuulivoima-alue 233
13.4.2 Maakaapelireitit 236
13.5 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto 236
13.5.1 Tuulivoima-alue 236
13.5.2 Maakaapelireitit 240
13.6 Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 242
13.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 242
13.6.2 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa 242
13.6.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille 243

13.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ... 246
13.7.1 Tuulivoima-alue ... 246
13.7.2 Maakaapelireitit ... 247
13.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ... 248
13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 249
14 Vaikutukset linnustoon ... 250
14.1 Vaikutusten tunnistaminen ... 250
14.2 Vaikutusalue ... 250
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 251
14.3.1 Yleistä ... 251
14.3.2 Selvitysmenetelmät ... 252
14.3.3 Arviointimenetelmät ... 252
14.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ... 253
14.5 Nykytila ... 253
14.5.1 Pesimälinnusto ... 253
14.5.2 Muuttolinnusto ... 254
14.5.3 Maakaapelireitit ... 256
14.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ... 257
14.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys ... 257
14.7 Tuulivoimaloiden vaikutukset linnustoon ... 258
14.7.1 Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häirintävaikutukset ... 258
14.7.2 Törmäys- ja estevaikutukset ... 260
14.7.3 Vaikutukset muuttolinnustoon ... 261
14.7.4 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon ... 262
14.7.5 Maakaapelireitin vaikutukset linnustoon ... 262
14.8 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ... 263
14.8.1 Tuulivoima-alue ... 263
14.8.2 Maakaapelireitit ... 264
14.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ... 265
14.10 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 266
15 Vaikutukset eläimistöön ... 267
15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ... 267

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 267
15.2.1 Yleistä 267
15.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset 268
15.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 270
15.4 Eläimistön yleiskuvaus 271
15.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 280
15.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 281
15.5.2 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon 281
15.5.3 Vaikutukset direktiivilajistoon 282
15.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 289
15.6.1 Tuulivoima-alue 289
15.6.2 Maakaapelireitit 290
15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 291
15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 292
16 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin 293
16.1 Vaikutusten tunnistaminen 293
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 293
16.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 294
16.4 Suojelualueiden nykytila 294
16.4.1 Natura-alueet 294
16.4.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet 296
16.4.3 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet 299
16.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 301
16.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 301
16.5.2 Vaikutukset Natura-alueille 301
16.5.3 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille 301
16.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 302
16.6.1 Tuulivoima-alue 302
16.6.2 Maakaapelireitit 302
16.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 303
16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 303
17 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin 304

17.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 304
17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 304
17.3 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi 304
17.4 Nykytila 305
17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 307
17.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 307
17.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 309
17.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 310
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 310
18 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen 311
18.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 311
18.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 311
18.2.1 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys 311
18.2.2 Metsästys 311
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 312
18.3.1 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys 312
18.3.2 Metsästys 312
18.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 313
18.4.1 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys 313
18.4.2 Metsästys 313
18.5 Nykytila 314
18.5.1 Vakituinen ja loma-asutus 314
18.5.2 Virkistyskäyttö 315
18.5.3 Metsästys 317
18.6 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista 319
18.6.1 Asukaskyselyn toteutus 319
18.6.2 Kyselyyn vastanneiden arviot hankkeen vaikutuksista 319
18.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 327
18.7.1 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys 327
18.7.2 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen 331
18.7.3 Vaikutukset virkistyskäyttöön 334
18.7.4 Vaikutukset metsästykseen 335

18.7.5 Muut sosiaaliset vaikutukset: tuulivoima-alueen vaikutukset kiinteistöjen arvoon 338
18.8 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 339
18.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 341
18.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 342
19 Vaikutukset äänimaisemaan 344
19.1 Vaikutusten tunnistaminen 344
19.2 Vaikutusalue 344
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 344
19.3.1 Yleistä 344
19.3.2 Tuulivoimamelun ohjearvot 346
19.3.3 Matalataajuinen melu 347
19.4 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi 347
19.5 Nykytila 347
19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 348
19.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 348
19.6.2 Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset 348
19.6.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset 349
19.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 355
19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 355
19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 356
20 Vaikutukset valo-olosuhteisiin 357
20.1 Vaikutusten tunnistaminen 357
20.1.1 Vaikutusalue 358
20.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 358
20.2 Nykytila 359
20.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 359
20.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys 359
20.3.2 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin 359
20.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 367
20.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 368
20.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 368
21 Vaikutukset liikenteeseen 370

21.1 Vaikutusten tunnistaminen 370
21.2 Vaikutusalue 370
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 371
21.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 371
21.5 Nykytilanne 372
21.5.1 Tuulivoima-alue 372
21.5.2 Maakaapelireitti 375
21.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 375
21.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 375
21.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 382
21.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 382
21.6.4 Turvallisuusvaikutukset teille 382
21.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 384
21.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 385
21.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 386
22 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen 387
22.1 Vaikutusten tunnistaminen 387
22.2 Vaikutusalue 387
22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 387
22.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 388
22.5 Nykytila 389
22.5.1 Elinkeinot 389
22.5.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen 390
22.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 393
22.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen 393
22.6.2 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen 395
22.6.1 Maakaapelireitit 396
22.6.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 396
22.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 398
22.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 399
22.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 400
22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 401

23 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin 402
23.1 Vaikutusten tunnistaminen 402
23.2 Vaikutusalue 403
23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 403
23.4 Nykytila 403
23.4.1 Lentoliikenne 403
23.4.2 Tutkat 404
23.4.3 Viestintäyhteydet 404
23.5 Vaikutusten arviointi 406
23.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen 406
23.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan 407
23.5.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 407
23.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 408
23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 409
24 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä 410
24.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 410
24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 410
24.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 410
24.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit 411
24.4.1 Tuulivoima-alue 411
24.4.2 Maakaapelireitit 411
24.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit 412
24.5.1 Tuulivoima-alue 412
24.5.2 Maakaapelireitit 413
24.6 Turvallisuusvaikutukset teille 413
24.6.1 Tuulivoima-alue 413
24.6.2 Maakaapelireitit 414
24.7 Tulipaloriski 414
24.7.1 Tuulivoima-alue 414
24.7.2 Maakaapelireitit 415
24.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit 415
24.8.1 Tuulivoima-alue 415

24.8.2 Maakaapelireitit 415
24.9 Mikromuovit 416
24.9.1 Tuulivoima-alue 416
24.10 Vaikutukset antenni-tv-vastaanottoon 416
24.10.1 Tuulivoima-alue 416
24.10.2 Maakaapelireitit 416
24.1 Yhteenveto vaikutuksista 417
24.2 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 418
24.1 Arvioinnin epävarmuustekijät 418
25 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 419
25.1 Liittyminen muihin hankkeisiin 419
25.2 Arviointimenetelmät 419
25.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 420
25.3.1 Muut tuulivoimahankkeet 420
25.3.2 Muut hankkeet 423
25.4 Yhteisvaikutukset äänimaisemaan 423
25.4.1 Tuulivoima-alue 423
25.4.2 Maakaapelireitit 429
25.5 Yhteisvaikutukset valo-olosuhteisiin 429
25.5.1 Tuulivoima-alue 429
25.5.2 Maakaapelireitit 431
25.6 Yhteisvaikutukset maisemaan 431
25.6.1 Tuulivoima-alue 431
25.6.2 Maakaapelireitit 439
25.7 Yhteisvaikutukset linnustoon 439
25.7.1 Tuulivoima-alue 439
25.7.1 Maakaapelireitit 439
25.8 Yhteisvaikutukset pintavesiin 440
25.8.1 Tuulivoima-alue 440
25.8.2 Maakaapelireitit 440
25.9 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen 440
25.9.1 Yleiset vaikutukset 440

25.9.2 Susi 441
25.9.3 Ekologinen verkosto 443
25.9.4 Epävarmuustekijät 443
25.10 Yhteisvaikutukset liikenteeseen 444
25.10.1 Tuulivoima-alue 444
25.10.2 Maakaapelireitit 444
25.11 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset 444
25.11.1 Metsästys 445
26 Hankevaihtoehto VE0: Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset 447
27 Vaihtoehtojen vertailu 448
27.1 Tuulivoima-alue 448
27.2 Sähkönsiirto 454
28 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi 458
28.1 Linnusto 458
28.2 Melu 458
28.3 Muu seuranta 459
29 Lähteet 460

Liitteet

Liite 1. Vaikutusten arvioinnin kriteeristö

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 3. Jolkan näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Liite 4. Arkeologinen inventointiraportti

Liite 5. Luonto- ja linnustoselvitysraportti

Liite 6. Asukaskyselyn yhteenveto

Liite 7. Melu- ja varjostusmallinnus

Liite 8. Susiselvitysraportti (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)

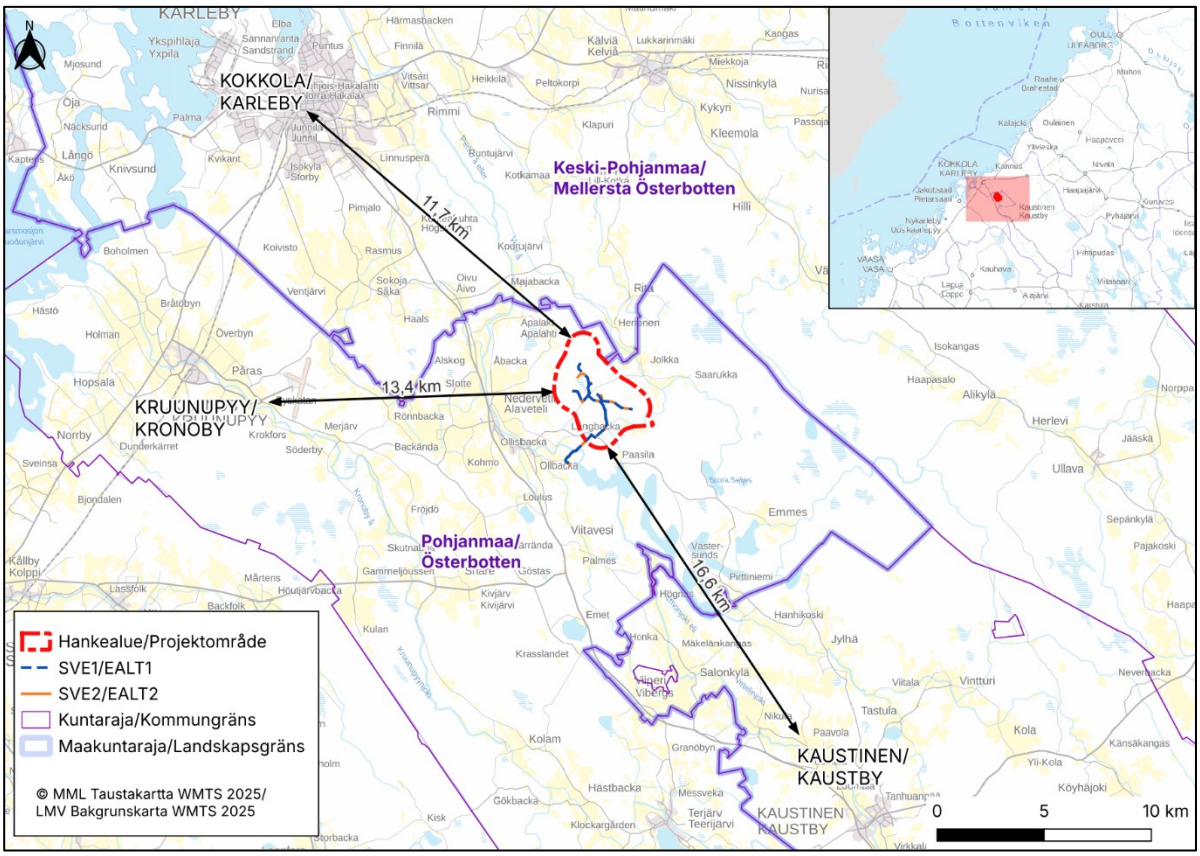
Hanke ja YVA-menettely



1 Hanke ja sen perustelut

1.1 Hankkeen kuvaus

Renantis Finland Oy suunnittelee ja kehittää Jolkan tuulivoimahanketta Kruunupyyn kuntaan (kuva 1.1.) Hankealueelle suunnitellaan enintään yhdeksän uuden tuulivoimalan rakentamista, joiden kokonaiskorkeus on enintään 295 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan 6–10 megawattia (MW), jolloin kokonaisteho on yhdeksällä voimalalla arviolta 54–90 MW. Hanke koostuu tuulivoimahankkeen alueesta (hankealue) sekä tarkasteltavasta voimajohtoreitistä.



Kuva 1.1 Hankealueen sijainti kartalla.

Hankealue sijoittuu Kruunupyyn kunnan itäosaan Kokkolan kaupungin sekä Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntien rajojen tuntumaan. Hankealue sijaitsee noin 11,7 kilometrin etäisyydellä Kokkolan keskustaajamasta kaakkoon Alavetelin taajaman itäpuolella. Matkaa hankealueelta Kruunupyyn keskustaajamaan on noin 13,4 kilometriä ja Kaustisen keskustaajamaan noin 16,6 kilometriä. Hankealueen läpi kulkee yhdystie 18007 (Jolkantie). Jolkan tuulivoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 1 400 hehtaaria. Hankealue on suurilta osin ojitettua suota ja talousmetsää.

Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liitynnällä Herrfors Oy:n Ventusneva-Evijärvi 110 kilovoltin (kV) voimajohtoon Kaitforsin sähköasemalta, joka sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa edetessä.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Jolkan 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 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 ole kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	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. Myös nykyinen Petteri Orpon hallitus on sitoutunut tähän tavoitteeseen.
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.

Strategia	Tavoite
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

Ilmastotavoitteiden edistämisen lisäksi Jolkan tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavat luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskevat kansainväliset ja kansalliset tavoitteet ja sopimukset, joihin Suomi on sitoutunut. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 1.2) on koottu hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia koskien luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua.

Taulukko 1.2 Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua 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.
YK:n biodiversiteettisopimus (1993)	Yk:n biodiversiteettistrategia on ensimmäinen ja keskeisin maailmanlaajuinen biologista monimuotoisuutta turvaavista yleissopimuksista. Sopimuksen tavoitteena on biologisen monimuotoisuuden suojelu ja säilyttäminen sekä luonnonvarojen kestävä käyttö.
Euroopan unionin biodiversiteettistrategia vuoteen 2030	Euroopan biodiversiteettistrategia on yksi keskeisimmistä EU:n luonnon monimuotoisuutta turvaavista keinoista. Keskeisenä tavoitteena on saada luonnon monimuotoisuuden kehittyminen positiiviseen suuntaan vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi biodiversiteettistrategiaan on sisällytetty tutkimuksen ja tiedon roolin vahvistaminen sekä yhteistyön, tuen ja hallinnon edistäminen osana luontokadon torjuntaa.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Hankkeessa laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma, joka ulottuu vuoteen 2035. 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.

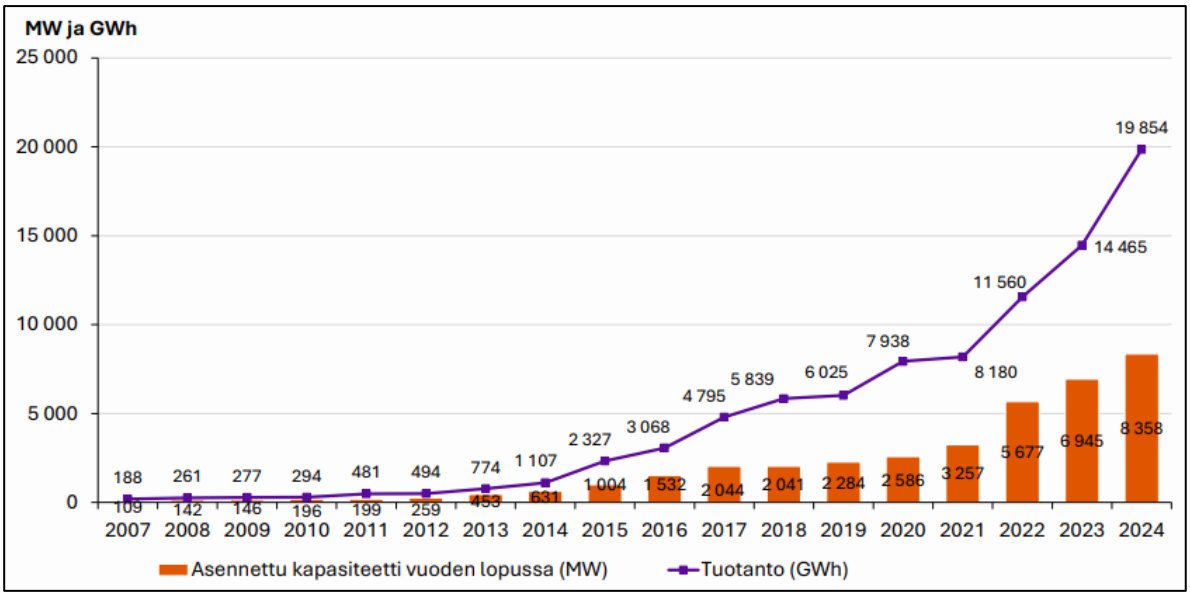
Jolkan tuulivoimahankkeen suunnittelussa, kuten voimaloiden sijoittelussa, sähkönsiirron ja tiestön suunnittelussa on huomioitu luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet. Lisäksi hankkeen suunnittelu on pyritty toteuttamaan tavalla, josta aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava.

Hanke ei toteutuessaan estä ekosysteemipalveluiden, hiilensidonnan tai vesiensuojelun toimenpiteitä hankealueella tai sen läheisyydessä. Hankkeen toteutuminen tukee ilmastotavoitteita hillitsemällä ilmastonmuutosta, mikäli sen tuottama energia korvaa fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Ilmastotavoitteiden edistämisellä on myös positiivinen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

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

Työ- ja elinkeinoministeriön vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin. Vuonna 2024 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 20 TWh sähköä, jolla katettiin noin 24 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 25 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2025). Vuonna 2024 rakennettiin 235 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 1 414 MW, ja kokonaiskapasiteetti kasvoi vuoden aikana 20 %. Vuoden 2024 lopussa Suomessa oli 1 835 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 8 358 MW. (Suomen uusiutuvat ry 2025a)



Kuva 1.2 Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus ry 2025)

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 arvioitiin sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 % vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuvan vuosisadan puoliväliin tultaessa. Ennustettu muutos vaatii yli kolminkertaista sähköntuotantokapasiteettia nykytilaan verrattuna, ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan yli 70 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 % tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman maltillisempi ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Pohjanmaan maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Maakunnassa on tunnistettu tämän tavoitteen edellyttävän pitkäjänteistä yhteisyötä kaikkien Pohjanmaan kuntien alueella. Pohjanmaa on onnistunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään jokaisessa kunnassa vuodesta 2007 vuoteen 2020, kokonaisuudessaan päästöt ovat vähentyneet 34 % vuoden 2007 tasoon verrattuna. Energiankulutus on puolestaan vähentynyt samalla aikavälillä 6 %.

Ilmastotavoitteet ovat keskeisessä roolissa Pohjanmaan maakunnan kehittämisen ja alueiden käytön suunnittelun kannalta. Pohjanmaan maakuntakaavat sekä Pohjanmaan maakuntastrategia 2022–2025 ovat keskeisimpiä suunnitelmia, joissa kansainväliset ja kansalliset ilmastotavoitteet, luonnon monimuotoisuus, sekä ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen toimet on huomioitu. (Pohjanmaan liitto 2023a) Tuulivoiman tuotannon lisääminen on huomioitu maakuntastrategian painopistealueessa ”Resurssiviisas yhteiskunta”, jonka tavoitteita kestävän energiajärjestelmän rakentamisen osalta ovat uusiutuvan energian tuotannon ja käytön lisääntyminen sekä tuotannon ja yhdyskuntien energiatehokkuuden kasvu (Pohjanmaan liitto 2021).

Vuonna 2050 Pohjanmaa pyrkii olemaan kestävän kehityksen kärkialue, jossa sekä ilmastonmuutoksen hillintä että puhtaan ympäristön vaaliminen ovat jokaisen yksilön velvollisuuksia mutta myös suuria mahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteena vuoteen 2050 mennessä on myös hiilinegatiivinen yhteiskunta. Ilmastonmuutos on tunnistettu yhdeksi keskeisistä muutosilmiöistä maakunnan kehittämisen kannalta yhdessä resurssien ylikulutuksen ja luonnon köyhtymisen kanssa. Tämän kestävyyskriisin ratkaisemiseksi tehdään yhdessä työtä Pohjanmaalla. Pohjanmaalle on perustettu monia ilmastotyöhön keskittyviä työryhmiä kuten Pohjanmaan ilmastonyrkki, Pohjanmaan ilmastoverkosto sekä Pohjanmaan liiton sisäinen ilmastotyöryhmä, ja kaikki Pohjanmaan kunnat olivat mukana Vaikuttavat ilmastotoimet Pohjanmaan kunnissa -hankkeessa, jonka tavoitteena oli luoda alueen kunnille entistä paremmat valmiudet vaikuttavien ilmastotoimien toteuttamiseen. (Pohjanmaan liitto 2023a).

Jolkan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi yhdeksällä voimalalla arviolta 54–90 megawattia ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan 150–260 gigawattitunnin luokkaa.

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

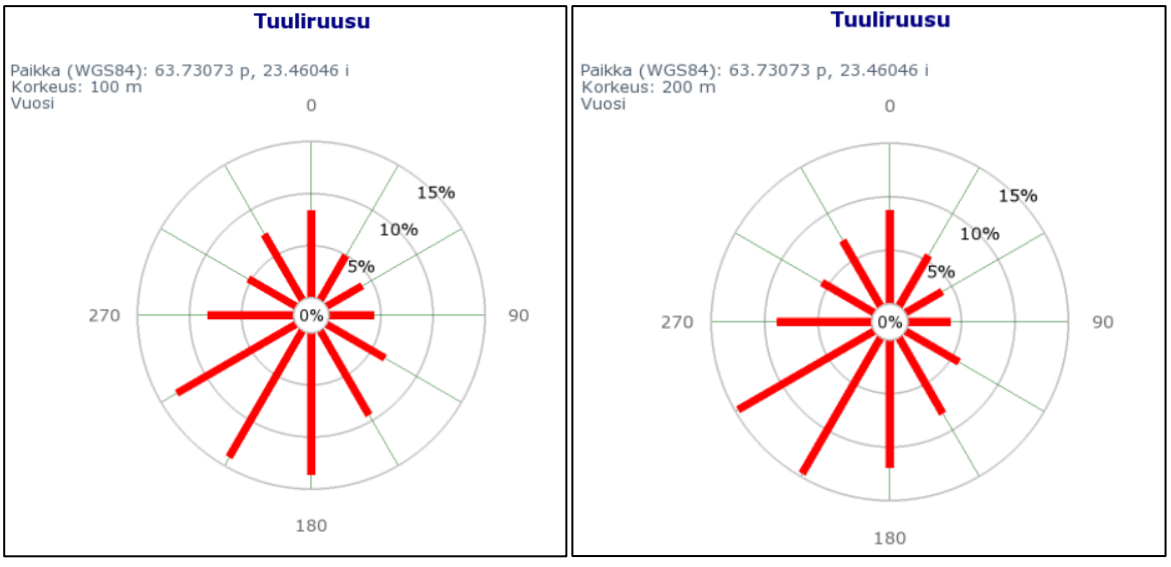
perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Ilmatar Energy Oy on vuonna 2023 teettämässään selvityksessä arvioinut, että 20 voimalan tuulivoimapuisto luo 35 käyttövuoden aikana vuosittaista työvoiman kysyntää keskimäärin 24 henkilötyövuotta koko Suomeen (Savikko & Hokkanen 2023)

1.2.4 Tuulisuus

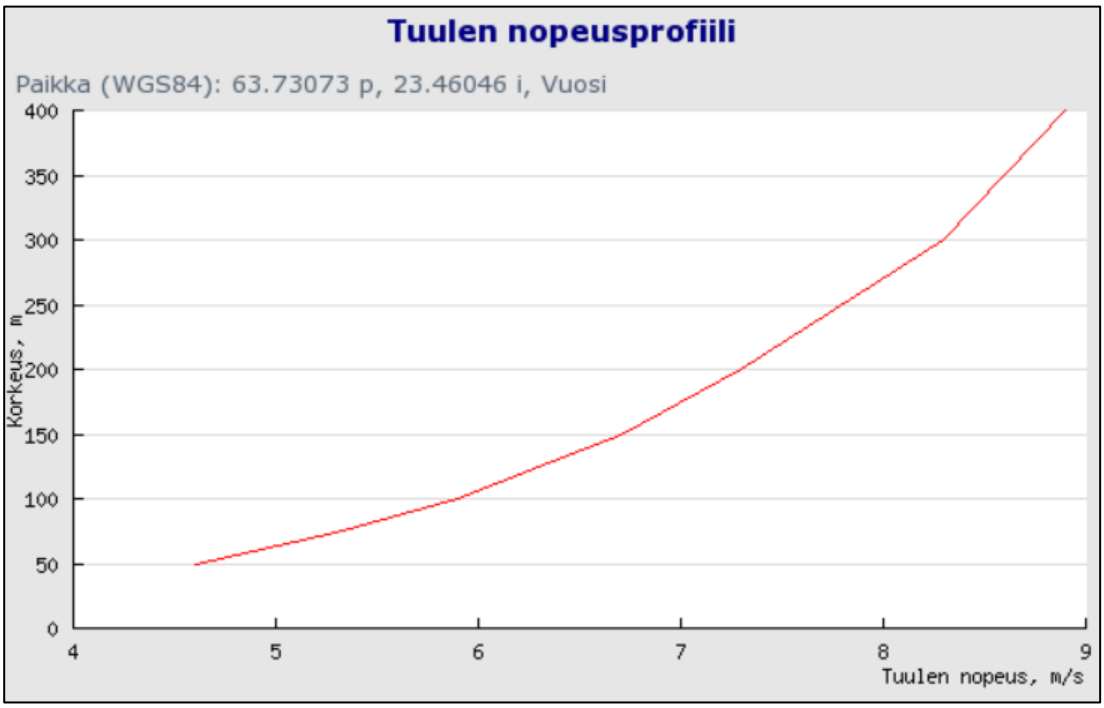
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. (Ilmatieteen 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). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen Uusiutuvat 2025b).

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 etelästä ja lounaasta. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella sadan metrin korkeudella 5,9 m/s, 200 metrin korkeudella 7,3 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,3 m/s. (Kuva 1.4)



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



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

1.3 Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Jolkan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

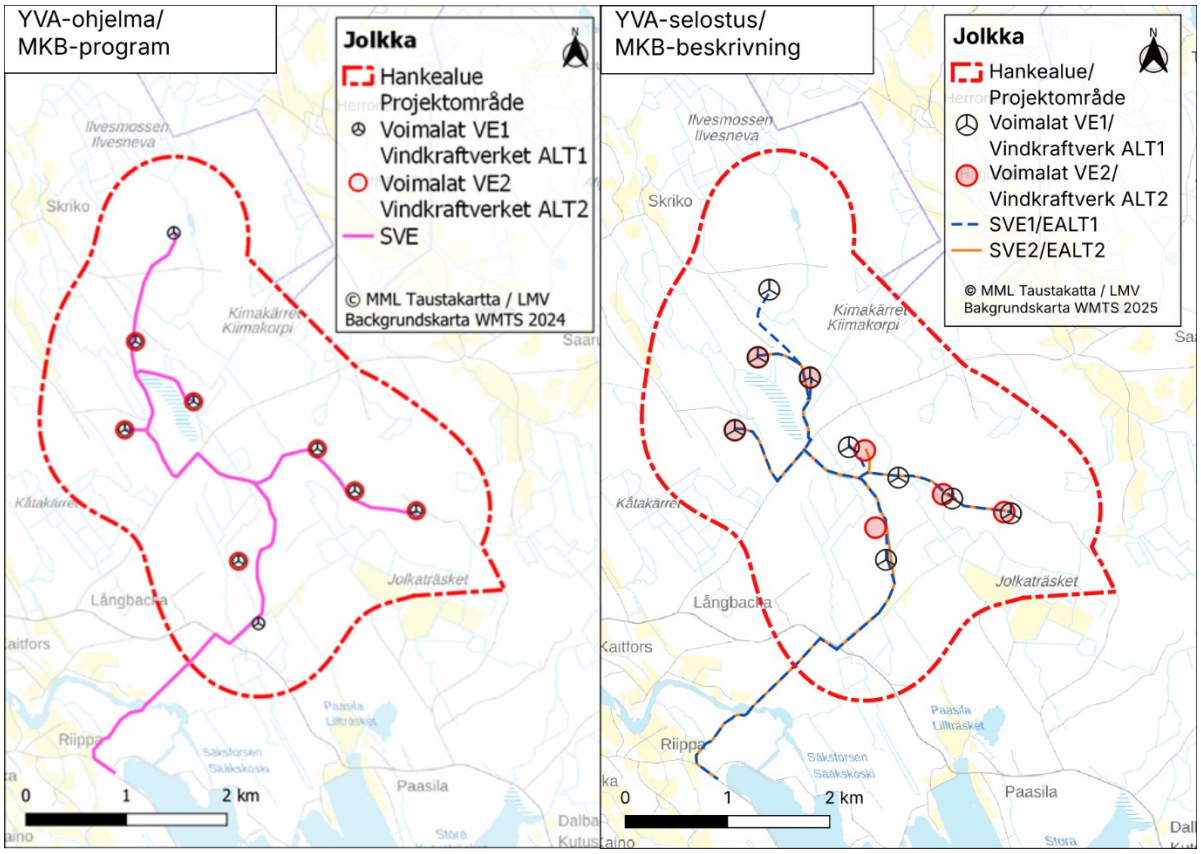
Jolkan tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2022 Renantis Finland Oy:n toimesta. Hankkeesta vastaava on solminut tarvittavat maanvuokrasopimukset alueen maanomistajien kanssa ja Kruunupyyn kunta on tehnyt kaavoituspäätöksen hankeen kaavoittamisesta marraskuussa 2022. Alustavan voimalasijoittelun mukaan hankealueelle kaavailtiin enintään yhdeksän tuulivoimalan rakentamista. Hankkeesta järjestettiin YVA-menettelyn ennakkoneuvottelu Teamsin välityksellä 15.5.2023.

Neuvottelussa edustettuina olivat hanketoimija Renantis Finland Oy, YVA-konsultti FCG Rakennettu Ympäristö Oy, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Kruunupyyn kunta, Kokkolan kaupunki, Keski-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan museo, Renlundin museo ja Metsähallitus. Neuvottelussa hanketta esiteltiin viranomaistahoille ja keskusteltiin hankeen selvityksistä ja aikatauluista. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 11.6.2024. Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.

YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin kaksi hankevaihtoehtoa; VE1 enintään yhdeksän tuulivoimalaa sekä VE2 enintään seitsemän tuulivoimalaa.

1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelman selvitysten ja ohjelmasta saadun palautteen perusteella voimaloiden sijoittelua on tarkennettu. Voimaloiden lukumäärään ei ole tullut muutoksia ohjelmavaiheesta. Sähkönsiirtoreittien osalta tarkastellaan YVA-ohjelmavaiheen yhden reittivaihtoehdon sijasta kahta reittivaihtoehtoa SVE1 ja SVE2 (kuva 1.5.)



Kuva 1.5 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Kuvassa vasemmalla on esitetty YVA-ohjelman mukaiset suunnitelmat ja oikealla tässä YVA-selostuksessa esitetyt suunnitelmat.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Jolkan tuulivoimapuistossa vuonna 2028. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty alla. (Taulukko 1.3).

Taulukko 1.3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2023–2026
Osayleiskaava	2024–2026
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2026
Tekninen suunnittelu	2026
Rakentaminen	2027–2029*
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2029–2064

**Tarkempi rakennusaika on kummassakin hankevaihtoehdossa 1,5 vuotta*

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

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



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

2.3 Arviointimenettelyn sisältö

2.3.1 Arviointiohjelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 7.5.2024. YVA-ohjelman kuulutus oli nähtävillä 22.5.-20.6.2024 ELY-keskuksen verkkosivuilla ja hankkeen vaikutusalueen kuntien, eli Kruunupyyn ja Kaustisen kuntien ja Kokkolan kaupungin verkkosivuilla.

YVA-ohjelma ja kuulutus olivat paperiversiona nähtävillä Kruunupyyn kunnantalolla (Säbråntie 2, 68500 Kruunupyy), Alavetelin kirjastolla (Murickvägen 130, 68410 Alaveteli), Kaustisen kunnantalolla (Kappelintie 13, 69600 Kaustinen) sekä Kokkolan kaupungintalolla (Virkakuja 5, 67100 Kokkola). Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen tiedotettiin Keskipohjanmaa, ÖT ja Kokkola lehdessä julkaistulla lehti-ilmoituksella.

2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomainen antoi lausunnon hankkeen YVA-ohjelmasta 30.8.2024. Liitteeseen 2 on koottu lausuntojen ja mielipiteiden keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

2.3.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältövaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). (Taulukko 2.1)

Taulukko 2.1 YVA-asetuksen mukainen arviointiselostuksen sisältö.

	YVA-selostus
1.	Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, 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 Renantis Finland Oy. Vuonna 2023 Renantis ja Ventient ilmoittivat yhdistyvänsä yhdeksi organisaatioksi. Vuonna 2024 nämä kaksi yritystä sulautuivat ja muodostivat Nadarasta yhden Euroopan suurimmista uusiutuvan energian tuottajista.

Nadaralla on noin 200 tuuli-, aurinko-, biomassa- ja energian varastointilaitosta käsittävä portfolio, joista kuusi tuulivoimalaitosta sijaitsee Pohjoismaissa.

Yhdistämällä teknisen asiantuntemuksen, yhteiskunnallisen sitoutumisen ja ympäristövastuun Nadara kehittää, omistaa ja operoi tuuli- ja aurinkovoimalaitoksia, jotka edistävät kestävämpää ja ilmastoystävällisempää energiajärjestelmää. Renantis Finland Oy suunnittelee ja kehittää Jolkka-tuulivoimapuistoa, joka on Nadaralle kuuluva hanke.

2.4.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa on toiminut vuoden 2025 loppuun saakka Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus). 1.1.2026 alkaen ELY-keskusten tehtävät jakautuvat alueellisiin elinvoimakeskuksiin sekä valtakunnalliseen Lupa- ja valvontavirastoon. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteysviranomaisena toimii 1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto.

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 ja laatii kaava-asiakirjat. FCG Rakennettu Ympäristö Oy:n henkilöstö on toteuttanut yli 100 YVA-hanketta. Voimajohtohankkeen YVA-menettelyyn osallistuvan työryhmän vetäjä ja osa jäsenistä on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana yli 20 tuulivoima- ja voimajohtohankkeen YVA-menettelyä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä erilaisten 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.

Seurantaryhmän ensimmäiseen kokoukseen osallistuneet sekä kirjallisia kommentteja esittäneet tahot merkitty **lihavoidulla** tekstillä. Vastaavasti toiseen kokoukseen osallistuneet tahot merkitty *kursivoituna.*

Hankkeen seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot (aakkosjärjestyksessä):

- Aktion Österbotten
- Birdlife Keski-Pohjanmaa ry
- Caruna Oy
- Cinia Oy
- Digita Oy
- DNA Oy
- Elisa Oyj / Coverage and Availability Services
- ***Etelä-Pohjanmaan Ely-keskus***
- Fingrid Oyj
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy
- Herrfors Oy
- *Hästbacka byahemsförening i Terjärv*
- Ilmatieteen laitos
- Jägarförbundet Svenska Österbotten
- K.H. Renlundin museo
- Karlebynejdens jaktvårdsförening
- **Keski-Pohjanmaan liitto**
- **Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto**
- **Kokkolan kaupunki**
- Kronoby Elverk Ab
- **Kruunupyyn kunta**
- Kruunupyyn yrittäjät
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Luonnonvarakeskus
- Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
- *Maisema ry*
- Metsähallitus
- **Metsänhoitoyhdistys Österbotten**
- ***Nedervetil Jaktklubb r.f.***
- *Nedervetil områdesnämnd*
- *Nedervetil pensionärsklubb*
- *Nedervetil vandringsled*
- Nedervetil Vattenandelslag
- *Norrby byagård rf*
- Pohjanmaan pelastuslaitos
- Pohjanmaan piiri
- Pohjanmaanliitto
- Pohjanmaanmuseo
- Puolustusvoimat
- Riistakeskus Rannikko-Pohjanmaa
- Suomen Erillisverkot Oy
- Suomen luonnonsuojeluliitto
- Suomen metsäkeskus
- **Telia Finland Oyj**
- Väylävirasto
- Österbottens Svenska Lantbrukssällskap
- Österbottens Svenska Producentförbund r.f.

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 3.4.2024. Seurantaryhmässä keskusteltiin mm. muiden hankkeiden yhteisvaikutusten huomioimisesta, havainnekuvista sekä melu- ja varjostusmallinnuksista, voimaloiden etäisyydestä asutukseen sekä niiden korkeudesta, näkyvyydestä ja lentoestevaloista, maakaapelireitin toteutuksesta ja vesistöhaittojen välttämisestä, alueen eläimistöstä, happamien sulfaattimaiden kartoittamisesta ja huomioimisesta, ylijäämämaista ja niiden sijoittamisesta sekä maa-ainesten otosta, malminetsintäalueista, sekä toiminnan päättymisen vaikutusten arvioinnista. Kirjallinen kommentti esitettiin hankealueen läpi kulkevaan radiolinkkiyhteyteen liittyen.

Seurantaryhmä kokoontui toisen 15.4.2026 arviointiselostuksen käsittelyä varten. Tilaisuudessa keskityttiin hankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten esittelyyn. Seurantaryhmässä keskusteltiin tehdyistä vaikutusten arvioinneista ja niiden tuloksista. Keskustelua syntyi erityisesti turvallisuuteen liittyvistä asioista, hankkeen vaikutuksista virkistysrakenteisiin sekä viestintäyhteyksiin.

2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

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 Lupa- ja valvontavirastolle 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 www.ymparisto.fi/jolkkatuulivoima-YVA. Verkkosivuilta voi myös ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin tiistaina 11.6.2024 klo 17. Lisäksi yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteyden välityksellä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli paikan päällä läsnä noin 56 henkilöä ja verkon välityksellä noin kaksi kuulijaa.

YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana järjestetään toinen yleisötilaisuus, jossa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusmenettelyn tilannetta. Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-kuulutuksen yhteydessä sekä paikallisissa lehdissä ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla.

Taulukko 2.2 on esitetty Jolkan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet.

Taulukko 2.2 Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelmavaihe		
YVA-ohjelman raportti	ympäristö.fi -sivusto Kruunupyyn kunnantalo Alavetelin kirjasto Kokkolan kaupunki asiakaspalvelu Kaustisen kunnantalo	kevätkesä 2024
Yleisötilaisuus	Kruunupyy (myös etäosallistumismahdollisuus)	11.6.2024
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle	YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen verkkosivut (YVA-ohjelmavaihe) ympäristö.fi -sivusto paikalliset sanomalehdet	YVA-ohjelmavaihe
YVA-selostusvaihe		
YVA-selostusraportti	ympäristö.fi -sivusto Kruunupyyn kunnantalo Alavetelin kirjasto Kokkolan kaupunki asiakaspalvelu Kaustisen kunnantalo	Kevät 2026
Yleisötilaisuus	Kruunupyy	Elokuu 2026
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Lupa- ja valvontavirastolle	YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana
Tiedottaminen hankkeesta	ympäristö.fi -sivusto paikalliset sanomalehdet	YVA-selostusvaihe

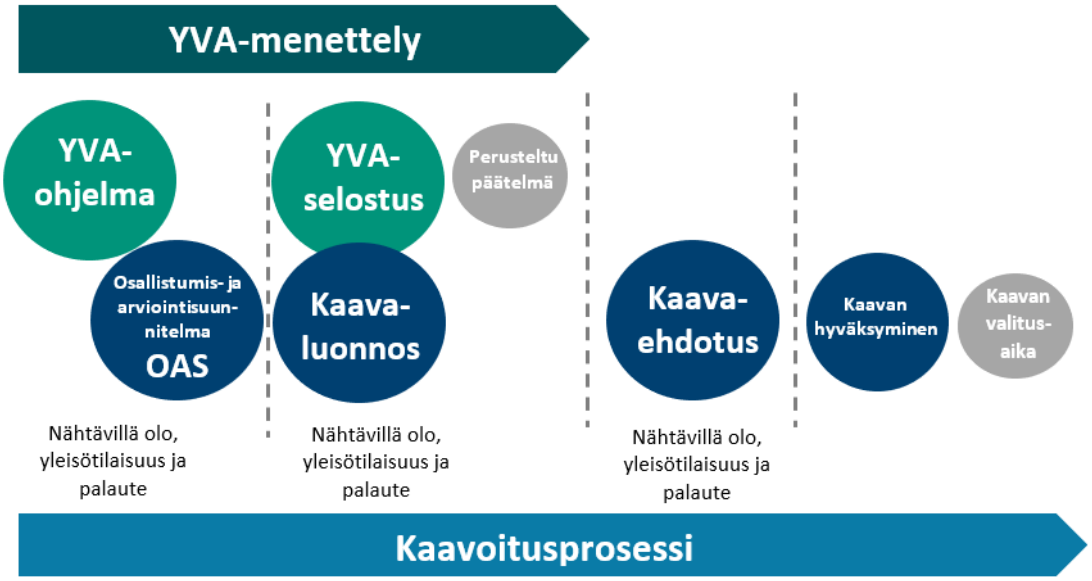
2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Tuulivoimahankkeen rakennusluvan myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi alueidenkäyttölain (132/1999) 77 a §:n mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Kruunupyyn kunnalle hankealueen kaavoittamisesta. Kunta on tehnyt kaavoituspäätöksen hankeen kaavoittamisesta marraskuussa 2022.

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. YVA- ja kaavamenettelyihin liittyvät tiedotus tilaisuudet tullaan yhdistämään 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 kaavoitus on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä menettelyjä, joita ohjaavat eri lait.

YVA- ja kaavoitusmenettelyiden 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 (132/1999) on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty alueidenkäyttölaissa pykälissä 77 a § ja 77 b §.

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

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

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

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

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

2.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 2024. Yhteysviranomainen asetti YVA-ohjelman nähtäville toukokuussa 2024. Hankkeen vaatimia luonto- ja ympäristöselvityksiä on tehty vuonna 2023, ja niitä jatketaan vuonna 2024. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus on tavoitteena jättää yhteysviranomaiselle kesällä 2026. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan alustavan aikataulun mukaan loppusyksystä 2026.

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.

Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään noin 1,5 kilometrin suojaetäisyys.

YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien selvitysten ja mallinnusten, sekä YVA-menettelyssä saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarvittaessa tarkennetaan ja muodostetaan YVA-selostuksen vaikutusten arviointiin uusia toteuttamiskelpoisia hankevaihtoehtoja. Voimalapaikkojen lopullinen sijainti ja lukumäärä voivat muuttua jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Toteutusvaihtoehtoina tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa kahta hankevaihtoehtoa. Vaihtoehtojen erona oli kahden tuulivoimalan ero voimaloiden lukumäärässä. Molemmissa hankevaihtoehdossa voimalat oli sijoitettu suhteellisen tasaisesti koko hankealueelle. YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella voimaloiden sijoittelua on tarkennettu ja sähkönsiirtoreittien osalta tarkastellaan YVA-ohjelmavaiheen yhden reittivaihtoehdon sijasta kahta reittivaihtoehtoa SVE1 ja SVE2. Voimaloiden lukumäärään ei ole tullut muutoksia. YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimaloiden määrä ja sijainti voivat 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 rakennetut voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan 295 metriä korkeilla voimaloilla.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liitynnällä Herrfors Oy:n Ventusneva-Evijärvi 110 kilovoltin (kV) voimajohtoon Kaitforsin sähköasemalta, joka sijaitsee hankealueen lounaispuolella. Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina Kaitforsin sähköasemalle. Maakaapelireitin pituus hankealueen ulkopuolella on noin 1,7 kilometriä. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa yhteistyössä verkkoyhtiön kanssa.

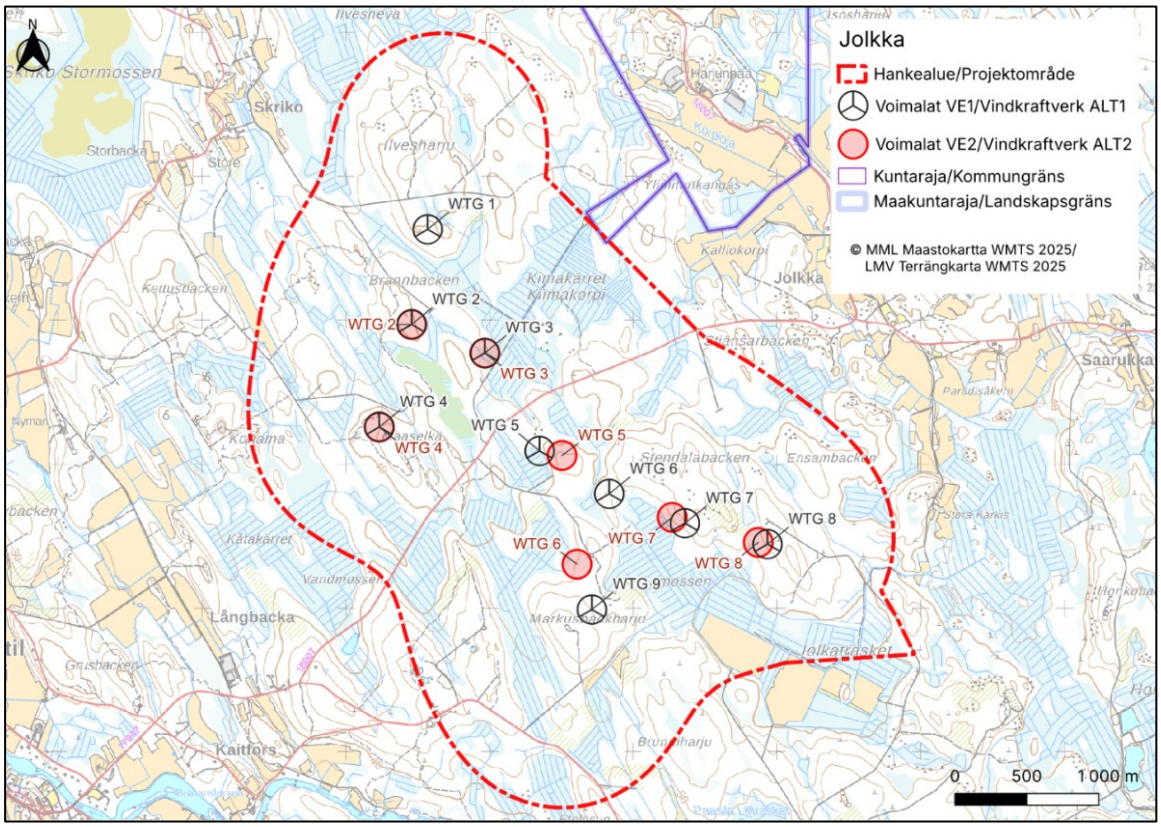
3.2 Hankkeen vaihtoehdot

3.2.1 Tuulivoima-alue

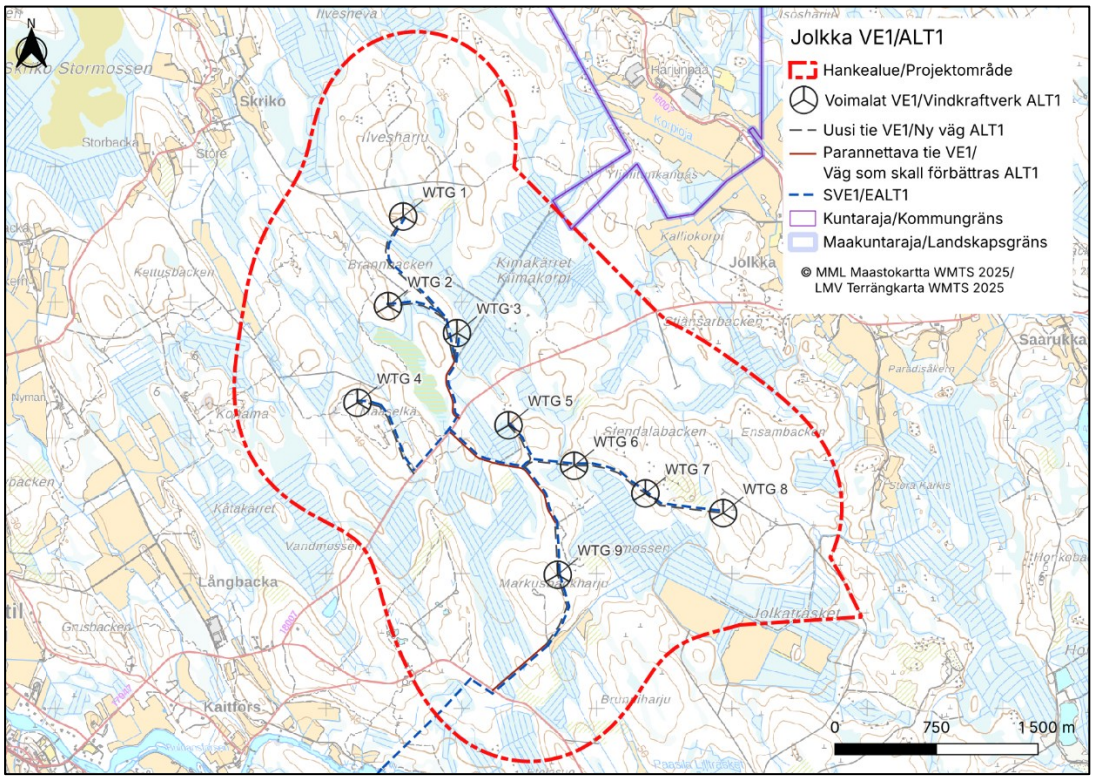
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat hankevaihtoehdot:

VE0		**Tuulivoimalat** Hanketta ei toteuteta.
VE1		**Tuulivoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään yhdeksän uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 295 metriä ja yksikköteho 6–10 MW.
VE2		**Tuulivoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään seitsemän uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 295 metriä ja yksikköteho 6–10 MW.

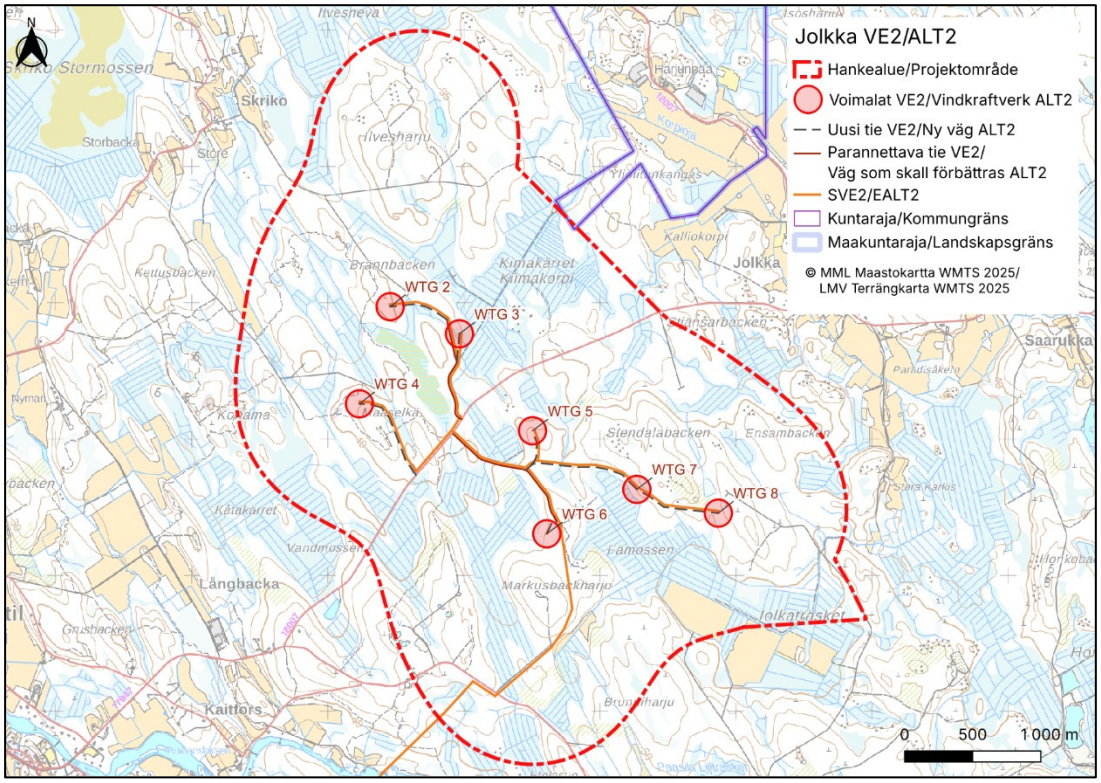
Tuulivoimaloiden alustavat sijaintipaikat hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on esitetty alla olevassa kuvassa. (Kuva 3.2)



Kuva 3.1 Jolkan tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.



Kuva 3.2 Jolkan tuulivoimahankkeen voimalasijoittelu ja tiestövaihtoehdot hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 3.3 Jolkan tuulivoimahankkeen voimalasijoittelu ja tiestövaihtoehdot hankevaihtoehdossa VE2.

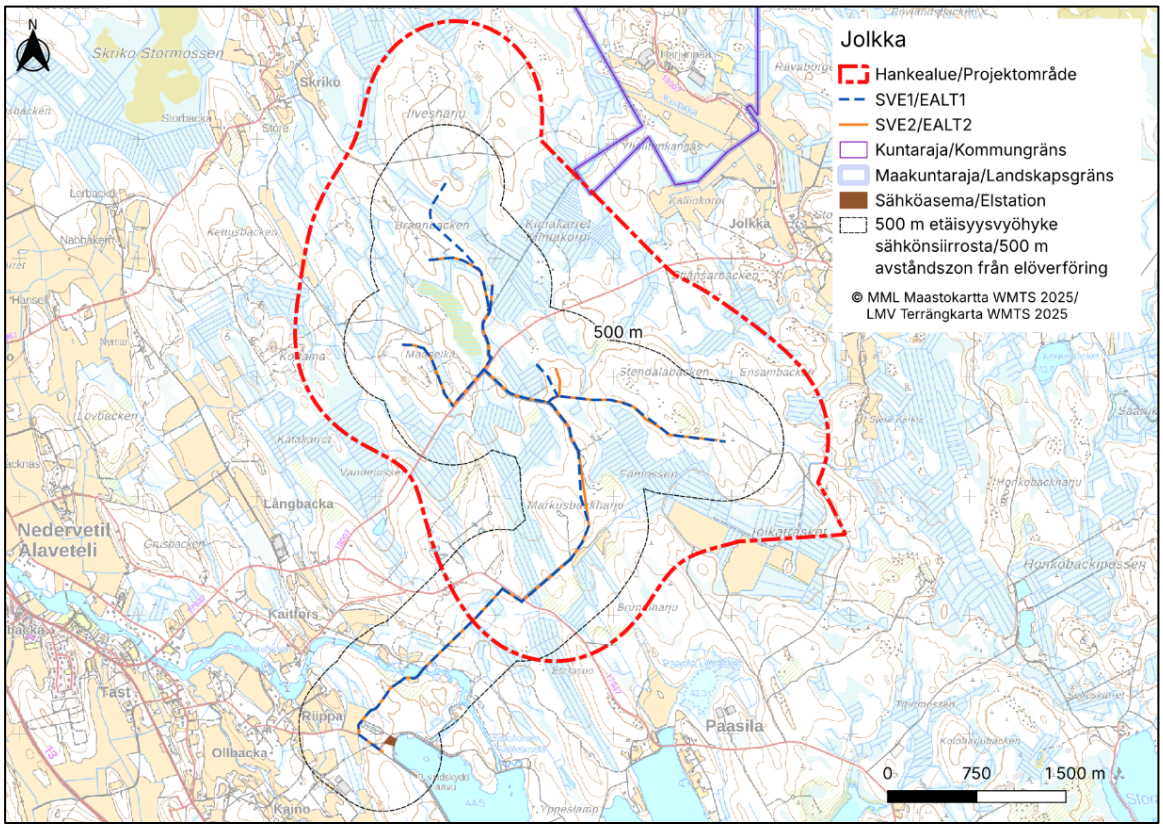
3.2.2 Sähkönsiirto

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on alustavasti tarkasteltavana kaksi toteutusvaihtoa:

SVE1		**Sähkönsiirto** Hankkeen tuotettu sähkö siirretään voimaloilta Kaitforsin sähköasemalle. Siirto toteutetaan maakaapelilla. Maakaapelin kokonaispituus on 10,4 kilometriä, josta hankealueella kulkee 8,7 kilometriä ja hankealueen ulkopuolella 1,7 kilometriä. Kaitforsin sähköasemalta hanke liitetään valtakunnan verkkoon Herrfors Oy:n Ventusneva-Evijärvi 110 kV voimajohtoon.
SVE2		**Sähkönsiirto** Hankkeen tuotettu sähkö siirretään voimaloilta Kaitforsin sähköasemalle. Siirto toteutetaan maakaapelilla. Maakaapelin kokonaispituus on 9,3 kilometriä, josta hankealueella kulkee 7,6 kilometriä ja hankealueen ulkopuolella 1,7 kilometriä. Kaitforsin sähköasemalta hanke liitetään valtakunnan verkkoon Herrfors Oy:n Ventusneva-Evijärvi 110 kV voimajohtoon.

Alustava sähkönsiirron liityntäpisteen sijainti sekä maakaapelireitit SVE1 ja SVE2 on esitetty kuvassa 3.4. Sähkönsiirron osalta ei arvioida nollavaihtoehtoa, koska sähkönsiirto on tuulivoimahankkeen liitännäishanke, ja tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sähkönsiirron rakentamista.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 on toteutusvaihtoehto hankevaihtoehdolle VE1. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 on toteutusvaihtoehto hankevaihtoehdolle VE2. (Kuva 3.4)



Kuva 3.4 Jolkan tuulivoimapuiston alustavat maakaapelireitit tuulivoimaloilta sähköasemalle.

4 Hankkeen tekninen kuvaus

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet sijoittuvat yksityisten maanomistajien ja yksityistiekunnan omistamille maa-alueille. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 1 400 hehtaaria.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä ja huoltorakennuksista. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,4 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Rakentamisen aikana käytettävät väliaikaiset alueet palautetaan tuulivoimapuiston valmistuttua muuhun käyttöön, kuten metsätalouteen. Rakentamisessa käytetty kivimurske jää paikoilleen eikä sitä poisteta.

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 18 metriä leveä.

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

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 Jolkan hankealueelta.

4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Jolkan tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, sekä valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta keskijännitemaakaapelista.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on hankealueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua. Rakentamisessa käytetty kivimurske jää paikoilleen eikä sitä poisteta.

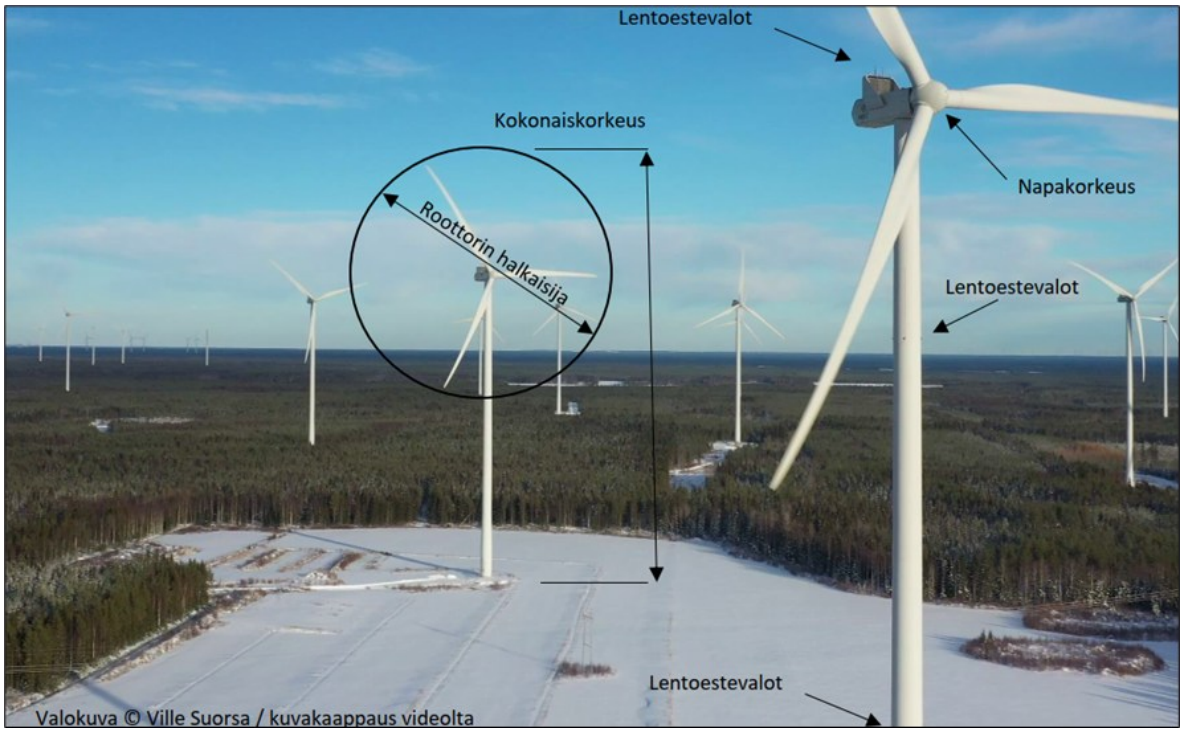
4.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne

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).



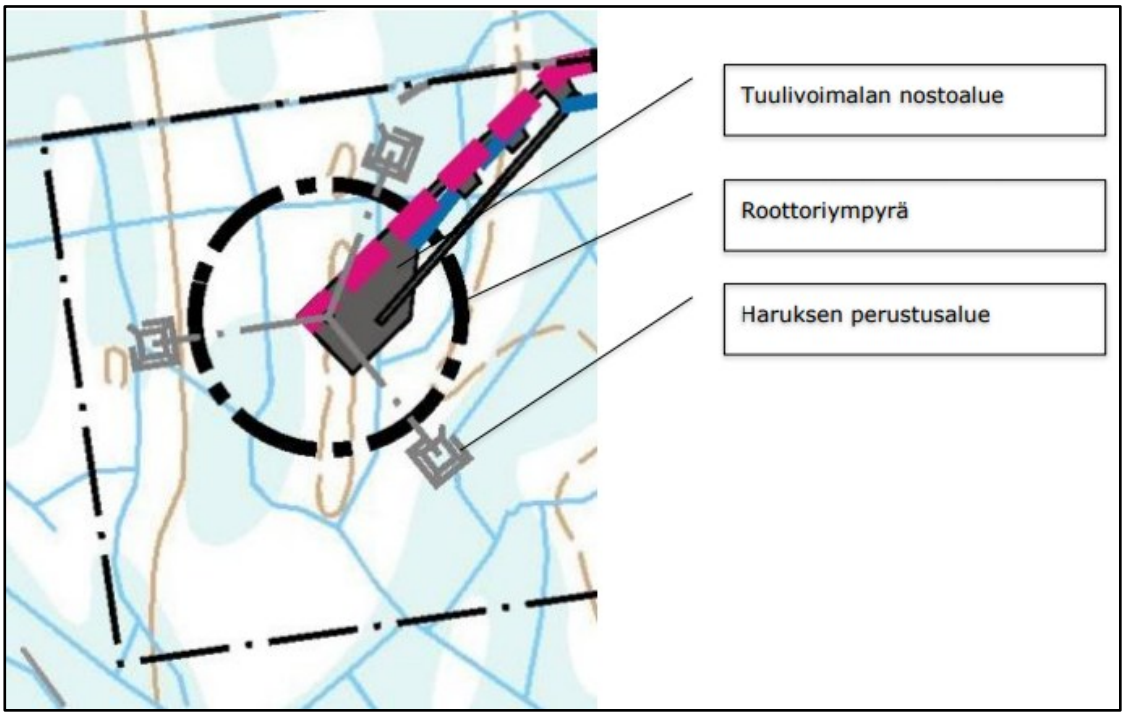
Kuva 4.2 Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (kuva: FCG).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on 6–10 megawattia. Voimaloiden napakorkeus on enintään noin 195 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään noin 200 metriä (siiven maksimipituus sata metriä). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 295 metrin korkeuteen (Kuva 4.3)



Kuva 4.3 YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 295 metriä (kuva: FCG).

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



Kuva 4.4 Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

4.2.2 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 2024 c).

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. (Suomen Uusiutuvat 2024d) Osana EU:n ilmastopolitiikkaa EU on tehnyt lakiesityksen, jonka mukaan SF6-kaasun käyttö tultaisiin asteittain kieltämään uusissa asennuksissa. Ilmastoystävällisempiä jo saatavilla olevia vaihtoehtoja SF6:lle ovat esimerkiksi ilma- ja kaasueristeisten kojeistojen käyttö (Autio 2023).

4.2.3 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, jonka hankevastaava hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja (Kuva 4.5).



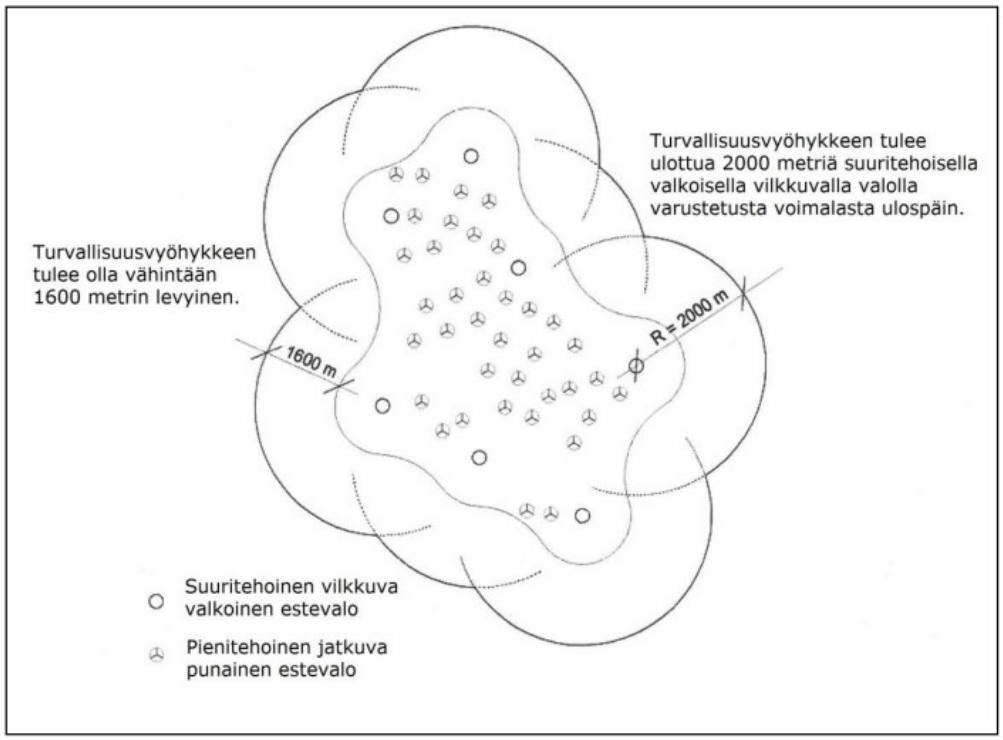
Kuva 4.5 Kiinteät punaiset lentoestevalot (kuva: FCG).

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja kymmeneen prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.1) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto 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 maanpinnasta tai enemmän, 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 4.6). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

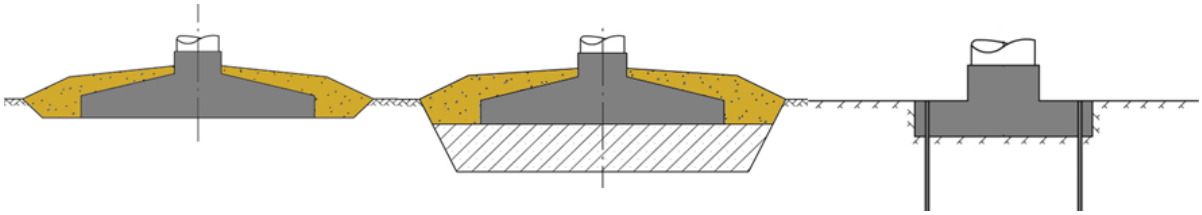


Kuva 4.6 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

4.2.4 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 4.7).



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

Maavarainen teräsbetoniperustus

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

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

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

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

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppejä on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkitsevästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

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

4.2.5 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 4.8). Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä ja kaapeliojineen koko leveys jopa 22 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla; tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan 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.



Kuva 4.8 Vasemmalla esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (kuva: FCG).

4.3 Sähkönsiirron rakenteet

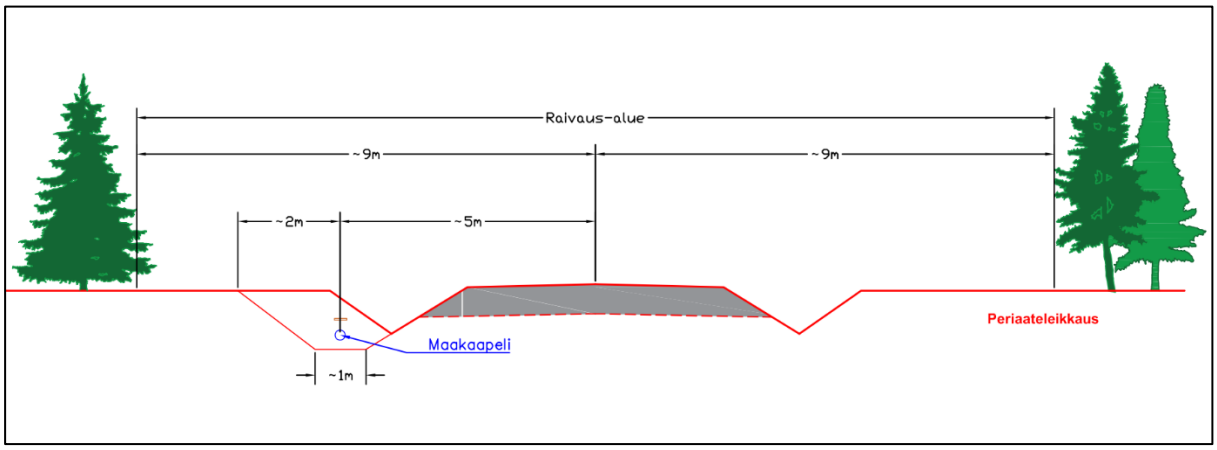
Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisillä maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan tuulivoimapuistoalueella ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan. Keskijännitteisten maakaapeleiden tapauksessa kaivuuojan syvyys tulee olla vähintään 0,7 metriä. Mikäli kaapeliojan syvyydessä ei päästä 0,7 metriin, suojataan maakaapelit esimerkiksi suojaputkilla.

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

Maakaapeliyhteys on keskijännitteinen. Uusi maakaapeli vaatii noin metrin levyisen kaapeliojan, jonka molemmin puolin vaaditaan rakennusrajaan etäisyyttä kolme metriä (yhteensä seitsemän metriä). Työnaikainen lisätila on tarvittaessa 5–10 metriä kaapeliojan molemmin puolin. (Kuva 4.9) Keskijännitteisten maakaapeleiden kaivuuojan syvyyden tulee olla vähintään 0,7 metriä. Kaivuuojan leveys vaihtelee 0,5–2 metrin välillä maakaapelien määrästä riippuen.

Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman sähkön jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Tuulivoimaloiden muuntajilta sähkö johdetaan maakaapeleilla hankealueelle rakennettavilla kytkinasemille. Kytkinasemilta sähkö siirretään maakaapeleilla edelleen Kaitforsin sähköasemalle, josta liitytään Herrfors Oy:n Ventusneva-Evijärvi 110 kV voimajohtoon. Sähköasema vaatii noin 0,2 hehtaarin kokoisen alan.

Sähkönsiirtoreitin linjaus tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.



Kuva 4.9 Maakaapelin poikkileikkaus.

4.4 Rakentamisvaihe

4.4.1 Tuulivoima-alueen rakentaminen

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.10). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoima-alueen sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.11). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 4.12). Maanrakennuskäytössä pyritään käyttämään valtioneuvoston asetuksen 843/2017 täyttävää betonimursketta sille soveltuviin ympäristöön, olosuhteisiin ja käyttökohteisiin. Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 4.13) Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 4.14). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.




Kuva 4.10 Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (kuva: FCG).



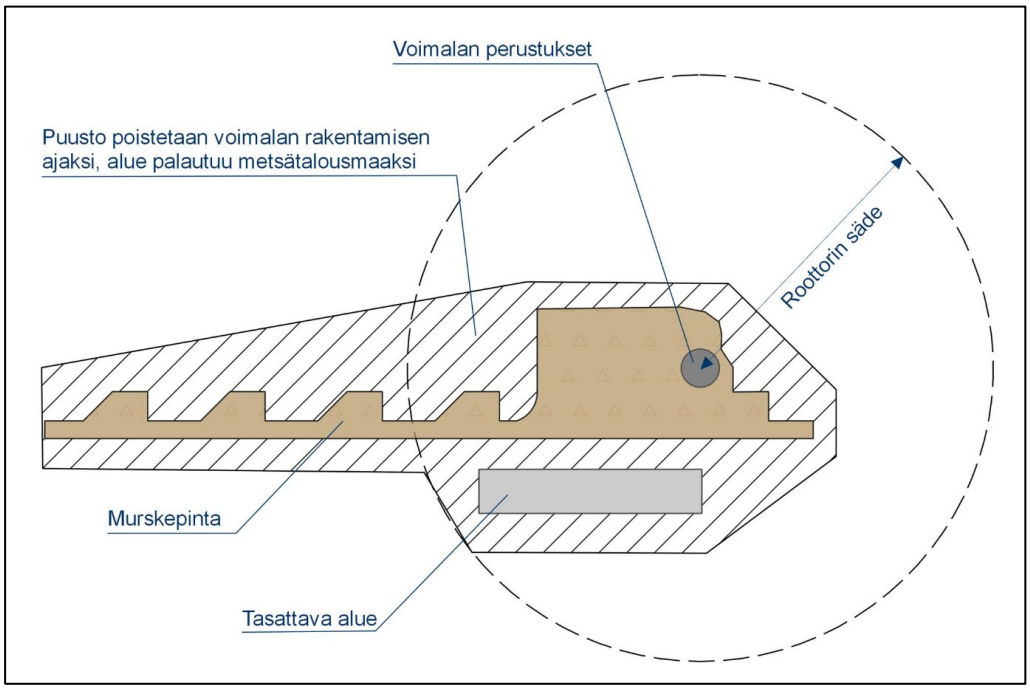
Kuva 4.11 Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (kuva: FCG).



Kuva 4.12 Tuulivoimalan perustusten rakentamista (kuvaa: FCG).



Kuva 4.13 Tuulivoimalan kokoamista (kuva: FCG).



Kuva 4.14 Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue (kuva: 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.

Jolkan tuulivoimahankkeen rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan aikaisintaan vuosille 2026-2028, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimahankkeen rakentaminen (tiet, perustukset, voimalat) kestää yhteensä noin yhden vuoden. Tässä hankkeessa rakentamisen arvioidaan kestävän kummassakin hankevaihtoehdossa noin 1,5 vuotta.

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 8 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 5 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m3/m2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m3/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 1 700–2 100 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 1 200–1 500 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät ja liikennemäärät hankealueen ulkopuolella vähenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Kokkolan satamasta. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi

tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 720–990 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 560–770 kuljetusta.

4.4.2 Sähkönsiirron rakentaminen

Jolkan hankkeessa hankealueen ulkoista sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi maakaapelireitti, jonka yhteyteen rakennetaan maakaapelilinja. Maakaapeli kaivetaan hieman yli metrin syvyyteen maanpinnasta. Kaivuuojan pohjalle laitetaan hienojakoista asennushiekkaa, jonka päälle maakaapelit lasketaan. Kaapeli ympäröidään hiekalla, jotta kaapeliin ei kohdistu kivistä hankausta routimisen tai maanpäällisen kuormituksen aiheuttamana. Tarvittaessa maakaapelit voidaan suojata suojaputkilla, betonilaatoilla tai muilla vastaavilla tekniikoilla.

Maakaapelien asennuksen yhteydessä peltoalueilla ja soilla tehtävät kaivuut pyritään suorittamaan routa-aikaan, mikä vähentää ympäristön vaurioita.

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

Maakaapelireitti alittaa Perhonjoen Vääräkosken eteläpuolella Långstrandenin kohdalla. Perhonjoen alitus hoidetaan suuntaporauksella. Suuntaporaus on asennusmenetelmä, jossa asennetaan putkia ja kaapeleita maan alle ilman, että pintaa tarvitsee kaivaa auki. Prosessi alkaa tarkalla suunnittelulla ja maaston mittauksilla, jotta voidaan luoda poraussuunnitelma, joka takaa tehokkaan ja häiriöttömän asennuksen. Porauksen aluksi porataan pilottireikä ennalta määrättyä reittiä pitkin, ja ohjauspään avulla voidaan navigoida tarkasti maan alla. Kun pilottireikä on varmistettu oikeaan syvyyteen ja suuntaan, sitä laajennetaan suuremmalla poranterällä, jotta putket tai kaapelit mahtuvat paikalleen. Koko prosessin ajan poran sijaintia seurataan elektronisilla mittalaitteilla korkean tarkkuuden varmistamiseksi. Asennuksen valmistuttua putkien tarkka sijainti dokumentoidaan porausraporttiin, ja mahdolliset pintavauriot korjataan, jotta maaston ulkonäkö säilyy.

4.4.3 Hankkeen rakentamisen vaatima maa-ala

Vaihtoehto		VE1	VE2
Uudet tiet*	metriä (m)	5500	3300
	hehtaaria (ha)	9,9	7,6
Vahvistettavat tiet*	metriä (m)	2100	1900
	hehtaaria (ha)	3,8	4,4
Tiet yhteensä*	metriä (m)	7600	5200
	hehtaaria (ha)	13,7	12,0
Voimalapaikat	kpl	9	7
	hehtaaria (ha)	12,6	9,8
Sähköasema	hehtaaria (ha)	0,2	0,2
Sisäisen sähkönsiirron maakaapelit yhteensä	metriä (m)	8700	7600
Sisäisen sähkönsiirron maakaapelit, jotka eivät sijoitu hankkeen uusien tai vahvistettavien teiden yhteyteen	metriä (m)	1100	2600
	hehtaaria (ha)	0,8	1,8
Infrastruktuurin ala hankealueella yhteensä	**hehtaaria (ha)**	**27,3**	**23,8**
Infrastruktuurin osuus koko hankealueen pinta-alasta	**prosenttia %**	**2,0**	**1,7**
Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelit yhteensä	metriä (m)	1700	1700
	hehtaaria (ha)	1,2	1,2
Infrastruktuurin ala yhteensä	**hehtaaria (ha)**	**33,9**	**29,2**

** Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 18 m leveä, joten **tiestö on laskettu kokonaisuudessaan maksimin mukaan, eli 18 m leveänä.***

4.4.4 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden aiheuttamista kuljetuksista. Tuulivoimahankkeen kuljetusten kokonaismäärä on hankevaihtoehdossa VE1 arviolta noin 2400–3100 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE2 arviolta noin 1800–2300 kuljetusta. Näistä kuljetuksista vain osa saapuu hankealueen ulkopuolelta, mikäli kiviaineksia saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulee betoniasema.



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

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on molemmissa hankevaihtoehdossa noin 1,5 vuotta (yksi rakentamiskausi noin kymmenen kuukautta) jakautuen infran (tiet, kentät ja perustukset) rakentamiseen ja voimala-asennuksiin. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisvaiheiden rakentamisajoille, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne hankevaihtoehdossa VE1 noin 10–30 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE1 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 20–30 ajoneuvoa vuorokaudessa ja tuulivoimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE2 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 20 ajoneuvoa vuorokaudessa ja tuulivoimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä ja hankealueelle tulee betoniasema, tapahtuvat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kappaletta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa keskimäärin noin 2–4 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikenteen määrä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa 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, rakentamisaika 1,5 vuotta	**VE2, rakentamisaika 1,5 vuotta**
10-30	10-20

4.5 Huolto ja ylläpito

4.5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti (Kuva 4.16). Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.



Kuva 4.16 Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (kuva: FCG).

Tuulivoimatoimijoilta kerätyn tiedon mukaan jokaiselle voimalalle tehdään vuosittain keskimäärin 3–7 vuorokauden mittainen vuosihuolto. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. Lisäksi kerran vuodessa tehdään työturvallisuustarkastus, jonka kesto on 1–2 päivää voimalaa kohti. Tarkastus voidaan sisällyttää myös vuosihuollon yhteyteen. Näiden käyntien lisäksi kullakin voimalalla tehdään keskimäärin noin 3–12 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain voimalan elinkaaren vaiheesta 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.

4.5.2 Maakaapelireitit

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

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

4.6 Käytöstä poisto

4.6.1 Tuulivoimalat

Tässä menettelyssä arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 50 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 ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori ja konehuone

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. Konehuone 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 lasisekä hiilikuiduista koostuvaa komposiittimateriaalia. Komposiittimateriaalin kierrättämisen haaste on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, jonka avulla pystytään hyödyntämään lapojen materiaalia lujiteaineena esimerkiksi rakennusteollisuuden komposiittimateriaalien valmistuksessa. (Paalatie 2020)

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Tuulivoimaloiden lavat voidaan Suomessa kierrättää uudenlaisten kierrätysratkaisujen avulla. Tuulivoimaloiden lavoista tehtyä mursketta voidaan käyttää sementin raaka-aineena ja näin kyetään korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita. Tuulivoimaloiden lasikuitu toimitetaan hyödynnettäväksi sementinvalmistukseen Euroopassa. (Stena Recycling Oy 2021)

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat viime vuonna KiMuRa (kierrätetty, murskattu raakaaine) -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. 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 Uusiutuvat 2021) Tuulivoimapuistojen elinkaaren aikana teknologian kehitys tulee mahdollistamaan erilaisia kierrätysratkaisuja tulevaisuudessa. Hyvinkäälle ollaan rakentamassa Suomen ensimmäistä muovikomposiitin murskauslaitosta, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2025. Murskattu komposiittijäte hyödynnetään KiMuRa-projektin pilotoiman kierrätysratkaisun mukaisesti sementinvalmistuksessa 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 mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet

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

Vaarallinen jäte

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

4.6.2 Maakaapelireitit

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

4.7 Turvaetäisyydet

4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

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.

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 2025 c).

Tuulivoimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a).

4.7.2 Maakaapelireitin turvaetäisyydet

Maakaapelilla toteutettavalle voimajohdolle ei ole asetettu varsinaisia käytön aikaisia turvaetäisyyksiä. Kaapelien reititys tehdään kansainvälisten ja kansallisten standardien mukaisesti.

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		Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	Lupa- ja valvontavirasto
Osayleiskaava	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Kruunupyyn kunta
Rakentamislupa	Rakentamislaki (751/2023)	Kruunupyyn kunta
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	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 lainsäädäntö	Kruunupyyn kunnan rakennusvalvontaviranomainen/hankevastaava

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankkeesta vastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on solminut tarvittavat maanvuokrasopimukset tuulivoimaloiden paikoista. Hankkeesta vastaava lunastaa voimajohtoalueelle 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 alueidenkäyttölain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää.

Rakentamisluvat tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, ja ne myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Menettelyssä tulee huomioida eduskunnan hyväksymä rakentamislaki (751/2023) (voimaan 1.1.2025 alkaen) ja uuden lain mukainen rakennuslupamenettely.

Voimajohtoalueen tutkimuslupa tarvitaan voimajohtoreitin maastotutkimuksia varten. Tutkimusluvan myöntää Maanmittauslaitos. Lain 603/1977 ehdoissa on määritelty tutkimuksen aikaisten vahinkojen korvausmenettely.

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

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

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Hankkeesta vastaava solmii liittymissopimuksen verkkoyhtiön kanssa.

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskukselta.

Lentoestelupa tarvitaan aina tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Tuulivoimahankkeiden osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Ilmailulain lentoestelupaprosessiin on tullut muutoksia 1.9.2025 alkaen. Lakimuutoksen myötä hanketoimijan on ennen virallista Traficomille toimitettavaa lupahakemusta pyydettävä Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelijoiden ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjän selvitykset esteen vaikutuksista. (Ilmailulaki 158 §).

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Taulukko 5.2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kruunupyyn kunta
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamis-lupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n Luontodi-rektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)	Lupa- ja valvontavirasto
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maan-teistä (503/2005)	Etelä-Pohjanmaan elinvoimakes-kus
Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen	Laki liikennejärjestelmästä ja maan-teistä (503/2005)	Etelä-Pohjanmaan elinvoimakes-kus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Laki liikennejärjestelmästä ja maan-teistä (503/2005)	Etelä-Pohjanmaan elinvoimakes-kus
Lupa kaapeleiden ja johtojen si-joittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maan-teistä (503/2005)	Etelä-Pohjanmaan elinvoimakes-kus
Yksityistietoimitus	Yksityistielaki 560/2018	Maanmittauslaitos
Lupa maantien suoja-alueelle ra-kentamiseen	Laki liikennejärjestelmästä ja maan-teistä (503/2005)	Etelä-Pohjanmaan elinvoimakes-kus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §	Museovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Kruunupyyn kunta
Ilmoitus Natura-alueisiin vaikutta-vista toimenpiteistä	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lupa- ja valvontavirasto
Ilmoitus ojituksesta	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
Ilmoitus vesistön alituksesta	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto

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 seu-rauksena 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 Lupa- ja valvontavirastosta.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamis-lupia 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 Lupa- ja valvontavirastosta.

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 Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskus.

Suunnittelulupaa maantieverkon parantamiseen voidaan edellyttää maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun. Luvan myöntää tarvittaessa Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskus.

Työlupa tiealueella työskentelyyn on oltava, mikäli työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein. Työluvan tiealueella työskentelyyn myöntää Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskus.

Yksityistietoimitusta tarvitaan, mikäli hankkeessa tarvitaan pysyvää tieoikeutta tai on tarpeen tehdä muutoksia nykyisiin tieoikeuksiin. Esimerkiksi tien rakentaminen toisen omistamalle maalle ja sen käyttäminen ajoneuvolla kulkemiseen edellyttää tieoikeutta. Virallista tieoikeutta haetaan Maanmittauslaitokselta.

Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan tiealueelle. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskus.

Lupa maantien suoja-alueelle rakentamiseen tarvitaan, mikäli tiealueen ulkopuolelle maantien suoja- tai näkemäalueelle ollaan sijoittamassa rakenteita. Luvan myöntää Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskus.

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 Lupa- ja valvontavirasto.

Ilmoitus ojituksesta tehdään Lupa- ja valvontavirastolle, mikäli kyseessä on muu kuin vähäinen ojitus. Lupa- ja valvontavirasto arvioi ilmoituksen perusteella tarvitaanko hankkeelle vesitalouslupa tai ojitustoimitusmenettely.

Ilmoitus vesistön alituksesta tulee tehdä asennettaessa voimajohto valtaväylän, kuten joen, vesistökapeikon tai salmen, sekä puron alitse. Ilmoitus tehdään kirjallisesti sekä Lupa- ja valvontavirastolle että vesialueen omistajalle, ja sen perusteella Lupa- ja valvontavirasto joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa tai antaa hankkeen toteutukselle reunaehtoja.



Arvioitavat ympäristövaiku-tukset ja arviointimenetelmät

6 Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

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



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

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

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

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-menettelyn 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, voimajohtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohdoilla ja maakaapeleilla toteutettavissa voimajohtohankkeissa. 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 2023–2024 aikana.

Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu tavalla, jossa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja kohteen herkkyys sekä arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, hankealueella 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. Luontovaikutuksista vaikutusten arvioinnin kannalta merkittävimmiksi arvioitiin vaikutukset linnustoon ja Natura-alueisiin. Sähkönsiirron osalta ympäristövaikutusten ennakoitiin kohdistuvan erityisesti ekologisiin yhteyksiin. Kokonaisuudessaan laajana hankkeena vaikutukset

alueen elinkeinoelämään ja aluetalouteen ovat merkittävät varsinkin hankkeen rakennusvaiheessa työllisyyden kannalta sekä käytön aikana kuntatalouden kannalta. Myös hankkeen ilmastovaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa nostettiin esiin arviointiohjelmassa.

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä, joita ovat mm. liikenne-, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne sekä puolustusvoimien toiminta.

6.3 Laaditut selvitykset

Hankkeen vaikutusten arvioimisen tueksi on laadittu tarvittavat selvitykset hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä. Jolkan tuulivoimahankkeesta vastaava on käynnistänyt selvitykset alueella keväällä 2023 ja niitä on jatkettu maastokaudella 2024. Tehtyjen luontoselvitysten menetelmät on kuvattu tarkemmin luvuissa 13-15. Melu- ja välkemallinnusten menetelmät on kuvattu luvuissa 19 ja 20. Asukaskyselyn toteutus on kuvattu luvussa 18.

YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset, mallinnukset ja kyselyt:

- Arkeologinen inventointi
- Asukaskysely
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Lepakkoselvitys
- Liito-oravaselvitys
- Lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailu
- Melu- ja välkemallinnukset
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi
- Muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai muutoin arvokkaan eläinlajiston elinympäristöjä ja esiintymispotentiaalia havainnoidaan muiden selvitysten yhteydessä
- Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Pesimälinnustoselvitys
- Päiväpetolintuselvitys
- Pöllöselvitys
- Suurpetoyhdyshenkilö- ja metsästäjähaastattelut
- Viitasammakkoselvitys

6.4 Tarkasteltava vaikutusalue

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

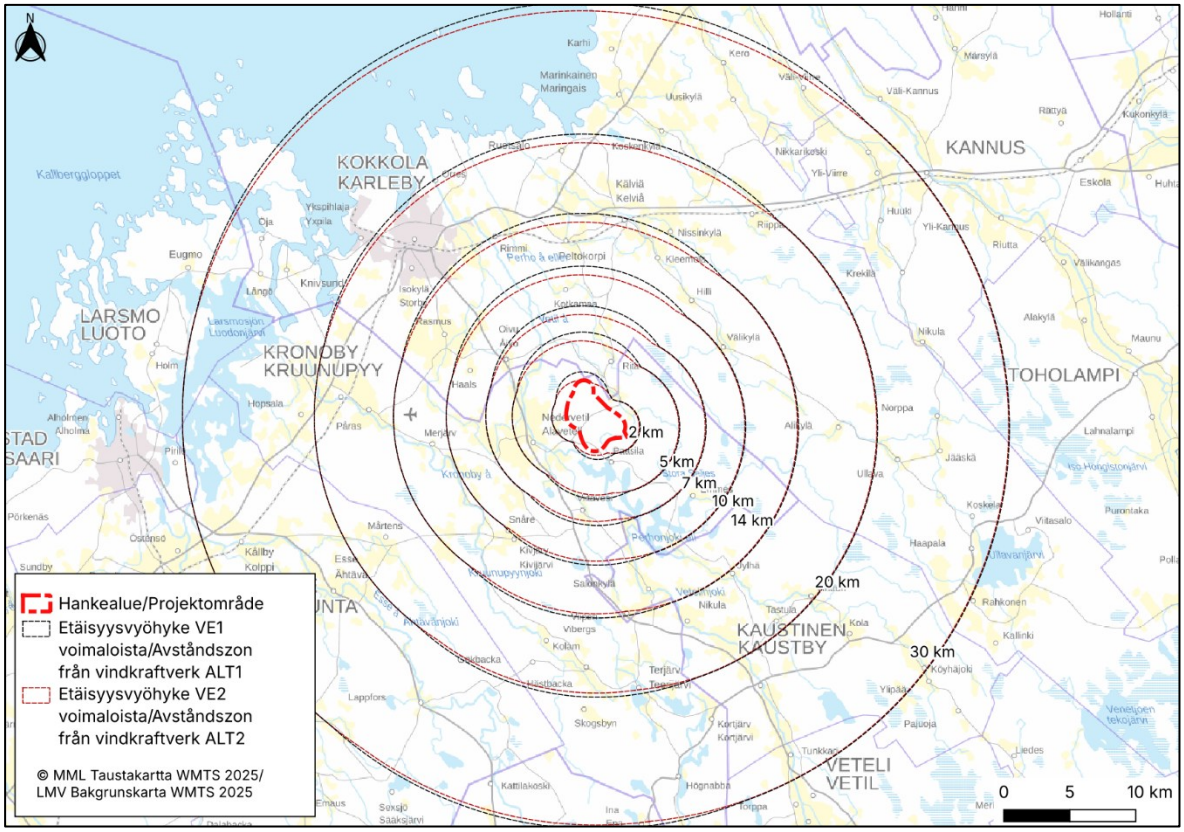
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

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 voimajohtoreiteillä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–14 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 14–30 kilometriä tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (noin 2–3 kilometriä).
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä tarpeen mukaan voimajohtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta ja voimajohtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston ja voimajohtoreittien 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. Voimajohtoreitin 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.

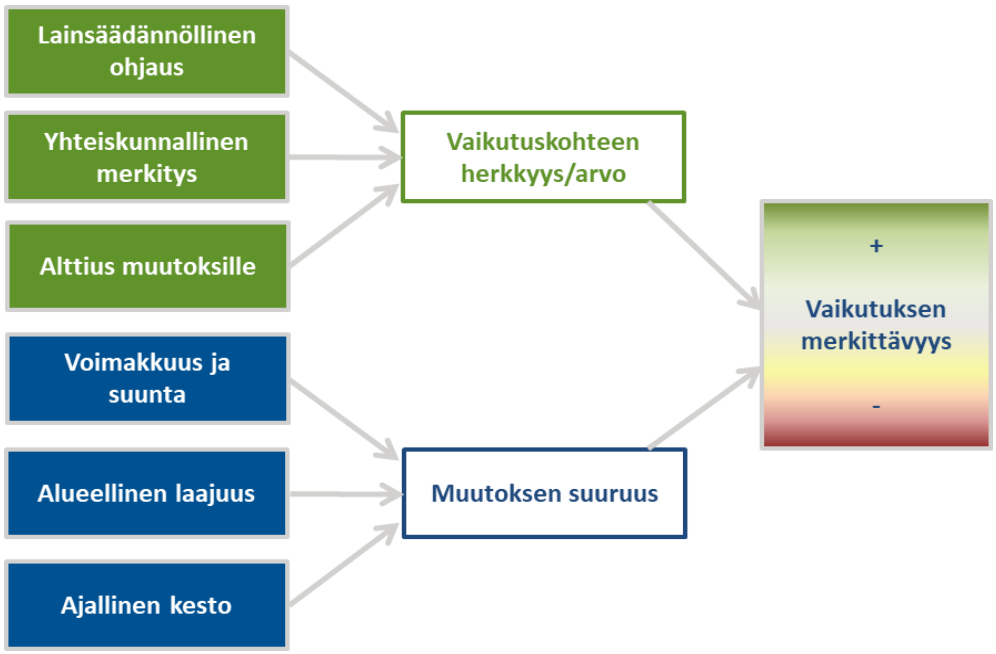
Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyypin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6.3 Etäisyysvyöhykkeet 2–30 kilometriä hankealueen ympärillä.

6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.4) Jyväskylän yliopiston (2018) Imperia-hankkeessa kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavissa alaluvuissa.



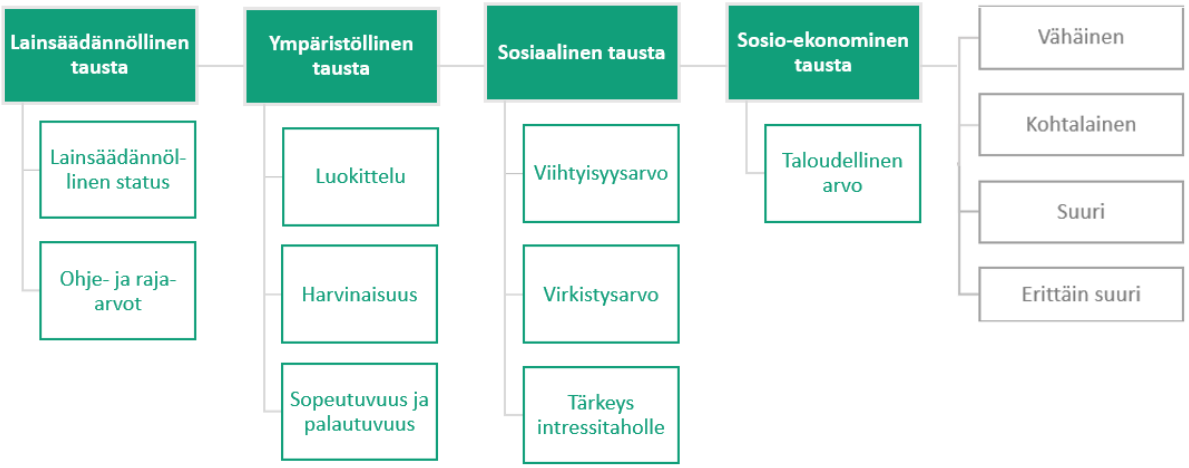
Kuva 6.4 Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

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

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

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

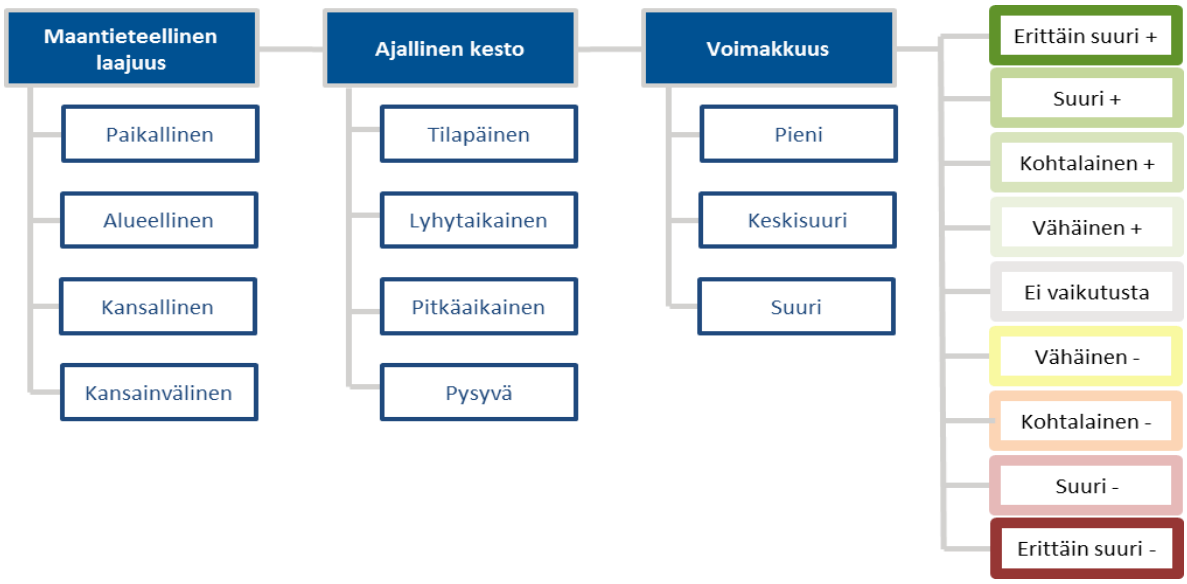


Kuva 6.5 Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.

6.5.2 Muutoksen suuruusluokka

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

Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka kuvataan erikseen kullekin vaikutukselle. Myös muutoksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen. Muutos voi olla suuruudeltaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen 3) suuri tai 4) erittäin suuri ja suunnaltaan kielteinen tai myönteinen. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.



Kuva 6.6 Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuskohteen vuorovaikutuksen laajuuden määritys mallinnustekniikoilla, esimerkiksi melun ja välkkeen leviämismallinnus ja näkymäaluemallinnus
- Vaikutuskohteiden ja -alueiden kartoitus 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

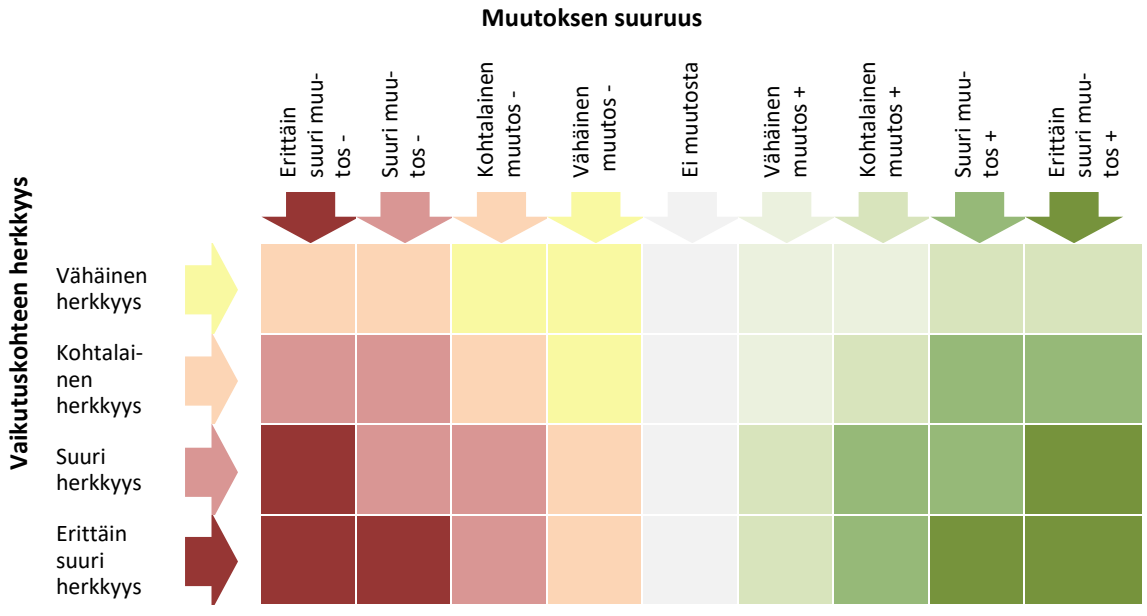
6.5.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa asteikolla: 1) merkityksetön, 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, ja 5) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen (Taulukko 6.2.) Vaikutuksen merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys (Taulukko 6.3).

Taulukko 6.2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

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

Taulukko 6.3 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus.



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

6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

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

6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

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

6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee.

Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa ja erillisselvitysraporteissa.

6.9 Vaikutusten seuranta

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

7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoima-alueen ja voimajohtoreitin fyysisessä ympäristössä. Voimalapaikat, huoltotiet, kaapelikaivannot ja sähkönsiirtoreitit muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Muualla tuulivoima-alueella maankäyttö voi jatkua pääosin entisellään. Voimajohdon johtoalueella puuston kasvua rajoitetaan.

Rakennettavan sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä, muuten liikkumista tuulivoima-alueella ei rajoiteta. Rakennettava huoltotiestö helpottaa saavutettavuutta. Voimajohtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

Toiminnasta aiheutuva melu, auringonvalon vilkkuminen ja varjostus rajoittavat tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden, sijoittumista tuulivoima-alueen läheisyyteen. Voimajohto rajoittaa rakentamista johtoalueen rakennusrajoitusalueella. Vaikutuksia asumisviihtyvyyteen käsitellään luvussa 8 maisemavaikutusten ja ihmisille kohdistuvien vaikutusten arviointien yhteydessä luvussa 18.

7.2 Vaikutusalue

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

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi vireillä olevista suunnitelmista pyydetään tarpeen mukaan lisätiedot kunnista.

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

Lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntija-arviona FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä diplomi-insinööri Maria Ouni ja diplomi-insinööri Frans Cederlöf.

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 ja kaavoituksen perusteella. Herkkiä muutokselle tuulivoimahankkeessa ovat mm. alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, asumista tai virkistyskäyttöä.

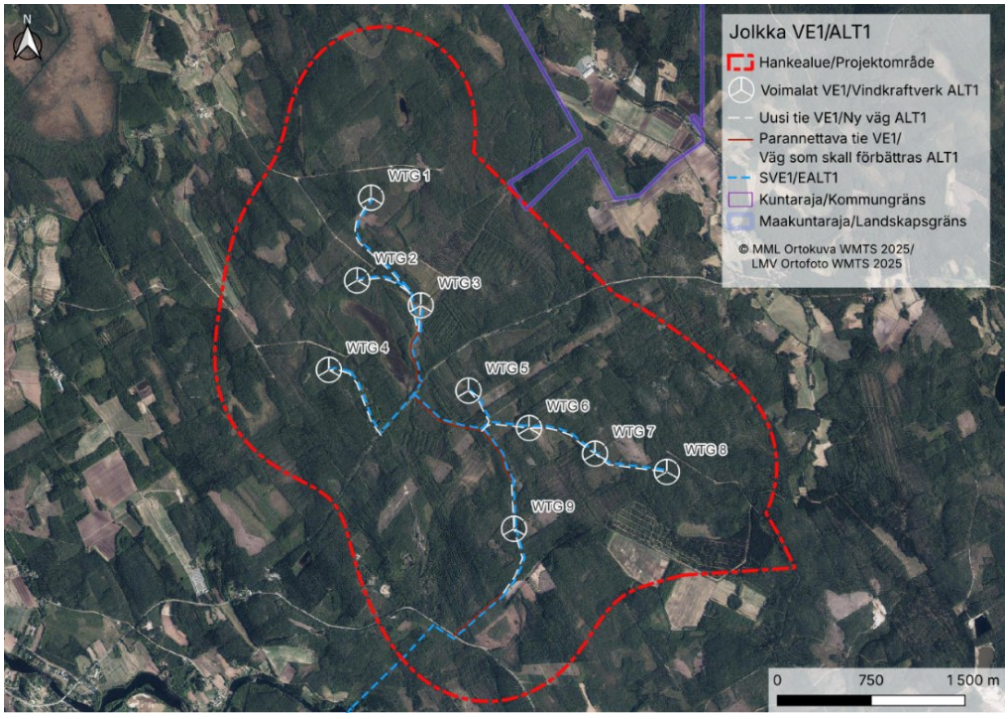
Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen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

Kaavoitus- ja maankäyttövaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

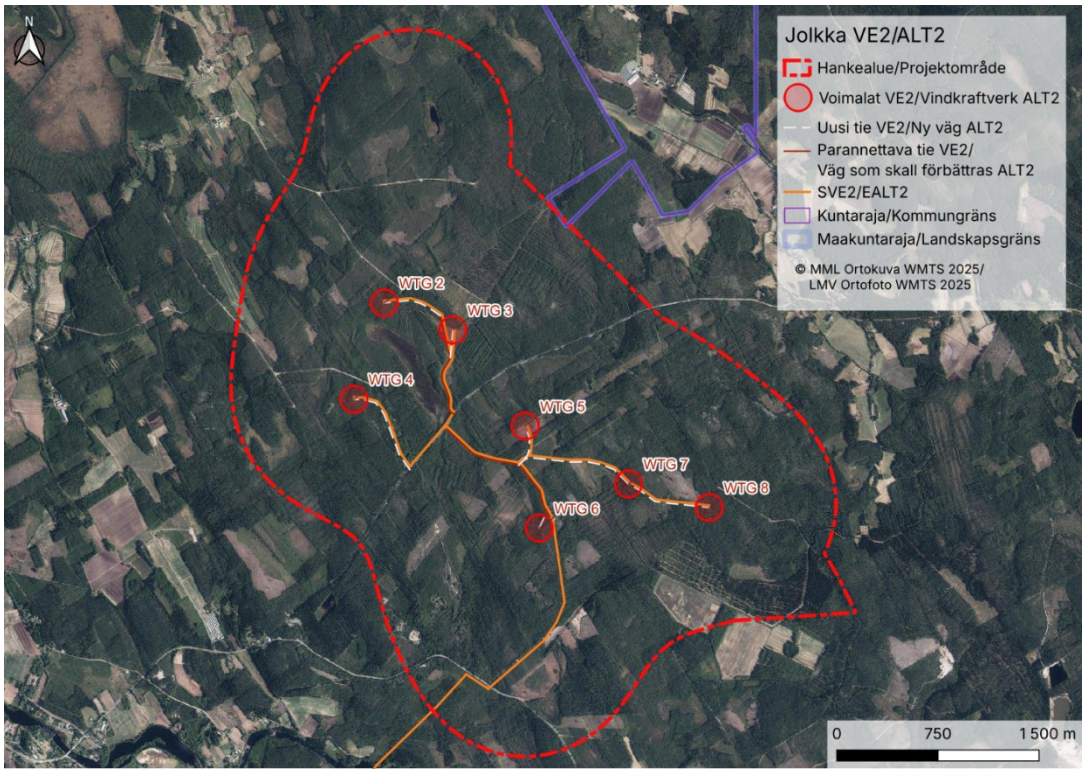
7.5 Hankealueen nykytila

7.5.1 Tuulivoima-alue

Jolkan tuulivoimahankkeen hankealue sijoittuu Kruunupyyn kunnan itäosaan Kokkolan kaupungin sekä Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntien rajojen tuntumaan. Hankealue sijaitsee Alavetelin taajaman itäpuolella noin 16,5 kilometrin etäisyydellä Kokkolan keskustasta kaakkoon (etäisyys taajamaan on lähimmillään noin 12,5 kilometriä). Matkaa hankealueelta Kruunupyyn keskustaan on noin 17,1 kilometriä ja Kaustiselle noin 20,5 kilometriä. Jolkan tuulivoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 1 400 hehtaaria.



Kuva 7.1 Hankevaihtoehto VE1 ilmakuvassa.



Kuva 7.2 Hankevaihtoehto VE2 ilmakuvassa.

Hankealue on topografialtaan vaihtelevaa ja mäkiä on runsaasti. Hankealue viettää kohti luodetta, ja korkeimmat kohdat ovat hieman yli 40 metriä merenpinnasta. Hankealue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää, mutta sille sijoittuu myös muutama peltolohko. Hankealueelle sijoittuu myös ojittamattomia suoalueita. Hankealueen läpi kulkee yhdystie 18007 (Jolkantie). Hankealueella on myös metsätaloutta varten rakennettua tiestöä.

7.5.2 Maakaapelireitit

Alustavasti suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu hankealueen ulkopuolella pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle. Maakaapelireitti alittaa Perhonjoen Vääräkosken eteläpuolella Långstrandenin kohdalla. Reitti sivuaa myös paria peltoaluetta ja sijoittuu noin 850 metrin matkalla Riippantien ja sitä risteävän peltotien rinnalle. Maakaapelireitti alittaa olemassa olevan 110 kV voimajohdon Kaitforsin voimala-alueen läheisyydessä.

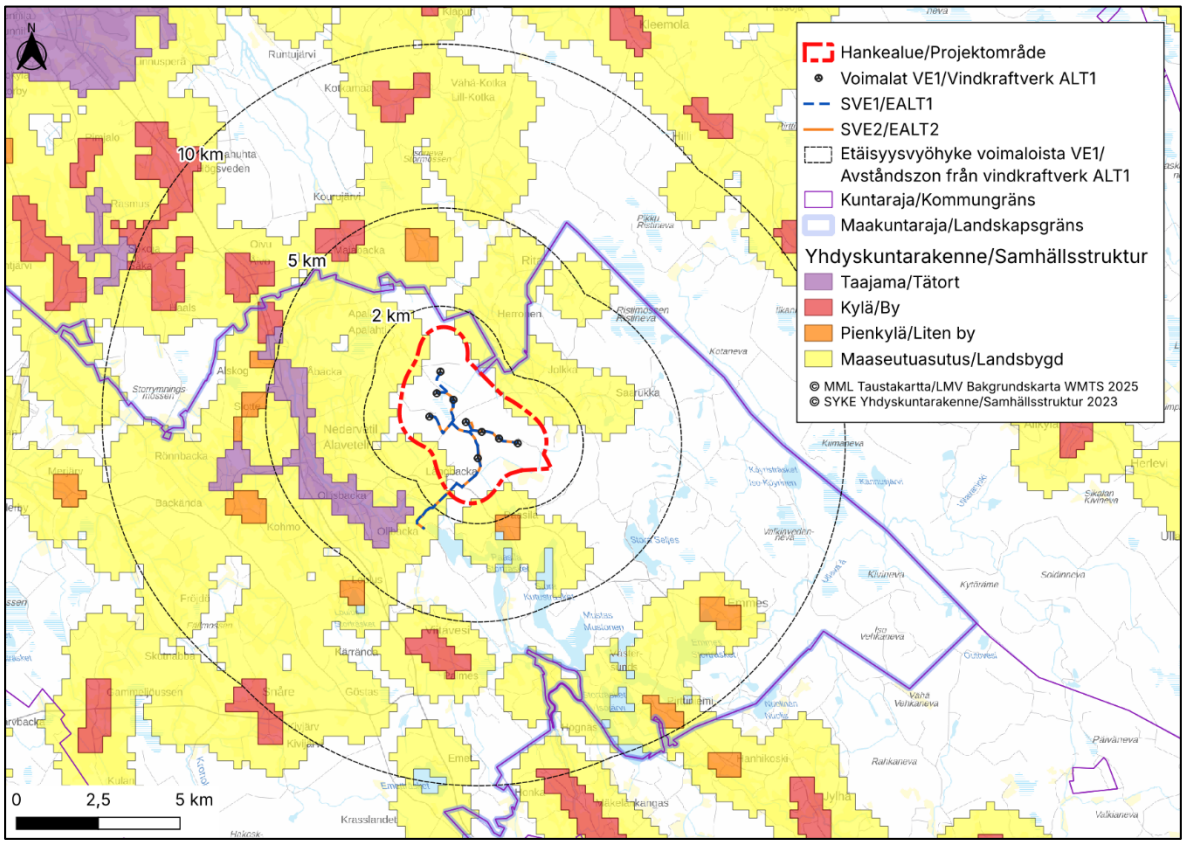
7.6 Yhdyskuntarakenne

7.6.1 Tuulivoima-alue

Hankealue ja sen ympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta (kuva 7.3). Hankealueen ympäristöön sijoittuu kuitenkin myös taajama- ja kyläasutusta painottuen hankealueen länsipuolelle Perhonjoen ja Jyväskyläntien varsille. Lähin taajama, Alaveteli, sijaitsee lähimmillään noin 2,4 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista lounaaseen. Kokkolan Sokojan taajama-alue sijaitsee hieman yli 10 kilometrin etäisyydellä molempien vaihtoehtojen voimaloista luoteeseen.

Kylä- ja pienkyläasutusta alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta edustavat Paasilan pienkylä hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 1,8 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 ja noin 2,2 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä voimalasta, Hassisen pienkylä (Kokkola) hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin 3,4 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 ja noin 4 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä voimalasta, Lahnakosken/Majabackan kylät (Kokkola) hankealueen luoteispuolella lähimmillään noin 4,4 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 ja noin 4,9 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä voimalasta, Louluksen pienkylä hankealueen lounaispuolella lähimmillään noin 5,1 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 ja noin 5,3 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä voimalasta, Alskogin pienkylä hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista, Viitaveden kylä hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 5,4 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 ja noin 5,7 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä voimalasta, Sandbackan kylä hankealueen luoteispuolella lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta ja noin 5,1 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä voimalasta, sekä Slotten pienkylä hakealueen länsipuolella lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista.

5–10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu lisäksi useita muita kyliä ja pienkyliä. Hankealueen koillispuolelle sijoittuvassa Jolkassa asukkaita on alle 20, jolloin se lasketaan Suomen ympäristökeskuksen YKR-aluejaon mukaan maaseutuasutukseen kuuluvaksi. Tiheintä asutus on Alavetelin taajaman alueella.



Kuva 7.3 Yhdyskuntarakenne hankealueen ja voimajohtojen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2023).

7.6.2 Maakaapelireitit

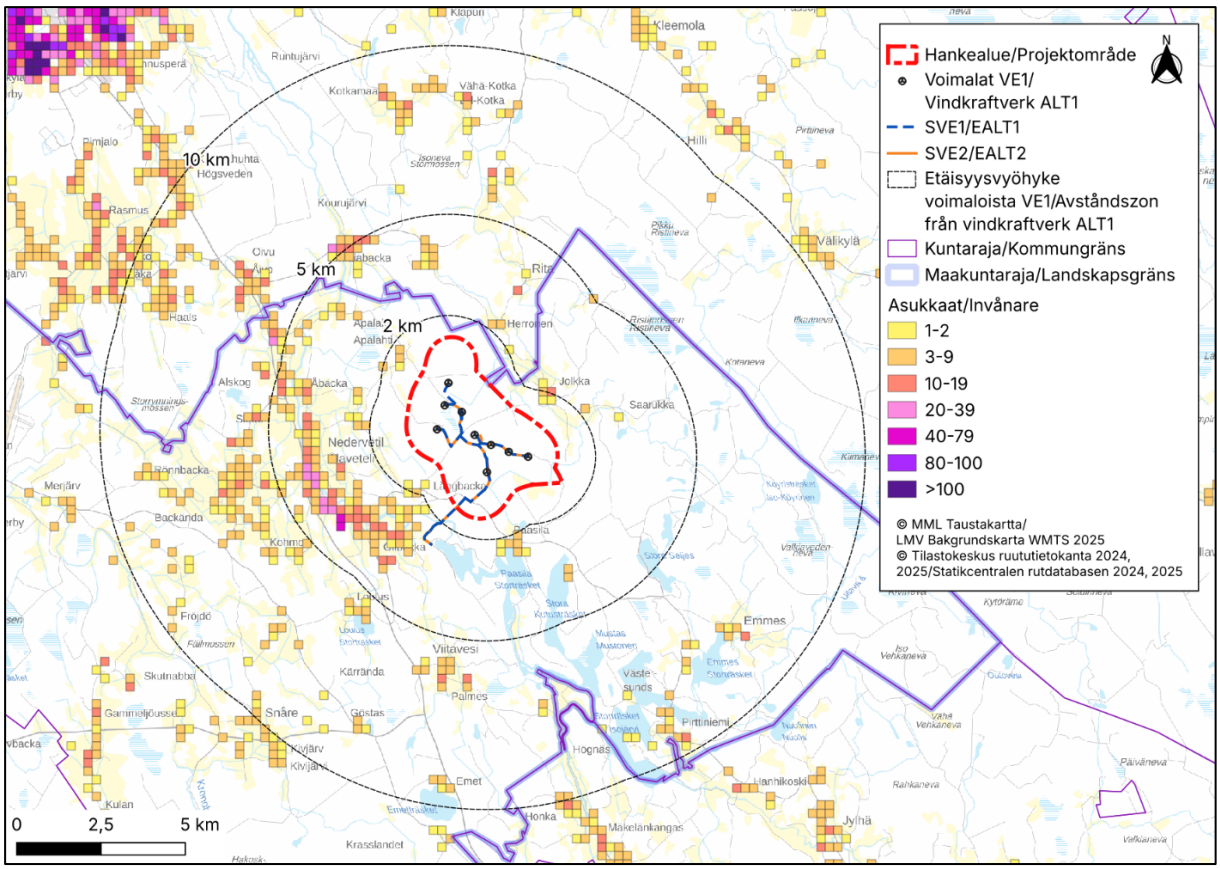
Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu hankealueen ulkopuolella maaseutuasutuksen alueelle. Alavetelin taajama-alue sijoittuu lähimmillään noin 0,2 kilometrin etäisyydelle reitistä. Alle kilometrin etäisyydelle maakaapelireitistä ei sijoitu muita YKR-aluejaon mukaisia astutuksen alueita.

7.7 Asutus ja väestö

7.7.1 Tuulivoima-alue

Vuoden 2023 lopussa Kruunupyyssä asui 6 368 asukasta. Kunnan väestökehitys on vähenevää. Kruunupyyn taajama-aste vuoden 2022 lopussa oli 57,3 % (Tilastokeskus 2024a). Kruunupyyssä on kolme taajamaa, Kruunupyyn kirkonkylä (hallinnollinen keskus), Alaveteli ja Teerijärvi. Alavetelin taajama sijaitsee hankealuetta lähimpänä.

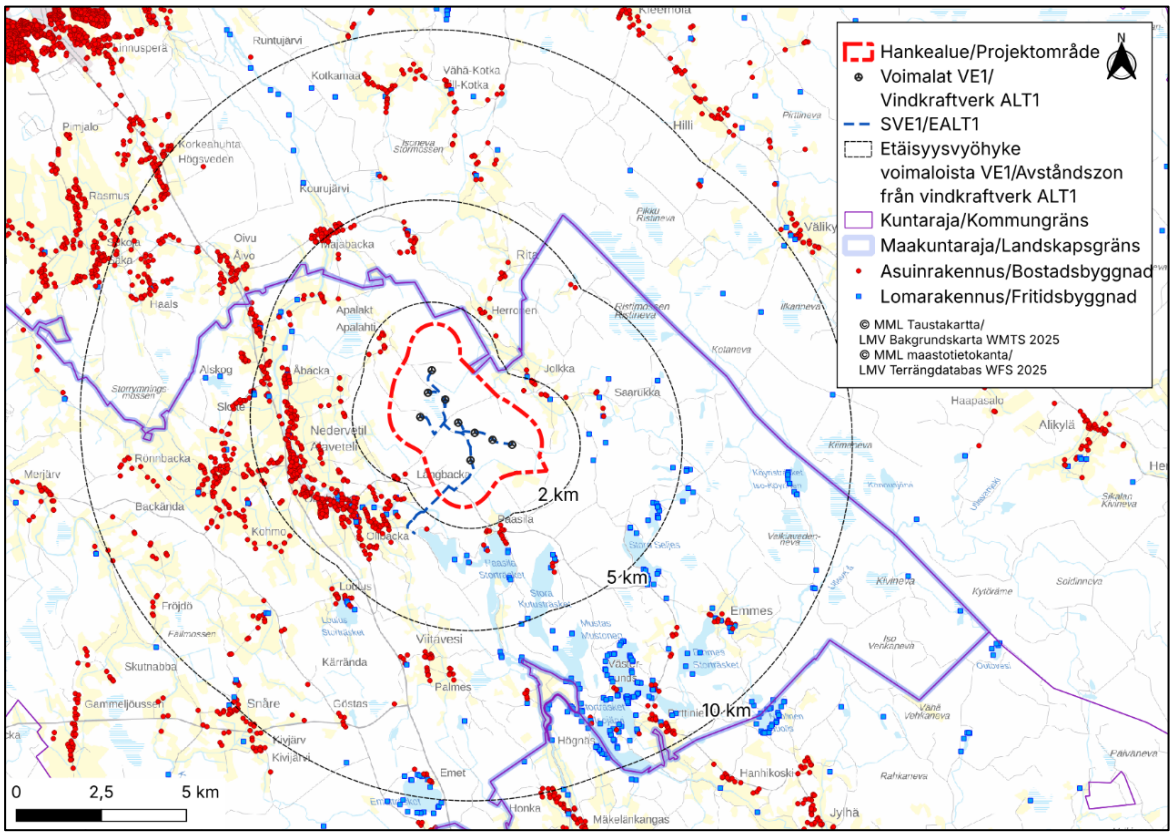
Hankealueella ei ole vakituista asutusta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 28 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 23 hankevaihtoehdossa VE2. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 1180 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 1131 hankevaihtoehdossa VE2. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 2353 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 2322 hankevaihtoehdossa VE2.



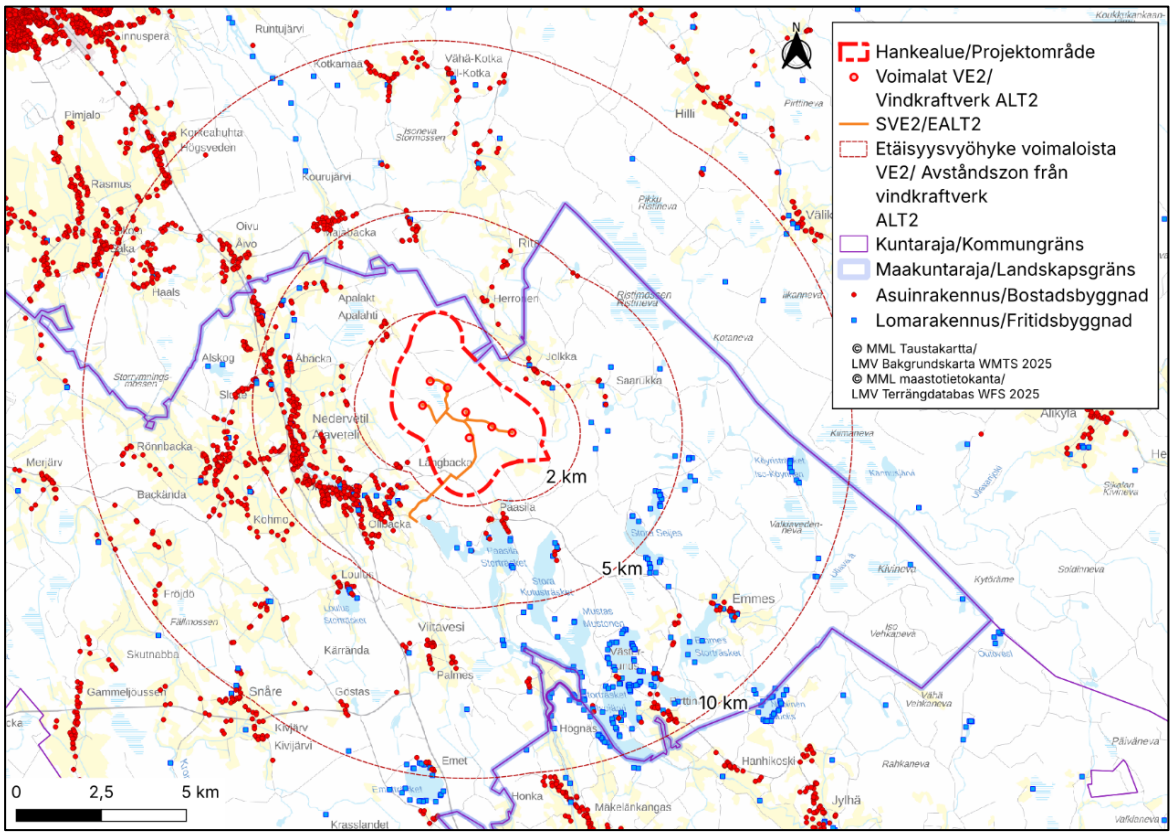
Kuva 7.4 Asukkaat hankealueen ympäristössä (Tilastokeskus 2025).

Vakituinen asutus hankealueen läheisyydessä on painottunut edellä mainittujen asutuskeskittymien alueelle, ja lomarakennukset hankealuetta ympäröivien vesistöjen rannoille. Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee Jolkan alueella hankealueen koillispuolella, noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä molempien vaihtoehtojen voimalasta. Lähin lomarakennus sijaitsee myös Jolkan alueella hankealueen koillispuolella, noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta ja noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE2 voimalasta (kuva 7.4, kuva 7.5).

Voimalat tullaan sijoittamaan siten, ettei melu ylitä 40 desibelin rajaa lähimpien asuin- ja loma-ajan rakennusten alueella.



Kuva 7.5 Hankealueen lähistöllä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 7.6 Hankealueen lähistöllä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset hankevaihtoehdossa VE2.

Rakennusten määrät etäisyysvyöhykkeittäin eroavat hieman hankevaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdossa VE1 asuinrakennuksia sijoittuu enemmän jokaiselle etäisyysvyöhykkeelle. Hankevaihtoehdossa VE1 alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 25 asuinrakennusta ja yksi vapaa-ajan asunto, alle viiden kilometrin etäisyydelle 507 asuinrakennusta ja 57 vapaa-ajan asuntoa, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 1 049 asuinrakennusta ja 257 vapaa-ajan asuntoa.

Vastaavasti hankevaihtoehdossa VE2 alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 20 asuinrakennusta ja yksi vapaa-ajan asunto, alle viiden kilometrin etäisyydelle 494 asuinrakennusta ja 56 vapaa-ajan asuntoa, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 1 030 asuinrakennusta ja 256 vapaa-ajan asuntoa. (Taulukko 7.1.)

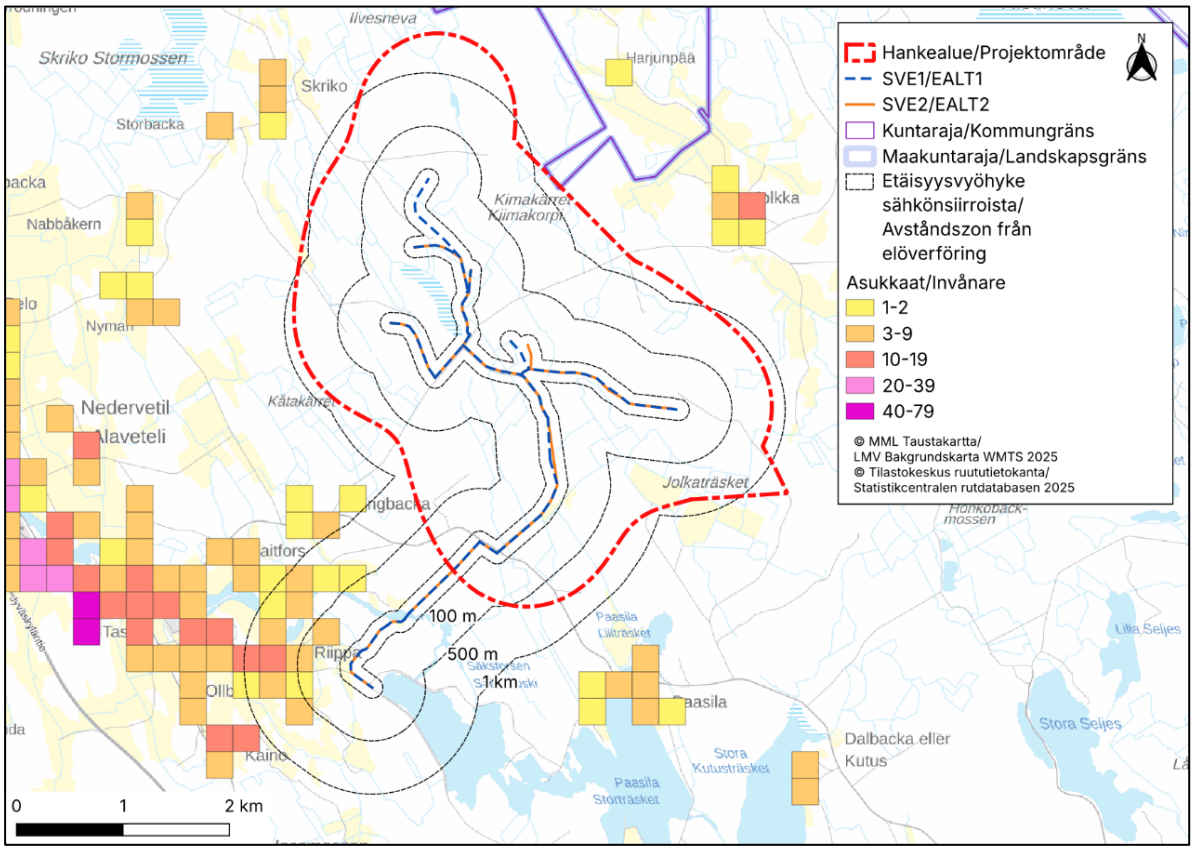
Taulukko 7.1 Hankealueen sekä maakaapelireitin lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2024 lopussa (Tilastokeskus 2025) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2025). Etäisyydet on mitattu lähimpään voimalaan sekä maakaapelireitin keskilinjaan.

Etäisyys voimaloista/maakaapelireitistä	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Hankevaihtoehto VE1			
2 km tai alle	28	25	1
5 km tai alle	1180	507	57
10 km tai alle	2353	1049	257
Hankevaihtoehto VE2			
2 km tai alle	23	20	1
5 km tai alle	1131	494	56
10 km tai alle	2322	1030	256
Maakaapelireitti SVE1-SVE2			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	8	3	0
1 000 m tai alle	79	36	3

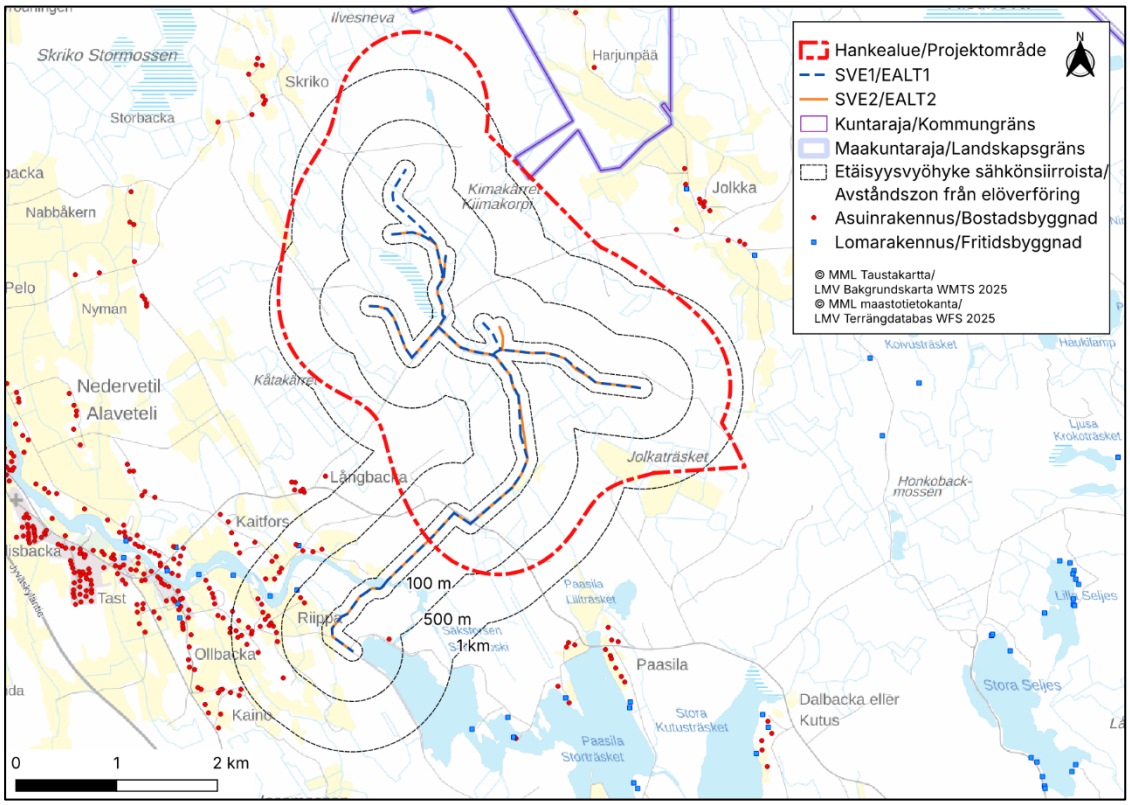
7.7.2 Maakaapelireitit

Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu hankealueen ulkopuolella maaseutuasutuksen alueelle. Alavetelin taajama-alue sijoittuu lähimmillään noin 0,2 kilometrin etäisyydelle reitistä. Alle kilometrin etäisyydelle maakaapelireitistä ei sijoitu muita YKR-aluejaon mukaisia astutuksen alueita. (kuva 7.6)

Alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta maakaapelireitistä asuu 79 vakituista asukasta. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 0,4 kilometrin etäisyydellä Brånabackenissa ja lähin lomarakennus noin 0,5 kilometrin etäisyydellä Ribackenissa. Alle yhden kilometrin etäisyydelle reitistä sijoittuu 36 asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta. Asuinrakennuksista kolme sijoittuu alle 500 metrin etäisyydelle maakaapelireitistä. Alle sadan metrin etäisyydelle reitistä ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. (kuva 7.7. ja 7.8.)



Kuva 7.7 Asukkaat maakaapelireittien ympäristössä (Tilastokeskus 2025).

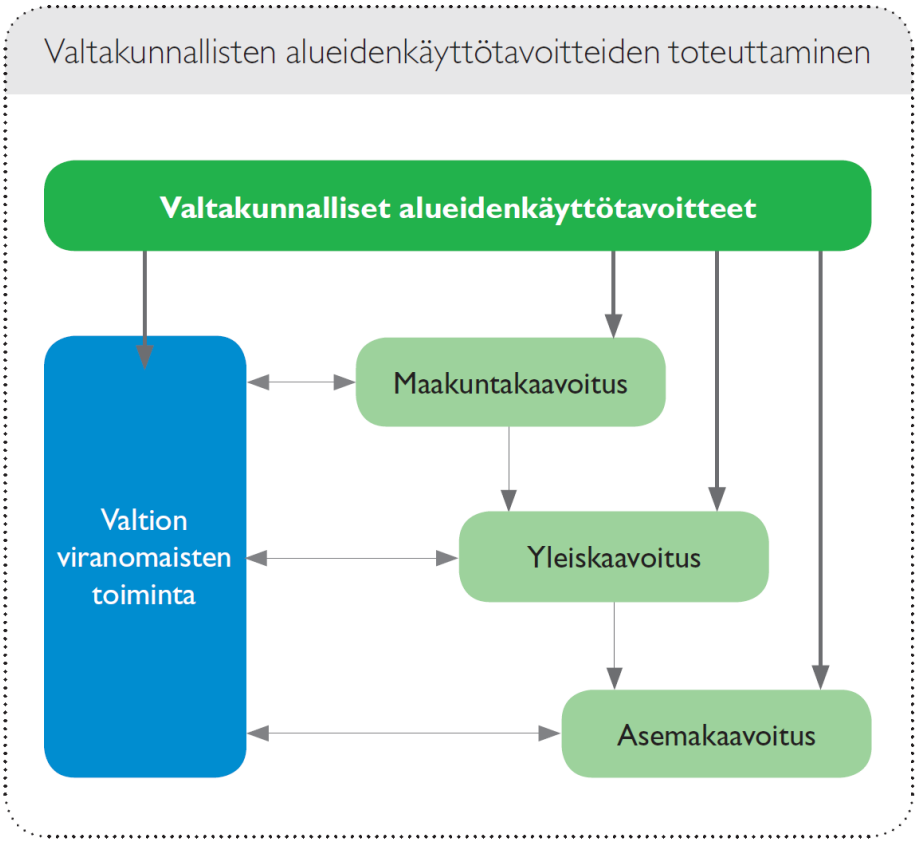


Kuva 7.8 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot maakaapelireittien lähialueella (Maanmittauslaitos 2025).

7.8 Kaavoitus

7.8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan huhtikuussa 2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.



Kuva 7.9 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttaminen.

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

Tehokas liikennejärjestelmä

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

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

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

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

7.8.2 Maakuntakaavat

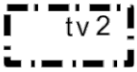
Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on voimassa **Pohjanmaan maakuntakaava 2050.**

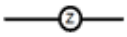
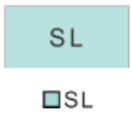
Hankealue sijoittuu lähelle maakuntien rajaa. Hankealueen pohjoispuolella on voimassa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan 1.–5. vaihemaakuntakaavat. Vireillä on 6. vaihemaakuntakaava, jonka osallistamis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 1.4.-30.4.2023.

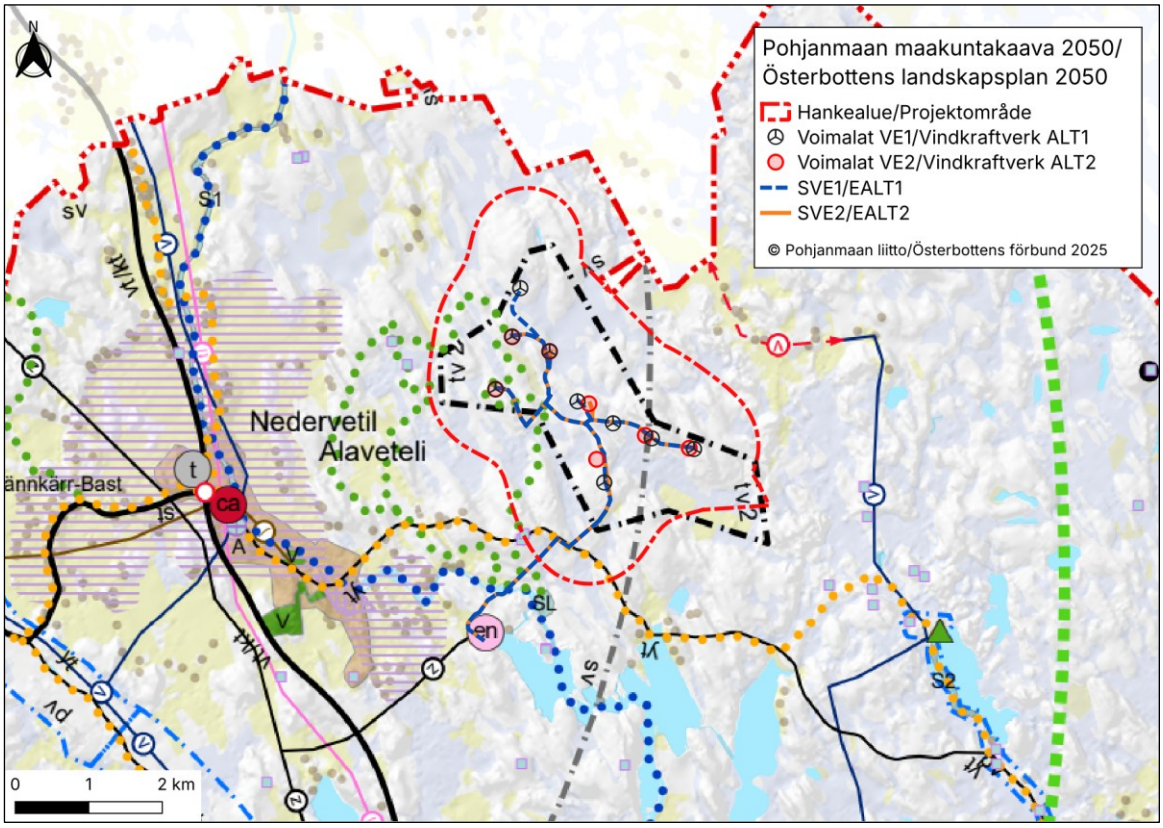
7.8.2.1 Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 7.4.2025 Pohjanmaan maakuntakaavan 2050, joka tuli voimaan 2.7.2025 alueidenkäyttölain 201 §:n mukaisesti. Voimaan tullessaan Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on kumonnut Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on strateginen kaava, jossa valtakunnalliset tavoitteet yhdistetään maakunnallisiin tavoitteisiin. Kaava on laadittu koko maakunnan kattavana kokonaismaakuntakaavana, jossa käsitellään kaikki yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön merkittävästi vaikuttavat yhteiskunnan osa-alueet (Pohjanmaan liitto 2025a).

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on seuraavat merkinnät, jotka koskevat sekä hankealuetta että maakaapelireittiä tai näiden läheisyyttä (Pohjanmaan liitto 2025 c)

Merkintä	Kuvaus
	**Tuulivoimaloiden alue (tv2)** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset pysyvään asumiseen, vapaa-ajan asumiseen, virkistykseen ja metsätalouteen sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä ja Puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.
	Ohjeellinen ulkoilureitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelumääräys: Ulkoilureitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida ulkoilureitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Ohjeellinen pyöräilyreitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelumääräys: Pyöräilyreitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kävely- ja pyöräilyväyliä. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida pyöräilyreitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Melontareitti

Merkintä	Kuvaus
	Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan melontareitteinä Perhonjoki, Ullavanjoki, Kruunupyynjoki, Ähtävänjoki, Purmonjoki, Uudenkaarlepyynjoki, Kyrönjoki, Laihian-Tuovilanjoki, Maalahdenjoki, Närpiönjoki, Tiukanjoki ja Lapväärtinjoki sivuhaaroineen. Suunnittelumääräys: Melontareitin sekä maihinnousu- ja levähdyspaikkojen tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	**Voimansiirtojohto** Viivamerkinnällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohdot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Energiahuollon alue** Kohdemerkinnällä osoitetaan muuntaja- ja sähköasemat, jotka kuuluvat 110 kV:n sähköverkkoon. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Muuntaja- tai sähköaseman rakentamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.
	**Lentoliikenteen estevapaa vyöhyke** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Vaasan ja Kokkola-Pietarsaaren lentoasemien lentoturvallisuuden edellyttämät estevapaat vyöhykkeet. Suunnittelumääräys: Vyöhykkeellä rakennusten, rakenteiden ja laitteiden sekä kasvavan puuston ja muun kasvillisuuden suurin sallittu korkeus vaihtelee sijainnista riippuen. Rakennusten ja rakennelmien sijoittamisessa tulee huomioida ilmailulain 158 §:n vaatimukset.
	**Yhdystie** Viivamerkinnällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen alueidenkäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristön ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon kulttuuriympäristö kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maanviljelykäytössä sekä että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maaja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.
	**Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue (SL)** Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettu alueita. Pienialaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi.



Kuva 7.10 Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050. (Pohjanmaan liitto 2025b)

7.8.2.2 Keski-Pohjanmaan maakuntakaava

Keski-Pohjanmaalla on voimassa viisi vaihemaakuntakaavaa:

- Maakuntakaavan 1. vaihekaava, joka vahvistettiin ympäristöministeriössä 24.10.2003. Vahvistuspäätös kumosi aiemmat seutukaavat.
- Maakuntakaavan 2. vaihekaava, joka vahvistettiin valtioneuvostossa 29.11.2007
- Maakuntakaavan 3. vaihekaava, joka vahvistettiin ympäristöministeriössä 8.2.2012
- Maakuntakaavan 4. vaihekaava, joka vahvistettiin ympäristöministeriössä 22.6.2016
- Maakuntakaavan 5. vaihekaava, joka hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 29.11.2021, ja päätös sai lainvoiman 3.1.2022.

Hankkeen vaikutusalueelle ei sijoitu merkintöjä Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa.

Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava on vireillä. Kaavan teemat ovat tuulivoima, kaivostoiminta, viheralueusuunnittelu sekä virkistys ja matkailu. Kaavan työnimenä on ”*Keski-Pohjanmaan energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaava*”. Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on ollut julkisesti nähtävillä 1.4.–30.4.2023 (Keski-Pohjanmaan liitto 2025).

7.8.3 Yleiskaavat

7.8.3.1 Tuulivoima-alue

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja.

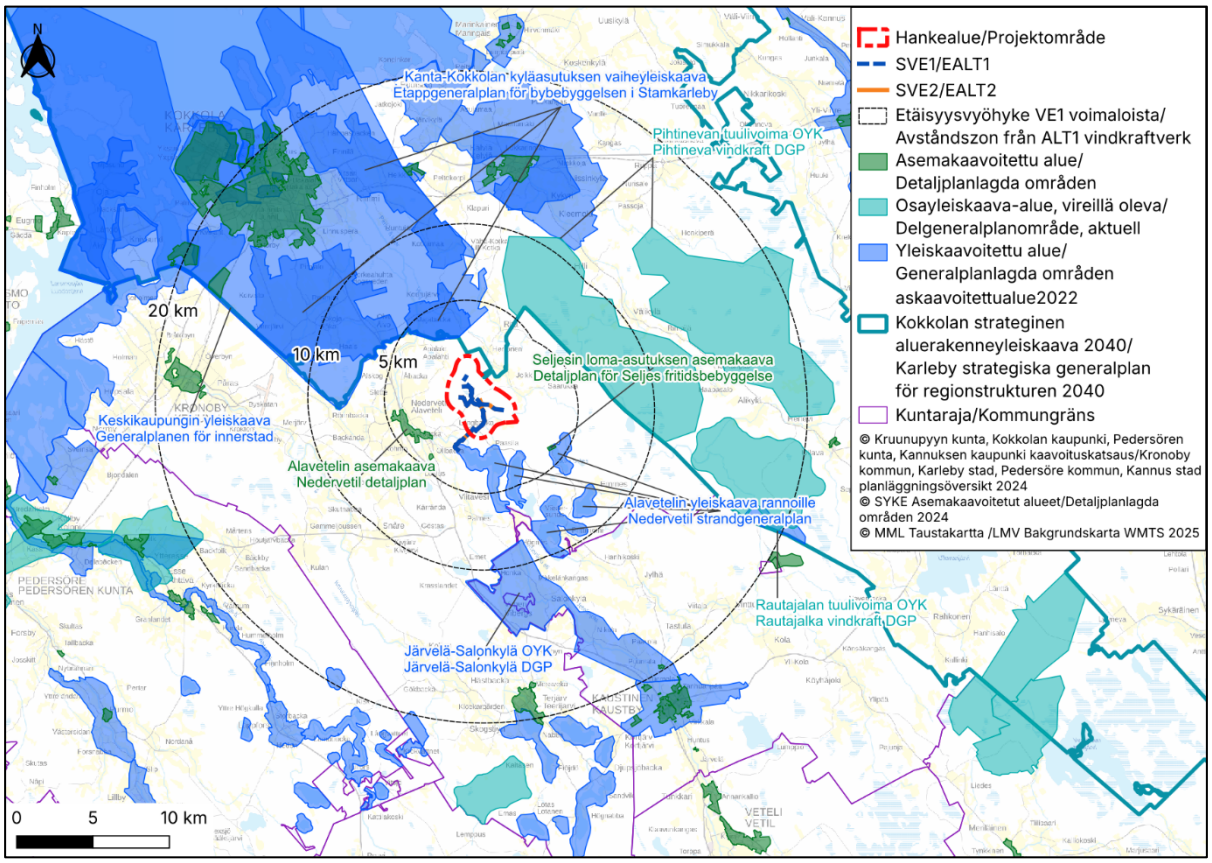
Hankealueen eteläpuolella noin 700 metrin etäisyydellä hankealueesta on voimassa Alaveteli-järvet osayleiskaava rannoilla, joka on hyväksytty 12.6.2003. Kaavaan kuuluu viisi osa-aluetta. Kaavassa on osoitettu mm. asumisen, loma-asumisen ja matkailupalveluiden alueita sekä maa- ja metsätalousvaltaisia alueita sekä virkistys- ja uimaranta-alueita. Yleiskaavan perusteella voidaan suoraan myöntää rakennuslupia.

Alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaiheyleiskaava sekä Keskikaupungin yleiskaava, jotka molemmat sijoittuvat noin 1,3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Noin 4,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Pihtinevan tuulivoimaosayleiskaava, noin 7,1 kilometrin etäisyydellä Järvelä-Salonkylä osayleiskaava ja noin 11,8 kilometrin etäisyydellä Rautajalaan. Tuulivoimaosayleiskaavat ovat vireillä, muut kaavat lainvoimaisia.

Kruunupyyn kaavoituskatsauksessa on mainittu myös uusi Lanjärven tuulivoimaosayleiskaava, joka sijoittuu Kolamin ja Snåren väliin. Etäisyys Jolkan hankealueelle on noin 10–15 kilometriä ja alueelle suunnitellaan 9–30 tuulivoimalaa.

Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava, joka hyväksyttiin 7.3.2022, kattaa koko kunnan ja osoittaa mm. Pihtinevan tuulivoima-alueen Kruunupyyn kunnan rajapintaan. Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaiheyleiskaavassa hankealuetta lähimpinä oleviin kyliin (Lahnakoski, Hassinen, Oivua ja Sokoja) on osoitettu yhteensä 240 uutta rakennuspaikkaa. Kokkolan strateginen yleiskaava rajautuu pieneltä osin hankealueeseen ja sijaitsee hankealueen koillispuolella.

.

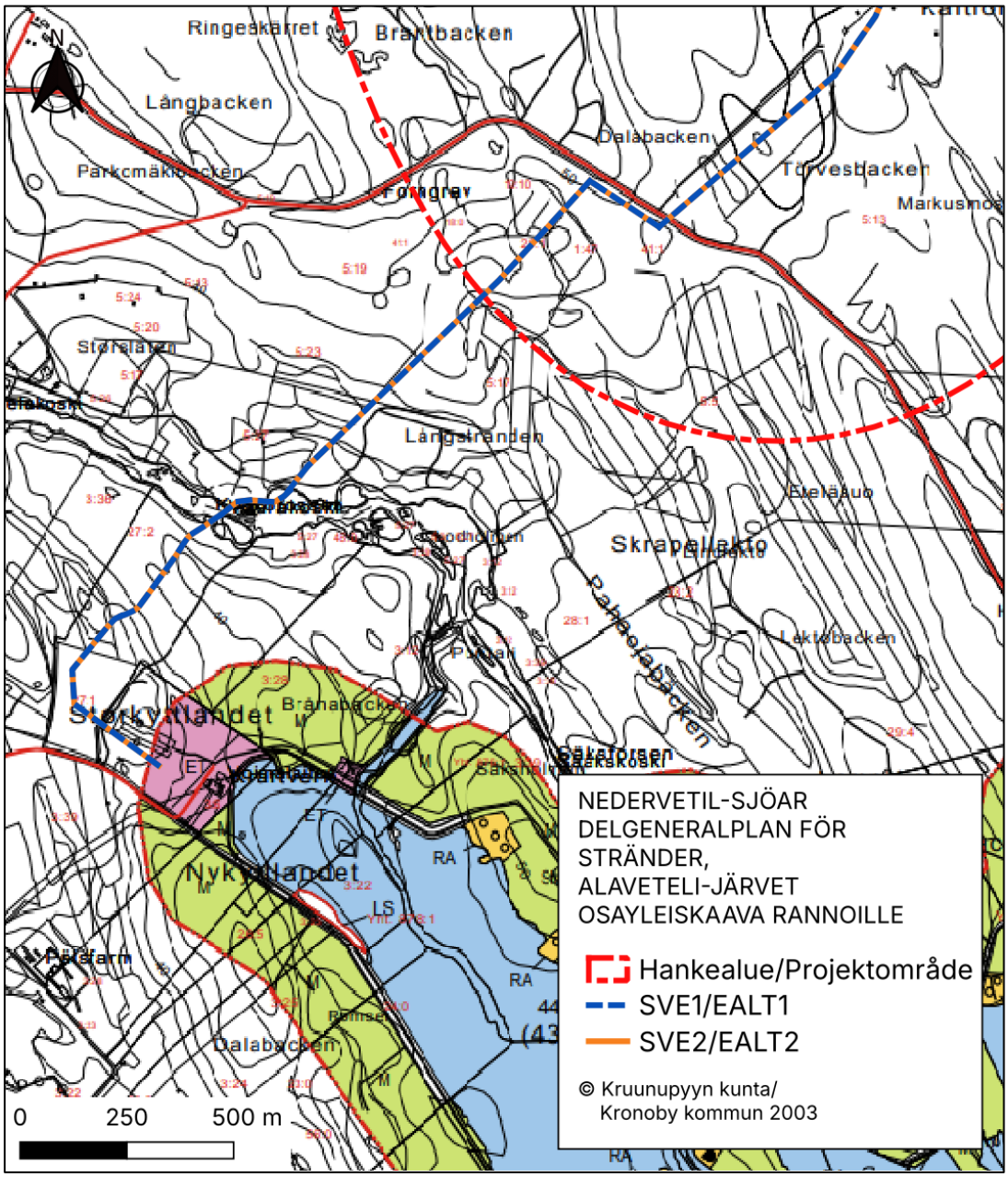


Kuva 7.11 Hankealue suhteessa alueen voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin (Suomen ympäristökeskus 2024, Kruunupyyn kunta, Kokkolan kaupunki, Kaustisen kunta, Pedersören kunta, Kannuksen kaupunki 2024).

7.8.3.2 Maakaapelireitit

Maakaapelireitit sijoittuvat Alaveteli-järvet osayleiskaava rannoilla -kaavan alueelle, jota on kuvattu edellä.

Maakaapelireitit sijoittuvat noin 20 metrin matkalla kaavan alueelle. Aluetta koskee merkintä ET - Yhdyskuntateknisen huollon alue.



Kuva 7.12 Maakaapelireittien sijoittuminen Alavetelin yleiskaava rannoille -kaavan alueelle (Kruunupyyn kunta 2003).

7.8.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

7.8.4.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja.

Hankealueen lounaispuolella noin 2,2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on voimassa Alavetelin asemakaavan tarkistus ja laajennus (hyväksytty 25.9.2017) ja kaakkoispuolella noin 2,6 kilometrin etäisyydellä Seljesin loma-asutuksen asemakaava (hyväksytty 17.9.2018).

Hankealueen vaikutusalueella ei ole merkittäviä uusia asemakaavoja vireillä.

7.8.4.2 Maakaapelireitit

Suunniteltujen maakaapelireittien lähialueelle ei sijoitu voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaava-alueita

7.9 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.9.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Jolkan tuulivoimapuiston hankealueella maankäytön herkkyys on *vähäinen* molemmissa tuulivoimapuiston vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Hankealueelle ei kohdistu meluherkkään maankäyttöön, kuten asumiseen tai loma-asumiseen, liittyviä kehittämistarpeita. Tuulivoimaloiden rakennusalueiden ulkopuolella hankealueen maankäyttö, lähinnä metsätalouskäyttö, voi jatkua entisellään.

Voimajohtoreittien vaikutusalueella (SVE1, SVE2) maankäytön herkkyys on *vähäinen*. Voimajohtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

Jolkan tuulivoimapuiston vaikutusalueella (0–5 kilometriä) maankäytön herkkyys on *kohtalainen* lähellä sijaitsevien luontoarvojen ja luonnonsuojelualueiden vuoksi.

7.9.2 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Taulukkoon 7.2. on avattu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista Jolkan tuulivoimahankkeessa.

Taulukko 7.2 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.	Tuulivoimapuiston suunnittelussa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Tuulivoimapuisto edistää kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Rakentaminen ja ylläpito edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen osalta.
Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	-
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Tuulivoimapuiston suunnittelussa ja rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa liikenneverkkoa. Uudet huoltotiet ja kuljetusreittien varmistaminen kehittävät verkostoa sekä hankealueella että laajemmalti.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankealueen lounaislänsipuolilla, jonne häiriöitä antenni-tv-vastaanotossa voi teoreettisesti aiheutua, lähimmät asuin/lomarakennukset ovat noin kahden kilometrin päässä. Vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja haitallisten vaikutusten vähentämistä on käsitelty omassa luvussaan.
Terveellinen ja turvallinen ympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuuli on uusiutuva energianlähde, jolla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja siten hillitä ilmastonmuutoksen kiihtymistä ja vaikutuksia. Hankealue ei ole tulvavaara-aluetta.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Voimalat on sijoitettu riittävän etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien	Voimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet on turvattu pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon suunnittelussa. Pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Voimalat on sijoitettu etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Hankealueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla voimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu hankealueelta ja sen lähialueilta ja ne on otettu huomioon suunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen. Tuulivoimalat ja voimajohtoreitti eivät katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.	Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista. Hanke ei sijoitu saamelaisalueelle.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Tuulivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Voimalat on sijoitettu keskitetysti usean voimalan yksiköksi.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleina, jolloin ei ole tarvetta ilmajohtokäytäville.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.	

7.9.3 Suhde maakuntakaavaan

Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on voimassa **Pohjanmaan maakuntakaava 2050.**

Hankealue sijoittuu lähelle maakuntien rajaa. Hankealueen pohjoispuolella on voimassa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan 1.–5. vaihemaakuntakaavat. Vireillä on 6. vaihemaakuntakaava, jonka osallistamis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 1.4.-30.4.2023.

7.9.3.1 Tuulivoima-alue

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitetaan seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet maalla. Energiahuoltoa yleisesti sekä aurinkoenergian tuotantoa ohjataan yleisillä suunnittelumääräyksillä. Maakuntakaavalla on luotu edellytykset Pohjanmaan energiaomavaraisuudelle ja sille, että kaikki energia voidaan tuottaa uusiutuvilla energialähteillä.

Jolkan tuulivoima-alue on voimassa olevassa Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitettu lähes kokonaan tuulivoimalle soveltuvaksi alueeksi. Kummassakin YVA:n vaihtoehdossa (VE1 ja VE2) kaikki voimalat sijoittuvat maakuntakaavan tv2-alueelle. Jolkan hanke tukee maakuntakaavan tavoitteiden saavuttamista eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan merkintöjen kanssa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää lainvoimaista osayleiskaavaa, joka tarkentaa maakuntakaavan ratkaisua.

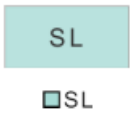
Jolkan alueelle sijoittuu seuraavat Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät: lentoliikenteen estevapaa vyöhyke, ohjeellinen ulkoilureitti, ohjeellinen pyöräilyreitti ja yhdystie. Hanke ei estä tai vaaranna maakuntakaavassa osoitettujen merkintöjen sijainteja alueella. Ristiriitaa tuulivoimahankkeen ja maakuntakaavanmerkintöjen välille ei kokonaisuutena siten muodostu.

Hankkeen suhde maakuntakaavamääräyksiin on seuraava:

	**Tuulivoimaloiden alue (tv2)** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset pysyvään asumiseen, vapaa-ajan asumiseen, virkistykseen ja metsätalouteen sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä ja Puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.
	Hankkeen vaikutukset: Voimalat sijoittuvat molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kokonaan maakuntakaavan tv-2-alueelle. Niiltä osin hanke on maakuntakaavan ratkaisun mukainen. Hanke ei vaikeuta maakuntakaavan toteuttamista tarkemmassa suunnittelussa. Hanke mahdollistaa alueen kehittämisen maakuntakaavamääräyksen mukaisesti.
	Ohjeellinen ulkoilureitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi.

	Suunnittelumääräys: Ulkoilureitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida ulkoilureitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Hankkeen vaikutukset: Ohjeellisen ulkoilureitin merkintä sijaitsee hankealueen länsiosassa. Tuulivoimalat eivät estä alueen käyttöä virkistykseen. Ohjeellinen virkistysreitti on jo rakentunut alueelle ja sijoittuu paikoitellen hyvin lähelle suunniteltuja voimaloita. Näin ollen virkistysreitin luonne muuttuu täysin luonnontilaisesta osin teolliseksi ympäristöksi. Virkistysreitin käyttäjän mielestä muutos voi olla positiivinen tai negatiivinen. Ohjeellista virkistysreittiä on mahdollista myös linjata uudelleen kauemmaksi voimaloista.
	Ohjeellinen pyöräilyreitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelumääräys: Pyöräilyreitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kävely- ja pyöräilyväyliä. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida pyöräilyreitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Hankkeen vaikutukset: Ohjeellisen pyöräilyreitin merkintä sijaitsee hankealueen eteläpäädyssä. Tuuliovimalat eivät vaikuta hankealueella liikkumiseen tai virkistyskäyttöön, eikä vaikutuksia ohjeelliseen pyöräilyreittiin arvioida muodostuvan ja hanke mahdollistaa alueen kehittämisen kaavamääräyksen mukaisesti.
	**Lentoliikenteen estevapaa vyöhyke** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Vaasan ja Kokkola-Pietarsaaren lentoasemien lentoturvallisuuden edellyttämät estevapaat vyöhykkeet. Suunnittelumääräys: Vyöhykkeellä rakennusten, rakenteiden ja laitteiden sekä kasvavan puuston ja muun kasvillisuuden suurin sallittu korkeus vaihtelee sijainnista riippuen. Rakennusten ja rakennelmien sijoittamisessa tulee huomioida ilmailulain 158 §:n vaatimukset.
	Hankkeen vaikutukset: Jolkan hankkeessa lentoestelupaa on haettu kaikille (9) tuulivoimalalle, joiden korkeus maanpinnasta on 295 metriä ja merenpinnasta 325–335 metriä. Lupa on voimassa 06.05.2026 saakka, ja tällä voidaan osoittaa hankkeen toteutuskelpoisuus korkeusrajoitusalueesta huolimatta. Lopulliset lentoesteluvat kaikille voimaloille haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Koska lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoima-aluetta kohti, ja tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, ei hankkeen arvioida muodostavan vaikutuksia ilmailuturvallisuudelle. Lopullisten lentoestelupien saamisen jälkeen, hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia kaavamerkinnälle. Hanke mahdollistaa alueen kehittämisen kaavamääräysten mukaisesti.
	**Yhdystie** Viivamerkinnällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Hankkeen vaikutukset: Yhdystien merkintä sijaitsee hankealueen eteläpäädyssä. Tuuliovimalat eivät vaikuta hankealueella liikkumiseen, eikä vaikutuksia yhdystien merkintään arvioida muodostuvan ja hanke mahdollistaa alueen kehittämisen kaavamääräyksen mukaisesti.

Jolkan tuulivoimaloiden lähialuetta koskevat maakuntakaavassa lisäksi seuraavat toiminnot ja merkinnät:

	Melontareitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan melontareitteinä Perhonjoki, Ullavanjoki, Kruunupyynjoki, Ähtävänjoki, Purmonjoki, Uudenkaarlepyynjoki, Kyrönjoki, Laihian-Tuovilanjoki, Maalahdenjoki, Närpiönjoki, Tiukanjoki ja Lapväärtinjoki sivuhaaroineen. Suunnittelumääräys: Melontareitin sekä maihinnousu- ja levähdyspaikkojen tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Hankkeen vaikutukset: Melontareitin merkintä sijaitsee hankealueesta etelän. Tuuliovimalat eivät vaikuta hankealueella tai sen läheisyydessä liikkumiseen tai virkistyskäyttöön, eikä vaikutuksia melontareittiin arvioida muodostuvan ja hanke mahdollistaa alueen kehittämisen kaavamääräyksen mukaisesti.
	**Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen alueidenkäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristön ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon kulttuuriympäristö kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maanviljelykäytössä sekä että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.
	Hankkeen vaikutukset: Lähin kulttuurimaisema on Alavetelin kulttuurimaisema. Hanke ei vaikuta alueen kehittämisen kaavamääräyksen mukaisesti. Maankäytön osalta alueeseen ei kohdistu suoria vaikutuksia. Mahdolliset vaikutukset liittyvät ennemmin maisemaan ja maisemavaikutuksia käsitellään luvussa 8.
	**Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue (SL)** Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettu alueita. Pienialaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi.
	Hankkeen vaikutukset: Voimalat sijoittuvat molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 SL-alueiden ulkopuolelle. Suoria vaikutuksia SL-alueiden ei siten kohdistu eikä vaikutuksia SL-merkintään arvioida muodostuvan.
	**Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. *Suojelumääräys:* Muinaisjäännökseen vaikuttavasta alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin.

	Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa muinaisjäännösalueella on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Hankkeen vaikutukset: Hankkeen rakenteiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai tuulivoima-alueen toiminta ei aiheuta vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Vaikutuksia muinaisjäännökseen määräykseen ei siten kohdistu. Hanke mahdollistaa alueen kehittämisen kaavamääräyksen mukaisesti.

Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan yleismääräysten kanssa.

Keski-Pohjanmaan maakuntakaava

Hankkeen vaikutusalueelle ei sijoitu merkintöjä Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa, eikä täten ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava on vireillä. Kaavan teemat ovat tuulivoima, kaivostoiminta, viheralueesuunnittelu sekä virkistys ja matkailu. Kaavan työnimenä on ”*Keski-Pohjanmaan energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaava*”. Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on ollut julkisesti nähtävillä 1.4.–30.4.2023 (Keski-Pohjanmaan liitto 2025).

7.9.3.2 Maakaapelireitit

Voimajohtoreittivaihtoehdot SVEB1 ja SVEB2 lähtevät hankealueelta lounaaseen. Hankealueen ulkopuolella reittivaihtoehdot ovat samat. Siirto toteutetaan kokonaisuudessaan maakaapeleilla. Hankealueen ulkopuolella maakaapelit risteävät Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ohjeellisen ulkoilureitin sekä melontareitin kanssa. Sähkönsiirto päättyy Kaitforsin en-kohdemerkintään. Maakaapeleina toteutettu sähkönsiirto ei vaikuta edellä mainittuihin kaavamerkintöihin tai -määräyksiin.

Ristiriitaa maakuntakaavaan suhteen ei synny.

7.9.4 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

7.9.4.1 Tuulivoima-alue

Jolkan tuulivoima-alueen ympäristön voimassa olevat yleis- ja asemakaavat joko sijaitsevat pääsääntöisesti niin kaukana, ettei niihin kohdistu suoria maankäytöllisiä vaikutuksia tai ovat merkinnöiltään sellaisia, ettei Jolkan hankkeella ole vaikutusta kaavojen toteuttamiseen. Jolkan tuulivoimahanke ei siten vaikeuta siihen rajautuvien tai sitä lähelle sijoittuvien yleis- ja asemakaavojen toteutumista ja hankkeen vaikutukset yleis- ja asemakaavoille jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

7.9.4.2 Maakaapelireitit

Hankealueen eteläpuolella noin 700 metrin etäisyydellä hankealueesta on voimassa Alaveteli-järvet osayleiskaava rannoilla. Maakaapelireitit sijoittuvat noin 20 metrin matkalla kaavan alueelle. Aluetta koskee merkintä ET - Yhdyskuntateknisen huollon alue. Suunniteltujen maakaapelireittien lähialueelle ei sijoitu voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaava-alueita. Voidaan todeta, että siltä osin kuin maakaapeli risteää Alavetelin-järvet osayleiskaavan kanssa, tukee hanke kaavamerkinnän toteutumista. Muuten sitä lähelle sijoittuvien yleis- ja asemakaavojen toteutumista ja hankkeen vaikutukset yleis- ja asemakaavoille jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

7.9.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoima-alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1,4 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa 1 (VE1) noin 2,1 kilometriä ja vaihtoehdossa 2 (VE2) 1,9 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa 1 (VE1) noin 5,5 kilometriä ja vaihtoehdossa 2 (VE2) noin 3,3 kilometriä. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto sekä tuulivoimaloiden ja tuulivoimapuistoa palvelevan sähköaseman välillä tapahtuva sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkö siirretään Jolkan alueelta maakaapelein Kaitforsin sähköasemalle maakaapelein.

Hankkeen tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden vaatima pinta-ala on esitetty luvussa 4.4.3.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoima-alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

Vaikutuksen suuruus riippuu toteutettavasta vaihtoehdosta. Hankealueen sisäisten rakenteiden vaatimat maa-alat on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 7.3 Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden vaatima pinta-ala eri hankevaihtoehdoissa.

Hankevaihtoehto	Voimalat (ha)	Sähkö-asema (ha)	Uudet tiet (ha)*	Parannettavat tiet (ha)*	Yhteensä (ha)	Osuus hanke-alueen koko-naispinta-alasta (%)
VE1 (9 voimalaa)	12,6	0,2	9,9	4,4	30,2	2,2
VE2 (7 voimalaa)	9,8	0,2	7,6	3,8	23,4	1,7

** Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 18 m leveä, joten **tiestö on laskettu kokonaisuudessaan maksimin mukaan, eli 18 m leveänä.***

7.9.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

7.9.6.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu erityisiä yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita tai -painetta (kuten asuin-, loma- tai muuta rakentamista). **Tuulivoimapuiston toiminnalla ei ole vaikutusta kunnan yhdyskuntarakenteeseen.** Hankkeen elinkeinovaikutuksista ja Kruunupyyn työpaikkakehitystä käsitellään luvussa 22.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden tuottamasta **melusta ja välkkeestä**, jotka rajoittavat uuden asuin- ja lomarakentamisen sijoittumista vaikutusalueelle. Nykyiseen maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen sekä virkistyskäyttöön, vaikutukset ovat vähäiset. Alueelle voi rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia sekä harjoittaa maa- ja metsätaloutta. Rakennettu **tiestö** helpottaa maa- ja metsätalouden harjoittamista sekä virkistyskäyttöä. Tiet nopeuttavat palokunnan pääsyä lähelle metsäpalopesäkkeitä ja voivat toimia palonvastuslinjoina metsäpaloissa, auttaen hidastamaan tai pysäyttämään niiden leviämistä.

Tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Rakentamisvaiheen jälkeen ei toiminnanaikainen liikenne enää edellytä muutoksia tieverkkoon. Rakennettu huoltotiestö on kaikkien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

Asuinrakennuksia hankealueella ei ole. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 28 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 23 hankevaihtoehdossa VE2. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 1180 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 1131 hankevaihtoehdossa VE2. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 2353 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 2322 hankevaihtoehdossa VE2.Tuulivoimapuistolla voi toiminta-aikanaan olla niihin maisemavaikutuksia. Meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa asuinrakennuksiin.

Välkevaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Välkevaikutus ylittää Suomessa käytetyn epävirallisen ohjearvon (kahdeksan tuntia vuodessa) yhdessä kohteessa, jos puuston vaikutuksia ei huomioida (kts. luku 20.3).

Maisemavaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Maisemavaikutuksia syntyy aukeiden tilojen

(pellot, vesistöt) yhteydessä tuulivoimapuiston suuntaan. Voimaloiden näkymisen kokeminen on yksilöllistä. Näkymistä ei voi pitää lähtökohtaisesti negatiivisena, koska se voidaan kokea myös positiivisena.

Suorat vaikutukset (melu ja välke) maankäyttöön jäävät lukumääräisesti vähäisiksi, epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Näkyvyysmallinnuksen mukaan voimaloita näkyy laajoilla alueilla Alavetelin taajaman alueilla. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8 sekä liitteessä 3. Asukaskyselyn vastauksia kuvataan luvussa 18.

7.9.6.2 Maakaapelireitit

Voimajohtoreiteillä toiminnanaikainen maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Johtoaukean ala on pois tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen houkuttavuutta. Puuttomille voimajohtoalueille voidaan toteuttaa esimerkiksi pyöräily-, moottorikelkka-, hiihto- yms. reittejä, jolloin virkistysmahdollisuudet lisääntyvät.

7.9.7 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

7.9.7.1 Tuulivoima-alue

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

Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Jos perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön. Tuulivoimaloiden käyttöiäksi on arvioitu 30–35 vuotta.

Alueen ottamista muuhun käyttöön edesauttaa alueelle toteutetut huoltotiet ja sähkösiirtorakenteet.

7.9.7.2 Maakaapelireitit

Voimajohto voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita. Maakaapelin purkamisen jälkeen voimajohtoalue on kokonaisuudessaan käytettävissä jälleen metsätalouteen tai muuhun maankäyttöön.

7.10 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimapuisto sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään ja täydennetään alueen olemassa olevaa tiestöä. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat myös virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaaren mukaiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Toiminnan päätyttyä tuulivoimaloiden alueet voidaan pääosin ottaa takaisin metsätalouskäyttöön.

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle olevasta ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hankealueelle on voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu seudullisten tuulivoimaloiden aluetta. Hankealue on lähes kokonaan maakuntakaavan merkinnän alueella.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Tuulivoima-alueen toteuttamisen kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi.

Tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty seuraavassa taulukossa (7.4)

Taulukko 7.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulivoimapuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Vähäinen +
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistykseen ja viihtyvyyteen	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos. Vaikutus rakennettuihin virkistysrakenteisiin.	Ei vaikutusta	Suuri ---	Suuri ---
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Vähäinen +
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --

Voimajohtoreittivaihtoehtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty seuraavassa taulukossa (7.5).

Taulukko 7.5 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri voimajohtoreittivaihtoehdoissa.

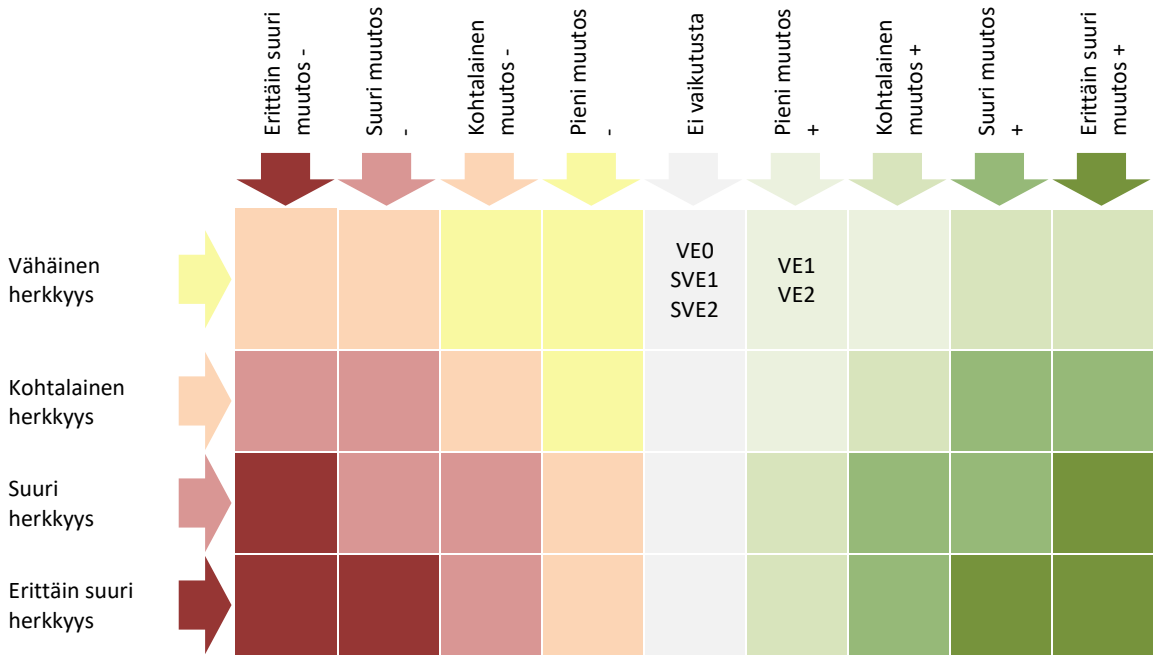
Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Voimajohdon aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Metsätalouden rajoittuminen johtoalueella	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Maankäytön ja maiseman muutos, liikkumisen rajoittaminen rakentamisaikana	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Maisemavaikutukset, turvaetäisyydet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rajoitukset ja mahdollisuudet johtoalueella	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Voimajohtoreitit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Voimajohtoreitit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVE1	SVE2
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi. Hankevaihtoehtojen välillä on hieman eroa vaikutuksissa (Taulukko 7.6)

Taulukko 7.6 Jolkan tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1 ja SVE2) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



7.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti suhteessa asutukseen ja muuhun maankäyttöön. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

7.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei kuitenkaan ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty tässä selvityksessä kuvatulla tavalla. Osaltaan epävarmuutta tulevaan tuo maakuntakaavaprosessin keskeneräisyys yleiskaavaa laadittaessa. Epävarmuus liittyy lähinnä lopullisen tuulivoimayleiskaavan kaavaratkaisuun ja kaavaprosessin etenemiseen.

Voimajohdon reittisuunnitelmavaihtoehdot ovat alustavia ja valittavaa vaihtoehtoa tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa. Voimajohtoreitin ympäristöselvitystä tarkennetaan tarpeen mukaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Epävarmuutta aiheuttaa muiden hankkeiden voimajohtotarpeiden myötä syntyvä kantaverkon kuormitus ja kantokyky.

8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

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

Sähkönsiirtorakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun maakaapelialuetta ja/tai ilmajohtokäytävää raivattaessa joudutaan puustoa poistamaan voimajohtoreitiltä. Ilmajohtojen osalta maisemassa tapahtuva muutoksen suuruus on sidoksissa voimajohtopylväiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden hallitsevuus maisemassa sekä maisemavaikutusten laajuus riippuvat siten paljon maakaapeleiden ja ilmajohdon reittien linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteista aiheutuvien maisemavaikutusten merkittävyyteen vaikuttaa voimajohtoreitin nykyinen maisemakuva.

8.2 Vaikutusalue

8.2.1 Tuulivoima-alue

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

Ympäristöministeriön (2024) oppaassa on annettu ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maalle rakennettavia tuulivoimaloita koskevissa maisemaselvityksissä ja vaikutusten arvioinneissa. Etäisyysvyöhykkeet ovat suuntaa antavia ja ovat sovellettavissa yli 300 metriä kokonaiskorkeudeltaan oleville tuulivoimaloille. Tässä hankkeessa voimaloiden kokonaiskorkeus ei ylitä 300 metriä, joten on pitäydytty aiemman oppaan ohjeistuksessa. Ympäristöministeriön (2016b) oppaassa on annettu ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maisemaselvityksissä ja vaikutusten arvioinneissa. Lähivaikutusalueen

suuruus on ollut melko väljä: noin 1–2 … 4–6 kilometriä voimaloista. On todettu, että kyseessä on alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun. Tuulivoimalat voivat myös olla maisemakuvassa hallitsevia. Ulomman vaikutusalueen, josta käytetään myös nimitystä välialue tai välialuevyöhyke, laajuudeksi on määritelty noin 4–6 … 10–15 kilometriä voimaloista. Kaukovaikutusalueen laajuudeksi on määritelty noin 10–15 … 20–25 kilometriä ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen laajuudeksi noin 20–25 … 35 kilometriä.

Vuoden 2016 oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja tämä seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–300 metrin luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 6–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Muiden alueiden kokoon ei ole puututtu, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

Tuulivoimapuiston vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–300 metriä

- Voimalat aiheuttavat lähinnä varjostusta ja melua
- Rakentamisen aikaisia muutoksia voimaloiden ympäristössä (mm. puuston poistaminen)

”lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

- Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä

”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

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

”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

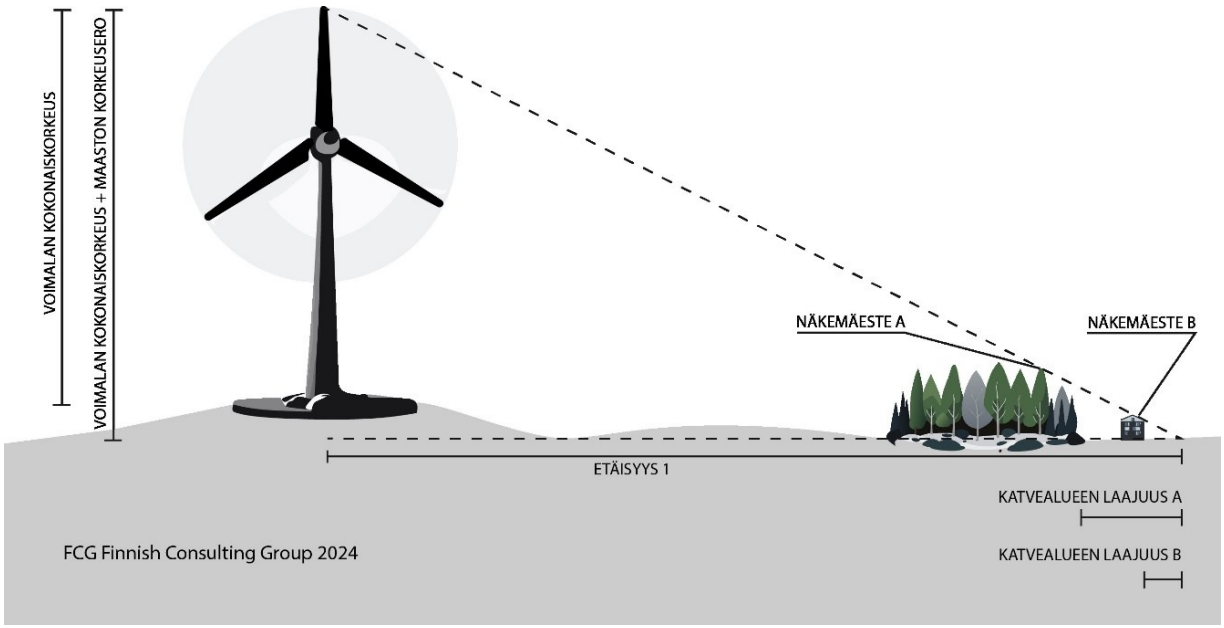
- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä

teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 25–30 kilometriä

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

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Lähialueen dominanssivyöhykkeellä voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maisemassa esiintyvien muiden elementtien takia. Kaukoaluetta on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla, sillä voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa usein horisontin ja puuston latvuston takana, eivätkä voimalat alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

Esimerkkikuvassa (Kuva 8.1) on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja katvealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus/etäisyys) = (näkemäesteen korkeus/katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 300 metriä korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 67 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 67 metrin laajuinen avoin alue.



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

8.2.2 Maakaapelireitit

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

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Maisemanhoito – Maisematyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1993)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2009)
- Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat ja niihin liittyvät selostukset ja liitteet
- Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a)
- Keski-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b)
- Keski-Pohjanmaan arvokkaat maisema- ja kulttuurialueet (Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma konsultit Oy 2001)
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos)
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2024)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016a)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013).

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty lisäksi mm. erilaisia karttoja, ilmakuvia, valokuvia ja maastokäyntiä sekä aiempia selvityksiä esimerkiksi alueen maisema-alueista, suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista. Arviointityön pohjaksi maisemaa on analysoitu mm. tarkastelemalla maisemakuvan kannalta merkittävimpiä näkymäsuuntia ja -alueita, maamerkkejä ja ympäristön yleisluonnetta ja ominaisuuksia.

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

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutukset

kaukoalueella 14–30 kilometriä tuulivoimaloista. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös olleet tärkeä arvioinnin osa-alue. Yhteisvaikutukset maisemaan on esitetty luvussa 25.6.

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

Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä maisema-arkkitehti Riikka Ger.

8.4 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä kaikki laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteenä 3. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä insinööri (AMK) Henna-Riikka Rintamäki.

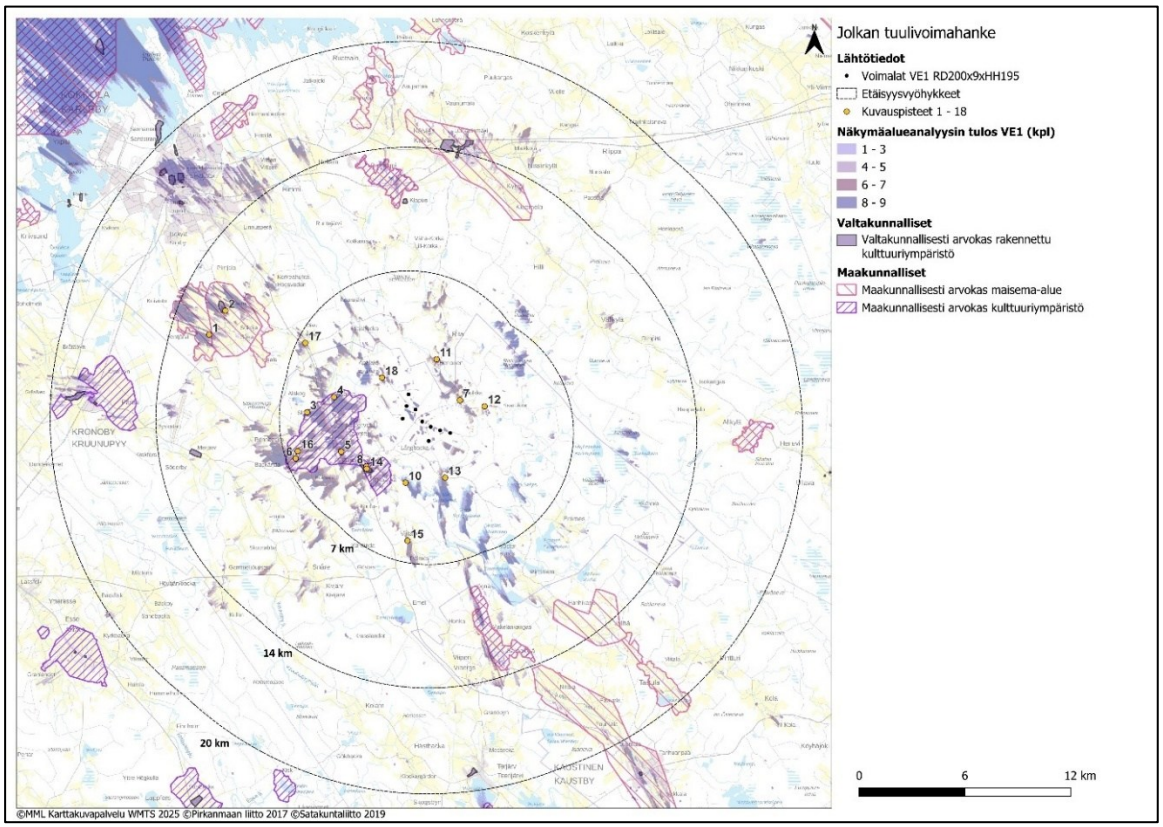
8.4.1 Näkymäalueanalyysi

Tuulivoimaloiden vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysi. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa ovat tarkasteltavissa erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteenä 3.

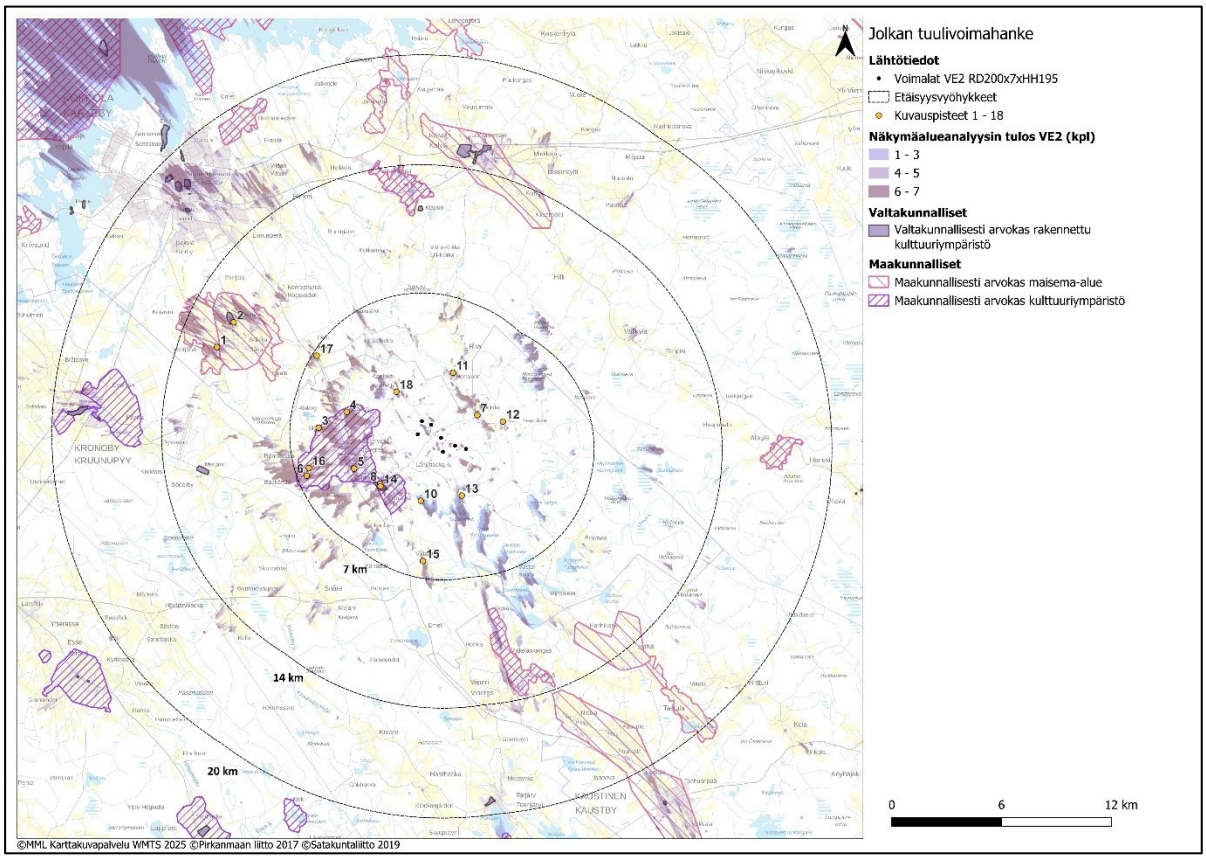
Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi ulottuu noin 30 kilometrin säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin.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

Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta, joka on tässä hankkeessa 195 metriä. Näin ollen 295 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 tuulivoima-aluetta kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei ole huomioinut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

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



Kuva 8.2 Jolkan tuulivoimahankkeen vaihtoehdon yksi (VE1) näkymäalueanalyysin laskentatulokset voimaloiden napakorkeudella mallinnettuna. Kuvassa näkyvät myös maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet sekä havainnekuvien kuvauspisteet numeroilla 1-18.



Kuva 8.3 Jolkan tuulivoimahankkeen vaihtoehdon kaksi (VE2) näkymäalueanalyysin laskentatulokset voimaloiden napakorkeudella mallinnettuna. Kuvassa näkyvät myös maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet sekä havainnekuvien kuvauspisteet numeroilla 1-18.

8.4.2 Havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Kaikki laaditut havainnekuvat ovat tarkasteltavissa erillisessä raportissa tämän arviointiselostuksen liitteenä 3. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia.

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

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Havainnekuvia varten valokuvat on ottanut Henna-Riikka Rintamäki FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

8.5 Maiseman herkkyyden, muutoksen suuruuden ja vaikutuksen merkittävyyden arviointi

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

8.5.1 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 sietokyvyltään herkempiä alueita, mitä tulee maisemaan kohdistuvat muutokset. 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 kohtalaisen sijaan vähäiseksi. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

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

Maiseman herkkyys siis vaihtelee alueittain hankkeen ympäristössä, ja sitä on kuvailtu seuraavissa kappaleissa etäisyysvyöhykkeittäin. Voimaloiden lähi- ja välialueelle sijoittuvien maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyys on esitetty arviointitaulukoissa (8.4. ja 8.5.)

Voimaloiden lähialueelle sijoittuu kaksi valtakunnallista arvokohdetta ja kaksi maakunnallista arvokohdetta. Voimaloiden lähialueelle sijoittuvien arvokohteiden herkkyyttä on kuvatta luvussa 8.2.2.2 . Välialueelle sijoittuu muutamia valtakunnallisia ja useampia maakunnallisia arvokohteita. Voimaloiden välialueelle sijoittuvien arvokohteiden herkkyyttä on kuvattu luvussa 8.2.2.4. Herkimpiä kohteita tässä hankkeessa maiseman muutoksille ovat Alavetelin kirkko, Tastin kylä, Alavetelin kulttuurimaisema, Sokojan kylä, Rasmusbackenin tienvarsiasutus ja kivinavetat, Peltokorpi ja Salonkylä. Tavanomaisemmista arkimaisemista herkempiä ovat avoimet alueet, kuten vesistöt ja viljelyalueet, joiden yhteydessä on runsaasti asutusta tai loma-asutusta. Sulkeutuneiden ympäristöjen, kuten metsien, sekä teollisuusalueiden ja vähän yleisessä käytössä olevien alueiden sietokyky tuulivoimaloiden aiheuttamille maiseman muutoksille on pääsääntöisesti hyvä.

8.5.2 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, vaikka maisemavaikutuksia arvioidaan pääsääntöisesti tuulivoima-alueen toiminnan ajalta. Tuulivoimaloiden elinkaari on noin 25–35 vuotta, eikä arviointeja tehtäessä 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 muutos
- Maamerkkien ja erityisten maisemakohteiden aseman heikentyminen

8.5.3 Maisemavaikutuksen merkittävyys

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

Taulukko 8.1 Maisemavaikutusten merkittävyys

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

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

8.6 Maiseman nykytila

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

8.6.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu Ympäristöministeriön (1992) maisema-aluetyöryhmän mietinnön I mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaan Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudun ja Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon rajalle.

Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulla lakeus jatkuu eteläosien rannikolle asti. Vaasan saaristosta pohjoiseen rannikko on lohkareista loivasti kumpuilevaa moreenialuetta. Alueen saaristo on loivien pinnanmuotojen ja nopean maankohoamisen johdosta poikkeuksellisen laaja, rikkonainen, matala ja karikkoinen. Saaristoa luonnehtivat laajat kiviset rantaniityt, järkäleiset lohkareikot ja etenkin Vaasan saariston alueella tiheiden päätemoreenivyöhykkeiden aikaansaama pyykkilautamainen veden ja saarten muodostama mosaiikki. Rannikkoseutu kuuluu muusta maakunnasta poiketen eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen, jonka puustossa on paljon kuusia ja lehtipuitakin. Metsät ovat muuta maakuntaa vanhempia, ja ulottuvat aina ulkosaaristoon saakka. Suot ovat useimmiten pieniä. Mantereella asutus muistuttaa Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuden seutua, muualla se on sijoittunut kivikkojen ulkopuolisille yläville tasanteille pienten jokien rannoille tai meren lahtien läheisyyteen. Suurten saarten keskiosissa asutus on melko harvaa. Kalastus on ollut merkittävä elinkeino saariston asukkaille. Kyläasutuksen ulkopuolella sijaitsee tiheinä nauhoina rantavajoja. Nykyisin merkittäviä elinkeinoja ovat turkistarhaus ja vihannesten viljely. Rannikkoseutu on perinteisesti ollut kokonaan ruotsinkielistä, ja mm. alueen rakennuskanta ilmentää vieläkin paikallisen suomenruotsalaiskulttuurin omaleimaisuutta. Pitkät kulttuuriperinteet ilmenevät useiden vanhojen rakennusten säilyttämisenä. (Ympäristöministeriö 1992)

Kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet ja niiden väliset laajahkot karut ja soiset moreeniselänteet ovat tyypillisiä Keski-Pohjanmaan jokiseudulla ja rannikolla. Maasto on paikoin kumpareista mutta muutoin melko tasaista. Paksu moreenipeite on muodostanut drumliineja suuressa osassa aluetta. Yleisen tasaisuuden vuoksi suot ovat laajoja. Kokkolan, Lohtajan ja Kalajoen alueilla on laajoja nykyään matkailukäytössä olevia hiekkarantoja dyynikenttineen, jotka ovat syntyneet harjujaksojen työnnyttyä mereen saakka, muodostaen laajoja soraisia ja hiekkaisia rantakerrostumia. Manner päättyy Etelä-Pohjanmaata jyrkemmin rannikkoon ja saaristovyöhyke on miltei poikkeuksetta selkeästi kapeampi. Jokien yläjuoksuilla asutus on sijoittunut useimmiten laaksojen reunoilla oleville kumpareille, peltojen jäädessä asutuksen ja joen väliin. Keski- ja alajuoksuilla rakennukset on rakennettu jokitöyräille. Leveärunkoinen sivukamarillinen asuinrakennus on seudullinen erikoisuus. Peltoviljelyn lisäksi karjanpidolla on ollut Etelä-Pohjanmaata tärkeämpi merkitys, viime aikoina turkistarhaus on ollut merkittävä elinkeino. Kokkolan ympäristöä lukuun ottamatta alue on suomenkielistä. (Ympäristöministeriö 1992)

8.6.2 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

8.6.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealue on topografialtaan vaihtelevaa ja mäkiä on runsaasti. Korkein kohta sijoittuu hankealueen eteläosaan Markusbackharjun alueelle (+55 metriä mpy.) ja matalin kohta sijaitsee Ilvesnevalla hankealueen pohjoisosassa (alla +25 metriä mpy.). Hankealue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää, mutta sinne sijoittuu myös muutama peltolohko. Hankealueelle sijoittuu myös ojittamattomia suoalueita ja Ilvesharjun kupeessa on pieni lampi. Hankealueen läpi kulkee Jolkantie. Hankealueella on myös metsätaloutta varten rakennettua tiestöä.

Hankealueen metsät ovat eri kehitysvaiheessa ja melko pienialaisia avohakattuja alueita on runsaasti.

Hankealueen länsipuolelle, pääasiassa yli kahden kilometrin päähän voimaloista sijoittuu laaja-alaisesti viljelymaisemaa Perhonjoen molemmin puolin. Hankealueen lounaispuolella viljelysalueita sijoittuu myös alle kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Hankealueen koillis- ja itäpuolella Jolkan ympäristössä on myös viljelymaisemaa. Idässä peltoalue ulottuu lähelle hankealuetta.

Hankealueen ympäristö on pääosin harvaan asuttua ja asutus on maaseutumaista. Hankealueen ympäristöön sijoittuu kuitenkin myös taajama- ja kyläasutusta painottuen hankealueen länsipuolelle Perhonjoen ja Jyväskyläntien varsille. Vakituinen asutus hankealueen läheisyydessä on keskittynyt taajama- ja kyläasutuksen alueille ja lomarakennukset hankealuetta ympäröivien vesistöjen rannoille.

8.6.2.2 Maakaapelireitit

Alustavasti suunnitellut maakaapelireitit sijoittuvat hankealueen ulkopuolella pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle. Maakaapelireitit alittavat Perhonjoen Vääräkosken eteläpuolella Långstrandenin kohdalla. Reitti sivuaa myös paria peltoaluetta ja sijoittuu noin 250 metrin matkalla Riippantien ja sitä risteävän pienemmän tien rinnalle.

Maakaapelireitit sijoittuvat hankealueen ulkopuolella maaseutuasutuksen alueelle. Alavetelin taajama-alue sijoittuu lähimmillään noin 0,5 kilometrin etäisyydelle reiteistä. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 0,4 kilometrin ja lähin lomarakennus noin 0,5 kilometrin etäisyydelle reiteistä.

8.6.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet (VAMA 2021) on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 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.

8.6.3.1 Tuulivoima-alue

Jolkan tuulivoimapuiston ympäristöön alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Vetelinjokilaakson viljelymaisema noin 27,4 kilometriä molempien vaihtoehtojen voimaloista kaakkoon, Vattajan ja Ohtakarin rantamaisemat noin 28,2 kilometriä VE1 voimaloista ja noin 28,8 kilometriä VE2 voimaloista pohjoiseen ja Purmonjokilaakson viljelymaisemat noin 29,6 kilometriä molempien vaihtoehtojen voimaloista lounaaseen. (kuva 8.3., taulukko 8.1)

Kohdekuvaukset on poimittu Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (2021a-b) julkaisuista: ”Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - VAMA 2021” ja ”Keski-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - VAMA 2021”.

Vetelinjokilaakson viljelymaisema

”Vetelinjokilaakson viljelymaisema on helposti hahmottuva maisemakokonaisuus, joka edustaa maisemarakenteeltaan tyypillistä keskipohjalaista elinkeinomaisemaa. Jokilaakson asutusrakenne on säilynyt perinteisenkaltaisena. Kulttuurimaisemaa rikastavat monet vanhat rakennukset, jotka edustavat niin etelä- kuin keskipohjalaisiakin kulttuuripiirteitä. Vetelin kirkko ympäristöineen muodostaa rakennusperinnöltään merkittävän kokonaisuuden.”

Vattajan ja Ohtakarin rantamaisemat

”Vattajan ja Ohtakarin rantamaisemat on monipuolinen ja edustava maisemakokonaisuus, jossa yhdistyvät Pohjanlahden laajin hiekka-alue sekä Ohtakarin keskiajalta periytyvä kalastustukikohta. Alueella on huomattavia luonto- ja maisema-arvoja, jotka ulottuvat Vattajanhietikon dyyneistä ja maankohoamisrannikon kasvillisuustyyppivyöhykkeistä avariin merinäkymiin ja kalastuselinkeinon synnyttämiin rakennettuihin ympäristöihin. Kallioniemellä on säilynyt arvokkaaksi määriteltyä rakentamatonta kalliorantaa.”

Purmonjokilaakson viljelymaisemat

”Purmonjokilaakso on maisemarakenteeltaan selkeäpiirteinen Pohjanmaan pieni jokilaakso, jonka viljelymaisema on säilyttänyt perinteisen rakenteensa. Alueen rakennuskanta on hyvin säilynyttä. Purmon kirkonmäki on merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kiintopiste.”

8.6.3.2 Maakaapelireitit

Hankkeen suunnitelluille maakaapelireiteille tai niiden lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (kuva 8.1). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Vetelinjokilaakson viljelymaisema, sijoittuu yli 26 kilometrin etäisyydelle reiteistä.

8.6.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Viimeisin RKY-alueiden inventointi vuonna 2009 on Museoviraston laatima. Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskeva päätös tuli voimaan 1.4.2018, ja päätös edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot, kohteiden alueellinen monimuotoisuus ja ajallinen kerroksellisuus turvataan maakuntien suunnittelussa ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa.

8.6.4.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009). Jolkan hankealuetta lähimmät RKY-kohteet ovat Tastin kylä noin 3,4 kilometrin etäisyydellä molempien vaihtoehtojen voimaloista lounaaseen ja Alavetelin kirkko hankealueesta niin ikään lounaaseen noin 3,9 kilometrin etäisyydellä molempien vaihtoehtojen voimaloista (Kuva 8.7). Alle 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä 25 valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta tai kohdetta (RKY2009).

Kuvaukset kohteista on poimittu Museoviraston (2009) *”Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY”* -verkkosivustolta. Kuvaukset on poimittu kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Kohteet alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista etäisyyksineen on myös listattu seuraavassa taulukossa (taulukko 8.1).

RKY-kohteiden lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kahdeksan Museoviraston rakennusperintörekisteriin kuuluvaa suojeltua rakennusta. Kohteet alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista on listattu taulukossa (taulukko 8.1).

Tastin kylä

”Tastin kylä on rakennuskannaltaan hyvin säilynyt, tiivis, tyypillinen Pohjanmaan jokivarren asutuskeskittymä koskipaikan ja joen ylityspaikan kohdalla. Alavetelin nuorisoseurantalo Tastin kylässä on poikkeuksellisen komea jugendrakennus, joka maisemallisesti hallitsevalle paikalla kylärakenteessa.

Alavetelin Överbyssä, Tastin mäellä on noin kymmenen yksikerroksisen talonpoikaistalon ryhmä runsaine talousrakennuksineen. Osittain 1700-luvulta periytyvä rakennuskanta muodostaa tiiviin kokonaisuuden mäen harjanteella, Perhojoen mutkan yläpuolella. Pappilankosken kohdalta Tastin mäelle nousee koivujen reunustama vanha Kokkolan ja Jyväskylän välinen maantie. Kyläkuvaan kuuluu myös 1950-luvun kansakoulu, jota on myöhemmin laajennettu.

Alavetelin nuorisoseurantalo Gillestugan on poikkeuksellisen komea jugendrakennus. Rakennuksen kruunaa torni, joka erottaa sen maaseudun muista rakennuksista.”



Kuva 8.4 Kaksi kuvaa Tastin kylästä. Vasemmalla nuorisoseurantalo. Torni jää puiden katveeseen. Riikka Ger 2024.

Alavetelin kirkko

”Alavetelin kirkko tapuleineen ja kirkkotarhoineen muodostaa tyypillisen Pohjanmaan jokivarsille 1700-luvun puolivälissä perustetun kappeliseurakunnan kirkkoympäristön. Kirkon ja tapulin nykyasussa näkyvät sekä kirkonrakentaja Matti Hongan että tunnetun pohjalaisen Kuorikosken kirkonrakentajasuvun rakennusvaiheet 1700-luvun puolestavälistä ja 1800-luvulta.

Alavetelin empiretyylisen keskikupolikirkon runkona on Matti Hongan rakentama kappeliseurakunnan ensimmäinen kirkko, yksi Pohjanmaan varhaisimmista ulkoviisteillä varustetuista ristikirkoista. Kirkossa on 1800-luvun lopun muutostöistä peräisin oleva halkaisijaltaan hieman ristikeskusta pienempi lanterniiniin päättyvä kahdeksankulmainen kupoli. Myös kellotapuli on rakennettu Matti Hongan johdolla 1764–1767, mutta muotoiltu kokonaan uudelleen 1800-luvun lopun korjauksessa.”

”Kirkko, tapuli, kiviaidan rajaama kirkkotarha sekä niiden länsipuolella oleva hautausmaa muodostavat näyttävän kokonaisuuden Ållisbackenin mäellä Perhonjokivarressa.”



Kuva 8.5 Alavetelin kirkko kellotapuleineen. Riikka Ger 2024.

Kälviän kirkonkylä (alue ja kohde)

”Kälviän kirkonkylän raitin komea kellotapuli, kruununmakasiini sekä kirkonkylän muu rakennuskanta talonpoikaistaloineen kuvastaa keskipohjalaisen vauraan maatalouspitäjän kehitystä 1800-luvun alusta 1900-luvun alkupuolelle. Nimismiehen talo kirkon lähellä on naisasialiikkeen merkkihahmon Lucina Hagmanin synnyinkoti.

Kälviän kirkonkylän asutus on sijoittunut kylän läpi virtaavan Kälviänjoen läheisyyteen. Jokivarteen 1905 rakennettu tasavartinen ja ulkoviisteinen uusgootikkana piirteitä omaava puukirkko on kylän keskeisellä paikalla. Katon harjalla kohoaa kahdeksankulmainen torni. Kirkkopihalla on lisäksi kellotapuli, muutamia vanhoja hautamuistomerkkejä, sankarivainajien muistomerkit sekä 1970-luvun seurakuntatalo. Hautausmaa hautakappelipaarihuoneineen sijaitsee kylätien eteläpuolella.

Raitin varrella, kirkonkylän maisemallisena päätteenä oleva kellotapuli kuuluu 1700-lopun komeimpiin esimerkkeihin siitä, kuinka kiviarkkitehtuurin muotokieltä sovitettiin perinteiseen hirsirakentamiseen.” ”Tapulista vähän matkan päässä oleva hirsirakenteinen kruununmakasiini on vuodelta 1844.

Taajaman maisemaa rikastavat useat jokivartta reunustavilla mäkialueilla ja jokivarressa sijaitsevat maatilojen talouskeskukset vanhoine pohjalaistaloineen. Taloryhmissä on talousrakennusten lisäksi yhdestä kolmeen päärakennusta pääasiassa 1800-luvulta.

Joen etelärannan Siirilässä on kaksi pihapiiriä. Jokivarressa on Suutarinmäen rakennusryhmä, johon kuuluu kaksi päärakennusta ja ulkorakennuksia. Suutarinmäen kohdalta joen yli johtavan tien varrella on Näsin talo.

Kirkon naapurissa joenrannassa on Hyyppä. Se on Kälviän vanhoja kantatiloja, jonka paikalla on ollut asutusta 1500-luvulta lähtien. Pienempi Hyypän pihapiirin päärakennuksista vuodelta 1800 on nimismiehen talo.”

”Joen pohjoispuolen mäkialueella on Kriksinmäen pihapiiri. Pitkä koivukujanne johtaa pihapiiriin, jossa ulkorakennusten lisäksi on kaksi puolitoistakerroksista päärakennusta.”

Klapurin taloryhmä

”Peltokorven kylään kuuluva Klapurin hyvin säilynyt tilakokonaisuus on erinomainen esimerkki Keski-Pohjanmaan maatilojen ja rakennuskannan perinteisestä sijoittumisesta ja rakentamistavasta.

Kälviän kirkonkylän lounaispuolisen viljelysaukean laidalla sijaitseva Klapurin taloryhmä koostuu kolmesta hirsirakentaisesta ja peiterimalaudoitetusta asuinrakennuksesta, navetta- ja tallirakennuksista, riihistä sekä muista vanhoista talousrakennuksista. Alun perin asuinrakennuksia on ollut neljä, mutta yksi niistä on purettu. Asuinrakennukset ovat luultavasti 1800-luvun alkupuoliskolta.

Klapurin taloryhmän rakennuskanta on ryhmittynyt mäelle kylätien kulkiessa pihapiirien läpi. Rakennusten keskinäinen hierarkinen sijoittaminen mies- ja karjapihaan sekä koko pihapiirin sijoittuminen metsän rajaan viestii vuosisataisesta traditiosta. Tie erottaa luontevasti maatilojen toiminnot mies- ja karjapihaan. Kolmen miespihan rakennukset ovat tien länsipuolella ja talousrakennusten rypäs tien itäpuolella.”

Rasmusbackenin talot ja kivinavetta

”Rasmusbackenin talot ja kivinavetta muodostavat merkittävän talonpoikaisen rakennusryhmän. Rasmuksen navetta 1700-luvun puolivälistä muistuttaa kylän karjanhoitohistoriasta ja hyödyn ajan taloudellisista uudistuksista. Navetta on maamme ensimmäinen ajoitettavissa oleva, yksityisen talollisen rakentama kivinavetta. Rasmusbackenilla on myös Pohjanmaan ensimmäinen yksityinen kivitalo 1770-luvulta.

Sokojan kylään kuuluva mäki on saanut nimensä Rasmuksen tilan mukaan. Maasto on kumpuilevaa. Pellot on raivattu kivisille rinteille ja kivistä on ladottu leveitä kiviaitoja peltoalojen rajoiksi. Talot on rakennettu mäkien kivisimmille kumpareille.

Rasmuksen suuri navetta on muurattu kivestä harjaan saakka…

…Rasmusbackenin kivitalo on Simon Rasmuksen 1779 tiilestä muuraama sivukamarillinen asuinrakennus.”



Kuva 8.6 Rasmusbackenin talot ja kivinavetta. Rasmuksen navetta vasemmassa kuvassa. Riikka Ger 2024.

Kruunupyyn reservikomppania

”Kruunupyyn reservikomppanian alue on tärkeä esimerkki maamme ensimmäisen asevelvollisen sotaväen (nk. Vanhan väen) reservijärjestelmän tarpeita palvelleesta valtion rakennustoiminnasta, jonka tulokset kuuluvat sotalaitoksen 1800-luvun loppupuolen rakennusperintöön.

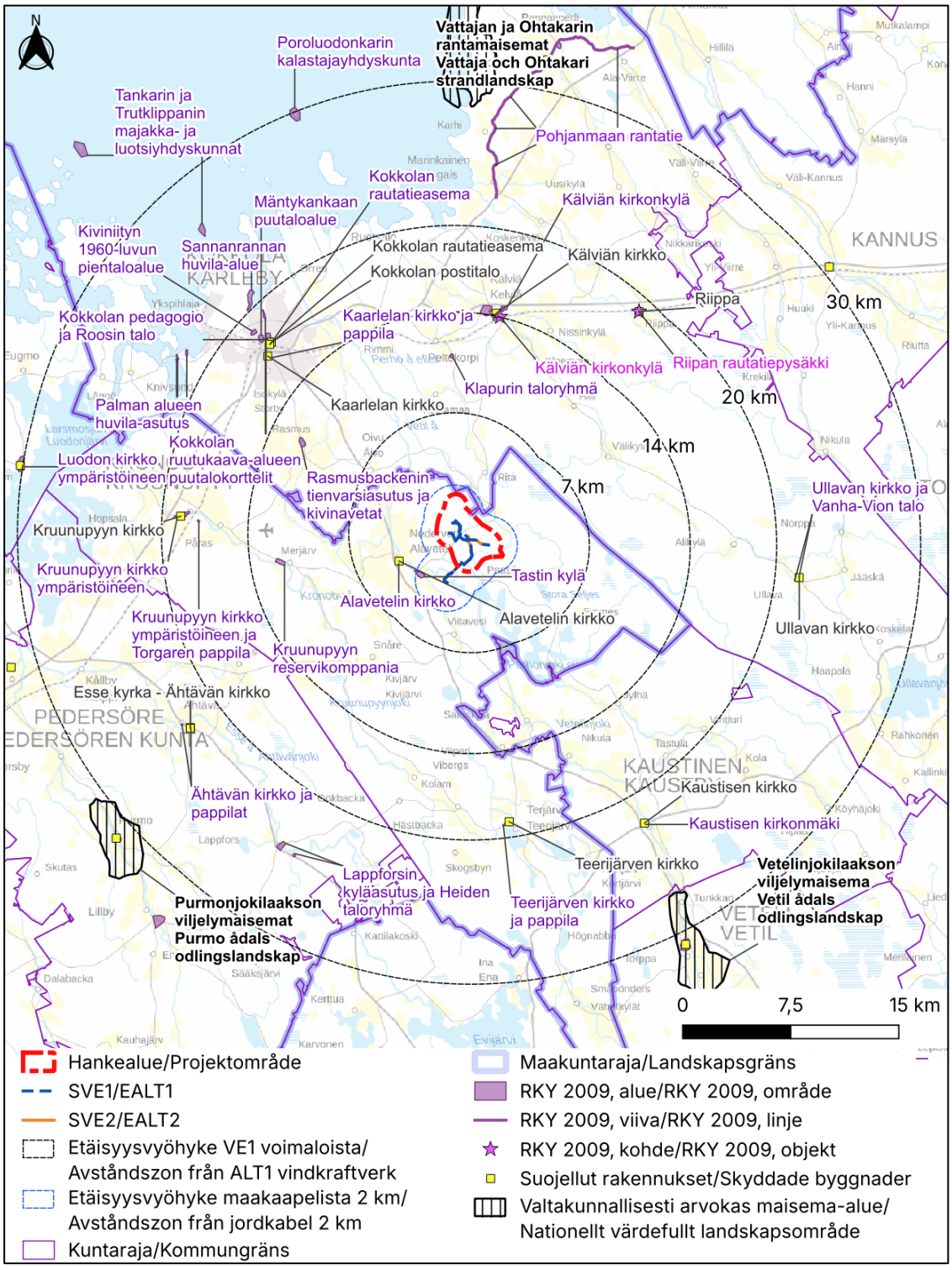
Valtaosa vuoden 1878 asevelvollisuuslain nojalla perustetuista reservin kasarmialueista on ehtinyt hävitä. Vaasan 3:n tarkk´ampujapataljoonan 12. reservikomppianian Kruunupyyn reservikasarmi on yksi harvoista rakenteensa ja rakennuskantansa pääpiirtein säilyttäneistä alueista ja sillä on erityistä historiallista todistusvoimaa laitoslajinsa edustajina.

Kruunupyynjoen varrella sijaitseva Kruunupyyn reservikomppanian kasarmialueen alkuperäinen yleissommitelma ovat edelleen selvästi hahmotettavissa. Entisen reservikomppanian yksi- ja kaksikerroksiset puurakennukset sijaitsevat alueella hajallaan laitoslajin suunnitteluperiaatteiden mukaisesti.

Alueella on lisäksi muutamia työsiirtolatoiminnan aikaisia rakennuksia n. 1960-luvulta. Rakennukset ovat siirtyneet yksityiseen omistukseen.”

8.6.4.2 Maakaapelireitit

Suunnitelluille maakaapelireiteille ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähin kohde on RKY 2009 -alue Tastin kylä, joka sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä maakaapelireiteistä lounaaseen.



Kuva 8.7 Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet sekä rakennusperintörekisterin suojellut rakennukset (Suomen ympäristökeskus 2023, Museovirasto 2024).

Taulukko 8.2 Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä lähimmästä voimalasta) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, sekä Museoviraston rakennusperintörekisterin suojellut rakennukset (20 kilometriä lähimmästä voimalasta) (Suomen ympäristökeskus 2023, Museovirasto 2024).

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 (km)
Kohteet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Tastin kylä	Kruunupyy	3,4 / 3,4
RKY 2009	Alavetelin kirkko	Kruunupyy	3,9 / 3,9
Rakennusperintörekisterin suojeltu rakennus	Alavetelin kirkko	Kruunupyy	4,0 / 4,0
Kohteet välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Klapurin taloryhmä	Kokkola	10,8 / 11,5
RKY 2009	Rasmusbackenin tienvarsiasutus ja kivinavetat	Kokkola	11,4 / 11,6
RKY 2009	Kruunupyyn reservikomppania	Kruunupyy	11,6 / 11,6
RKY 2009	Kälviän kirkonkylä	Kokkola	13,7 / 14,3
RKY 2009 (kohde)	Kälviän kirkonkylä	Kokkola	14,0 / 14,7
Kohteet kaukoalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Rakennusperintörekisterin suojeltu rakennus	Kälviän kirkko	Kokkola	14,2 / 14,8
RKY 2009	Kaarlelan kirkko ja pappila	Kokkola	16,7 / 17,1
Rakennusperintörekisterin suojeltu rakennus	Kaarlelan kirkko	Kokkola	17,0 / 17,4
RKY 2009	Kokkolan rautatieasema	Kokkola	17,3 / 17,7
RKY 2009	Kruunupyyn kirkko ympäristöineen ja Torgaren pappila (kaksiosainen)	Kruunupyy	17,4 / 17,4
Rakennusperintörekisterin suojeltu rakennus	Kokkolan rautatieasema	Kokkola	17,4 / 17,8
Rakennusperintörekisterin suojeltu rakennus	Kokkolan postitalo	Kokkola	17,4 / 17,8
RKY 2009	Kokkolan pedaggio ja Roosin talo	Kokkola	17,6 / 17,9

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 (km)
RKY 2009	Kokkolan ruutukaava-alueen puutalo-korttelit (kaksiosainen)	Kokkola	17,6 / 18,0
RKY 2009	Mäntykankaan puutaloalue	Kokkola	17,9 / 18,2
RKY 2009	Kiviniityn 1960-luvun pientaloalue	Kokkola	18,6 / 19,0
Rakennusperintörekiste-rin suojeltu rakennus	Kruunupyyn kirkko	Kruunupyy	18,7 / 18,7
RKY 2009	Teerijärven kirkko ja pappila	Kruunupyy	18,7 / 19,0
Rakennusperintörekiste-rin suojeltu rakennus	Teerijärven kirkko	Kruunupyy	18,9 / 19,2
RKY 2009 (kohde)	Riipan rautatiepysäkki	Kokkola	19,0 / 19,3
Rakennusperintörekiste-rin suojeltu rakennus	Riippa	Kokkola	19,0 / 19,3
RKY 2009	Sannanrannan huvila-alue	Kokkola	20,1 / 20,5
RKY 2009	Ulvilan kirkko ja Vanha-Vion talo (kaksi-osainen)	Kokkola	21,4 / 21,5
RKY 2009	Palman alueen huvila-asutus (kaksiosai-nen)	Kokkola	21,5 / 21,8
RKY 2009 (viiva)	Pohjanmaan rantatie	Kokkola	22,1 / 22,8
RKY 2009	Kaustisen kirkonmäki	Kaustinen	22,0 / 22,0
RKY 2009	Ähtävän kirkko ja pappilat (kaksiosai-nen)	Pedersöre	23,0 / 23,0
RKY 2009	Lappforsin kyläasutus ja Heiden talo-ryhmä (kaksiosainen)	Kokkola	24,0 / 24,2
RKY 2009	Tankarin ja Trutklippanin majakka- ja luotsiyhdyskunnat	Kokkola	25,9 / 26,3
VAMA2021	Vetelinjokilaakson viljelymaisema	Veteli	27,4 / 27,4
VAMA2021	Vattajan ja Ohtakarin rantamaisemat	Kokkola	28,2 / 28,8
RKY 2009	Poroluodonkarin kalastajayhdyskunta	Kokkola	29,4 / 29,9
VAMA2021	Purmonjokilaakson viljelymaisemat	Pedersöre	29,6 / 29,6

8.6.5 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.

8.6.5.1 Tuulivoima-alue

Alle 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu 13 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista kaksi on useampiosaisia (Kuva 8.14). Maisema-alueista lähin on Alavetelin kulttuurimaisema, joka sijaitsee lähimmillään noin 2,2 kilometrin etäisyydellä voimaloista hankealueen länsipuolella. Muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijoittuvat yli seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Kuvaukset on esitetty alueista, jotka sijoittuvat alle 14 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Kuvaukset on poimittu Pohjanmaan osalta Pohjanmaan liiton maakuntakaava-aineistoista mm. siihen liittyvistä kohdekorteista, jotka löytyvät obotnia.fi -sivustolta (https://www.obotnia.fi/assets/1/Planlaggningsenheten/landskapsplanen2040/kulturmiljoer/Kronobys-kulturmiljoomraden.pdf#page=2) ja Keski-Pohjanmaan osalta joko julkaisusta Keski-Pohjanmaan arvokkaat maisema- ja kulttuurialueet (Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma konsultit Oy 2001) tai julkaisusta ”*Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt*” (Museovirasto & Ympäristöministeriö 1993).

Alavetelin kulttuurimaisemat

”Alavetelin kulttuurimaisema on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi (RKY 1993) Pohjanmaan maakuntakaavassa 2030. Rajaukseen kuuluu kaksi RKY 2009 -aluetta: Alavetelin kirkko ja Tastin kylä. Maisemarakenne koostuu Perhonjoesta sekä laajasta, kumpuilevasta viljelymaisemasta, joka on yhä maatalouskäytössä. Asutus sijoittuu maiseman kumpareille. Åbackan riippusilta kuuluu rajaukseen. Kainossa on seitsemän 1800-luvulla ja 1900-luvun alussa mäenkumpareelle rakennettua taloa. Slottessa on viisi taloa lähekkäin viljelymaisemasta kohoavalla mäenkumpareella. Yksi taloista on rakennettu 1700-luvun lopulla, muut ovat 1800-luvun loppupuolelta” (obotnia.fi, päiväämätön)



Kuva 8.8 Yksi Slotten päärakennuksista Alavetelin kulttuurimaisemassa. Riikka Ger 2024.



Kuva 8.9 Alavetelin kulttuurimaisemaa. Riikka Ger 2024.

Sokojan kylä (kolmiosainen)

”Maaviljelyksen kannalta edustava kokonaisuus on Sokojan peltomaisema. Alue on laajuudeltaan toista tuhatta hehtaaria. Viljelyalue on tasainen ja siinä on useita metsäsaarekkeita. Jäljellä on vielä runsaasti latoja, vaikka niiden määrä onkin huomattavasti vähentynyt viimeksi kuluneen vuosikymmenen aikana.

Jyväskylän valtatieltä Sokojalle johtavan tien vieressä Åivobäckin ylitsee johtaa vanha kivisilta. Se on ladottu luonnonkivistä ja kanneksi on laitettu kolme isoa kivipaatta. Silta rakennettu vuonna 1782 ja on Suomen toisiksi vanhin tunnettu kivisilta. Sillan läheisyydessä sijaitsee Åivobäckenin taloryhmä, johon kuuluu kolme vanhaa maalaistaloa. Alue on maisemallisesti yhtenäinen maanviljelysmaisema eikä sen välittömään läheisyyteen ole noussut uusia rakennuksia.

Sokojan alueella merkittävää on lisäksi Sokojanpuron varrella sijaitseva korkealle mäelle rakennettu Hällisin kahden talon muodostama asutusmäki, jolle johtaa puiden ja kiviaitojen reunustama tie. Yksittäisinä kohteina mainitsemisen arvoisia ovat Fackelheimin seurojentalo, Sokojan koulu ja Kullan talo, jonka sivukamarillinen asuinrakennus on rakennettu 1700-luvun jälkipuolella.

Ennen kiviaidat risteilivät Sokojan peltojen reunoilla. Niiden väleihin on rakennettu teitä ja myöhemmin niiden päälle on perustettu uusia maanteitä. Varsinkin Mesibackalla kiviaitoja oli vielä 1950-luvulla huomattavan runsaasti, yhteensä 27 km. Niistä kuitenkin siirrettiin osa 1960 Yksipihlajaan rakennettavien satamalaitteiden pohjiksi. Yli-Sokojalla on edelleen runsaasti kiviaitoja. Ne ovat syntyneet peltojen raivauksien yhteydessä.”

”Paikallisesti arvokas Risbackan laidun on Sokojan peltojen keskelle jäänyt kivinen, katajainen luonnonniitty. Kohteen ympärillä on latoja, uusi varasto rakennus ja vanhaa kiviaitaa. Alue on ollut lehmien laitumena vuosikymmeniä. Huomionarvoisista lajeista alueella sinnittelevät nurmitar ja päivänkakkara.

Rasmusbacken on merkittävä Kaarlelan pitäjän maaseutuasutuksesta kertova historiallinen muistomerkki. Mäki on saanut nimensä Rasmuksen tilan mukaan, joka oli jo 1600-luvulla seudun karjarikkain. Kylän merkittävästä karjanhoitohistoriasta ja hyödyn ajan taloudellisista uudistuksista muistomerkkinä on Rasmuksen navetta, joka on muurattu kivestä harjaan saakka.” (Museovirasto & Ympäristöministeriö 1993)



Kuva 8.10 Näkymä Sokojan alueen pohjoisosasta kaakkoon päin. Riikka Ger 2024.



Kuva 8.11 Näyttävä rakennus Salonkylästä. Riikka Ger 2024.

Salonkylä

”Salonkylä, joka on vanhaa asuinaluetta ja jossa asutusta on ollut jo 1500-luvulla, on osa Perhonjoen kulttuurimaisemaa. Salonkylän laaksomaisema on maisemakuvaltaan selkeä ja monipuolinen, jonka peruselementtejä ovat jokilaakso ja sen rinteiden Perhonjokilaaksoon laskeutuvat pellot sekä selkeän kylärakenteen muodostava nauhamainen tienvarsiasutus.

Asutus on selkeästi tiehen sitoutunut ja paikoin on säilynyt perinteistä raittimaista asutusta, jossa rakennukset sijaitsevat tiiviisti kylki kyljessä molemmin puolin tietä. Salonkylän rakennuskannan ja asutusraitin merkittävimmät osat ovat Mäkelän kohdalla ja Kattilakosken länsipuolella. Tyypillinen Salonkylän tilapihapiiri sijaitsee tienvarressa ja viljellyt jokilaaksopellot ovat kapeita ulottuen aivan rantaan asti.” (Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma konsultit Oy 2001)

Peltokorpi

”Ikää Peltokorvenkylällä on noin neljäsataa vuotta. Pohjanmaan rantatie kulki ennen Peltokorven kylän halki. Tästä tiestä löytyy rippeitä vielä Riipan taloryhmän läheltä. Nykyinen kylätie kertoo kulkijalle seudun historiasta ja tarjoaa mielenkiintoisia sekä arvokkaita näkymiä alueen vauraaseen kulttuurimaisemaan.

Peltokorven maisema-alueen rakennuskanta on historiallisesti kerroksellista. Siinä on nähtävissä sekä viime vuosisadalta peräisin olevia vauraan maaseudun perinteisen rakennustyylin edustajia että aivan äskettäin valmistuneita nykytyylin mukaan rakennettuja asuin- ja talousrakennuksia. Uudisrakentaminen on pääosin sijoittunut metsien ja peltojen rajavyöhykkeellä sijaitseville mäkikumpareille ja sopeutuvat tyyliltään, mittasuhteiltaan, väriltään ja materiaaleitaan paikoin hyvin vanhaan rakennuskantaan ja maisemaan.

Alueella on maakunnallisesti säilynyt verraten runsas määrä komeita pohjalaistaloja. Maisemallisesti ja rakennustaiteellisesti merkittävimpiä ovat Riipan taloryhmä, Aution talot, Krekilän ja Parpalan talot, Suonperän talot ja hieman maisema-alueen ulkopuolella olevat Klapurin talot." (Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma konsultit Oy 2001)

Kälviän kirkonkylä ja Kälviänjoen kulttuurimaisema

"Kälviän kunnan keskusta on muuttunut viimeisen sadan vuoden aikana muiden keskusten tapaan huomattavasti. Keski-Pohjanmaan kuntakeskuksista Kälviän keskustassa on säilynyt useampi edustava viljelyasutusympäristö ihan keskustaajaman läheisyydessä. Tämä erikoispiirre antaa Kälviän keskustalle historiallista, kulttuurista ja maisemallista monimuotoisuutta, jota tulee vaalia. Keskustan toimintojen vaatiessa maata, eri toimintojen tarpeisiin tulee tulevaisuudessakin säilyttää maa- ja metsätalous yhtenä keskeisenä maankäyttömuotona kirkonkylällä.

Kälviän kirkonkylä sijaitsee jokilaaksossa laajojen viljelyaukeiden ympäröimänä. Kälviän keskustan kulttuurimaisemakohteet ovat entisiä maatalouskeskusten pihapiirejä, jotka erottuvat hyvin keskustan muusta rakennuskannasta. Kälviäläiset ovat mielellään rakentaneet asumuksensa mäelle, jos vain olosuhteet sallivat. Myös keskustan vanha maalaisasu-tus sijoittuu pääasiassa mäkien lakiosuuksille tai sitten rinteeseen. Osa sijoittuu Kälviänjoen läheisyyteen. Keskustan kulttuuri- ja rakennushistoriallisesti arvokkaat kohteet ovat Pikku-Penttilän, Penttilän, Mikkolan, Kirksinmäen, Hyypän, Siirilän, Mäkitalon ja Tuunalan perinteiset taloryhmät sekä Kälviän kirkko ja tapuli." (Museovirasto & Ympäristöministeriö 1993)

Jylhä, Metsäkylä

"Jylhän kylän kulttuurimaisemalle on leimaa-antavaa kaakkois-luode suuntainen harju ja harjulaakso, joka kulkee kylän länsipuolelta ja johon asutus on tukeutunut. Köyhäjoki virtaa osaksi harjun suuntaisena, mutta kääntyy Jylhän talojen luona jyrkästi länteen ja leikkaa harjujakson Timosen luona. Suurin osa kylän peltoalueesta sijaitsee Haanojan ympärillä, joka laskee Köyhäänjokeen, jonka jokivarsipellot ovat hyvin vähäiset.

Alueen merkittävintä asutusta ovat Jylhän talot ja pihapiirin aitta vuodelta 1693, Seksmannikankaan talot, Uusitalon talot molemmin puolin viljeltyä Haanojaa sekä kylätien varrella oleva koulu." (Museovirasto & Ympäristöministeriö 1993)

8.6.5.2 Maakaapelireitit

Alavetelin kulttuurimaisemat sijoittuu suunniteltujen maakaapelireitin läheisyyteen reitin länsipuolelle, lähimmillään noin 0,3 kilometrin etäisyydelle reitistä. Kohteen kuvaus on esitetty edellisessä luvussa. Maakaapelireittien lähiympäristöön alle kahden kilometrin etäisyydelle ei sijoitu muita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

8.6.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnebiotoopit

8.6.6.1 Tuulivoima-alue

Keski-Pohjanmaalla alle 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kymmenen maakunnallista kulttuuriympäristökohdetta tai maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön pistemäistä kohdetta, joista lähimpänä on kohde nimeltä: Rita, kylätie ja vanha rakennuskanta hankealueen pohjoispuolella noin 2,9–3,4 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Alle 14 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat myös Klapuri noin 9,0–9,6 kilometriä voimaloista pohjoiseen, Pajalan taloryhmä noin 10,7–10,8 kilometriä voimaloista koilliseen ja Rimmin alue noin 14–14,5 kilometriä voimaloista luoteeseen (Kuva 8.14).

Pohjanmaalla on esitetty maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita sekä arvokkaita perinnebiotooppeja. Alle 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristökohteet ovat Haavisto noin 8,3–8,4 kilometriä voimaloista kaakkoon, Emet Folkpark noin 10,1–10,4 kilometriä voimaloista etelään, ja Sandbacka sanatorium noin 14,9 kilometriä voimaloista länteen. Lähin arvokas perinnebiotooppi on Sandkullan haka, joka sijaitsee noin 18,2–18,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista etelään.

Tarkemmat kuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kuvaukset on poimittu Pohjanmaan osalta Pohjanmaan liiton maakuntakaava-aineistoista mm. siihen liittyvistä kohdekorteista, jotka löytyvät obotnia.fi -sivustolta (https://www.obotnia.fi/assets/1/Planlaggningsenheten/landskapsplanen2040/kulturmiljoer/Kronobys-kulturmiljoomraden.pdf#page=2). Keski-Pohjanmaan osalta kohteita käsittelevät tekstit on poimittu julkaisusta Keski-Pohjanmaan arvokkaat maisema- ja kulttuurialueet (Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma konsultit Oy 2001), jossa yksi tiedoista pohjautuu Kälviän Peltokorven rakennusten inventointiin vuodelta 2000 (Kälviän kunta & Pohjanmaan museo 2000). Seuraavassa taulukossa on esitetty kaikki alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (Taulukko 8.2).

Rita, kylätie ja vanha rakennuskanta

”Vanhan kylätien varrella oleva Ritan taloryhmä muodostaa eheän kokonaisuuden yhdessä kyläryhmän muiden rakennusten kanssa.” (Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma konsultit Oy 2001)



Kuva 8.12 Rita, näkymä kylätien varrelta. Riikka Ger 2024.

Haavisto

”Haavisto on luokiteltu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaaksi Pohjanmaan maa-kuntakaavassa 2030. Haavisto on edustava esimerkki järven etelärannalla sijaitsevasta tiiviistä taloryhmästä. Maisemarakennetta hallitsevat järvet ja kumpuileva maasto.” (obotnia.fi, *päiväämätön*)

Klapuri

”Kirkonkylän lounaispuolisen viljelysaukean laidalla on Klapurin taloryhmä. Se on erinomainen esimerkki seudun maatilojen sijoittumisesta ja rakenteesta. Vanhalan, Syrilän ja Klapurin talojen rakennuskanta on ryhmittynyt mäelle kylätien kulkiessa pihapiirien läpi. Tie on luonteva osa pihapiirejä, vaikka erottaa maatilojen toiminnot. Kolmen miespihan rakennukset ovat tien länsipuolella ja talousrakennusten rypäs tien itäpuolella. Rakennusten keskinäinen hierarkkinen sijoittaminen mies- ja karjapihassa sekä koko pihapiirin vieminen metsän rajaan viestii vuosisataisesta traditiosta.” (Kälviän kunta & Pohjanmaan museo 2000)

Emet Folkpark

”Modernia rakennusperintöä edustava Teema T1: tanssipaviljongit. Luonnonkauniilla paikalla sijaitsevia kesä-käyttöisiä tanssipaviljonkeja ja huvikeskuksia – Pohjanmaalla runsaasti, yleensä paikallisten nuorisoseurojen ylläpitämiä.” Emet Folkpark on yksi merkittävimmistä. (obotnia.fi, *päiväämätön*)

Pajalan taloryhmä

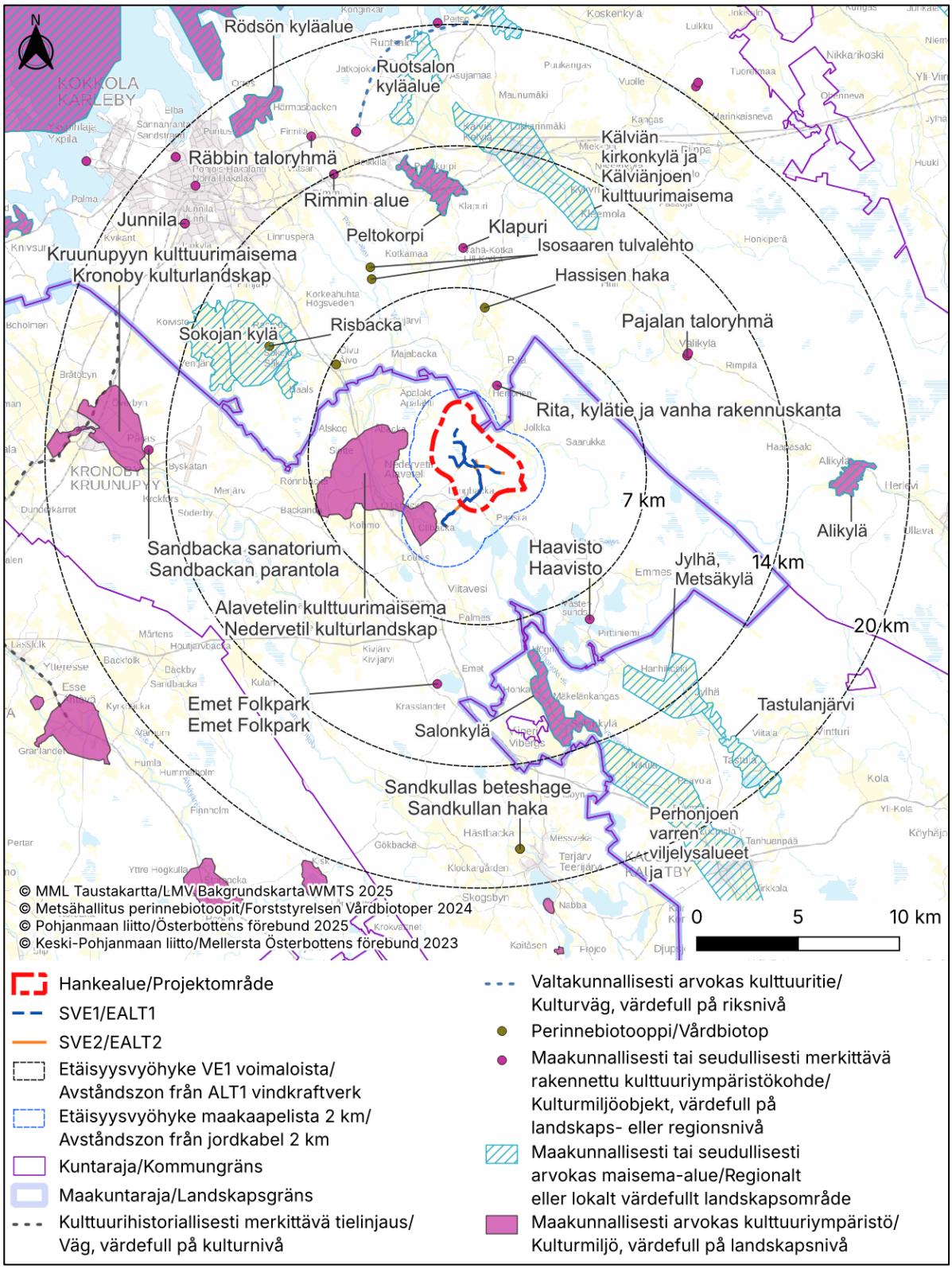
”Välikylässä sijaitseva Pajalan taloryhmä on melko hyvin säilynyt kylämaisema Ullavantien varrella.” (Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma konsultit Oy 2001)



Kuva 8.13 Emet Folkpark: tanssipaviljonki. Riikka Ger 2024

Räbbin taloryhmä

”Räbbin tila on vanha, jo vuoden 1607 maakirjassa mainittu. Nykyisin mäkialueella on kolme asuttua päärakennusta ja lukuisa määrä ulkorakennuksia. Lähinnä valtatietä oleva Finnilän rakennus on puolitoistakerroksinen rapattu talo, jonka julkisivussa on mm. puolipyöreät räystäsikkunat. Rakennus on rakennettu luultavasti 1800-luvun alkuvuosina mutta siirretty nykyiselle paikalleen vuonna 1869 Perhosta. Tämän vieressä oleva vaakalaudoitettu, keltamullattu, puolitoistakerroksinen talo on edellistä jyrkkäkattoisempi ja rakennettu vuonna 1802. Ulompana valtatiestä on yksikerroksinen, vaaleaksi maalattu asuinrakennus 1900-luvun jälkipuoliskolta. Ulkorakennuksia on mäkialueella kymmenkunta. Niissä on sekä vanhempia punamullattuja hirsirakennuksia että uusia lautarakenteisia. Räbbin navetta on tehty 1700-luvulla rakennetun ja vuonna 1877 puretun Kokkolan kirkon tapulin hirsistä.” (Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma konsultit Oy 2001)



Kuva 8.14 Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet sekä kohteet (Pohjanmaan liitto 2025, Keski-Pohjanmaan liitto 2023).

Taulukko 8.3 Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet (20 kilometrin etäisyydeltä voimaloista).

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 (km)
Kohteet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Alavetelin kulttuurimaisemat	Kruunupyy	2,2 / 2,2
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde	Rita, kylätie ja vanha rakennuskanta	Kokkola	2,9 / 3,4
Perinnebiotooppi	Hassisen haka	Kokkola	6,1 / 6,8
Perinnebiotooppi	Nimetön Oivuun sijoittuva	Kokkola	6,8 / 7,0
Kohteet välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Sokojan kylä (kolmiosainen)	Kokkola	8,2 / 8,3
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Salonkylä	Kaustinen	8,6 / 9,0
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde	Haavisto	Kruunupyy	8,3 / 8,4
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde	Klapuri	Kokkola	9,0 / 9,6
Perinnebiotooppi	Isosaaren tulvalehto	Kokkola	8,5 / 9,1
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Emet Folkpark	Kruunupyy	10,1 / 10,4
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Peltokorpi	Kokkola	10,6 / 11,2
Perinnebiotooppi	Risbacka	Kokkola	10,1 / 10,3
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde	Pajalan taloryhmä	Kokkola	10,7 / 10,8
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Kälviän kirkonkylä ja Kälviänjoen kulttuurimaisema	Kokkola	11,5 / 12,1

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 (km)
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Jylhä, Metsäkylä	Kaustinen	11,3 / 11,3
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Perhonjoen varren viljelysalueet ja	Kaustinen	14,1 / 14,2
Kohteet kaukoalueella 14–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde	Rimmin alue	Kokkola	14 / 14,5
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Sandbacka sanatorium	Kruunupyy	14,9 / 14,9
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Kruunupyyn kulttuurimaisema	Kruunupyy	15,0 / 15,0
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Ruotsalon kyläalue	Kokkola	15,3 / 15,9
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde	-	Kokkola	15,5 / 16,1
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Alikylä	Kokkola	16,0 / 16,1
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde	Räbbin taloryhmä	Kokkola	16,2 / 16,7
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Tastulanjärvi	Kaustinen	15,2 / 15,2
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus	-	Kokkola	15,7 / 16,3
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde	Junnila	Kokkola	16,9 / 17,2
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus	-	Pedersöre	17,1 / 17,1
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde	-	Kokkola	17,7 / 18, 2

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 (km)
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Rödsön kyläalue	Kokkola	17,8 / 18,3
Perinnebiotooppi	Sandkullan haka	Kruunupyy	18,2 / 18,5
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	Marinkaisten kyläalue	Kokkola	18,9 / 20,0
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde	-	Kokkola	19,3 / 19,7
Arvokas maisema-alue, maakunnallinen	-	Kokkola	19,4 / 20,1
Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	Sokojan peltoaukea	Kokkola	19,9 / 19,5

8.6.6.2 Maakaapelireitit

Suunnitelluille maakaapelireiteille tai niiden lähiympäristöön alle kahden kilometrin etäisyydelle ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

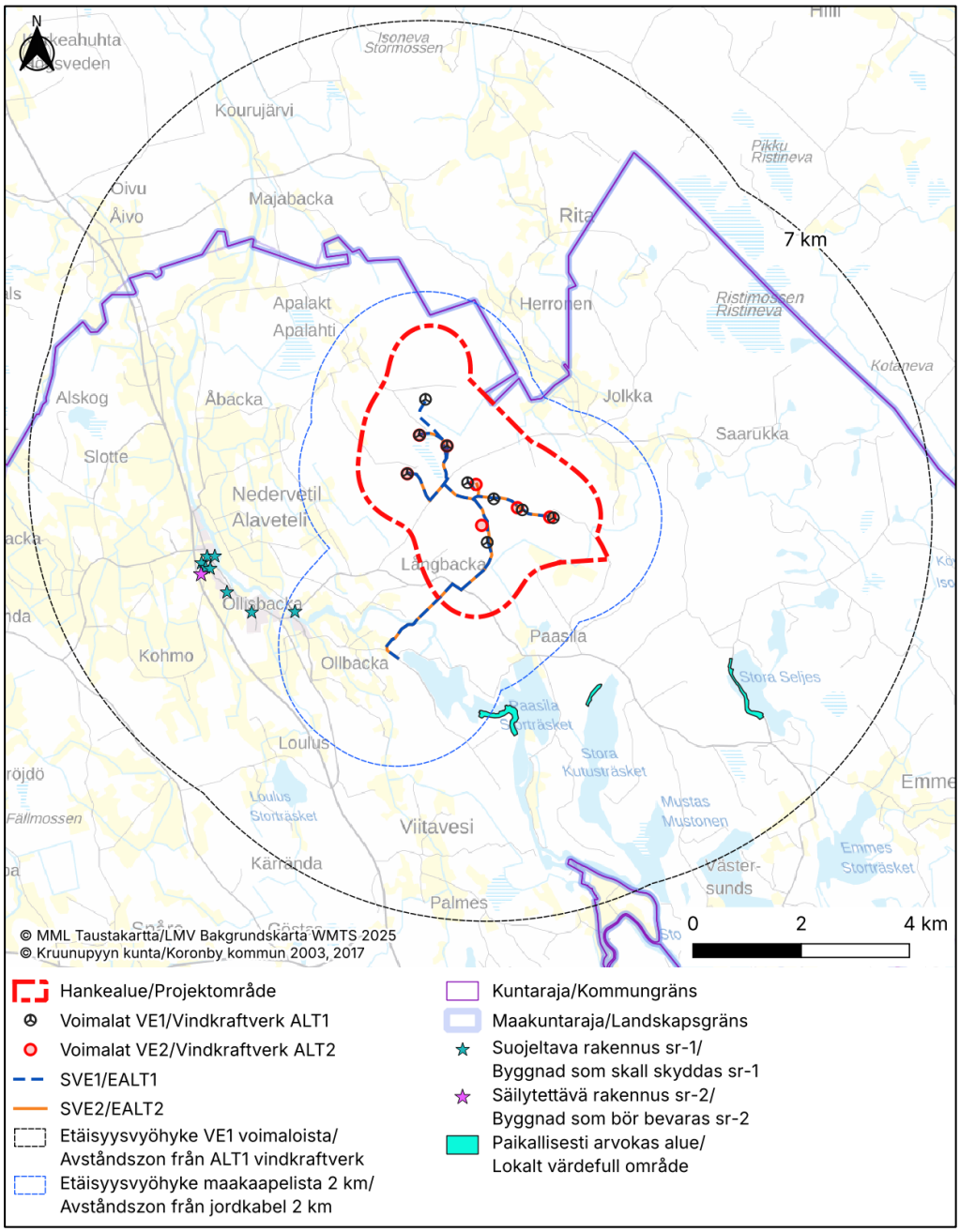
8.6.7 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet

Paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet on selvitetty alle seitsemän kilometrin etäisyydeltä tuulivoimaloista olemassa olevien ja avoimesti saatavilla olevien kaavojen perusteella.

Paikallisesti arvokkaita alueita on kartoitettu lähialueen kaavoista. Alavetelin yleiskaavassa (Kruunupyyn kunta 2003a) rannoille on osoitettu merkintä ”maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja, jolla ympäristö säilytetään”, jota on käsitelty tässä yhteydessä paikallisesti arvokkaina alueina. Lähin alue sijoittuu hankealueen eteläpuolelle Paasila Storträsketin järven etelärannalle, lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta ja noin 3,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE2 voimalasta (Kuva 8.15).

Paikallisia arvokkaita kohteita on kartoitettu lähialueen kaavoista. Alavetelin asemakaavassa (Kruunupyyn kunta 2017) on osoitettu merkinnällä sr-1 suojeltuja rakennuksia ja merkinnällä sr-2 säilytettäviä rakennuksia. Lähin rakennus sijoittuu hankealueen lounaispuolelle, noin 3,3 kilometrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen voimaloista (Kuva 8.15).

Maakaapelireittien läheisyyteen ei sijoitu paikallisesti arvokkaita alueita tai kohteita. Maakaapeleita lähimmäksi sijoittuvat alue ja kohde ovat noin 1,8 kilometrin etäisyydellä reiteistä (Kuva 8.15).



Kuva 8.15 Paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet 7 km etäisyydellä voimaloista (Kruunupyyn kunta 2003, 2017).

8.6.8 Perinnebiotooppikuviot

Perinnebiotoopit ovat maatalousluonnon perinnemaisemia, joita uhkaa katoaminen perinteisen karjatalouden harjoittamisen vähetessä. Perinnebiotoopit ovat monimuotoisia ja ainutlaatuisia luontotyyppejä, jotka ovat merkittäviä myös Suomen lajiston monimuotoisuuden säilyttämisessä. Ne ovat niitto- ja laiduntalouden muovaamia luontotyyppejä, kuten niittyjä, metsälaitumia, hakamaita ja kaskimetsiä (Mussaari 2007).

Perinnebiotooppeja on tiedusteltu Metsähallitukselta. Alle 7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kaksi perinnebiotooppikuviota. Hankealueen luoteispuolella Oivussa sijaitsee nimetön perinnebiotooppikohde. Se sijaitsee noin 6,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta ja noin 7,0 kilometrin etäisyydellä VE2 lähimmästä voimalasta. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee perinnebiotooppikuvio laidunalue Hassisen haka. Se sijaitsee noin 6,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta ja noin 6,8 kilometrin etäisyydellä VE2 lähimmästä voimalasta. (Kuva 8.14)

8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä maiseman herkkyyteen vaikuttavat kohteet, joiden maisemallisten muutosten sietokyky on heikko tai heikohko, kuten maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, virkistys- ja luontomaisemakohteet sekä asutuskeskittymät. Arvokohteiden herkkyyteen vaikuttaa erityisesti kohteen arvoluokka. Asutuksen sekä virkistyskohteiden osalta yhteiskunnallisella merkityksellä ja kohteen arvoluokalla on merkitystä sen herkkyyden kannalta. Lisäksi maiseman herkkyyteen ja samalla muutosten sietokykyyn vaikuttavat nykyinen maisemakuva, maiseman luonne, maiseman erityispiirteet sekä ympäristön ajallinen luonne, tärkeät näkymäsuunnat ja maamerkit. Maiseman herkkyys siis vaihtelee alueittain hankkeen ympäristössä, ja sitä on kuvailtu seuraavissa kappaleissa etäisyysvyöhykkeittäin. Voimaloiden lähi- ja välialueelle sijoittuvien maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyys on esitetty tämän luvun arviointitaulukoissa.

8.7.2 Tuulivoima-alueen vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa luvussa 25.6.

Seuraavassa on käsitelty tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä).

8.7.2.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset välittömältä vaikutusalueelta tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–300 metriä)

”Välittömänä vaikutusalueena” tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0–300 metriä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Metsätalousalueesta koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Sulkeutuneilta osin maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

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

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta eikä sinne sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita. Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia.

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

8.7.2.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”lähialueelta” tarkasteltuna (n. 0-7 km)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

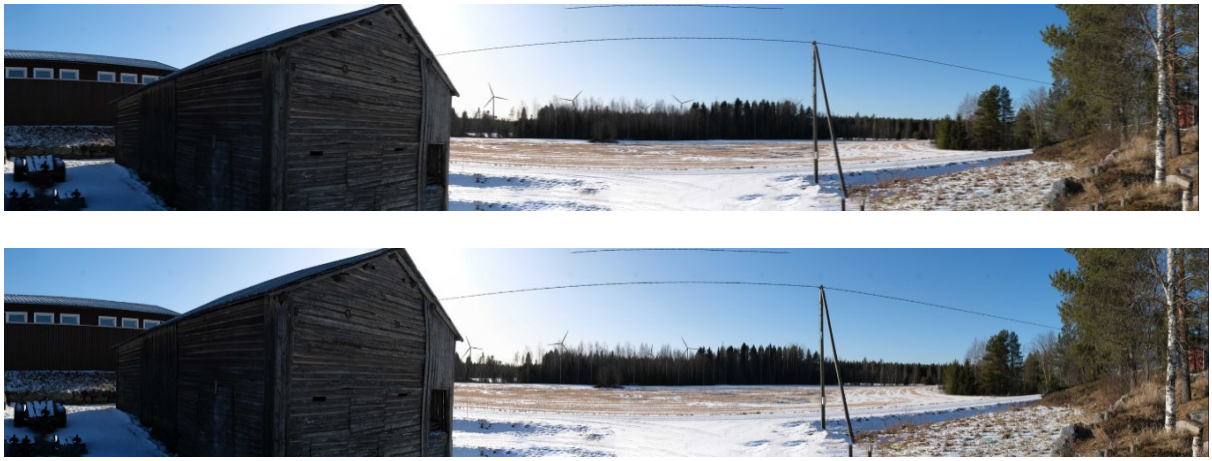
Lähialueen osana on voimaloiden **maisemallinen dominanssivyöhyke**, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta. Tässä hankkeessa se tarkoittaa noin 0–2 kilometrin etäisyyttä voimaloista. (Weckman 2006) Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävinä.

Yli puolet Jolkan tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeestä on sulkeutunutta metsämaastoa, joka sietää muutoksia varsin hyvin. Etelässä dominanssivyöhykkeelle sijoittuu myös osia vesistöalueista (Paasila Storträsket, Paasila Lillträsket, Perhonjoki eli Vetelinjoki). Hankealueen koillis-, itä- ja kaakkoispuolella on vaihtelevan kokoisia viljelyalueita. Myös hankealueen länsi- ja luoteispuolella on viljelyalueita. Dominanssivyöhykkeen osalta nämä ovat pienehköjä. Vesistöt, viljelyalueet ja avosuot ovat maisemallisesti herkempiä alueita ja näin ollen muutosten sietokyky kyseisillä alueilla on myös huonompi. Vaihtoehdossa VE2 dominanssivyöhykkeelle sijoittuu laavu. Se oletettavasti lisää alueen suosiota virkistyskäyttöä silmällä pitäen.

Dominanssivyöhykkeelle sijoittuu jonkin verran asutusta kummassakin vaihtoehdossa muun muassa Skrikoon, Herroseen ja Jolkkaan. Osa asuinrakennuksista sijoittuu siten, että väliin jää talousrakennus tai kasvillisuutta, eikä näköyhteyttä voimaloille synny. On kuitenkin useita asuinrakennuksia, joilta käsin voimaloita näkyy. Voimaloiden ja asuinrakennusten väliin ei useinkaan jää kovin pitkää avotilaa, joten voimaloista näkyy lähinnä roottoreiden lapoja ja osassa tapauksista mahdollisesti voimalatornin huippu. Kaikki voimalat eivät näy kerralla. Lyhyestä etäisyydestä johtuen muutos maisemassa on suuri. Vaikutus voi myös olla melko suuri. Usein se jää kohtalaiseksi tai tätäkin vähäisemmäksi, jos pihapiiriin näkyy ainoastaan yhden tai kahden roottorin lapaa.

Jolkasta, kuvauspisteestä 7, on tehty havainnekuva. Vaihtoehdossa VE1 yhdeksästä voimalasta näkyy kunnolla kolme ja lisäksi näkyy muutamista roottoreista lapoja. Kolme voimalaa jää kuvassa etualalla olevan aitan taakse katveeseen. Vaihtoehdosta VE2 tehty havainnekuva ei kovin suuresti poikkea vaihtoehdosta VE1. Yksi lapa näkyy vähemmän, koska voimaloita on yksi vähemmän. Hallitsevin voimala on myös vähemmän dominoiva vaihtoehdossa VE2. Kuvauspisteessä muutos maisemassa on kohtalainen vaihtoehdossa VE1, kuten myös

vaikutus. Pellon laidassa, jonne näkyvät myös piilossa olevat voimalat, muutos ja vaikutus ovat melko suuret. Vaihtoehdossa VE2 muutos ja vaikutus kuvauspisteessä 7 ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1.



Kuva 8.16 Havainnekuva kuvauspisteestä 7 Jolkan kylästä Kruunupyyn kunnan alueelta. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kummassakin vaihtoehdossa noin 1,9 kilometriä.

Skrikon kylästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 18. Vaihtoehdossa VE1 viidestä voimalasta näkyy huippu ja lisäksi parista voimalasta näkyy roottorin lapoja. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 1,8 kilometriä. Kaksi näkyvistä voimaloista on hallitsevia. Tosin toinen niistä jää suurelta osin puustosaarekkeen taakse katveeseen. Kahden lähimmän voimalan takia muutos maisemassa on melko suuri. Vaikutus on kohtalainen. Kuvassa näkyvästä pihapiiristä voimaloiden suuntaan katsottaessa toinenkin voimala näkynee kookkaampana eikä jää tyvestään kovin paljoa katveeseen. Kyseisen asuinrakennuksen näkökulmasta vaikutus on suurehko. Vaihtoehdossa VE2 näkyy neljä huippua ja lisäksi vähän roottorin lapaa. Yksi näkyvistä voimaloista on hallitseva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 300 metriä enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Kuvauspisteessä muutos ja vaikutus ovat kohtalaisia. Myös läheisen asuinrakennuksen näkökulmasta vaikutus jää kohtalaiselle tasolle.



Kuva 8.17 Havainnekuva kuvauspisteestä 18 Skrikon kylästä Kruunupyystä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 1,8 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,1 kilometriä.

Noin 2–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä maisemaa voimakkaampi. Kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmaksi mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

Hankealueen lähialueen maisema on rakenteeltaan kaksijakoinen. Yli puolet alueen pinta-alasta on melko sulkeutunutta metsämaastoa. Toisen puoliskon muodostavat järvet, viljelyalueet ja avosuot. Erityisesti itäpuolisko on sulkeutunut, samoin osittain pohjoisosa. Viljelyalueet sijoittuvat pääasiassa vyöhykkeen länsipuoliskolle. Etelään sijoittuu järviä. Laajimmat avosuoalueet sijoittuvat koilliseen.

Slotten, Brännkärrin, Backändan, Åbackan, Pelon ja Alavetelin keskustaajamaa vastapäätä olevienviljelyalueiden yhteydessä maisema on melko pienipiirteistä. Kaikkien edellä mainittujen viljelyalueiden yhteydessä on asutusta.

Lähialue on korkeussuhteiltaan melko tasainen. Peltojen keskellä olevat metsäsaarekkeet ja peltoihin rajautuvat metsäselänteet kohoavat kuitenkin selvästi viljelysalaa korkeammalle. Ne ovat usein korkeustasaolla +30…+35. Peltojen alimmat osat ovat alle +20 metriä meren pinnan yläpuolella. Tiet kulkevat usein metsäsaarekkeiden kautta tai metsäselänteen reunassa. Myös asutusta on kumpareiden/saarekkeiden yhteydessä ja selänteiden laidalla. Teiltä ja asutukselta avautuvat melko pitkät näkymät alemmalle tasolle sijoittuvien viljelyalueiden yli. Hankealueella korkeimmat kohdat ovat tasolla +45…+55. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky vaihtelee. Monin paikoin se on kuitenkin hyvä. Avotilojen reunoilla maisema sietää muutoksia muita alueita heikommin.

Sulkeutuneilla metsäosuuksilla sekä avosoiden äärellä maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Viljelyalueilla ja kyläkeskittymissä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen. Tältä osin maisema on kulttuurivaikutteista. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun mukaan havaittavissa Alavetelin pelloilta joen molemmin puolin, peltojen kautta ja reunoilla kulkevilta teiltä paikoitellen, lähialuevyöhykkeen kaakkoisosan järviltä, Jolkan, Harjunpään ja Herroisten pelloilta sekä avosoilta muun muassa Ristimossenilta. Voimaloita näkyy Alavetelin pelloilla laajasti. Olennaisempaa on kuitenkin voimaloiden näkyminen peltojen kautta kulkeville teille sekä näiden varressa olevalle asutukselle. Paikoin maaston muodot, esimerkiksi pienet kumpareet tai kasvillisuussaarekkeet ja rakennusryhmät katkovat näkymiä voimaloiden suuntaan. Joen äärellä ja jokea kehystävien teiden varrella voimalat näkyvät monin paikoin suurikokoisina. Voimalatornien pituudesta näkyy kuitenkin vain osa ja tästä syystä voimalat ovat vähemmän hallitsevia kuin esimerkiksi Bastintieltä Slotten läheltä tai Åbackan suunnalta katsottaessa, vaikka tällöin ollaankin jo selvästi kauempana voimaloista. Bastintieltä peltoaukean kohdalta peltolaakson yli voimalat näkyvät lähes koko pituudessaan ja vaikuttavat todella kookkailta. Tilanne on sama Åbackan suunnalta mäeltä tuulivoimaloiden suuntaan katsottaessa. Åbackassa on vähän enemmän este-elementtejä. Lähialuevyöhykkeen järvien rannoilla ei ole paljoa asutusta. Asutus on lisäksi sijoittunut siten, että näköyhteyttä voimaloille ei joko synny lainkaan tai voimaloista näkyy vain osia. Asutuksen ja voimaloiden väliin jäävät avotilat eivät ole kovin pitkiä. Vesistöalueille tai niiden vastarannoille voimaloita näkyy laajasti ja mitä pitempi avotila väliin jää, sen suurempi osa voimalatorneista näkyy.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 mutta lukumäärällisesti yksi vähemmän. Selvin ero on hankealueen etelä- ja lounaispuolella.

Vaihtoehdossa VE1 maisemavaikutuksia kohdistuu eniten seuraaville alueille: tuulivoima-alueen länsipuolelle tarkoittaen Alavetelin peltoalueita ja niihin liittyviä teitä ja asutusta ja tuulivoima-alueen itäpuolelle Jolkkaan. Voimaloita on maltillinen määrä mutta lännestä ja idästä katsottuna ne levittäytyvät laajimmalle alueelle ja usein kaikki kahdeksan voimalaa näkyy samanaikaisesti. Alavetelin peltoalueet ovat laajat ja erityisesti niiden länsireunalta katsottuna voimalat näkyvät hallitsevasti ja lähes koko pituudessaan. Länsireunalle sijoittuu tie ja asutusta. Muutos on melko suuri, kuten vaikutuskin. Joen itäpuolella voimalat sijoittuvat paljon lähemmäksi katselupistettä verrattuna esimerkiksi Alavetelin peltoalueen länsilaidalla kulkevaan Bastintiehen mutta jäävät tyvestään katveeseen ja niiden valtava koko ei ilmene niin selvästi. Välittömästi joen länsipuolelle ja erityisesti vähän korkeammalla oleviin kohtiin voimalat näkyvät edellistä hallitsevammin. Niiden suuri koko on paremmin havaittavissa. Joen tuntumassa muutos vaihtelee vähäisestä suureen. Vaikutus on usein kohtalaista luokkaa mutta myös suuria vaikutuksia on. Jokea kehystäviltä teiltä voimalat havaitsee luoteesta kaakkoon matkattaessa paremmin kuin kaakosta luoteeseen mentäessä, jolloin ne jäävät enimmäkseen takaviistoon. Luoteesta kaakkoon liikuttaessa ne eivät ole silloinkaan pääkatselusuunnassa, vaan päätä joutuu kääntämään sivulle.



Kuva 8.18 Jolkassa rakennukset sijoittuvat peltoa ylemmälle tasolle. Riikka Ger 2024.

Jolkassa viiden asuinrakennuksen keskittymä sijoittuu rinteeseen/ vähän peltoa ylemmälle tasolle. Muutamien asuinrakennusten suojana on tuulivoima-alueen suuntaan ulkorakennuksia. Pihapiireihin johtavilta teiltä sekä ainakin kahdesta pihapiiristä ja vähintäänkin yhdeltä asuinrakennukselta on mahdollista nähdä voimaloita. Väliin jäävä avotila ei ole kovin laaja, joten voimaloista näkyy lähinnä roottoreiden lapoja, mahdollisesti voimalatornien huippuja. Etäisyyttä on lyhimmillään vain noin kaksi kilometriä, joten näkyvät voimaloiden osat ovat melko hallitsevia. Muutos ja vaikutus maisemassa ovat kohtalaisia. Dominanssivyöhykkeen yhteydessä on käsitelty Jolkasta, kuvauspisteestä 7, tehtyä havainnekuvaa.

Etelässä voimalat näkyvät vesistöiltä ja niiden tuulivoima-aluetta kohti suuntautuneilta rannoilta käsin. Etelästä tai kaakosta katsottuna voimalat ovat enemmän sumpussa ja osittain toistensa takana. Osa jää aika kauaskin verrattuna etummaisiin voimaloihin. Näin ollen voimalat eivät levittäydy kovin laajalle alueelle. Vesistöjen yhteydessä vaikutus kohdistuu lähinnä virkistäytymiseen. Esimerkiksi Paasila Storträsketin länsiosasta rannalta löytyy laavu. Rauhallisten ja melko luonnontilaistenkin alueiden luonne muuttuu, kun alueelle alkaa näkyä tuulivoimaloita. Vesistöt ovat melko herkkiä alueita ja niihin kohdistuva muutos on kohtalainen. Vaikutus on melko suuri. Rantojen asutukselle ja loma-asutukselle voimaloiden tulolla ei ole niin suurta vaikutusta, sillä niille kiinteistöille, joille voimaloita ylipäätänsä näkyy, näkyy vain osia muutamista voimaloista kerralla. Muutos on vähäinen tai enintään kohtalainen ja vaikutus sen myötä enimmäkseen kohtalainen.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat edellä mainittujen kohteiden osalta melko yhtenevät vaihtoehdon VE1 kanssa lukuun ottamatta eteläisiä vesistöjä esimerkiksi Paasila Storträsketiä sekä tuulivoima-alueen lounaispuolelle sijoittuvia alueita (Riippa) sekä pohjoisessa Herrosta. Etelässä ja lounaassa, kuten myös pohjoisessa Herrosessa, yhden tuulivoimalan poistuminen etualalta pienentää maisemassa tapahtuvaa muutosta ja vaikutuksia. Taka-alalta poistuvalla voimalla ei ole kovin suurta merkitystä.

Kruunupyyn Paasilasta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 13. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 2,3–2,5 kilometriä riippuen vaihtoehdosta. Kummassakin vaihtoehdossa voimalat jäävät puuston taakse katveeseen eikä vaikutuksia aiheudu.

Riipan Storträsketin rannalta kuvauspisteestä 10 on laadittu havainnekuva. Rannalla on laavu ja laituri. Vaihtoehdossa VE1 näkyy seitsemän voimalatornin huippua roottoreineen. Lisäksi yhdestä voimalasta näkyy vähän roottorin lavan kärkeä. Etäisyyttä lähimpään Jolkan voimalaan on noin 2,7 kilometriä. Yksi voimaloista on melko hallitseva. Muutos maisemassa on vähintään kohtalainen. Vaikutus on melko suuri. Vaihtoehdossa VE2 voimalat ovat sijoittuneet siten, että ne hallitsevat vähemmän. Näkyviä voimalatornin huippuja on kuusi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,9 kilomeriä. Muutos ja vaikutus ovat kohtalaisia.

Kuvauspisteestä 11 tehty havainnekuva on Herrosista. Vaihtoehdossa VE1 etäisyyttä Jolkan lähimpään voimalaan on noin 2,6 kilometriä. Viiden voimalan roottorit näkyvät. Valtaosa voimalatorneista jää katveeseen. Näin niiden suuri koko ei erityisemmin korostu. Muutos ja vaikutus ovat enintään kohtalaisia. Vaihtoehdossa VE2 etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,1 kilometriä ja neljän voimalan roottori näkyy. Muutos maisemassa on vaihtoehtoa VE1 vähäisempi ja vaikutus melko vähäinen.

Saarukan kylän alueelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 12. Kummassakin vaihtoehdossa etäisyyttä on 2,5 kilometriä. Voimaloita ei näy eikä vaikutuksia aiheudu.

Kruunupyyn Viitaveden kylästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 15. Vaihtoehdossa VE1 näkyy kaksi voimalaa muiden jäädessä katveeseen tienvieruspuuston taakse. Mikäli katselupiste olisi hieman toinen, voimaloita saattaisi näkyä lukumäärällisesti enemmän. Muutos maisemassa olisi silloinkin melko vähäinen, sillä

voimalat eivät ole hallitsevia ja noin puolet voimalatornien pituudesta jää katveeseen. Vaikutus jää vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy niin ikään kaksi. Lähin voimala sijoittuu pari sataa metriä kauemmaksi kuin vaihtoehdossa VE1. Tässäkin vaihtoehdossa muutos maisemassa ja vaikutus ovat vähäisiä.

Kokkolan puolelle sijoittuvasta Oivun kylästä tehdyssä havainnekuvassa ei näy voimaloita kummassakaan vaihtoehdossa. Kyseessä on kuvauspiste 17. Kaikkia havainnekuvia (muun muassa kuvauspisteet 12 ja 17) ei ole esitetty selostuksessa mutta ne löytyvät liitteestä 3.



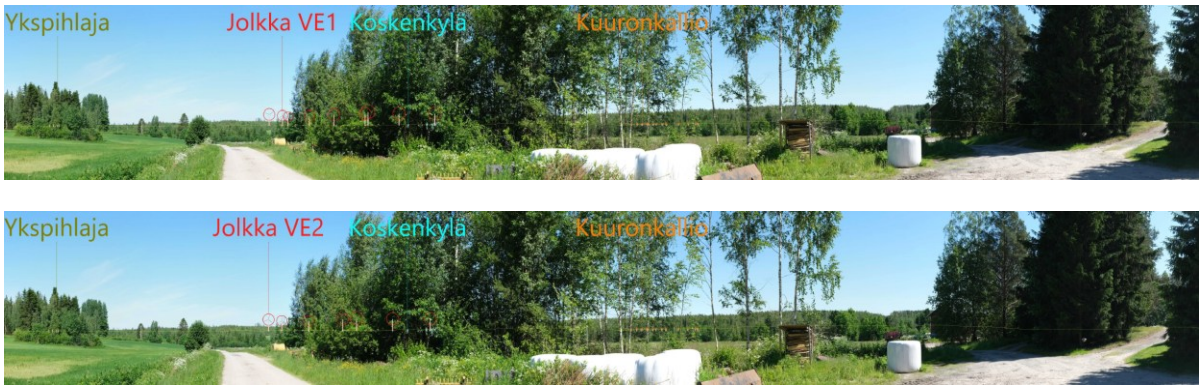
Kuva 8.19 Havainnekuvaluonnos Kruunupyyn Paasilasta kuvauspisteestä 13. Etäisyyttä lähimpään Jolkan voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 2,3 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,5 kilometriä. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Jolkan tuulivoimaloiden roottoriympyrä on korostettu punaisella.



Kuva 8.20 Havainnekuva Riipan Storträsketin rannalta kuvauspisteestä 10. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 2,7 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,9 kilometriä. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen.



Kuva 8.21 Havainnekuva kuvauspisteestä 11 Herrosista. Etäisyyttä lähimpään Jolkan voimalaan on noin 2,6 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja noin 3,1 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen.



Kuva 8.22 Havainnekuvaluonnos Kruunupyyn Viitaveden kylästä kuvauspisteestä 15. Etäisyyttä lähimpään Jolkan voimalaan on noin 5,6 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja noin 6,1 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Jolkan tuulivoimaloiden roottoriympyrä on korostettu punaisella.

8.7.2.3 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, Alavetelin kirkko ja Tastin kylä. Lähialueella sijaitsee myös yksi maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristön arvoalue ja yksi pistemäinen kohde sekä kymmenkunta paikallisesti arvokasta kohdetta. Paikalliset kohteet ovat pääasiassa suojeltuja rakennuksia mutta on myös kolme maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, joilla on erityisiä ympäristöarvoja ja joilla ympäristö säilytetään. Lisäksi lähialueelle sijoittuu kaksi perinnebiotooppia.

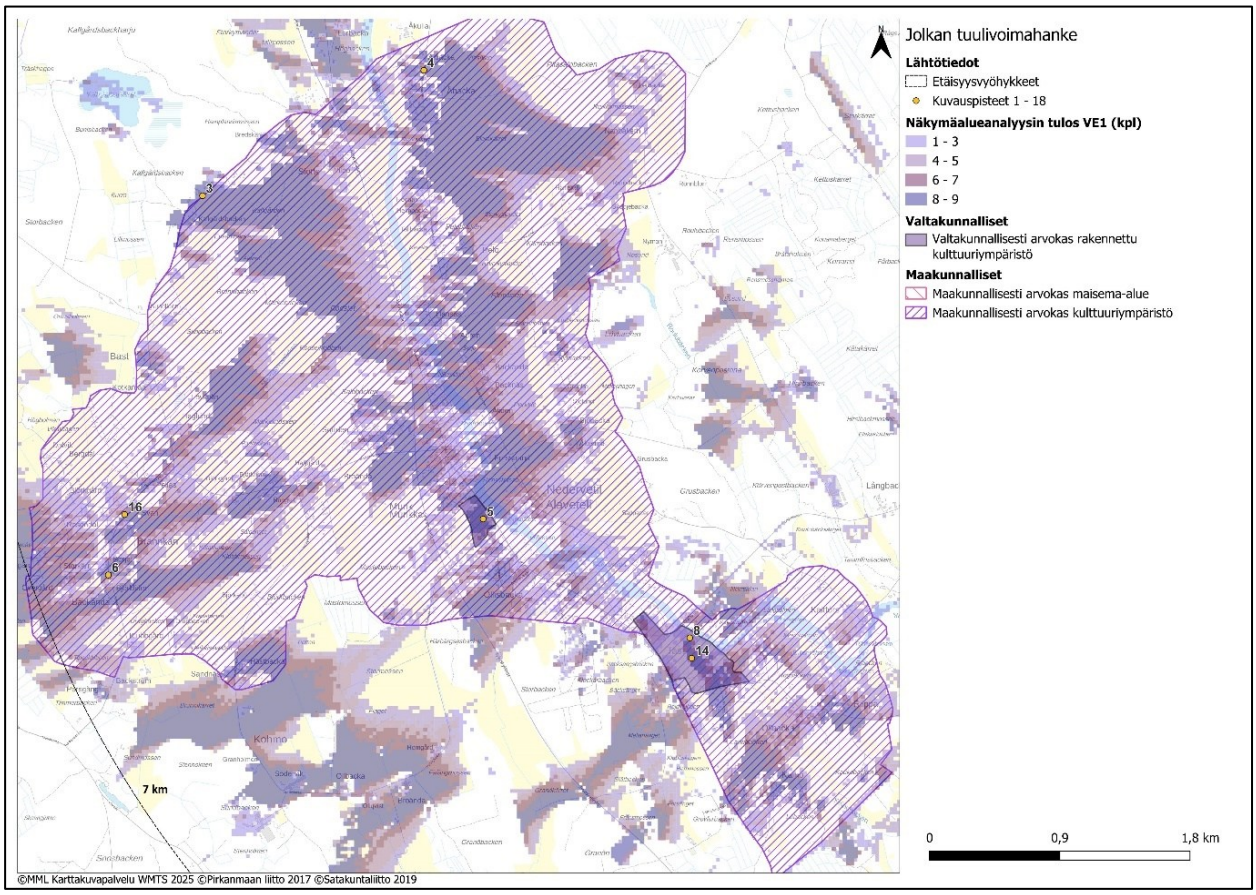
Alavetelin kirkko, joka on myös kirkkolailla suojeltu kohde, sijoittuu muuta ympäristöä korkeammalle paikalle. Hautausmaalla on jonkin verran puita mutta erityisesti sen itäreuna on varsin avoin. Kirkkomaalta avautuu monin paikoin näkymä kaikille tuulivoimaloille. Vaihtoehdossa VE1 useiden voimalatornien pituudesta näkyy selvästi yli puolet ja lopuista näkyvät lähinnä huiput roottoreineen. Vaihtoehdossa VE2 kolmen voimalatornin pituudesta näkyy yli puolet ja lopuista neljästä näkyy roottori. Voimalat vaikuttavat kirkkomaalla vallitsevaan tunnelmaan. Levollinen historian sävyttämä tunnelma kärsii, kun taustalla näkyvät teknologiset elementit. Kilpailuasetelmaa kirkon ja voimaloiden välille ei juurikaan synny, sillä kirkko ja voimalat eivät tavallisesti näy samassa

näkymässä. Kirkko näkyy parhaiten maisemassa joen itäpuolelta mutta tällöin tuulivoimalat jäävät selän taakse. Arvoalueen näkökulmasta muutos maisemassa on vähintäänkin kohtalainen. Vaikutus nousee suureksi alueen herkkyyden takia kummassakin vaihtoehdossa. Hautausmaalta/kirkon piha-alueelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 5.

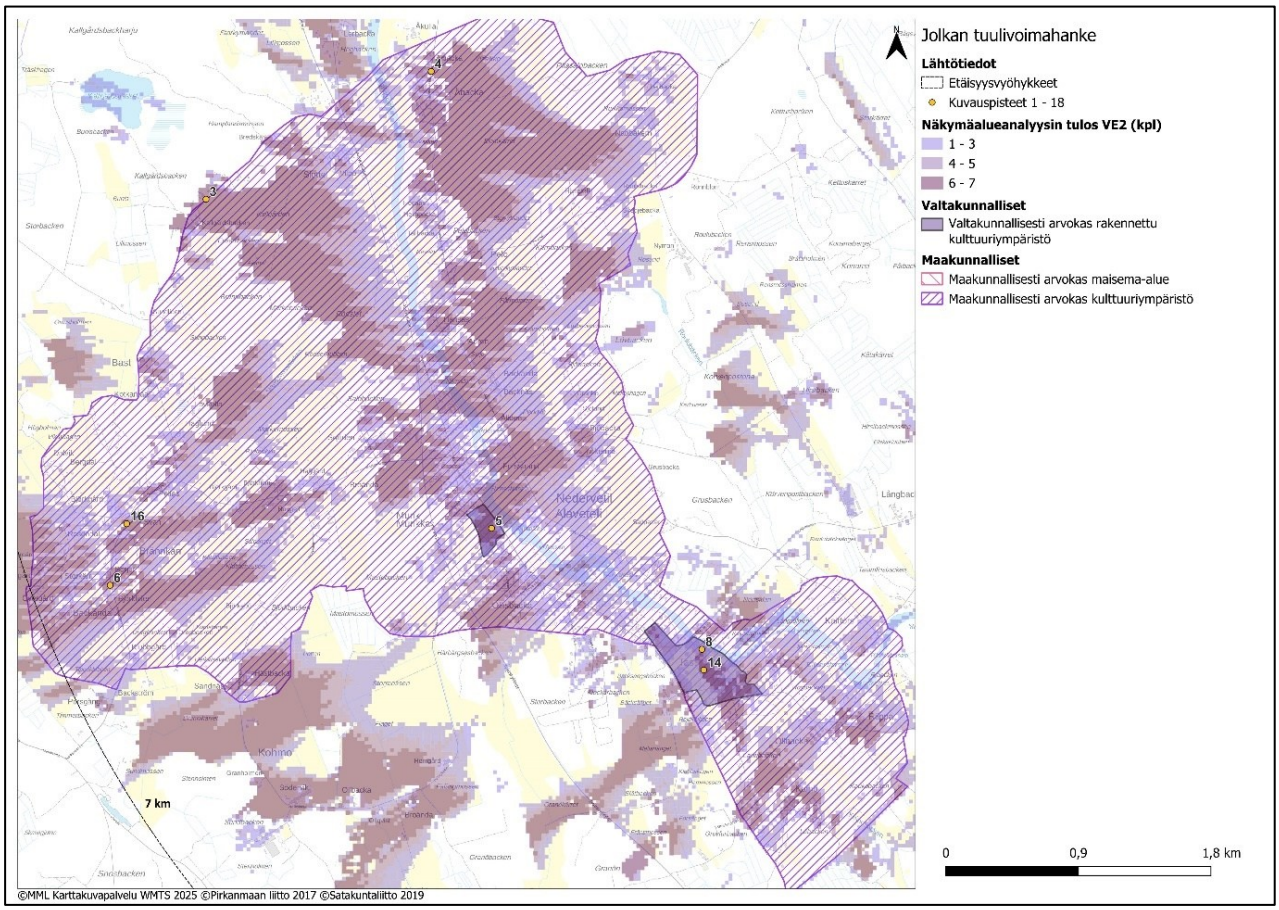
Tastin kylä: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa yli puolelle arvoalueesta. Voimaloita näkyy useiden rakennusten pääkatselusuunnassa. Niitä näkyy myös teille ja viljelyalueille. Todellisuudessa näkyvyys on vähäisempää, sillä tontti- ja rantakasvillisuudesta aiheutuu jonkin verran katvevaikutusta. Voimaloiden ilmaantuminen osaksi kulttuurimaisemaa muuttaa maiseman luonnetta teknologiseksi. Voimalat näkyvät maisemassa osittain eivätkä tästä syystä dominoi kovin paljoa. Muutos arvoalueen maisemassa on paikoitellen kohtalainen molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutus on kummassakin vaihtoehdossa kohtalainen.

Tastin kylän arvoaluerajauksen alueelta on tehty kaksi havainnekuvaa (kuvauspisteet 8 ja 14). Kuvauspisteestä 8 tehdyssä havainnekuvassa näkyy puuston lomassa heikohkosti kaksi voimalaa kummassakin vaihtoehdossa. Vaihtoehdoissa voimalat sijoittuvat vähän eri paikkoihin. Havainnekuva on lehdettömältä ajalta. Kesäkaudella voimaloiden näkyminen olisi vielä heikompaa. Tosin, jos kuvauspiste olisi tien toisella puolella puiden välissä, näkyviä voimaloita olisi kolme. Pyörivän roottorin lavat myös hahmottaisi paremmin. Kuvauspisteessä maisemassa tapahtuva muutos on vähäinen ja vaikutus jää myös melko vähäiseksi, vaikka alueella vallitsee suuri herkkyys. Kuvauspisteestä 14 ei muodostu näköyhteyttä voimaloille kummassakaan vaihtoehdossa.

Alavetelin kulttuurimaisema: alue on maakunnallinen arvoalue ja sen puolesta herkkyys voisi olla kohtalainen. Alueelle sijoittuu tärkeä maamerkki, Alavetelin kirkko, jolla on valtakunnallista arvoa. Myös Tastin valtakunnallisesti merkittävä alue on osa aluetta. Kulttuurimaisemasta avautuu useita tärkeitä näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Tästä syystä herkkyys on määritelty suureksi. Voimaloita näkyy suurelle osalla aluetta, kuten käy ilmi näkymäalueanalyysien lähiotteista (kuvat 8.3. ja 8.4.) Joen itäpuolelta katsottaessa voimalat sijoittuvat varsin lähelle ja ovat siksi dominoivia, mutta voimalatornien pituudesta näkyy usein alle puolet tai voimaloista näkyy vain osia. Alueen länsilaidalta voimalat näkyvät lähes koko pituudessaan ja ovat sen takia varsin hallitsevia. Tällöin etäisyyttä on kuitenkin enemmän. Muutos maisemassa on kokonaisuudessaan melko suuri, vaikka voimaloita onkin maltillinen määrä. Kummassakin vaihtoehdossa vaikutus on melko suuri. Aluetta on käsitelty myös kohdassa 8.6.2.2.



Kuva 8.23 Lähiote näkymäalueanalyysistä Alavetelin kulttuurimaisema-alueelta. Vaihtoehto VE1.



Kuva 8.24 Lähiote näkymäalueanalyysistä Alavetelin kulttuurimaisema-alueelta. Vaihtoehto VE2.

Arvoalueelta on laadittu useita havainnekuvia. Osaa niistä on käsitelty jo aiemmin muissa yhteyksissä (KP5, KP8, KP9, KP14). Kuvauspiste 4 sijoittuu noin 4,1 kilometrin etäisyydelle Jolkan voimaloista kummassakin vaihtoehdossa. Kuvassa pihakatos sijoittuu siten, että osa voimaloista jää sen taakse piiloon. Kummassakin vaihtoehdossa näkyy kaksi voimalaa. Ne eivät vaikuta erityisen hallitsevilta ja voimalatornien pituudesta näkyy vähän alle puolet. Kuvauspisteessä vaikutus on suhteellisen vähäinen. Kuvassa näkyvän rakennuksen piha-alueelta tai rakennuksen tuulivoima-alueen puoleisista ikkunoista katsottaessa, muutos maisemassa on suurempi, sillä kaikki voimalat näkyvät, joskin melko kapealla sektorilla ja vaikutus on vähintään kohtalainen. Vaihtoehdossa VE1 se on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, sillä näkyviä ja hallitsevia voimaloita on enemmän.



Kuva 8.25 Havainnekuva Alavetelin kulttuurimaisema-alueen pohjoisosasta, Åbackan kylästä Kruunupyystä kuvauspisteestä 4. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen.

Slotten kylän alueelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 3. Kuvauspiste sijoittuu noin 5,4 kilometrin päähän lähimmistä voimaloista. Kummassakin vaihtoehdossa kaikki kyseisen vaihtoehdon voimalat näkyvät ja lähes koko pituudessaan. Se saa ne näyttämään kookkailta ympäröivään maisemaan verrattuina. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on kaksi enemmän ja muutenkin ne levittäytyvät laajemmalle alueelle. Muutos maisemassa on melko suuri vaihtoehdossa VE1. Herkällä alueella vaikutus on myös melko suuri. Vaihtoehdossa VE2 muutos maisemassa on vähintään kohtalainen. Voimaloiden maltillisempi määrä ja sijoittuminen kapeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1 saa aikaiseksi vähän vähäisemmän vaikutuksen. Vaikutus on kuitenkin vähintään kohtalainen.



Kuva 8.26 Havainnekuva Slotten kylästä kuvauspisteestä 3. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen.

Brännkärrin kylästä kuvauspisteestä 6 tehdyssä havainnekuvassa näkyy kolme voimalaa vaihtoehdossa VE1 muiden jäädessä etualan ladon ja puuston taakse katveeseen. Ainoastaan yksi voimaloista näkyy kunnolla, kaksi muuta jää suurelta osin katveeseen puuston taakse. Huiput kuitenkin näkyvät. Etäisyyttä on noin 6,5 kilometriä lähimpään Jolkan voimalaan. Kuvauspisteessä muutos maisemassa on melko vähäinen. Vaikutusten osalta ristiintaulukointi antaa tulokseksi kohtalaisen. Kuvauspisteessä vaikutus on kuitenkin itse asiassa melko vähäinen mutta mikäli kuvauspiste sijoittuisi latoon nähden enemmän oikealle tai vasemmalle, voimaloita näkyisi lukumäärällisesti enemmän ja vaikutus olisikin kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 muutos maisemassa on kuvauspisteessä vähäinen. Ainoastaan kahden voimalan huiput näkyvät puuston lomasta. Vaikutus on vähäinen.



Kuva 8.27 Havainnekuvaluonnos Kruunupyyn Brännkärrin kylästä kuvauspisteestä 6. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Jolkan tuulivoimaloiden roottoriympyrä on korostettu punaisella.

Kuvauspisteestä 16 tehty havainnekuva on myös Brännkärrin kylästä. Etäisyyttä Jolkan lähimpiin voimaloihin on noin 6,2 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 viisi voimalaa näkyy. Etäisyyttä on sen verran, etteivät ne hallitse maisemassa. Myöskään voimalatornit eivät näy koko pituudessaan. Muutos maisemassa on melko vähäinen. Vaikutuksen osalta ristiintaulukointi antaa tulokseksi kohtalaisen. Vaikutus on kuitenkin kuvauspisteessä tätä vähäisempi. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy yksi vähemmän ja lisäksi kaksi voimalaa näkyy päällekkäin. Muutos ja vaikutus ovat vaihtoehtoa VE1 vähän vähäisempiä.



Kuva 8.28 Havainnekuvaluonnos Kruunupyyn Brännkärrin kylästä kuvauspisteestä 16. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Jolkan tuulivoimaloiden roottoriympyrä on korostettu punaisella.

Rita, kylätie ja vanha rakennuskanta: Näkymäalueanalyysin mukaan kohteesta ei synny näköyhteyttä voimaloille, eikä vaikutuksia näin ollen synny.

Paikallisesti arvokkaat rakennuskohteet sijoittuvat Alavuden keskusta-alueelle lähelle jokea. Kaksi sijoittuu kirkonmäen tuntumaan. Osalla on kasvillisuutta suojanaan mutta joistakin kohteista avautuu näkymä voimaloille. Voimalat eivät näy koko pituudessaan. Osasta näkyvät vain huiput roottoreineen tai roottorin lapoja. Vaihtoehdossa VE1 kunnolla näkyviä voimaloita on kaksi enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Kirkonmäen lähistön kohteista avautuva näkymä vastaa melko pitkälti kuvauspisteestä 5 tehtyä havainnekuvaa, ellei edessä ole suojaavaa tonttikasvillisuutta. Kohteista avautuvan maiseman luonne muuttuu. Viljelymaisema saa teknologisia piirteitä. Muutos on vähintään kohtalainen ja vaikutus vaihtoehdossa VE1 suurehko ja vaihtoehdossa VE2 kohtalainen. Osaan paikallisista rakennuskohteista ei kohdistu vaikutuksia tai ne ovat vähäisempiä rajoittuneen näkymän takia.

Kolme maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, joilla on erityisiä ympäristöarvoja, sijoittuu lähivaikutusalueen järvien ranta-alueille. Kaksi niistä on sijoittunut siten, ettei tuulivoimaloille avaudu näkymää. Laajin sijoittuu Paasila Storträsketin rannalle siten, että näköyhteys voimaloille syntyy osalta alueesta veden ääreltä, ei kuitenkaan koko rantavyöhykkeeltä. Kaikki voimalat eivät näy kerralla, eivätkä voimalat näy koko pituudessaan. Luonnonmaiseman luonne muuttuu voimaloiden tulon myötä. Muutos maisemassa on vähintään kohtalainen vaihtoehdossa VE1 ja kohtalainen vaihtoehdossa VE2. Vaikutus on vaihtoehdossa VE1 paikallisesti suurehko ja vaihtoehdossa VE2 kohtalainen.

Kumpaankaan perinnebiotooppikohteeseen (Hassisen haka ja nimetön perinnebiotooppikohde Oivussa) ei pitäisi näkyä voimaloita näkymäalueanalyysien ja ilmakuvatarkastelun perusteella.

Taulukko 8.4 Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Alavetelin kirkko	---	---	--	--	---	---	VE1, VE2: Alavetelin kirkko sijoittuu muuta ympäristöä korkeammalle paikalle. Hautausmaalla on jonkin verran puita mutta erityisesti sen itäreuna on varsin avoin. Kirkkomaalta avautuu monin paikoin näkymä kaikille tuulivoimaloille. Joidenkin voimalatornien pituudesta näkyy yli puolet. Vaihtoehdossa VE1 tällaisia voimaloita on enemmän. Muulta osin näkyy lähinnä roottoreita. Voimalat vaikuttavat kirkkomaalla vallitsevaan tunnelmaan. Kilpailuasetelmaa kirkon ja voimaloiden välille ei juurikaan synny. Kirkko näkyy parhaiten maisemassa joen itäpuolelta mutta tällöin tuulivoimalat jäävät selän taakse.
Tastin kylä	---	---	--	--	--	--	VE1 ja VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa yli puolelle arvoalueesta. Voimaloita näkyy useiden rakennusten pääkatselusuunnassa. Niitä näkyy myös teille ja viljelyalueille. Todellisuudessa näkyvyys on

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
							vähäisempää, sillä tontti- ja rantakasvillisuudesta aiheutuu jonkin verran katvevaikutusta.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Alavetelin kulttuurimaisema	---	---	--(-)	--(-)	--(-)	--(-)	VE1 ja VE2: voimaloita näkyy suurelle osalla aluetta. Joen itäpuolelta katsottaessa voimalat sijoittuvat varsin lähelle ja ovat siksi dominoivia, mutta voimalatornien pituudesta näkyy usein alle puolet tai voimaloista näkyy vain osia. Alueen länsilaidalta voimalat näkyvät lähes koko pituudessaan ja ovat sen takia varsin hallitsevia. Tällöin etäisyyttä on kuitenkin enemmän. Muutos maisemassa on kokonaisuudessaan melko suuri, vaikka voimaloita onkin maltillinen määrä.
Rita, kylätie ja vanha rakennuskanta	- -	- -					VE1 ja VE2: Ei näköyhteyttä.
Hassisen haka (perinnebiotooppi)	--	--					VE1 ja VE2: näkymäalueanalyysien ja ilmakuvatarkastelun perusteella voimaloita ei pitäisi näkyä kohteeseen.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Nimetyn perinne-biotooppi-kohde Oivussa	--	--					VE1 ja VE2: näkymäalueanalyysien ja ilmakuvatarkastelun perusteella voimaloita ei pitäisi näkyä kohteeseen. Mikäli näköyhteys syntyisi, olisi näkyminen hyvin vähäistä.

8.7.2.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset välialueelta tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. *Välialueella*, etäisyys noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista, voimalat eivät etäisyydestä johtuen enää erityisemmin hallitse maisemaa. Noin 12–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimala alkaa ”sulautua” ympäristöönsä. 14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on jo vähän vaikeampaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Välialueen maisema on hankealueen itä- ja eteläpuolella suurelta osin sulkeutunutta ja metsävoittoista. Tältä osin maiseman muutosten sietokyky on hyvä. Suurimmat avoalueet sijoittuvat hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle. Kyse on viljelyalueista. Useita keskisuuria järviä ja niiden ohella viljelymaisemaa sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle. Idässä on joitakin avosuoalueita. Laajimmat peltoalueet ovat maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita tai /ja maakunnallisia kulttuuriympäristöjä. Vesistöjen ohella nämä ovat melko herkkiä alueita. Välialueella maisema on pienipiirteisintä juuri näiden maisema- ja kulttuuriympäristökohteiden (Sokojan kylä, Peltokorpi, Kälviän kirkonkylä, Jylhän Metsäkylä, Salonkylä) yhteydessä.

Maasto on välialueella varsin tasaista.

Asutusta sijoittuu välialueella eniten Kälviän kirkonkylään, Kleemolaan, Hiileen, Välikylään, Jylhään, Salonkylään, Vilperiin, Snåreen/Kivijärvelle, Sokojan kylään ja viljelyalueiden yhteyteen, Kotamaahan sekä Peltokorven alueelle. Muuten asutusta on hajallaan teiden varsilla ja peltojen yhteydessä. Tiheimmin asuttu taajama on Kälviän kirkonkylä. Näkymäalueanalyysien perusteella näkyvyyttä voimaloille on vain hyvin paikallisesti joistakin edellä mainituista kylistä. Näkymäalueanalyysin mukaan eniten näkyvyyttä olisi Kälviän kirkonkylällä ja muutamassa kohdassa Salonkylässä, Snåressa/Kivijärvellä, Sokojan viljelyalueen yhteydessä sekä Peltokorven alueella. Todellisuudessa näkyvyyttä on välialueella lähinnä Kälviän kirkonkylän etelälaidalla, paikoin Kivijärvellä ja joiltakin Sokojan peltoalueiden kautta kulkevien teiden varsille sijoittuvilta asuinrakennuksilta. Tonttikasvillisuus, saarekkeiden kasvillisuus ja ulkorakennukset estävät näkyvyyttä.

Välivyöhykkeellä voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat länteen viljelyalueiden yhteyteen, noin 7-9 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lännestä ja (idästä) katsottuna voimalat levittäytyvät laajimmalle alueelle. Vaikutuksia kohdistuu lähinnä viljelyalueen kautta kulkeviin teihin, sillä muun muassa Rönnbackassa

asuinrakennukset ovat usein suojassa ulkorakennusten/tuotantorakennusten takana. Sekä muutos maisemassa että vaikutus on kohtalainen.

Muuta ympäristöä voimakkaampia vaikutuksia kohdistuu myös etelä-kaakkoon vesistöalueille ja niiden joillekin rantaosuuksille. Esimerkiksi Kuhalammen länsireunalle ja Högnäsin rannoille ja sitä ympäröivälle vesialueelle Isojärvellä, Pirttiniemen pohjoisrannalle ja Västersundsin itärannalle aiheutuu vaikutuksia. Näillä kaikilla mainituilla alueilla on loma-asutusta ja myös joitakin asuinrakennuksia. Ilmakuvista käy ilmi, että useimmissa tapauksissa loma-asutus on sijoittunut varsin peitteiseen ympäristöön, mikä rajoittaa voimaloiden näkymistä pihapiiriin. Tällöin voimaloita näkyy lähinnä vesirajasta tai laitureilta. Jotkut tontit ovat kuitenkin melko avoimia ja niiden osalta voimaloita tai niiden osia näkyy melko hyvin. Voimalatornien pituudesta näkyy selvästi alla puolet, usein noin neljäsosa. Voimaloita näkyy myös ainakin yhdelle asuinrakennukselle. Voimalat ovat uusi tekninen elementti rauhallisessa vesistömaisemassa. Voimaloiden suuri koko ei kuitenkaan erityisemmin korostu. Maisemaan kohdistuva muutos on kohtalainen ja myös vaikutus jää kohtalaiselle tasolle.

Sokojan ja Rasmuksen suunnalla viljelyalueiden kautta kulkevilta teiltä avautuu näkymiä voimaloille paikoitellen tietyillä jaksoilla. Lähimpään voimalaan on etäisyyttä 10–14 kilometriä. Voimaloita näkyy liikuttaessa luoteesta kaakkoon tai etelään. Muutoksen suuruutta ja vaikutusta käsitellään arvoalueiden yhteydessä.

Idän ja koillisen suunnalla näkyvyyttä on lähinnä muutamalla avosuolla ja Välikylän peltoaukean takaosassa. Pikku Ristineva ja Kiimaneva ovat luonnonsuojelualueita. Kiimanevan itäosassa on polku/metsätie, joka varmasti edesauttaa alueen käyttöä virkistäytymiseen tai luonnontarkkailuun. Kyseiseltä tieltä käsin voimalat näkyvät mutta eivät kuitenkaan koko pituudessaan. Etäisyyttä on noin 10 kilometriä. Alueen luonnontilainen luonne muuttuu voimaloiden tulon myötä. Muutos herkässä maisemassa on melko suuri, kuten myös vaikutus. Pikku Ristinevalla ei ole kulkureittejä. Suoalueen käytön arvioidaan olevan melko vähäistä: satunnaiset luonnon tarkkailijat, marjastajat ja mahdollisesti sienestäjät. Maiseman herkkyys on vähäisen käytön takia kohtalainen. Muutos maisemassa on melko suuri, mutta vaikutus on kohtalainen.

8.7.2.5 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee neljä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (Klapurin taloryhmä, Rasmusbackenin tienvarsiasutus ja kivinavetat, Kruunupyyn reservikomppania ja Kälviän kirkonkylä) ja yksi kirkkolailla suojeltu rakennus (Kälviän kirkko), viisi maakunnallisesti tai seudullisesti arvokasta maisema-aluetta, joista kaksi on samalla maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä. Lisäksi on kolme pistemäistä maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä.

Valtakunnallisista kohteista **Klapurin taloryhmältä** eikä **Kälviän kirkolta** muodostu näköyhteyttä voimaloille kummassakaan vaihtoehdossa.

Rasmusbackenin tienvarsiasutus ja kivinavetat: Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä on noin puolelta arvoalueen pinta-alasta. Maastokäyntihavaintojen perusteella tämä ei voi pitää paikkaansa ainakaan kesäkaudella, sillä alueen puusto ja rakennukset estävät monin paikoin näköyhteyden syntymisen. Todellisuudessa näkyvyyttä on alueen eteläosassa risteyksen tuntumassa ja tien länsipuolisella pellolla paikoitellen. Vähäinenkin muutos herkässä maisemassa saa aikaan kohtalaiset vaikutukset ristiin taulukoinnilla. Todellisuudessa vaikutus jäänee varsin vähäiseksi.

Rasmusbackenin arvoalueen etelälaidalta on laadittu havainnekuva kuvauspisteestä 2. Kummassakin vaihtoehdossa kaikki kyseisen vaihtoehdon voimalat näkyvät jollakin tapaa. Voimalatornit jäävät pääasiassa katveeseen ja lähinnä roottorit näkyvät. Voimalat sijoittuvat hyvin kapealle sektorille ja osittain toistensa eteen.

Kesäkaudella näkyminen on vaihtoehdon VE2 osalta havainnekuvassa nähtyä heikompaa, koska kaksi voimalaa jää katveeseen yksittäisten puiden taakse. Muutos maisemassa on vaihtoehdossa VE1 melko vähäinen ja vaihtoehdossa VE2 vähäinen muun muassa varsin pitkän etäisyyden takia. Vaikka ristiin taulukointi antaa tulokseksi kohtalaiset vaikutukset, jäävät vaikutukset todellisuudessa vähäisiksi.



Kuva 8.29 Havainnekuvaluonnos Rasmusbackenin arvoalueelta kuvauspisteestä 2. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on vaihtoehdosta riippuen noin 11,4–11,6 kilometriä. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Jolkan tuulivoimaloiden roottoriympyrä on korostettu punaisella.

Kruunupyyn reservikomppania: Näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä on vain pieneltä osa-alueelta arvoaluetta. Rakennusten välistä voimaloita tuskin pystyy näkemään mutta pellon laidasta ja osin pellolta voimaloita näkyy. Ristiintaulukointi antaisi tulokseksi kohtalaiset vaikutukset mutta voimaloita näkyy sen verran pienelle alueelle eikä pellolla yleisesti oleskella, että vaikutus jää vähäiseksi.

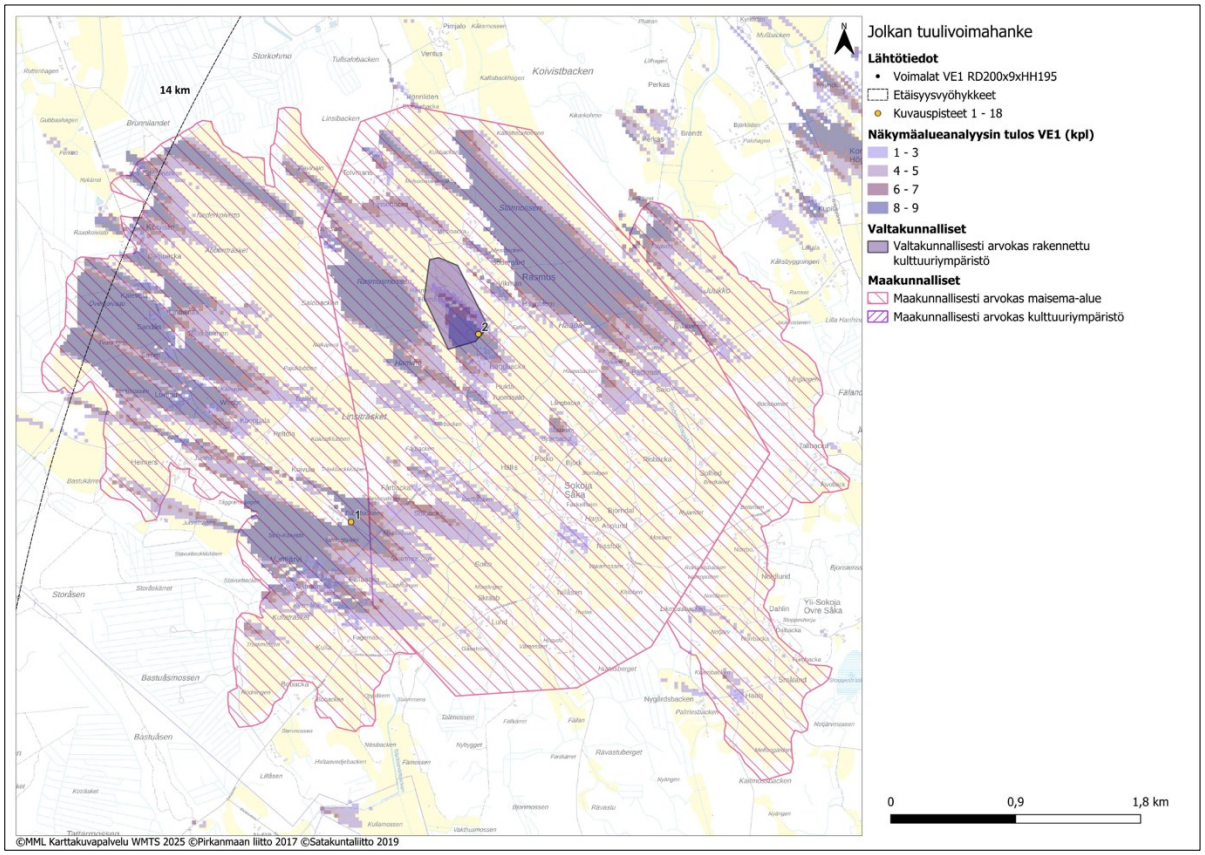
Kälviän kirkonkylä: Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä tuulivoimaloille on vain paikoitellen hyvin pieniltä alueilta ja pääasiassa välialueen ulkopuolella. Ristiintaulukointi antaisi tulokseksi kohtalaiset vaikutukset mutta voimaloita näkyy sen verran pienelle alueelle (pääasiassa pellolle) ja etäisyyttä on paljon, että vaikutus jää vähäiseksi.

Seuraavista maakunnallisesti arvokkaista kohteista ei ole näkyvyyttä tuulivoimaloille: **Haavisto, Emet Folkpark** ja **Pajalan taloryhmä Välikylästä.**

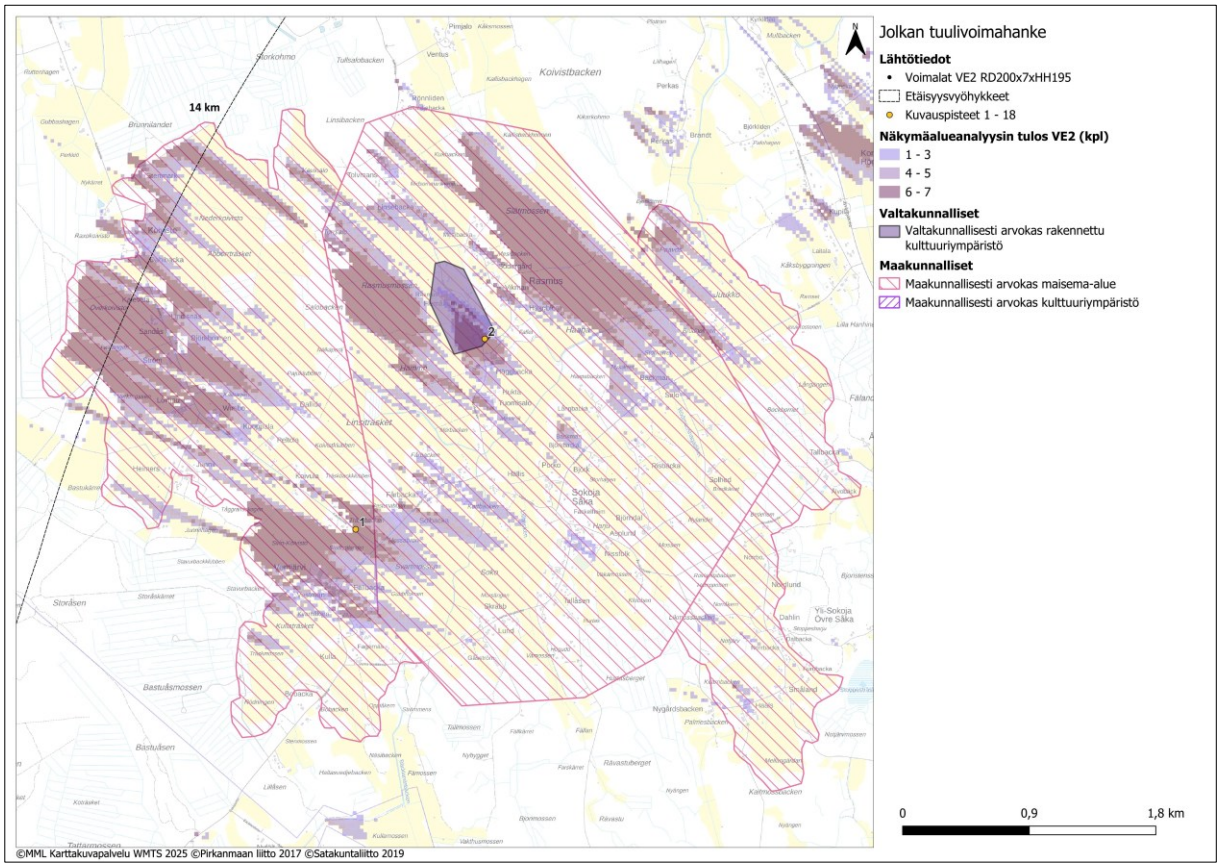
Salonkylä: Kyläasutukselle, joka sijoittuu pääasiassa kylätien varteen voimaloita ei pääsääntöisesti pitäisi näkyä. Perhonjokivarressa näkyvyyttä on, sillä jokilaakso on suuntautunut siten, että vaihtoehdossa VE1 neljä voimalaa on näköakselilla ja mahdollisesti muitakin näkyy ainakin paikoitellen. Vaihtoehdossa VE2 näköakselilla on kaksi voimalaa ja mahdollisesti muitakin voi näkyä. Jokivarren puusto saattaa paikoitellen katkoa jonkin verran näkymää tuulivoimaloille. Jokea kehystää molemmin puolin tie. Jokivartta käytetään todennäköisesti ulkoiluun. Muutos maisemassa on vaihtoehdossa VE1 kohtalainen, kuten myös vaikutus. Vaihtoehdossa VE2 muutos ja vaikutus ovat vähäisiä.

Sokojan kylä: Itse Sokojan kylän ytimeen ei muodostu näköyhteyttä, kuten käy ilmi näkymäalueanalyysien lähiotteista (kuvat 8.30 ja 8.31). Pelloille ja niiden kautta kulkeville teille voimaloita näkyy monin paikoin näkymäalueanalyysin mukaan. Todellisuudessa näkyvyys ei ole aivan yhtä laajaa, sille pienet puustoalueet katkovat näkymiä. Etäisyyttä on lähimmilläänkin yli 10 kilometriä. Maakunnallisena arvokohteena Sokojan herkkyys olisi kohtalainen. Alueen osana on kuitenkin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Alue on muutenkin kokonaisuudessaan varsin viehättävä ja sieltä avautuu pitkiä näkymiä. Alueen herkkyys on määritelty tämän takia suureksi. Muutoksen voimakkuus on melko vähäinen mutta vaikutus nousee molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

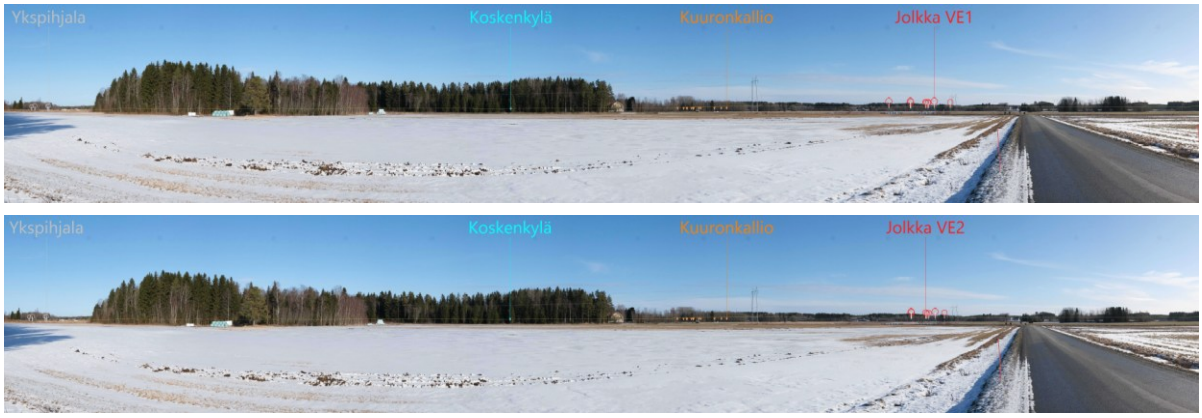
Sokojan arvoalueelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 1. Kummassakin vaihtoehdossa kaikki vaihtoehdon voimalat näkyvät. Voimalat eivät näy koko pituudessaan. Havainnekuvista ne erottuvat vaimeasti. Täytyy terästää katsetta löytääkseen ne. Väliin jäävä voimajohtolinja kiinnittää enemmän huomiota. Muutos maisemassa jää muun muassa etäisyyden takia hyvin vähäiseksi. Vaikutus on kummassakin vaihtoehdossa vähäinen.



Kuva 8.30 Lähiote näkymäalueanalyysistä Rasmusbackenin ja Sokojan kylän arvoalueelta. Vaihtoehto VE1.



Kuva 8.31 Lähiote näkymäalueanalyysistä Rasmusbackenin ja Sokojan kylän arvoalueelta. Vaihtoehto VE2.



Kuva 8.32 Havainnekuvaluonnos Sokojan kylästä Koivistontieltä Kokkolasta kuvauspisteestä 1. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 11,8 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja noin 11,9 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Yllä vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alla vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Jolkan tuulivoimaloiden roottoriympyrä on korostettu punaisella.

Peltokorpi: Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä on alle 1/5 osalle aluetta. Voimaloita näkyy lähinnä joillekin pelloille, muutamille tieosuuksille ja jaksolle rautatietä. Etäisyyttä on melko paljon. Voimaloita näkyy etelään päin katsottaessa ja kapeassa sektorissa. Kummassakin vaihtoehdossa muutoksen voimakkuus on vähäinen. Vaikutus jää niin ikään vähäiseksi.

Jylhä, Metsäkylä: Näkyvyys on miltei olematonta kummassakin vaihtoehdossa, joten vaikutuksia ei juuri synny.

Kälviän kirkonkylä ja Kälviänjoen kulttuurimaisema: osa arvoalueesta sijoittuu välialueen ulkopuolelle. Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä on keskustaajaman alueella ja sen pohjois- ja kaakkoispuolella pelloilla paikoitellen. Melko tiheän asutuksen keskelle voimaloita tuskin näkyy. Taajama-asutuksen osalta näkyvyyttä on muutamassa kohdassa alueen reunalla. Kummassakin vaihtoehdossa muutoksen voimakkuus on vähäinen. Vaikutus jää niin ikään vähäiseksi.

Taulukko 8.5 Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset välialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Klapurin taloryhmä	---	---					VE1, VE2: näkymäalueanalyysin mukaan kohteesta ei ole näköyhteyttä tuulivoimaloille.
Rasmusbackenin tienvarsiasutus ja kivinavetat	---	---	----	---	- (-)	- (-)	**VE1 ja VE2:** Näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä on noin puolelta arvoalueen pinta-alasta. Maastokäyntihavaintojen perusteella tämä ei voi pitää paikkaansa, sillä alueen puusto ja rakennukset estävät monin paikoin näköyhteyden syntymisen. Todellisuudessa näkyvyyttä on alueen eteläosassa risteyksen tuntumassa ja tien länsipuolisella pellolla paikoitellen.
Kruunupyyn reservikomppania	---	---	-	-	-	-	**VE1 ja VE2:** Näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä on vain pieneltä osa-alueelta arvoaluetta. Rakennusten lomasta näkyminen tuskin on mahdollista mutta pellon laidasta ja osin

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
							pellolta voimaloita näkyy. Ristiintaulukointi antaisi tulokseksi kohtalaiset vaikutukset mutta voimaloita näkyy sen verran pienelle alueelle eikä pellolla yleisesti oleskella, että vaikutus jää vähäiseksi.
Kälviän kirkonkylä	---	---	(-)	(-)	-	-	**VE1, VE2:** näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä tuulivoimaloille on vain paikoitellen hyvin pieniltä alueilta ja pääasiassa välialueen ulkopuolella. Ristiintaulukointi antaisi tulokseksi kohtalaiset vaikutukset mutta voimaloita näkyy sen verran pienelle alueelle (pääasiassa pellolle) ja etäisyyttä on paljon, että vaikutus jää vähäiseksi.
Käviän kirkko	---	---					**VE1, VE2:** näkymäalueanalyysin mukaan kohteesta ei ole näköyhteyttä tuulivoimaloille.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Haavisto	--	--					**VE1, VE2:** näkymäalueanalyysin mukaan kohteesta ei ole näköyhteyttä tuulivoimaloille.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
Salonkylä	--	--	-(-)	-	-(-)	-	**VE1, VE2**: Kyläasutukselle, joka sijoittuu pääasiassa kylätien varteen voimaloita ei pääsääntöisesti pitäisi näkyä. Perhonjokivarressa näkyvyyttä on, sillä jokilaakso on suuntautunut siten, että VE1:ssä neljä voimalaa on akselilla, mahdollisesti muitakin näkyy. VE2:ssa akselilla on kaksi voimalaa ja mahdollisesti muitakin voi näkyä. Jokivarren puusto voi paikoitellen katkoa jonkin verran näkymää tuulivoimaloille. Jokea kehystää molemmin puolin tie. Jokivartta käytetään todennäköisesti ulkoiluun.
Sokojan kylä (kolmiosainen)	---	---	-	-	--	--	**VE1, VE2:** itse Sokojan kylän ytimeen ei muodostu näköyhteyttä. Pelloille ja niiden kautta kulkeville teille voimaloita näkyy monin paikoin näkymäalueanalyysin mukaan. Todellisuudessa näkyvyys ei ole aivan yhtä laajaa, sille pienet puustoalueet katkovat näkymiä. Etäisyyttä on lähimmillääkin yli 10 km
Emet Folkpark	--	--					**VE1, VE2:** tanssilavalle ja siihen liittyville muille rakenteille voimaloita ei näy. Ei myöskään varsinaiselle uimarannalle, joka liittyy alueeseen. Sen sijaan uimarannan eteläpuoliselta

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet							
Kohde	**Kohteen herkkyys**		**Muutoksen voimakkuus**		**Vaikutuksen merkittävyys**		**Perustelut**
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**	
							rantaosuudelta käsin voimaloita näkyy.
Pajalan taloryhmä Välikylässä	--	--					**VE1, VE2:** maisema-arkkitehdin tulkinnan mukaan kohteeseen ei ole näkyvyyttä.
Peltokorpi	--	--	-	-	-	-	**VE1, VE2**: Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä on alle 1/5 osalle aluetta. Voimaloita näkyy lähinnä joillekin pelloille, muutamille tieosuuksille ja jaksolle rautatietä. Etäisyyttä on melko paljon. Voimaloita näkyy etelään päin katsottaessa ja kapeassa sektorissa.
Jylhä, Metsäkylä	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	**VE1, VE2:** noin 2/3 osaa arvoalueesta sijoittuu tähän vyöhykkeeseen. Näkyvyyttä on näkymäalueanalyysin mukaan todella vähän. Vaikutuksia ei käytännössä ole.
Kälviän kirkonkylä ja Kälviänjoen kulttuurimaisema	--	--	-	-	-	-	**VE1, VE2:** osa arvoalueesta sijoittuu välialueen ulkopuolelle. Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä on keskustaajaman alueella ja sen pohjois- ja kaakkoispuolella pelloilla paikoitellen. Melko tiheän asutuksen keskelle voimaloita tuskin näkyy. Taajama-asutuksen osalta näkyvyyttä on

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							muutamassa kohdassa alueen reunalla.

8.7.2.6 Tuulivoimapuiston vaikutukset kaukoalueelta tarkasteltuna (noin 14–25 kilometriä)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

Kaukoalueella laajempia avotiloja sijoittuu etelään, lounaaseen, länteen ja pohjoiseen. Kyse on lähinnä viljelyaukeista ja viljelylaaksoista. Länteen sijoittuu myös Kruunupyyn lentokenttä. Vyöhykkeen itäpuolisko on suurelta osin sulkeutunutta. Toki idässäkin on joitakin hajanaisia viljelyalueita ja metsän lomassa pienehköjä avosuoalueita. Kaukoalueelle sijoittuu myös joitakin pieniä vesistöjä. Vyöhyke ulottuu muutamassa kohdassa merelle saakka. Merialuetta sijoittuu kuitenkin hyvin vähän vyöhykkeelle. Viljelyalueisiin ja osin myös vesistöihin liittyy myös arvoalueita. Näitä on käsitelty tuonnempana arvoalueiden yhteydessä.

Kaukoalueelle sijoittuu melko paljon asutusta. Vyöhykkeellä huomattavin asutuskeskittymä on Kokkolan kaupunki. Se sijoittuu tuulivoima-alueesta luoteeseen suurelta osin kaukovyöhykkeelle jatkuen vielä myös vyöhykkeen ulkopuolella. Lännessä on Kruunupyyn keskustaajama ja etelässä Teerijärvi. Tiestön varrella, jokilaaksoissa ja viljelyalueiden yhteydessä on lisäksi asutusta. Loma-asutus on sijoittunut enimmäkseen vesistöjen yhteyteen. Sulkeutunutta metsävyöhykettä sijoittuu viljelyalueiden ja vesistöjen välimaastoon. Sulkeutuneilla metsäalueilla muutosten sietokyky on varsin hyvä. Viljelymaisemassa ja vesistöjen äärellä maisemassa tapahtuvien muutosten sietokyky on heikompi.

Suurienkin avoalueiden osalta näkyvyyttä on vain hyvin pienille alueille kaukoaluevyöhykkeellä. Näkymäsektorit ovat pääasiassa kapeita. Näkymäalueanalyysin mukaan Kokkolan keskustaajaman alueella näkyvyyttä olisi laajaltikin. Tiiviissä ruutukortteleissa tämä ei ole mahdollista. Vähän väljemmissäkään kortteleissa näkyvyyttä tuskin on. Sen sijaan Kokkolan itäpuolisilta viljelyaukeilta ja mahdollisesti niiden reunaan sijoittuvalta asutukselta käsin voimalat saattavat näkyä. Voimaloiden näkyminen Kälviän kirkonkylään ja Kruunupyyn keskustaajamaan on myös hyvin kyseenalaista, vaikka näkymäalueanalyysi näin antaakin ymmärtää.

Pimeään aikaan lentoestevaloja näkyy merialueelle, peltojen näkyvyysalueille ja joillekin tieosuuksille. Paikoitellen asutukselle ja loma-asutukselle näkyminen ei ole myöskään poissuljettua. Esimerkiksi joillekin meren rantaan sijoittuville loma-asunnoille lentoestevaloja saattaa näkyä. Yli 20 kilometrin etäisyydeltä lentoestevalot herättävät tavallisesti enemmän huomiota kuin itse voimalat päiväaikaan.

8.7.2.7 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee 16 valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Monet näistä kohteista sijoittuvat Kokkolan keskustaajaman alueelle. Lisäksi on useita rakennusperintörekisterin suojeltuja rakennuksia, joista osa on kirkkoja. Kaukoalueelle sijoittuu myös useita maakunnallisesti merkittäviä kohteita, joista osa on maisema-alueita, osa kulttuuriympäristöjä ja muutamat lukeutuvat kumpaankin kategoriaan. Muutamat arvoalueet ulottuvat myös välialuevyöhykkeelle. Näitä on käsitelty välialueen yhteydessä. Pelkästään kaukoalueelle tai osin vyöhykkeen ulkopuolelle teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle ulottuen sijoittuu myös useita maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia ja maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä, joista alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat/ulottuvat seuraavat laajat/laajahkot alueet: **Rödsön kyläalue, Ruotsalon kyläalue, Alikylä, Tastulan järvi, Perhonjoen varren viljelysalueet** ja **Kruunupyyn kulttuurimaisema.**

Kaukoalueen valtakunnallisesti merkittävät kohteet sijoittuvat pääasiassa melko tiheästi rakennetuille alueille, kuten Kokkolan keskustaan, Kruunupyyn keskustaajamaan, Ähtävän kyläalueelle tai Kaustisten taajama-alueelle. Kuten aiemmin on todettu, Kokkolan ja Kruunupyyn keskustaajamista tuskin muodostuu kunnollista näköyhteyttä voimaloille. Kaustisten kirkonmäen ympärys on myös sen verran puustoinen, ettei näköyhteyttä pääse syntymään.

Näkymäalueanalyysi ei kata aivan koko kaukoaluetta mutta siltä osin kuin näkyvyyttä arvokohteissa pystyy tarkastelemaan, voimaloita ei näy osaan maakunnallisista kohteista juuri lainkaan ja useimpiin näkyy vain hyvin vähän ja/tai pieneen osaan kohdetta. Kohteessa saattaa olla siellä täällä hyvin pieniä näkyvyysalueita, jonne osa voimaloista näkyy. Laajimmat näkyvyysalueet löytyvät Kruunupyyn kulttuurimaisemasta taajaman pohjoispuolelta. Siellä on laajat peltoalueet ja muodostuu 2,5–3 kilometriä pitkiä näkymäakseleita tuulivoimapuiston suuntaan. Voimalatornien pituudesta näkyy enimmillään noin 1/3 osa. Näkyvyyttä on lähinnä pelloilta mutta myös joiltakin tieosuuksilta ja joiltakin asuinrakennuksilta. Voimaloita on maltillinen määrä ja ne sijoittuvat todella kauas. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen. Koko arvoalueen näkökulmasta vaikutus on myös vähäinen, sillä muutos koskettaa edelleenkin melko pientä osaa arvoalueesta.

8.7.2.8 Tuulivoimapuiston vaikutukset teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Mereltä käsin näköyhteys syntyy laajoilta alueilta. Myös Ullavanjärvelle saattaa näkyä ainakin lentoestevaloja, vaikka järvi sijoittuukin pääasiassa teoreettisen maksiminäkyvyysalueen ulkopuolelle. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen on hyvin epätodennäköistä, vaikka roottorit ovatkin tässä hankkeessa todella suuria, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvassa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Eniten vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan noin kolme kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkean voimalatornin huippu ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Tässä hankkeessa voimalatornin huippu on 195 metriä korkea, joten esteetöntä tilaa tarvitaan vielä vähän enemmän (3,08 km). Näkyvyyttä on pääasiassa mereltä käsin. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole

millään muotoa kohtuuton. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.7.3 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan

Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Ilmailulaissa (864/2014 158 §) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tuleekin asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi.

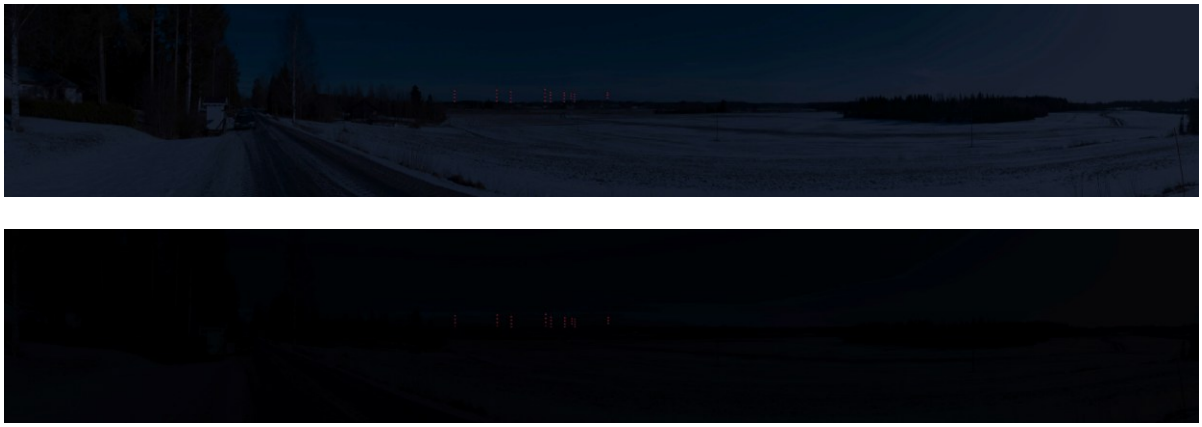
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on päivittänyt vuonna 2020 tuulivoimaloiden merkitsemistä koskevan ohjeistuksensa, joka tarjoaa rakentajalle useita vaihtoehtoja. Ohjeistus mahdollistaa esimerkiksi valkoisen suurtehoisen valon muuttamisen yöllä vähemmän silmään pistäväksi punaiseksi valoksi. Yöaikaan on myös mahdollista valita jatkuvasti palava tai vilkkuva valo. Sekä ympäristön että lentoliikenteen kannalta on kuitenkin oleellista, että vilkkuvat valot vilkkuvat yhtäaikaisesti. (www.motiva.fi)

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.

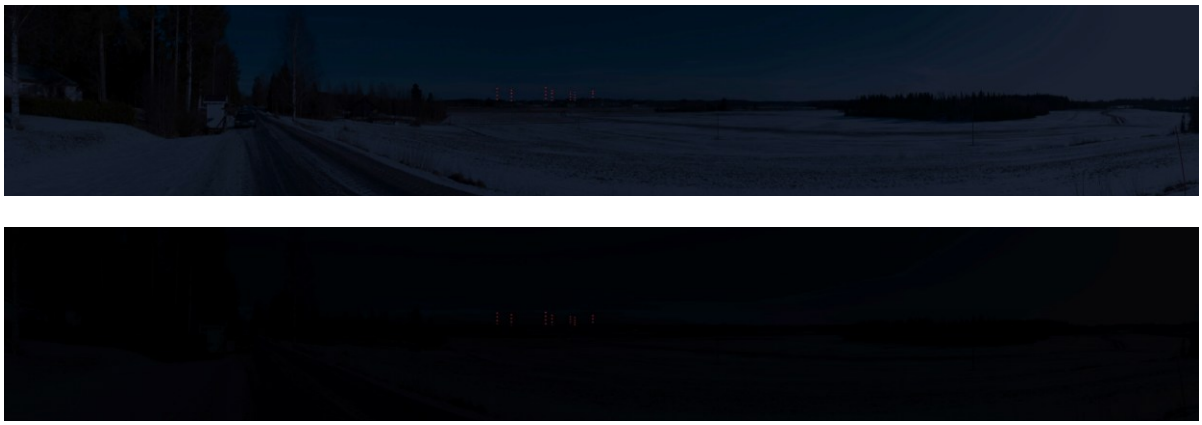
Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset.

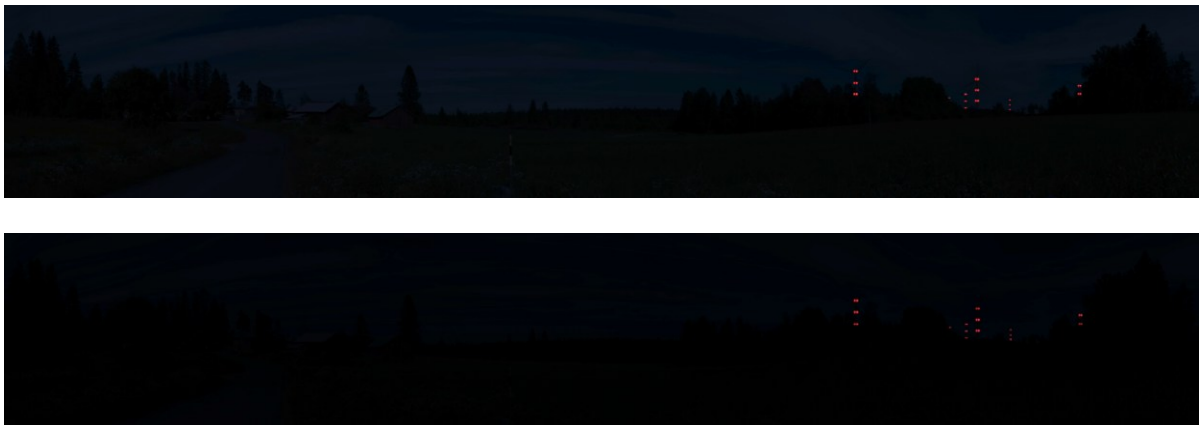
Pimeän ja hämärän ajan havainnekuvia on esitetty kahdesta kohdasta: kuvauspisteistä 3 (kuvat 8.33. ja 8.34) ja 18 (kuvat 8.35 ja 8.36). Kuvauspisteestä 3 tehdyissä pimeän ja hämärän ajan kuvissa näkyvät huomiota herättävät ”valopylväät”. Kuvaspisteestä 18 tehdyissä kuvissa näkyviä ”valopylväitä” on vähemmän mutta valot sijoittuvat selvästi lähemmäksi. Pylväsmäisyys ei hahmotu yhtä selvästi kuin kuvauspisteen 3 kuvissa, sillä osa pylväistä jää katveeseen kasvillisuuden taakse.



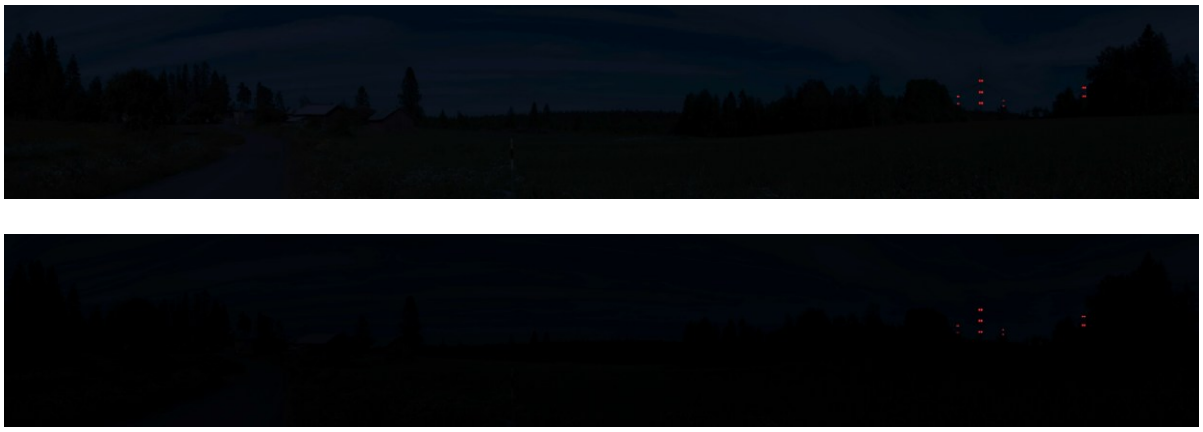
Kuva 8.33 Havainnekuva kuvauspisteessä 3, Slotten kylä. Ylemmässä kuvassa lentoestevalojen näkyminen hämärään aikaan ja alemmassa yöaikaan nykytilanteessa hankevaihtoehdon 1 (VE1) kanssa. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 5,4 kilometriä.



Kuva 8.34 Havainnekuva kuvauspisteessä 3, Slotten kylä. Ylemmässä kuvassa lentoestevalojen näkyminen hämärään aikaan ja alemmassa yöaikaan nykytilanteessa hankevaihtoehdon 2 (VE2) kanssa. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 5,4 kilometriä.



Kuva 8.35 Havainnekuva kuvauspisteessä 18, Skrikon kylä. Ylemmässä kuvassa lentoestevalojen näkyminen hämärään aikaan ja alemmassa yöaikaan nykytilanteessa hankevaihtoehdon 1 (VE1) kanssa. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 1,8 kilometriä.



Kuva 8.36 Havainnekuva kuvauspisteessä 18, Skrikon kylä. Ylemmässä kuvassa lentoestevalojen näkyminen hämärään aikaan ja alemmassa yöaikaan nykytilanteessa hankevaihtoehdon 2 (VE2) kanssa. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 2,1 kilometriä.

8.7.4 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 toteutetaan maakaapelilla. Maakaapelin kokonaispituus on 10,4 kilometriä, josta hankealueella kulkee 8,7 kilometriä ja hankealueen ulkopuolella 1,7 kilometriä. **Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2** on hyvin samankaltainen. Ainoastaan hankealueelle sijoittuva osuus on noin kilometrin lyhyempi. Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvat 1,7 kilometriä ovat täsmälleen samanlaiset.

Hankealueella sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 palvelee vaihtoehtoa VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 vaihtoehtoa VE2. Valtaosa hankealueelle sijoittuvasta maakaapelireitistä on yhtenevä toisen vaihtoehdon kanssa. Ainoastaan muutamassa kohdassa on pieni eroavaisuus. Se johtuu vaihtoehtojen voimaloiden lukumääräerosta ja voimaloiden sijaintieroista. Maakaapelireitit sijoittuvat pääasiassa huoltoteiden yhteyteen. Niistä ei aiheudu erityisiä erillisiä vaikutuksia. Tieaukot ovat ainoastaan vähän leveämpiä.

Hankealueen ulkopuolella maakaapelireitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle. Maakaapelireitit alittavat Perhonjoen Vääräkosken eteläpuolella Långstrandenin kohdalla. Reitti sivuaa myös paria peltoaluetta ja sijoittuu noin 250 metrin matkalla Riippantien ja sitä risteävän pienemmän tien rinnalle. Maakaapelireittiä varten joudutaan hakkaamaan aukko metsäiselle osuudelle. Tien vierellä puustoa joudutaan myös poistamaan tien reunalta ja näin tieaukko levenee. Joen alituskohdassa joenvarsikasvillisuuteen joudutaan myös kajoamaan. Maisemaan kohdistuvat muutokset ovat pääasiassa melko paikallisia ja liittyvät rakennusvaiheeseen. Kun maakaapeli on asennettu maan alle, näkyviä rakenteita ei ole. Aukkokohta saa itsestään kasvittua, joskin aukkokohdan kasvillisuus joudutaan pitämään matalana. Maisemaan kohdistuva vaikutus jää vähäiseksi ja pääasiassa maakaapelireitin lähimaisemaan kohdistuvaksi.

8.7.5 Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua tuulivoimalat häviävät maisemasta. Hankkeen maakaapelit voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää maahan. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat ja sähkönsiirron rakenteet poistetaan. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan, mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Maahan jätetyt perustukset maisemoidaan tarvittaessa. Kaukomaiseman kannalta perustuksilla ei ole merkitystä. Ne sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsämaastoon, joten maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi.

8.8 Yhteenveto vaikutuksista

8.8.1 Tuulivoima-alue

Välitön vaikutusalue (0–300 m):
Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueen maisemaa merkittävästi. Metsätalousalueesta muodostuu energiantuotantoalue, jossa maisema avautuu nykyistä enemmän teiden parantamisen ja uusien tieosuuksien rakentamisen myötä. Rakentamisen jälkeen alue maisemoidaan, mutta voimalat hallitsevat maisemaa lähietäisyydellä. Haittavaikutuksia ei kuitenkaan pidetä erityisen merkittävinä, koska alue on tavanomaista metsätalousmaisemaa ilman arvokkaita maisema- tai kulttuuriympäristökohteita. Virkistyskäyttö voi vähentyä jonkin verran, mutta vaikutus jää vähäiseksi, sillä lähistöllä on muita ulkoilualueita.

Lähialue (0–7 km):
Maisemavaikutukset vaihtelevat etäisyyden ja maiseman luonteen mukaan. Dominanssivyöhykkeellä (0–2 km), joka on lähivaikutusalueen osa, voimalat hallitsevat maisemaa erityisesti avoimilla alueilla, kuten viljelyalueilla ja vesistöjen rannoilla. Sulkeutuneilla metsäalueilla vaikutukset ovat vähäisempiä. Yleisesti lähialueella vesistöt ja viljelyalueet ovat herkkiä muutoksille, ja niihin kohdistuvat vaikutukset voivat olla kohtalaisia tai suuria. Asutukseen kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat: joistakin pihapiireistä näkyy useita voimaloita, mutta usein vain osia roottoreista. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähäisemmän lukumäärän vuoksi. Kulttuuriympäristön arvokohteista Alavetelin kirkko ja Tastin kylä ovat herkkiä alueita, joille voimalat aiheuttavat kohtalaisia tai suuria vaikutuksia. Alavetelin maakunnallisesti arvokkaassa kulttuurimaisemassa muutos on melko suuri ja vaikutus kummassakin vaihtoehdossa myös suurehko.

Välialue (7–14 km):
Etäisyyden kasvaessa voimaloiden hallitsevuus maisemassa vähenee. Näkyvyys rajoittuu avoimiin viljelyalueisiin ja vesistöihin, joiden yhteydessä vaikutukset voivat olla kohtalaisia. Sulkeutuneilla metsäalueilla vaikutukset jäävät vähäisiksi. Herkkiä kohteita ovat maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöt, kuten Sokojan kylä ja Salonkylä, joissa vaikutukset ovat pääosin vähäisiä tai kohtalaisia. Näkyvyys voimaloille on monin paikoin katkonainen kasvillisuuden ja rakennusten vuoksi.

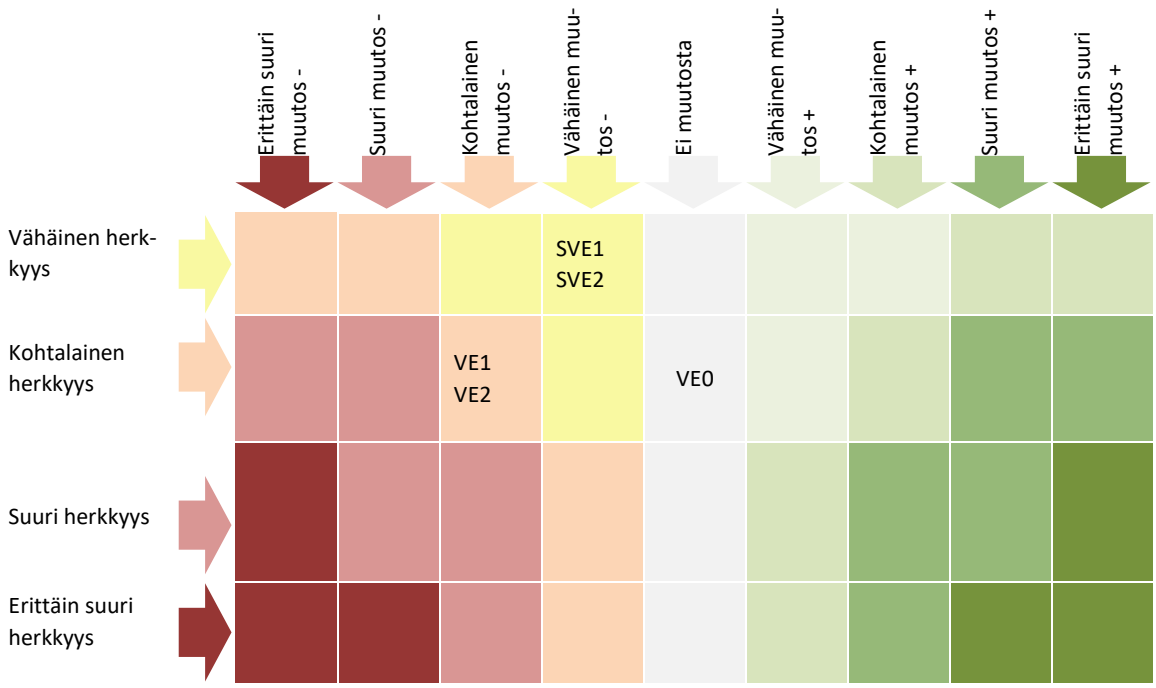
Välivyöhykkeellä voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat länteen viljelyalueiden yhteyteen, noin 7–9 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lännestä ja (idästä) katsottuna voimalat levittäytyvät laajimmalle alueelle. Vaikutuksia kohdistuu lähinnä viljelyalueen kautta kulkeviin teihin, sillä muun muassa Rönnbackassa asuinrakennukset ovat usein suojassa ulkorakennusten/tuotantorakennusten takana.

Kaukoalue (14–25 km) ja maksiminäkyvyysalue (25–30 km):
Voimalat sulautuvat kauempana taustamaisemaan, ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Näkyvyys rajoittuu laajoihin avoimiin peltoalueisiin ja vesistöihin. Pimeään aikaan lentoestevalot voivat näkyä kauas, mutta niiden vaikutus on etäisyyden takia vähäinen. Kaukoalueella sijaitsevat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet eivät pääsääntöisesti ole näköyhteydessä voimaloihin, ja vaikutukset jäävät niiden osalta hyvin vähäisiksi.

8.8.2 Maakaapelireitit

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 toteutetaan maakaapeliyhteyksinä, joista vaihtoehdon SVE1 kokonaispituus on 10,4 kilometriä ja vaihtoehdon SVE2 hieman lyhyempi hankealueella. Reitit kulkevat pääosin huoltoteiden yhteydessä, eivätkä aiheuta merkittäviä lisävaikutuksia verrattuna huoltoteiden rakentamiseen ja/tai parantamiseen. Hankealueen ulkopuolella reitit sijoittuvat metsätalousalueelle, alittavat Perhonjoen ja sivuavat peltoja sekä teitä, mikä edellyttää puuston poistoa ja maisemaan kohdistuvia paikallisia muutoksia rakennusvaiheessa. Asennuksen jälkeen kaapelit jäävät maan alle, ja maisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja rajoittuvat lähimaisemaan.

Taulukko 8.6 Jolkan tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1 ja SVE2) kokonaisvaikutus maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden 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. 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.

Tämän hankkeen osalta mahdollinen lieventämistoimenpide olisi lähinnä voimaloiden korkeuden madaltaminen. Voimaloita joutuisi kuitenkin madaltamaan tuntuvasti, vähintään 50 metriä, jotta muutoksen merkitys maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille olisi arviota selvästi pienempi. Kokonaiskorkeuden ja napakorkeuden laskemisella olisi lähinnä merkitystä kirkon ympäristölle ja noin 4–5,5 kilometrin etäisyydelle sijoittuvalle asutuksella esimerkiksi Slotessa, Pelossa ja Åbackassa sekä peltojen yhteydessä olevalta tiestöltä avautuville näkymille. Arvoalueista se koskisi Alavetelin kirkon ohella lähinnä Alavetelin laajaa kulttuurimaisemaa.

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.

Tässä hankkeessa sähkönsiirtoreiteistä aiheutuvien maisemavaikutusten lieventämistoimenpiteille ei ole tarvetta. Sähkönsiirtoreitit toteutetaan maakaapeliyhteyksinä ja maakaapelireiteistä aiheutuvat vaikutukset ovat jo valmiiksi vähäisiä ja lähinnä reitin lähimaisemaan kohdistuvia. Valtaosa reiteistä sijoittuu muutenkin hankealueelle huoltoteiden yhteyteen.

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. Maasto on topografialtaan jossain määrin vaihtelevaa, mutta suhteelliset korkeuserot ovat melko pieniä, eikä näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja lähialueilla kovin paljoa ole. Näkymäalueanalyysiä voidaankin pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maksimikokoisten voimaloiden (kokonaiskorkeus 295 metriä) aiheuttamia vaikutuksia. Tämän kokoisia voimaloita ei ole vielä tuotannossa. Onkin melko todennäköistä, että Jolkan alueelle rakennettavat voimalat ovat matalampia, varsinkin jos rakentaminen tapahtuu lähivuosina. Matalampien voimaloiden maisemavaikutukset eivät ulotu niin laajalle alueelle kuin korkeampien voimaloiden. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää, jos kuvan epätarkkuutta on paranneltu tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin nähden. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi. Vuoden- ja vuorokaudenaika sekä sääolosuhteet vaikuttavat myös voimaloiden erottumiseen maisemassa.

Pimeän ajan kuvat on luotu havainnekuvista kuvia muokkaamalla, eivätkä siksi täysin vastaa todellista näkymää pimeän aikaan. Kuvissa ei esimerkiksi näy mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä. Lentoestevalot saattavat erottua todellisuudessa voimakkaammin tai heikommin mm. 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 liikuttaessa jo muutaman metrin matkalla voimaloiden näkyminen maisemassa voi muuttua huomattavasti.

Tuulivoimaloiden visuaalisten 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.

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 mm. 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 (niin sanotut muut kulttuuriperintökohteet).

Tuulivoima-alueen sekä 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 mm. 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.

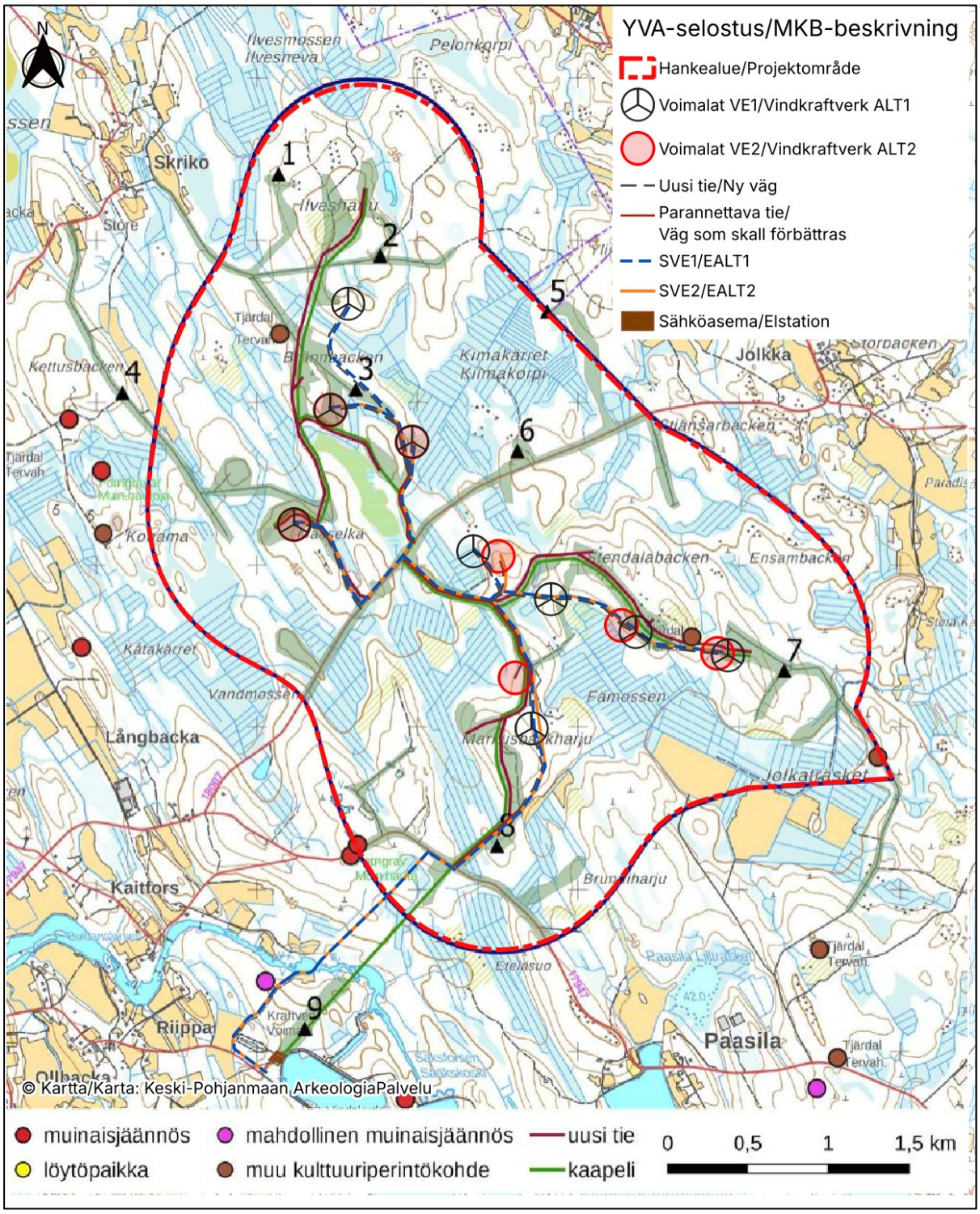
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueella ja maakaapelireiteillä laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankealueelle tehtiin arkeologinen inventointi maastokaudella 2023, ja inventointia on täydennetty vuonna 2024 hankkeen suunnitelmien tarkennuttua. Inventoinnin tavoitteena oli hankealueen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kohteiden paikantaminen. Selvitys koostuu esityövaiheesta, maastotutkimuksesta, hankealueen kuvailusta sekä tulosten raportoinnista. Myös vuoden 2024 inventoinnin jälkeen hankesuunnitelmiin on tullut hieman muutoksia (Kuva 9.1).

Tuulivoimapuiston hankealueella tehtiin tarkastus voimalapaikoille maastosta riippuen noin 0–400 metrin säteillä ja kaapelireitti ja hankealueen ulkopuolella inventoidut metsätiet katsottiin potentiaalisilta osiltaan noin

20–50 metrin leveydeltä reitin keskilinjasta ja teiden reunoista. Maastoinventointi perustui alueella ja lähistöllä tehtyjen aiempien arkeologisten selvitysten tuloksiin, Maanmittauslaitoksen maaperäkarttoihin, ortokuviin, korkeusmalliin, korkeusprofiiliin, laserkeilaus 5 p- ja 0,5 p aineistoihin ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämään digitaaliseen tietokantaan. Historiallisten karttojen ja arkistomateriaalin avulla selvitettiin alueen maankäytön historiaa. Kenttätyömenetelmät olivat pintahavainnointi, valokuvaaminen, kairaus käsikairalla ja muutamilla paikoilla tehtiin lapiolla koepistoja maannoksen tarkistamiseksi. Inventoinnin on laatinut Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, ja maastoinventoinnin suoritti FM Jaana Itäpalo 29.10.–1.11.2023 ja 30.7.–31.7.2024.



Kuva 9.1 Arkeologisessa inventoinnissa inventoidut alueet on osoitettu kartassa vaalean vihreällä. Numerot 1–9 ovat inventoinnin valokuvauspaikkoja (kartta: Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2024). Karttakuvan päällä on esitetty nykyiset YVA-selostusvaiheen suunnitelmat.

Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Arkeologinen inventointiraportti kokonaisuudessaan on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteenä 4. Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön on tehdyn inventoinnin pohjalta arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Henna Träskelin.

9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arkeologisen kulttuuriperintökohteen herkkyys tai arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

9.5 Nykytila

9.5.1 Tuulivoima-alue

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta tunnettiin yksi muinaisjäännös (Nedervetil-Brantbacken 288010029) ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta (Stendalabacken SE 1000045427, Brännbacken 1000046629 ja Luktabacken SW 1000051311).

Inventoinnissa löytyi neljä uutta tervanvalmistuspaikkaa ja Ilvesharjulta kiviröykkiö. Lisäksi huomioitiin hankealueen ulkopuolella kaksi kylänpaikkaa (Skriko ja Storbacka) Skrikontien varrella (KeskiPohjanmaan Arkeologia-Palvelu 2024).

Hankealueelle sijoittuu nykyisellään kaksi muinaisjäännöstä, seitsemän muuta kulttuuriperintökohdetta, yksi muinaisjäännöksen alakohde ja viisi muun kulttuuriperintökohteen alakohdetta. Lähin kohde on Stendalabacken SE (1000045427), joka sijoittuu noin 240 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalasta ja noin 180 metrin etäisyydelle VE2 lähimmästä voimalasta. Kohde sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle suunnitelluista maakaapelireiteistä ja noin 67 metrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen uudesta tiestä. Arkeologisessa inventoinnissa kohteelle on tunnistettu kolme alakohdetta (kuoppa, tervahauta ja tervakellari) (Kuva 9.2 ja Kuva 9.3).

Museovirasto on toteuttanut yhteistyössä Metsähallituksen kanssa valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden (VARK) inventoinnin vuosina 2018–2023. Inventoinnissa on arvioitu muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet. Inventoinnin tuloksena on muodostettu aluemaisia VARK-alueita, jotka voivat koostua yhdestä tai useammasta muinaisjäännösrekisterin kohteesta tai niiden osista.

VARK-inventointi on laadittu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaiseksi valtakunnalliseksi inventoinniksi. Alueidenkäyttölain nojalla alueiden käytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja edistää niiden toteutumista.

Tuulivoima-alueen läheisyyteen ei sijoitu VARK-inventoinnissa tunnistettuja kohteita.

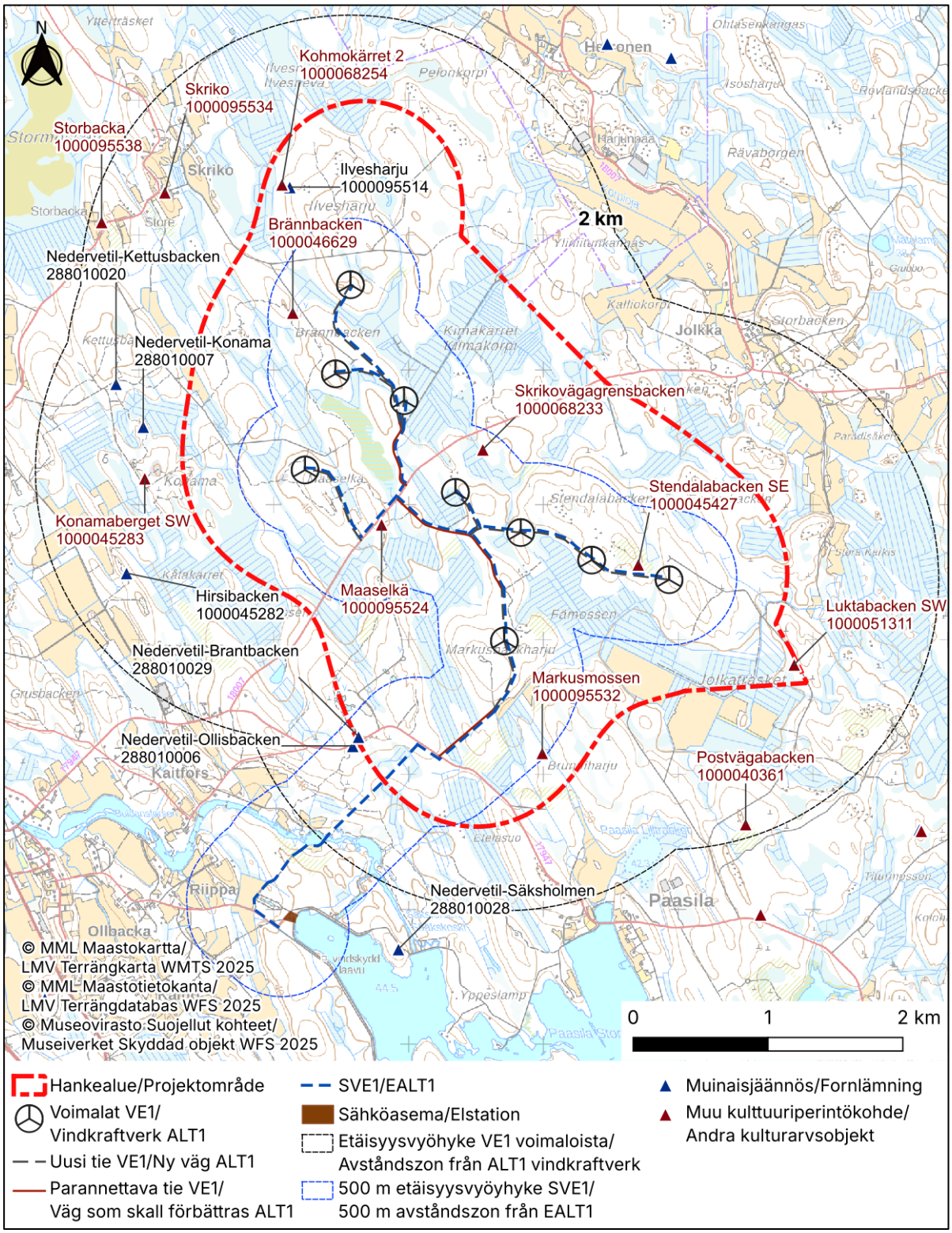
Muinaisjäännökset otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

Kaikki alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9.1).

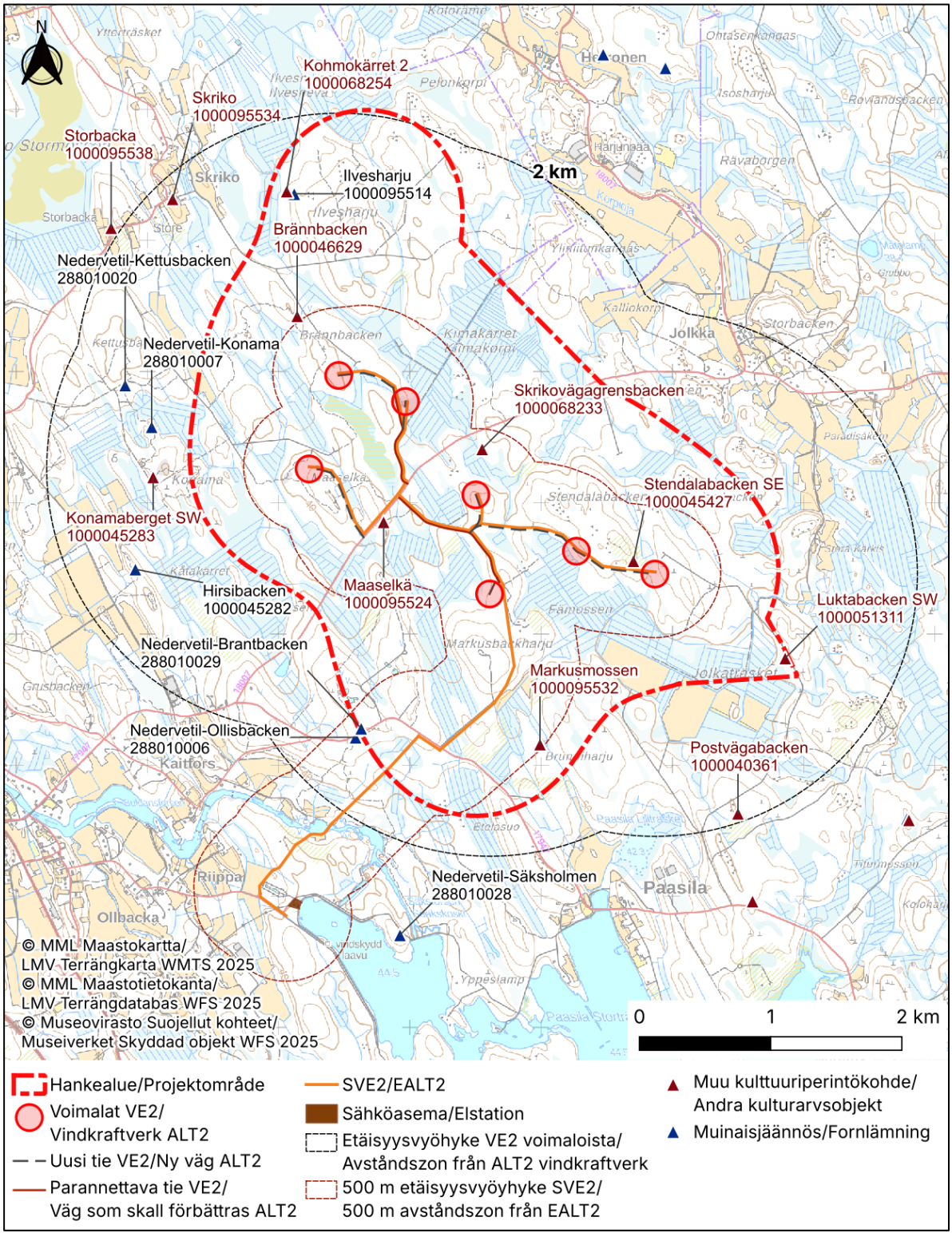
Taulukko 9.1 Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet alle 2 km etäisyydellä voimaloista (Museovirasto 2025). Taulukossa ei ole esitetty alakohteita.

Tunnus	Kohteen nimi	Tyyppi	Kuvaus	Ajoitus	Etäisyys voimaloista/ (VE1/VE2) (m)
Kohteet alle 2 km voimaloista					
1000045427	Stendalabacken SE	kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	240 / 180
1000068233	Skrikoväga-grensbacken	muu kulttuuriperintö-kohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	360 / 340
1000046629	Brännbacken	muu kulttuuriperintö-kohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	450 / 540
1000095524	Maaselkä	muu kulttuuriperintö-kohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	570 / 690
1000095532	Markusmossen	muu kulttuuriperintö-kohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	860 / 1190
1000095514	Ilvesharju	kiinteä muinaisjäännös	kivirakenteet, röykkiöt	esihistoriallinen	840 / 1410
1000068254	Kohmokärret 2*	muu kulttuuriperintö-kohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	890 / 1450
1000051311	Luktabacken SW	muu kulttuuriperintö-kohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	1100 / 1170
1000045283	Konamaberget SW	muu kulttuuriperintö-kohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	1190 / 1190
288010007	Nedervetil-Konama	kiinteä muinaisjäännös	hautapaikat, hauta-röykkiöt	pronssikautinen	1240 / 1240
288010029	Nedervetil-Brantbacken	kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat, asumus-painanteet	kivikautinen	1270 / 1390
288010006	Nedervetil-Ollis-backen	kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat, asumus-painanteet	kivikautinen	1320 / 1460
288010020	Nedervetil-Kettusbacken	kiinteä muinaisjäännös	hautapaikat, hauta-röykkiöt	pronssikautinen	1520 / 1520
1000045282	Hirsibacken	kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	ei määritelty	1530 / 1530
1000095534	Skriko	muu kulttuuriperintö-kohde	asuinpaikat, kylän-paikka	historiallinen	1550 / 1850
1000095538	Storbacka	muu kulttuuriperintö-kohde	asuinpaikat, kylän-paikka	historiallinen	1860 / 2030
1000040361	Postvägabacken	muu kulttuuriperintö-kohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	1900 / 1930

**Inventointiraportissa nimellä Ilvesharju 1.*



Kuva 9.2 Arkeologisen kulttuuriperinnon kohteet hankealueella ja sen läheisyydessä, VE1 (Museovirasto 2025).



Kuva 9.3 Arkeologisen kulttuuriperinnon kohteet hankealueella ja sen läheisyydessä, VE2 (Museovirasto 2025).

9.5.2 Maakaapelireitit

Alle 500 metrin etäisyydelle maakaapelireiteistä sijoittuu kaksi muinaisjäännöstä, viisi muuta kulttuuriperintökohdetta ja neljä muun kulttuuriperintökohteen alakohdetta.

Lähimmät kohteet ovat Maaselkä (1000095524), joka sijaitsee noin 45 metrin etäisyydellä maakaapelireiteistä sekä Stendalabacken SE (1000045427), joka sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä maakaapelireiteistä.

Maakaapelireittien läheisyyteen ei sijoitu VARK-inventoinnissa tunnistettuja kohteita.

Muinaisjäännökset otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

Kaikki alle 500 metrin etäisyydelle maakaapeleista sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9.2).

Taulukko 9.2 Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet alle 500 m etäisyydellä maakaapelireiteistä (Museovirasto 2025). Taulukossa ei ole esitetty alakohteita.

Tunnus	Kohteen nimi	Tyyppi	Kuvaus	Ajoitus	Etäisyys maakaapelireitistä (SVE1/SVE2) (m)
Kohteet alle 500 m maakaapelireiteistä					
1000095524	Maaselkä	muu kulttuuriperintökohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	45 / 45
1000045427	Stendalabacken SE	kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	50 / 50
288010006	Nedervetil-Ollisbacken	kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat, asumuspainanteet	kivikautinen	290 / 290
1000046629	Brännbacken	muu kulttuuriperintökohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	300 / 530
288010029	Nedervetil-Brantbacken	kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat, asumuspainanteet	kivikautinen	345 / 345
1000068233	Skrikovägagrensbacken	muu kulttuuriperintökohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	350 / 340
1000095532	Markusmossen	muu kulttuuriperintökohde	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	historiallinen	460 / 460

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueella arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys on vähäinen. Hankkeen rakenteiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arkeologisia kulttuuriperintökohteita.

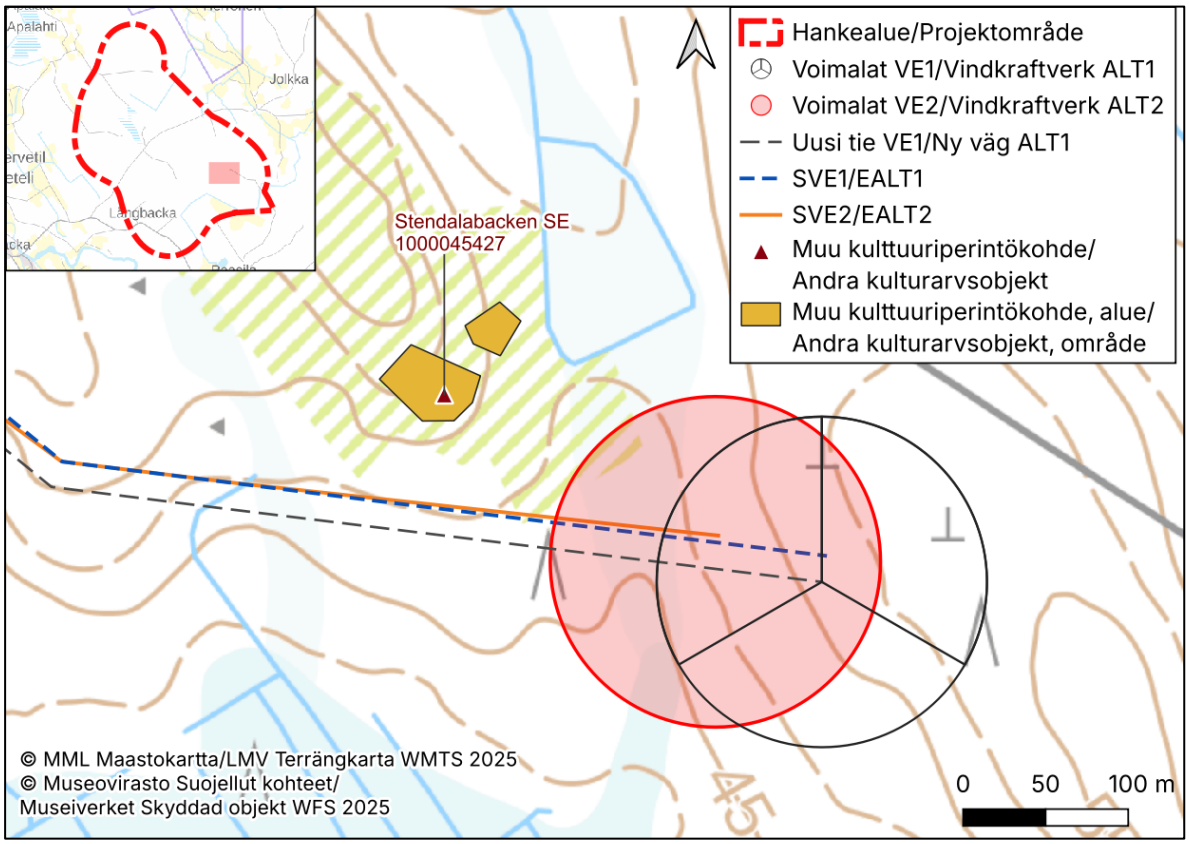
Myös maakaapelireittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusalueella arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys on vähäinen. Maakaapelireittien välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Maakaapelireitin läheisyydessä sijaitsevien arkeologisten kulttuuriperintökohteiden tuhoutuminen voidaan välttää, kun kohteet merkitään maastossa ja huomioidaan jatkosuunnittelussa ja rakentamisvaiheessa.

9.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

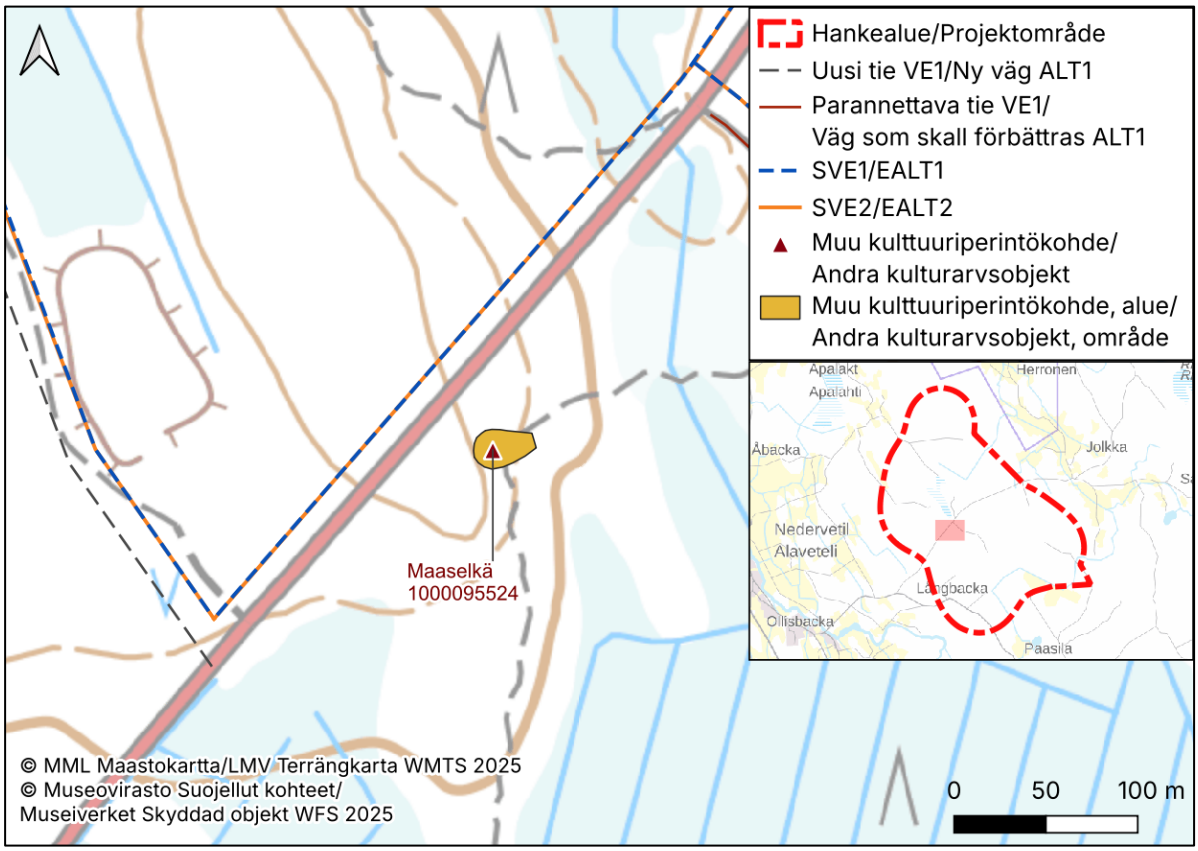
Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja maakaapelin rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Voimaloiden, huoltoteiden, maakaapelilinjausten, työmaaparakkien sijoittamisen, väliaikaisten maansiirtoon liittyvän läjityksen ja välivarastointialueiden tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa kohteet tulee ottaa huomioon siten, ettei kohteen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon tai suojata rakentamisen ajaksi.

Hankkeen rakenteita lähimmät kohteet ovat:

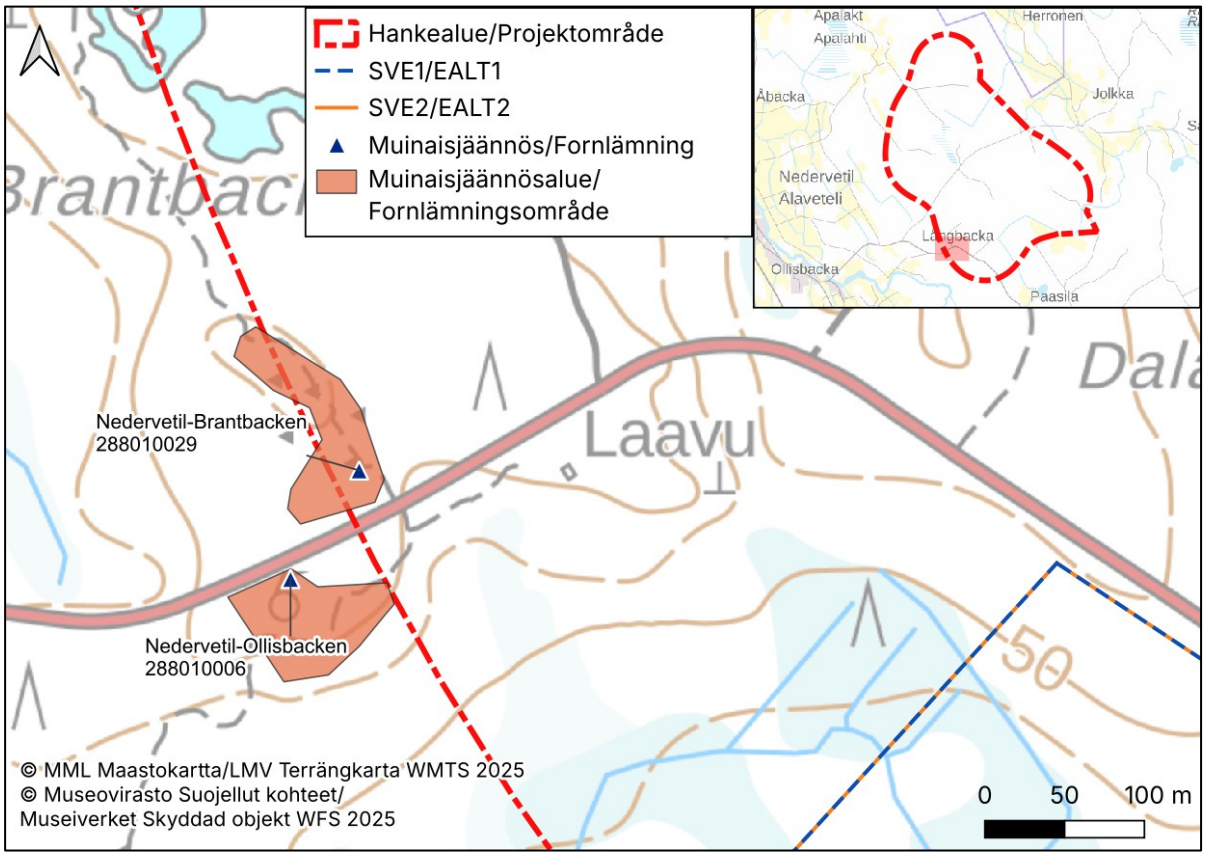
- **Muu kulttuuriperintökohde Stendalabacken SE** (1000045427) sijoittuu noin 250 metrin etäisyydelle VE1 lähimmästä voimalasta ja noin 200 metrin etäisyydelle VE2 lähimmästä voimalasta. Kohde sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle suunnitelluista maakaapelireiteistä ja noin 67 metrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen uudesta tiestä (Kuva 9.4). Arkeologisessa inventoinnissa kohteelle on tunnistettu kolme alakohdetta (kuoppa, tervahauta ja tervakellari), jotka sijoittuvat kauemmas mainituista hankerakenteista. Uuden tien linjaus on muuttunut arkeologisen inventoinnin tekohetkestä, jolloin etäisyys uuteen tiehen oli noin 20 metriä ja maakaapelireitteihin sama 50 metriä. Hankkeen vaikutukset kohteeseen maakaapelireittien osalta arvioidaan korkeintaan vähäisiksi, kun kohde merkitään maastoon tai suojataan rakentamisen ajaksi.
- **Muu kulttuuriperintökohde Maaselkä** (1000095524) sijoittuu noin 25 metrin etäisyydelle olemassa olevasta tiestä (ei parannettava) ja noin 45 metrin etäisyydelle molemmista maakaapelireiteistä (Kuva 9.5). Hankkeen vaikutukset kohteeseen maakaapelireittien osalta arvioidaan korkeintaan vähäisiksi, kun kohde merkitään maastoon tai suojataan rakentamisen ajaksi.
- **Luktabacken SW** (1000051311) sijoittuu noin 10 metrin etäisyydelle olemassa olevasta metsätiestä. Kyseistä metsätietä ei ole kuitenkaan suunniteltu käytettävän kuljetusreittinä alueelle eikä metsätie ole suorassa yhteydessä suunniteltuihin hankerakenteisiin. Vaikutuksia kohteeseen ei arvioida syntyvän.
- **Muinaisjäännöskohteet Nedervetil-Brantbacken** (288010029) ja Nedervetil-Ollisbacken (28801006) sijoittuvat 4–5 metrin etäisyydelle olemassa olevasta tiestä (Seljeksentie) (Kuva 9.6). Hankkeen erikoiskuljetuksissa on suunniteltu käytettävän Jolkantietä, joten vaikutuksia kohteisiin ei arvioida syntyvän. Tietä ei myöskään ole merkitty vahvistettavaksi tieksi, mutta mikäli tietä käytettäisiin rakentamisen aikaiseen työskentelyyn, voi olla tarpeen merkitä kohteet maastoon rakentamisen ajaksi.



Kuva 9.4 Tarkennekartta kohteesta Stendalabacken SE (1000045427), joka sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle suunnitelluista maakaapelireiteistä ja noin 67 metrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen uudesta tiestä.



Kuva 9.5 Tarkennekartta kohteesta Maaselkä (1000095524), joka sijoittuu noin 25 metrin etäisyydelle olemassa olevasta tiestä (ei parannettava) ja noin 45 metrin etäisyydelle molemmista maakaapelireiteistä.



Kuva 9.6 Tarkennekartta kohteista Nedervetil-Brantbacken (288010029) ja Nedervetil-Ollisbacken (28801006), jotka sijoittuvat 4–5 metrin etäisyydelle olemassa olevasta tiestä (Seljeksentie). Tietä ei ole merkitty vahvistettavaksi tieksi eikä sitä ole suunniteltu käytettävän erikoiskuljetusreittinä alueelle.

9.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia kohteille.

Jos tuulivoimala kaatuisi jostain syystä, vaarana voisi olla arkeologisen kulttuuriperintökohteen vahingoittuminen tai tuhoutuminen, mikäli voimala sattuisi kaatumaan arkeologisen kulttuuriperintökohteen alueelle. Voimalan kaatuminen/sortuminen on ylipäänsä hyvin epätodennäköistä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana hankkeella on vähäisiä epäsuoria vaikutuksia lähimmille arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille äänimaailman ja maiseman muuttumisen vuoksi.

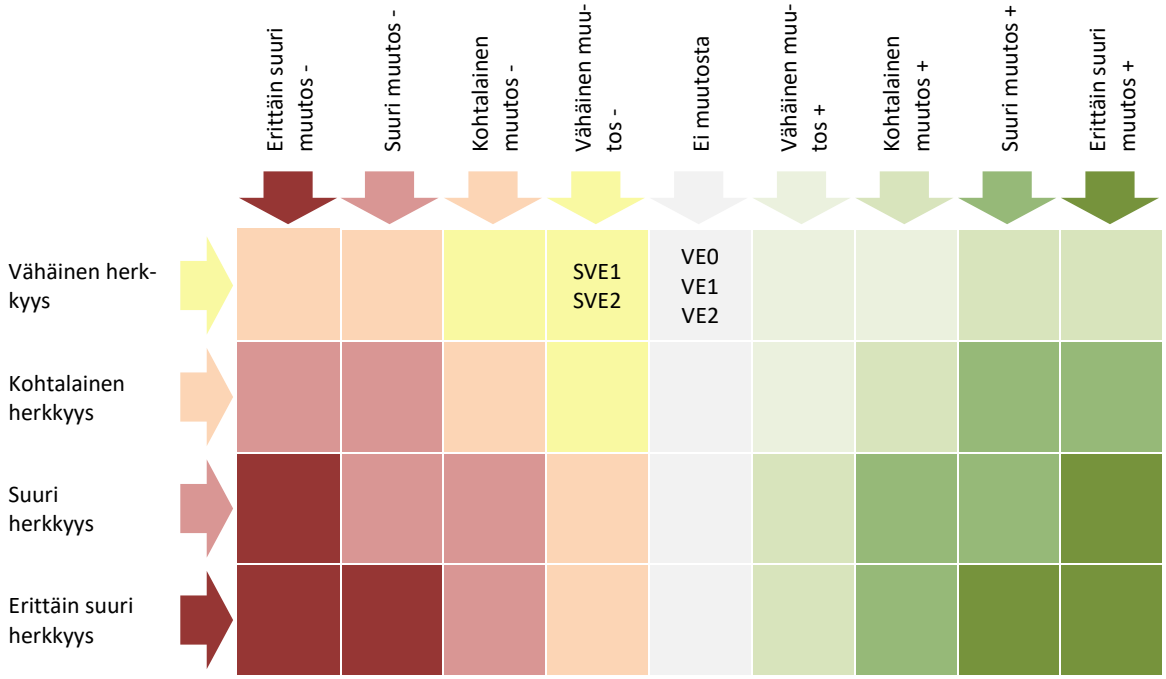
Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu tuulivoimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueelle sijoittuu kaksi muinaisjäännöstä, seitsemän muuta kulttuuriperintökohdetta, yksi muinaisjäännöksen alakohde ja viisi muun kulttuuriperintökohteen alakohdetta. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai tuulivoima-alueen toiminta ei aiheuta vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. (Taulukko 9.3)

Suunniteltujen maakaapelireittien läheisyydessä sijaitsee kaksi arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joihin maakaapelireitin rakentaminen voi mahdollisesti vaikuttaa. Kokonaisvaikutus arvioidaan vähäiseksi. Näiden kohteiden osalta on tärkeä huolehtia riittävistä suojaustoimista maakaapelilinjan rakennusvaiheen aikana. (Taulukko 9.3)

Taulukko 9.3 Jolkan tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1 ja SVE2) 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 tuulivoima-alueen tai sähkönsiirron rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustus- ja nostoalueet, huoltotielinjaukset ja maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, etteivät kohteet vahingoitu.

Jos arkeologinen kulttuuriperintökohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoima-alueen tai maakaapelin rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle.

Mikäli kohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset olivat alustavia, kun hankkeen arkeologinen inventointi tehtiin 2023. Suunnitelmat olivat sen jälkeen hieman muuttuneet ja muuttuneille alueille on tehty arkeologinen inventointi 2024. Myös vuoden 2024 inventoinnin jälkeen hankesuunnitelmiin on tullut hieman muutoksia ja uusien maakaapelireittien läheisyyteen sijoittuu mahdollinen muinaisjäännöskohde (Kuva 9.1). Voimalapaikat, huoltotie- ja sähkönsiirtoreitit voivat edelleen muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Jos tuulivoimapuiston tai maakaapelireittien rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle tai maakaapelireittien varrelle sijoittuvia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä ja täydentävä inventointi voi olla tarpeen.

10 Vaikutukset maa- ja kallioperään

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään rajoittuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä voimajohtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään tuulivoimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

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 sähkönsiirron rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti myös muokattavan maaperän eroosiota.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperä- sekä happamien sulfaattimaiden aineistoista.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Mikäli tuulivoimaloita sijaitsee alueilla, joilla on riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle, tarkastellaan mahdollista kuivatustarvetta ja siitä mahdollisesti aiheutuvia happamuushaittoja sekä haittojen torjuntakeinoja. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia luvussa 24.

10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso tai arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys tai arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi tai arvokkaiksi.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon maa- ja kiviainesta on poistettava.

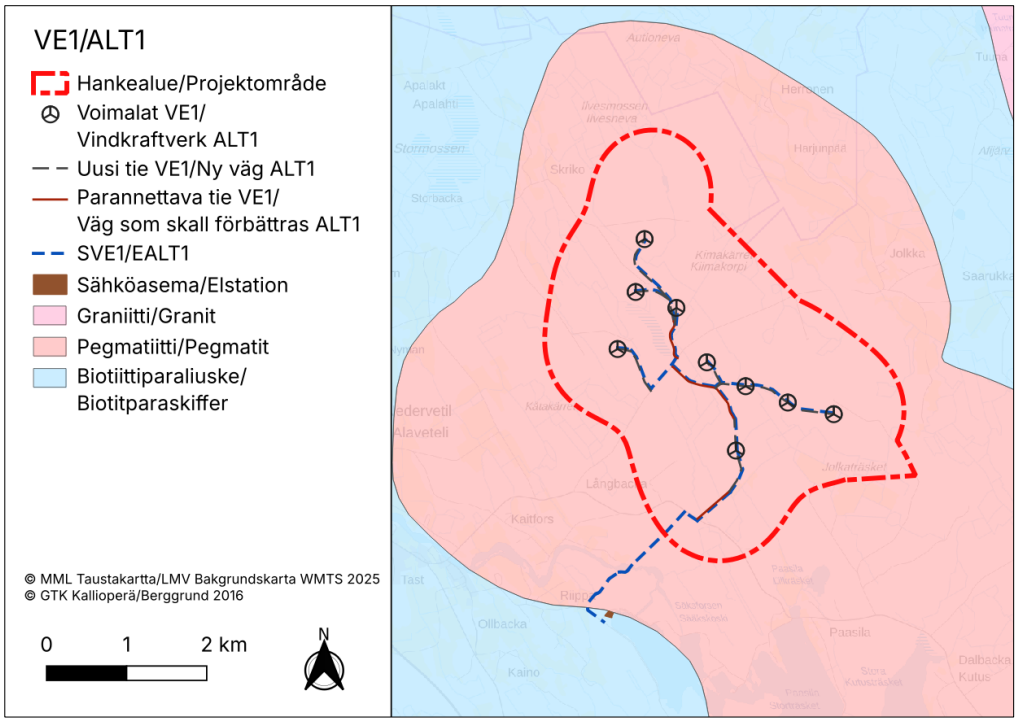
Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrityksessä.

10.5 Nykytila

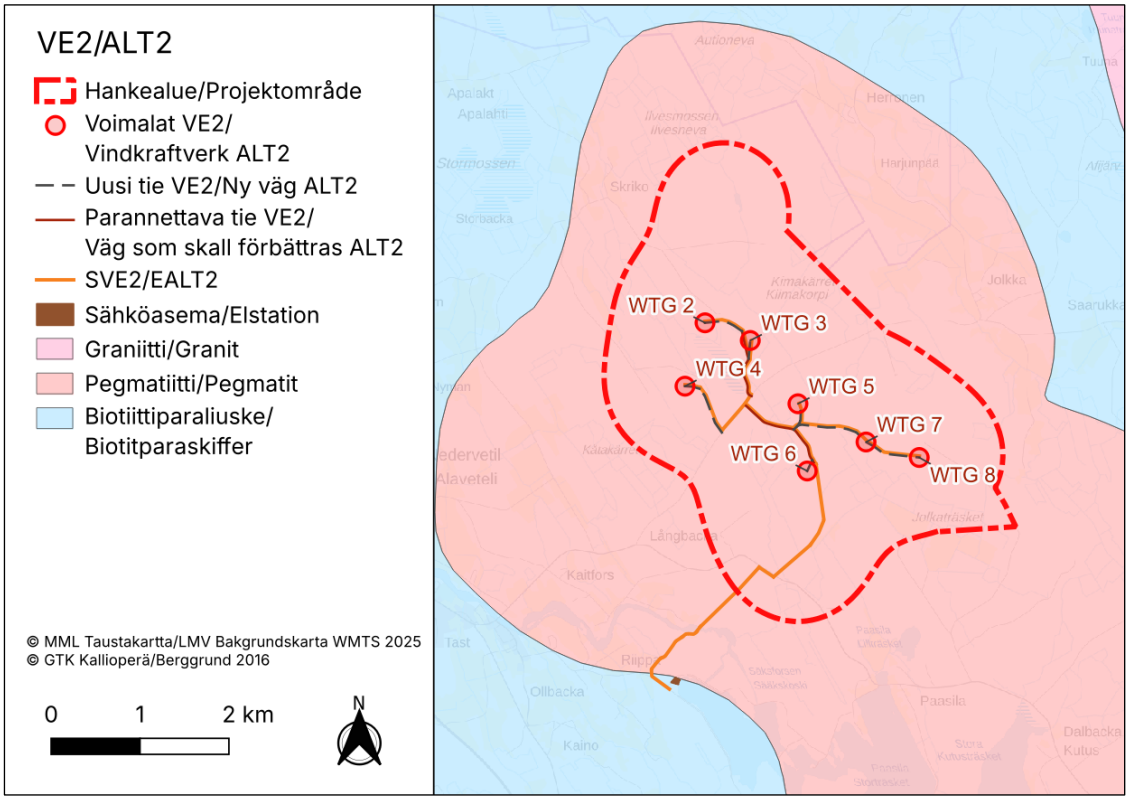
10.5.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

10.5.1.1 Tuulivoima-alue

Hankealueen kallioperä koostuu pegmatiitista (Kuva 10.1 ja Kuva 10.2) (Geologian tutkimuskeskus 2016). Hankealueelle ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita (Kuva 10.3). Hankealueella tai sen läheisyydessä alle viiden kilometrin etäisyydellä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia, kallioalueita, kivikoita tai serpentiinikallioita tai -kivikoita.



Kuva 10.1 Hankealueen ja maakaapelireitin kallioperä, VE1 (Geologian tutkimuskeskus 2016).

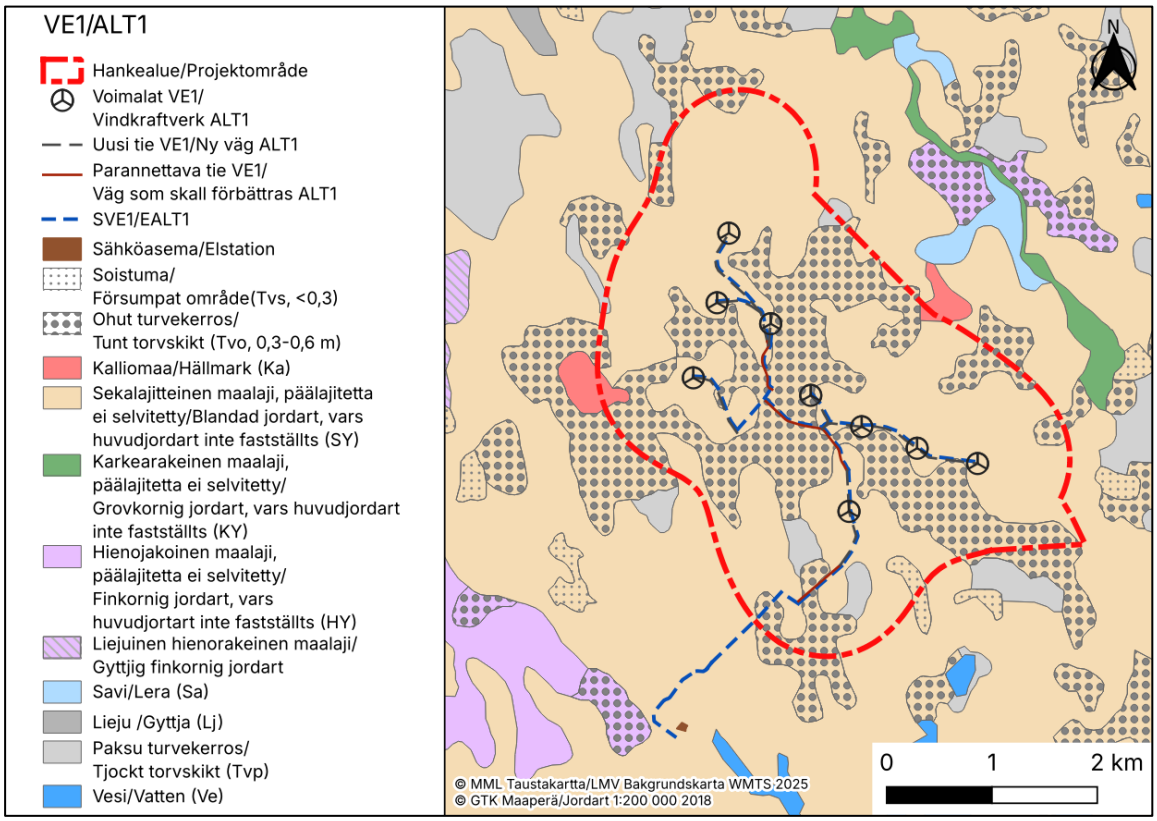


Kuva 10.2 Hankealueen ja maakaapelireitin kallioperä, VE2 (Geologian tutkimuskeskus 2016).

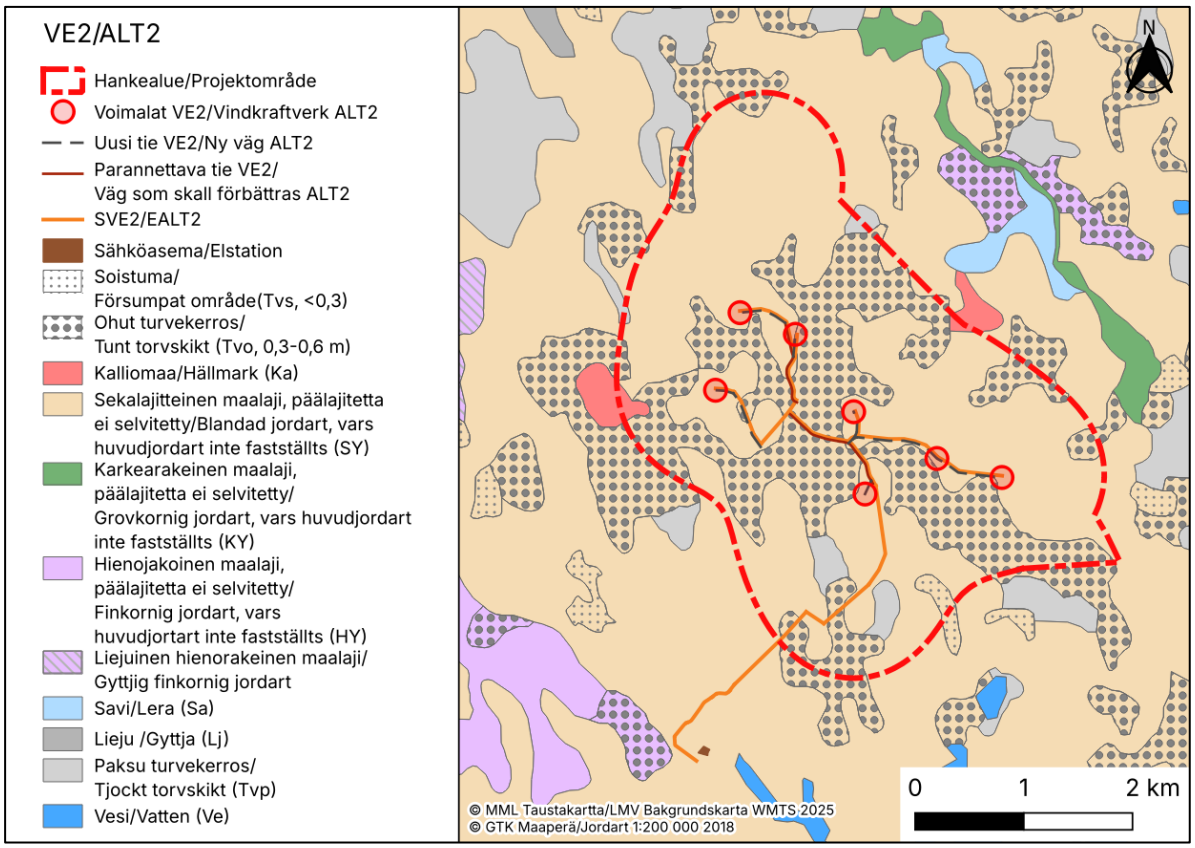


Kuva 10.3 Hankealueen ja lähiympäristön geologiset arvokohteet (Suomen ympäristökeskus 2018, 2020).

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2018). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista, sekalajitteista maalajeista sekä kalliomaasta (Kuva 10.4).



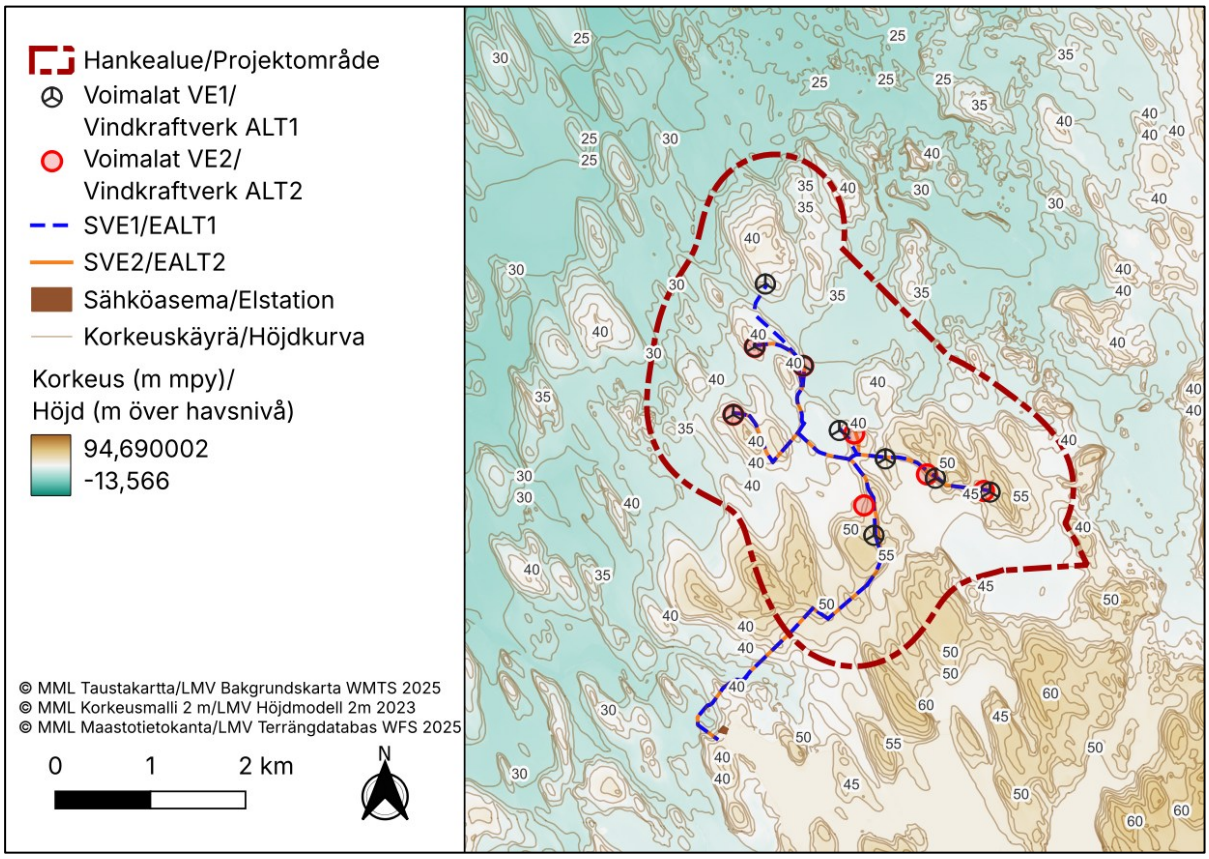
Kuva 10.4 Hankealueen maaperä, VE1 (Geologian tutkimuskeskus 2018).



Kuva 10.5 Hankealueen maaperä, VE2 (Geologian tutkimuskeskus 2018).

10.5.1.2 Hankealueen topografia

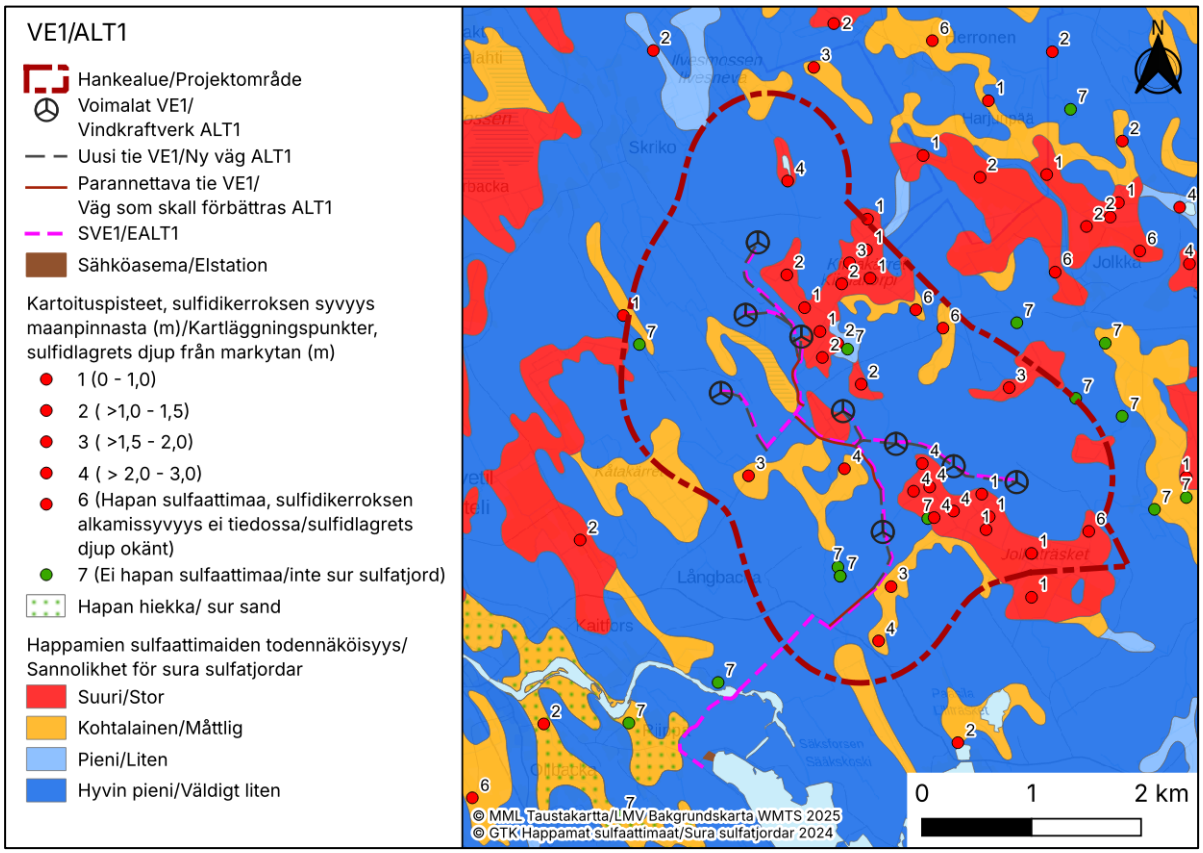
Hankealue sijoittuu korkeustasolle +27…+55 (N2000) (Kuva 10.6). Alueen korkeimmat kohdat sijaitsevat Markusbackharjun, Kyrkharjun ja Jolkaträsketin pohjoispuolella, ja matalimmat kohdat puolestaan Starkärretin ja Rådsvedenin alueilla.



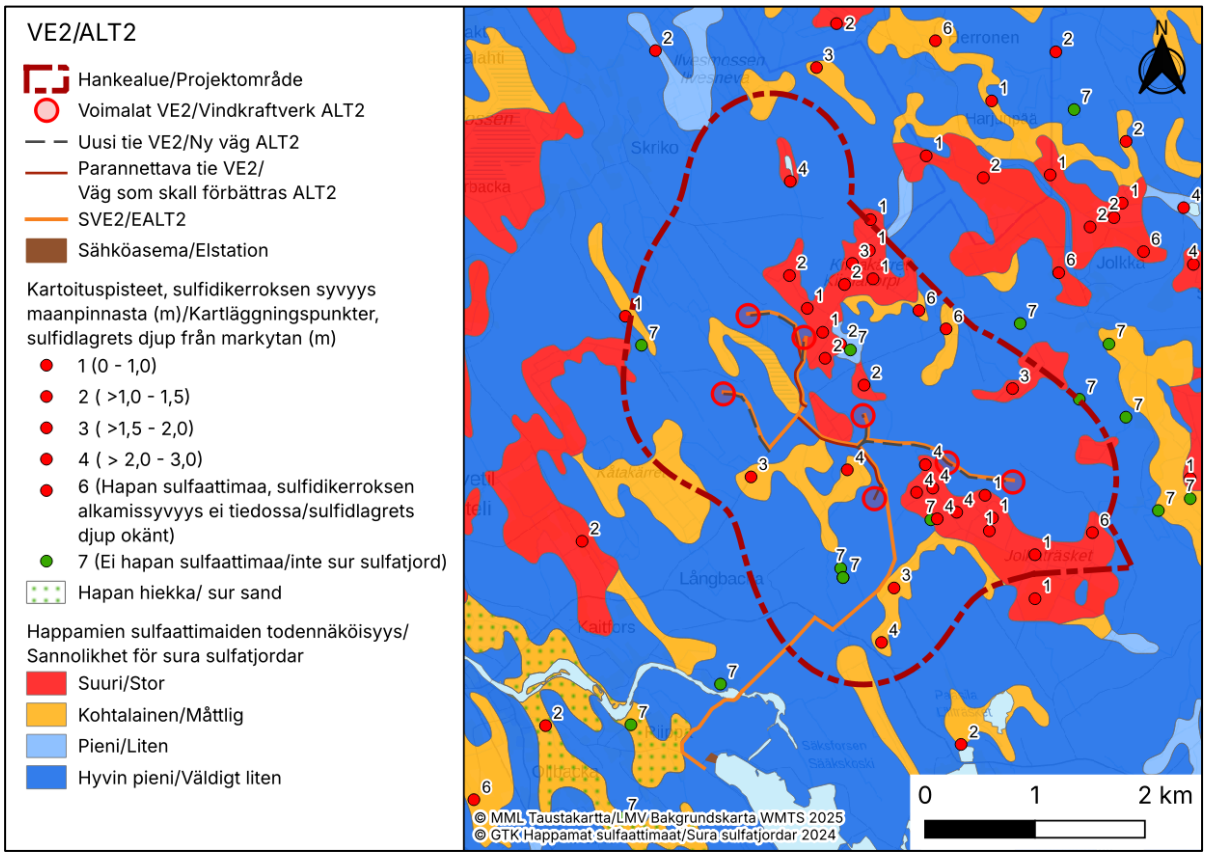
Kuva 10.6 Hankealueen, maakaapelireittien ja lähiympäristön topografia.

10.5.1.3 Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu korkeustasolle +27…+55, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen todennäköistä. Hankealueella on hyvin pieni, kohtalainen ja suuri happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys (Kuva 10.7.) Hankealue sisältyy Kokkolan kaupungin ja Geologian tutkimuskeskuksen (2022) happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealuetta läheisimmät viitteet mustaliuskeista ovat Paasilan kaakkoispuolelta.



Kuva 10.7 Vaihtoehdon VE1 ja maakaapelireitin SVE1 sijoittuminen suhteessa happamiin sulfaattimaihin (Geologian tutkimuskeskus 2024).



Kuva 10.8 Vaihtoehdon VE2 ja maakaapelireitin SVE2 sijoittuminen suhteessa happamiin sulfaattimaihin (Geologian tutkimuskeskus 2024).

10.5.1.4 Maakaapelireitit

Maakaapelireittien alueella kallioperä koostuu pegmatiitista ja pieneltä osin biotiittiparaliuskeesta (Geologian tutkimuskeskus 2016). (Kuva 10.1). Maakaapelireiteillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse geologisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia, kallioalueita, kivikoita tai serpentiinikallioita tai -kivikoita. (Kuva 10.3).

Maakaapelireittien alueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2010). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Maakaapelireittien maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista ja ohuista turvekerroksista (Kuva 10.4).

Maakaapelireitit sisältyvät Geologian tutkimuskeskuksen (2022) happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle (Kuva 10.7.). Maakaapelireittien alueella ei ole viitteitä mustaliuskeista. Lähimmillään viitteitä mustaliuskeista on todettu Paasilan kaakkoispuolelta.

10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankevaihtoehto VE1 ja VE2 sekä maakaapelireittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 alueilla maa- ja kallioperän herkkyys on vähäinen. Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia, eikä -poikkeamia. Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa ja maa- tai kallioperään geologinen arvo on hyvin paikallinen.

10.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

10.6.2.1 Maa- ja kallioperä

10.6.2.1.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, tuulivoimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on tuulivoimaloiden 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, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Tuulivoimalapaikkojen 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.

Hankealueella tai sen läheisyydessä alle viiden kilometrin etäisyydellä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia, tuulirantakerrostumia, kallioalueita tai kivikoita.

10.6.2.1.2 Maakaapelireitit

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, pylväiden ja maakaapelireittien kohdalla.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Voimajohtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Voimajohtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

10.6.2.2 Happamat sulfaattimaat

10.6.2.2.1 Tuulivoima-alue

Luvussa 10.5.1.3 kerrotun perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyminen on hankealueella mahdollista. Lähimmät viitteet mustaliuskeiden esiintymisestä on Paasilan alueella. Mikäli turvemaille rakennetaan, voidaan suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä. Tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu paikoin 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. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan esiintyvän rakentamisalueilla, 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 kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella, tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

10.6.2.2.2 Maakaapelireitit

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on maakaapelireiteillä SVE1 ja SVE2 todennäköistä. Koska maakaapelireitit sijoittuvat 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. Happamuustutkimusten toteutusta ja happamien sulfaattimaiden esiintymisen selvittämistä on kuvattu edellä.

10.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

10.6.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle 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 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. Tuulivoimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Tuulivoimaloiden ja metsän tai turvekentän väliin on tarpeen jättää palamaton kaistale, esimerkiksi tie tai kaistale murskekenttää, jolla voidaan estää palon leviämistä metsästä tai turvekentästä tuulivoimalaan.

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

10.6.3.2 Maakaapelireitit

Maakaapelireittien SVE1 ja SVE2 toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Pienet huoltotyöt voivat olla mahdollisia, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalustoa.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja voimajohtoreitin alueella.

10.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

10.6.4.1 Tuulivoima-alue

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperälle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

10.6.4.2 Maakaapelireitit

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Maakaapelireitit SVE1 ja SVE2 jää paikoilleen, eikä sitä poisteta.

10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

10.7.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Laajalti turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on hankealueella mahdollista. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

Taulukko 10.1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2 laajempi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

10.7.2 Maakaapelireitit

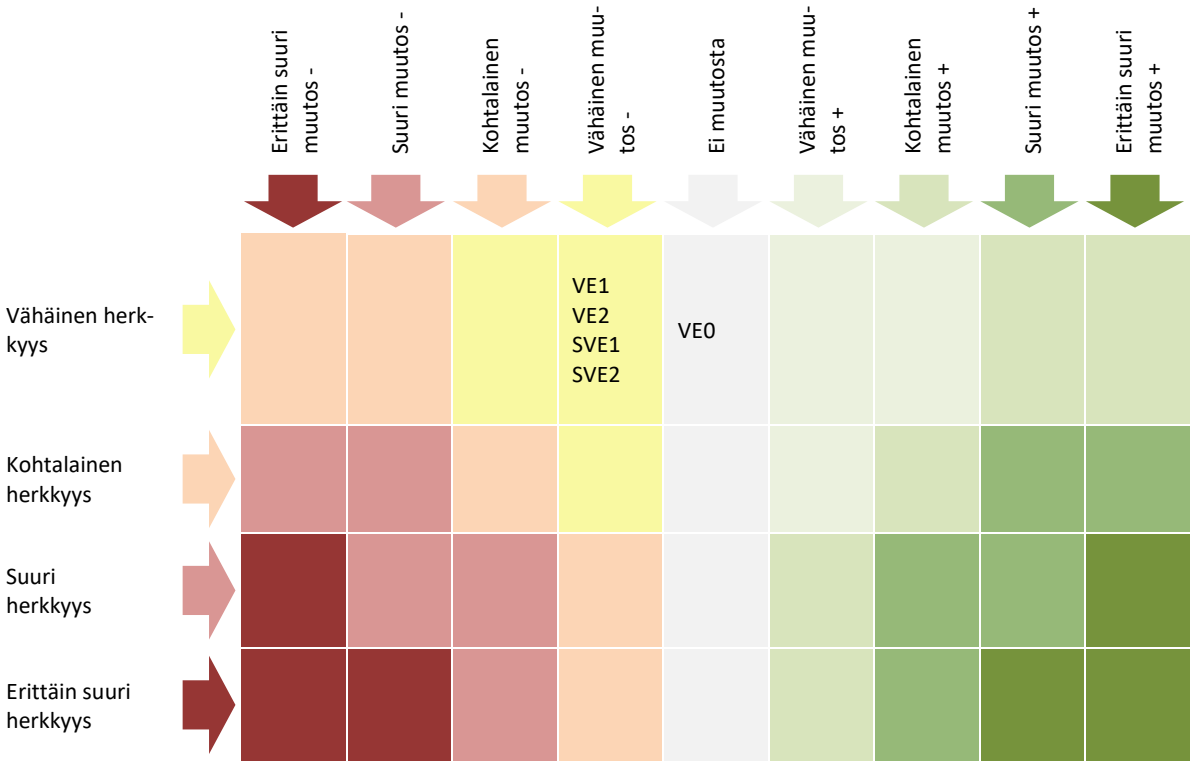
Suunnitelluille maakaapelireiteille SVE1 ja SVE2 ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Maakaapelireittien SVE1 ja SVE2 rakentaminen lähinnä rajoittaa maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen reittien alueella on epätodennäköistä. Maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Taulukko 10.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri maakaapelireittivaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2.

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

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 10.3 Tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1 ja SVE2) kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle on vähennetty sijoittamalla voimajohtoreitit sekalajitteisten maalajien alueelle, jolloin rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta.

10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

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.

Tuulivoimarakentamisen maa- ja kallioperään kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11 Vaikutukset pinta – ja pohjavesiin

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä voimajohtorakenteiden 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. Happamia sulfaattimaita on käsitelty luvussa 10.

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 sekä tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Luvussa 10 on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriö- tai onnettomuustilanteessa öljyvuotoja voi kuitenkin tapahtua, mikä voi vaikuttaa vedenlaatuun. Voimajohtoreittien ja näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

11.2 Vaikutusalue

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.

Vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat tuulivoimaloiden perustusten, tuulivoimaloiden nostoalueiden, huoltoteiden, sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia 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.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia luvussa 24.

11.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu mm. 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.

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 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrityksessä.

11.5 Nykytila

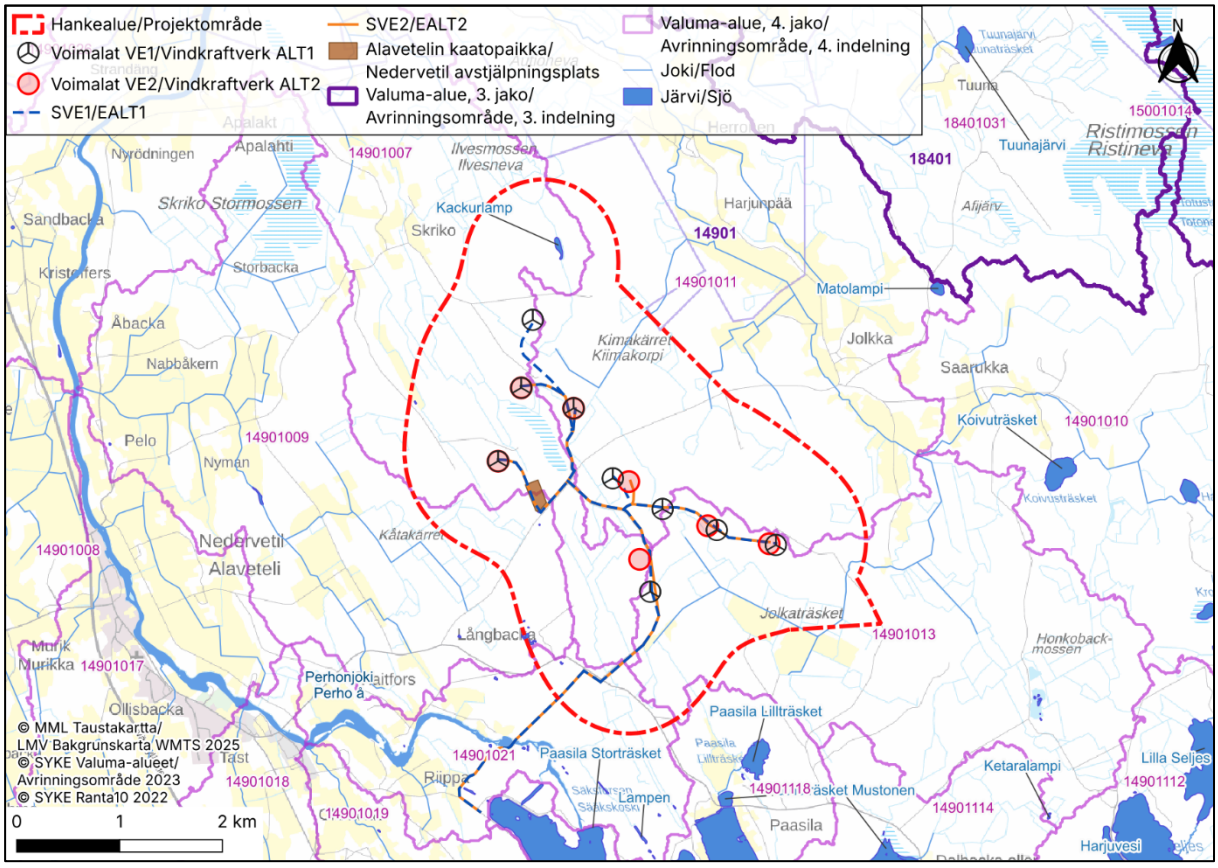
11.5.1 Pintavedet

11.5.1.1 Tuulivoima-alue

Hankealue sijoittuu valuma-alueiden 3. jaossa alueelle 14901. Hankealue sijoittuu valuma-alueiden 4. jakovaiheessa seuraaville valuma-alueille: 14901007, 14901011, 114901009, 114901021, 114901118 ja 114901013. Hankealueelle ei sijoitu järviä, mutta sille sijoittuu Kackurlamp -lampi sekä useita pienempiä virtavesiä. Hankealueen sijoittuminen valuma-alueille ja pintavesiin on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 11.1).

Kruunupyyn kunnan Alavetelin kaatopaikka sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä Perhonjoesta Alaveteli-Jolkka-tien varressa. Kaatopaikka on otettu käyttöön vuonna 1965 ja suljettu 1994. Kaatopaikalle on viety teollisuus-, yhdyskunta- ja kotitalousjätteen lisäksi muun muassa biologisesti hajoavaa jätettä, tuhkaa, asbestia ja nahkalietettä. Alueen pinta-ala on noin 9000 neliömetriä. Kaatopaikka sijaitsee kahden moreenimäen välissä eli suotovesien valuma-alue käsittää itse kaatopaikka-alueen. Vanha lieteallas sijaitsee kaatopaikan pohjoispuolella. Koska Alavetelin kaatopaikka sijaitsee vedenjakajalla, virtaavat pohjavedet kaatopaikalta etelään ja pohja – ja suotovedet pohjoiseen. Pintavedet valuvat kaatopaikan ympärysohjaan ja purkuojaa pitkin turvesuodatusaltaaseen. (Pöyry Finland 2017). Alavetelin kaatopaikka sijaitsee sähkönsiirtoreitti SVE1 ja SVE2:lla (Kuva 11.1).

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen kevennetyn tarkkailuohjelman mukaan Alavetelin kaatopaikalla pintavesiä tarkkaillaan joka toinen vuosi. Vuonna 2016 otetuissa pintaveden tarkkailupistenäytteissä, kaatopaikan vaikutus näkyi lähinnä typpi-, kloridi- ja kromi pitoisuuksissa sekä sähkönjohtavuudessa. (Pöyry 2017).

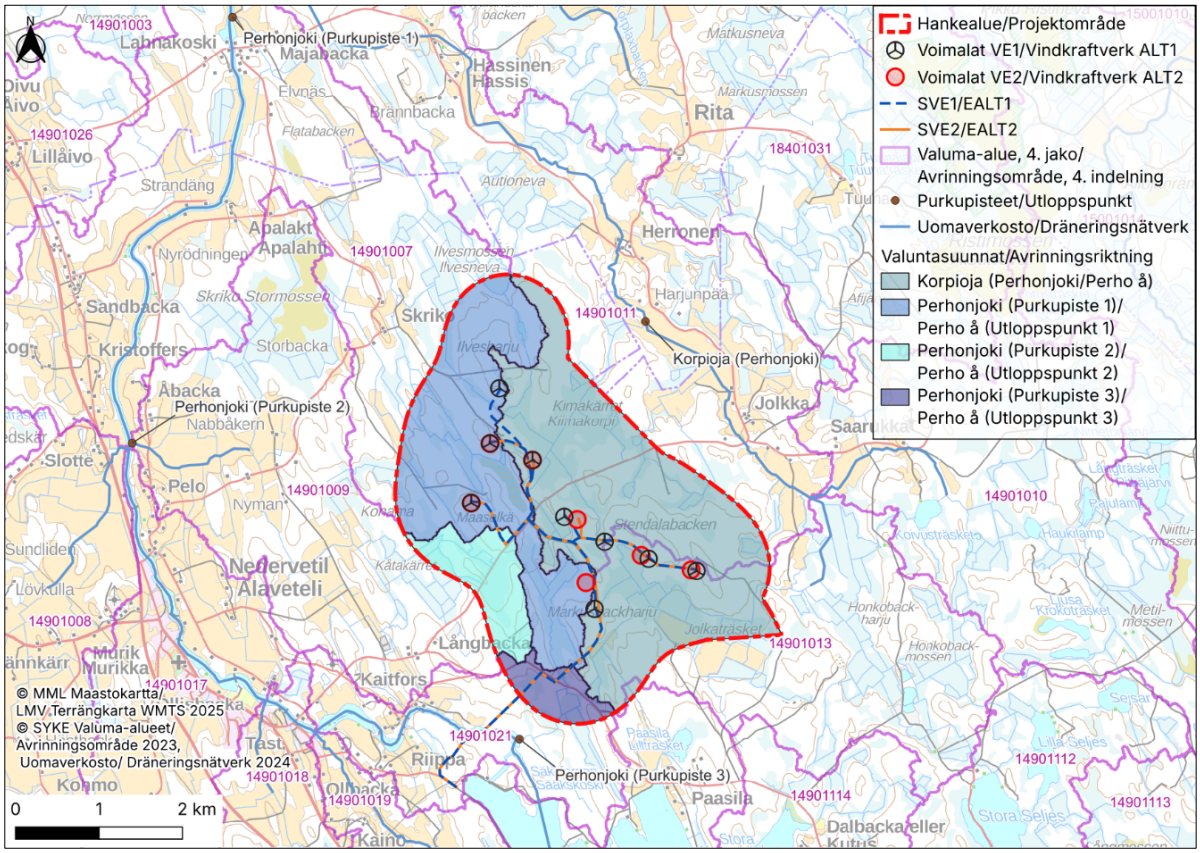


Kuva 11.1 Hankealueen ja maakaapelireitin sijainti suhteessa valuma-alueisiin ja pintavesiin (Suomen ympäristökeskus 2022, 2023).

11.5.1.2 Hankealueiden pintavesien valuntasuunnat

Hankealueelta kaikki pintavedet kulkeutuvat Perhonjokeen. Hankealueen pintavesistä n. 50 % kulkeutuu alueen itäpuolella sijaitsevan Korpiojan kautta (Purkupiste Korpioja). Kyseisellä osavaluma-alueella toimenpiteitä vaihtoehdossa VE1 kuuden voimalan sekä n. 5,1 km pituudelta tiestön kohdalla (uusi+parannettava) ja vaihtoehdossa VE2 neljän voimalan sekä n. 3,7 km pituudelta tiestön kohdalla (uusi+parannettava).

Korpiojan purkupisteen etäisyys Perhonjokeen on kuitenkin yli 10 km, joten hankealueen toimenpiteistä kohdistuva kuormitus Perhonjoen pintavesiin on laimeneminen huomioiden vähäinen.



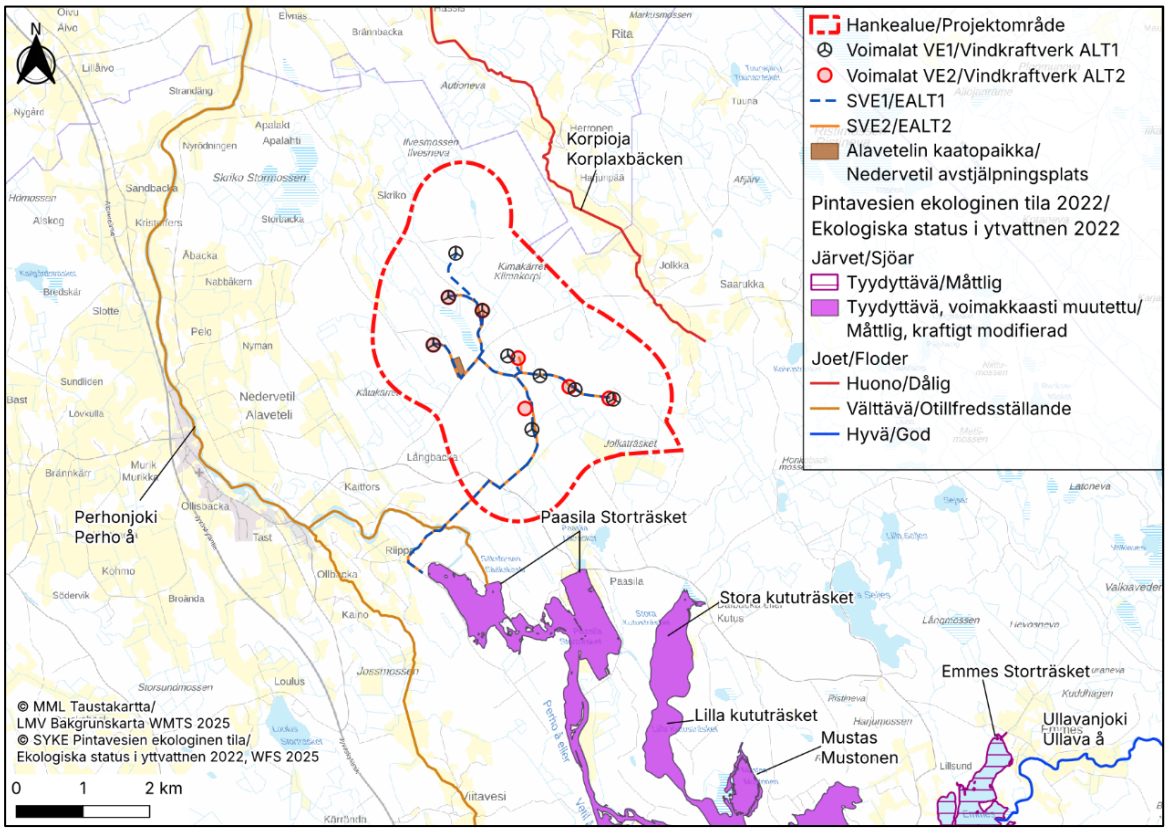
Kuva 11.2 Pintavesien valuntasuunnat ja purkupisteet hankealueen läheisyydessä.

Korpiojan ekologinen tila on luokiteltu huonoksi, jolloin pienikin kiintoaineen/ravinteiden lisäys heikentää Korpiojassa Keskipohjanmaan kalatalousalueen käyttö ja hoitosuunnitelman tavoitetta ekologisen tilan paranemiseen. Tämä on huomioitava vesienhallintasuunnitelmassa. Perhonjoen alajuoksun ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi, keskiosa tyydyttävä ja yläosa tyydyttävä. Perhonjoen alajuoksun ja etenkin siihen laskevien alajuoksun sivujokien suurin ongelma on happamuus, sillä tehokkaasti kuivattuja happamia sulfaattimaita esiintyy alueella runsaasti.

Pintavesiä kulkeutuu myös pohjoisen suuntaan (Purkupiste 1). Kyseisellä osavaluma-alueella toimenpiteitä vaihtoehdossa VE1 kolmen voimalan sekä n. 1,9 km pituudelta tiestön kohdalla (uusi+parannettava) ja vaihtoehdossa VE2 kolmen voimalan sekä n. 1,1 km pituudelta tiestön kohdalla (uusi+parannettava). Lähin VE1 voimala sijaitsee n. 1,8 km päässä Perhonjoesta.

Hankealueen toimenpiteistä kohdistuva kuormitus Perhonjoen pintavesiin on laimeneminen huomioiden vähäinen. Maakaapelit alittavat Perhonjoen ja alitus tehdään suuntaporauksella.

Lisäksi pintavesiä kulkeutuu lounaan suuntaan kahden eri osavaluma-alueen kautta (Purku-piste 2 ja 3). Kyseisillä valuma-alueella ei sijaitse voimaloita, mutta tiestöä parannetaan Perhonjoen alueella vaihtoehdossa VE1 n. 0,5 km ja vaihtoehdossa VE2 n. 0,2 km sekä sähkönsiirtolinjaa rakennetaan n. 1,2 km pituisesti molemmissa maakaapelireittivaihtoehdoissa Perhonjoen alueella.



Kuva 11.3 Vesistöjen ekologiset tilat hankealueen läheisyydessä.

11.5.1.3 Maakaapelireitit

Maakaapelireitit sijoittuvat valuma-alueiden 3. jakovaiheessa kokonaisuudessaan alueelle 14901. Reitit sijoittuvat hankealueen ulkopuoliselta osuudeltaan valuma-alueiden 4. jakovaiheessa alueelle 14901021.

Maakaapelireitille ei sijoitu järviä eikä lampia. Reitti alittaa Perhonjoen. Perhojoen alaosan ekologinen tila on välttävä sekä keski- ja yläosa on välttävä. Hankealueen valuma-alueelta vedet laskevat Perhonjokeen ja edelleen mereen Isosaaren Natura-alueella. Perhonjoki on koskiensuojelulailla suojeltu Kaitforsista alaspäin.

11.5.2 Kalastovaikutukset

11.5.2.1 Vesistötiedot

Hankealueella sijaitsevien virtavesien kalastollinen ja kalataloudellinen merkitys on hyvin vähäinen. Hankealueelle ei sijoitu järviä, mutta sille sijoittuu Kackurlamp -lampi sekä useita pienempiä virtavesiä, jotka laskevat Perhonjokeen ja sitä kautta Perämereen. Perhonjoki sivu-uomineen on luokiteltu vaelluskalavesistöksi.

Alueen vieressä kulkeva 150 kilometrin mittainen Perhonjoki saa alkunsa Suomenselän alueelta (Perho, Kyyjärvi ja Kivijärvi). Se laskee mereen Trullöfjärdenissä Kokkolan keskustasta pohjoiseen. Merkittäviä suistomuodostelmia ei ole. Uoma on ollut suljettuna kalojen vaellukselta Kaitforsin voimalan kohdalla noin 30 kilometrin päässä joen suusta. Tämä osuus on lisäksi perattu ja pengerretty suurelta osin, ja siihen vaikuttaa Kaitforsin voimalan vuorokausisäätö. (Rannikon pienvedet kalojen kutupaikkoina Pohjanmaalla ja Keski-Pohjanmaalla 2020–2022)

Perhonjoen ekologinen tila on luokiteltu välttäväksi. Alueen itälaidalla sijaitsevan Korpiojan ekologinen tila on luokiteltu huonoksi.

Yhtenä osatavoitteena Keskipohjanmaan kalatalousalueen käyttö ja hoitosuunnitelmassa vuosille 2022–2027 Kalatalousalue pyrkii vaikuttamaan osaltaan siihen, että vesistöissä ja valuma-alueilla toteutetaan toimia, joilla parannetaan alueen vesien ekologista tilaa. Kala-talousalue suhtautuu hyvin varauksellisesti valuma-alueilla suunniteltaviin tai toteutettaviin hankkeisiin, joilla voi ennalta arvioiden olla em. tavoitteiden saavuttamista vaikeuttava vaikutus.

11.5.2.2 Kalasto

Alueen länsipuolella kulkevassa Perhonjoessa ja sen suualueella kutevat hauki, ahven, särki, lahna, säyne, made, kuore, muikku, meritaimen, vaellussiika, nahkiainen jne. Näistä lajeista istutuksin ylläpidetään lohen, nahkiaisen, siian ja taimenen eri muotojen kantoja. Vesistö-alueella esiintyy myös rapuja.

Kalat voivat nousta ainakin Kaitforsin voimalalle asti Alaveteliin. Vuonna 2005 on rakennettu Sääkskosken luonnollinen kalatie, jonka lopussa on tekninen osa, johon on rakennettu kalaporras, jota on muokattu paremmin toimivaksi vuosina 2021–2022.

Vesistötöiden, säännöstelyn ja happamien sulfaattimaiden kuivatuksen seurauksena syyskutuiset kalat ja nahkiaiset ovat vähentyneet.

Kevätkutuisilta kaloilta puuttuu sopivia kutupaikkoja ja poikastuotantoalueita. Kevätkutuiset kalat edellyttävät hoitotoimia muun muassa siksi, että uoma on sääntelyn jälkeen kapea ja syvä. Matalat sivu-uomat ja purot ovat kuivatettu tai suljettu. Tämä on pienentänyt matalien suojaisten alueiden pinta-alaa. (Rannikon pienvedet kalojen kutupaikkoina Pohjanmaalla ja Keski-Pohjanmaalla 2020–2022).

Alueen koillispuolella kulkeva Korpioja sekä alueen sisällä olevat ojat eivät ole luonnontilaisia, vaan ne ovat voimakkaasti muokattu metsätalouden tarpeiden mukaan, joten niiden merkitys poikastuotantoalueina on vähäinen. Toki alueella tehtävät toimenpiteet voivat aiheuttaa kiintoaineen sekä ravinteiden vapautumisen lähiojastoon ja sitä kautta Perhonjokeen.

11.5.2.3 Kalastovaikutukset ja toimenpidehaittojen estäminen

Toimenpidealueen läheisyydessä ei ole poikastuotantoalueelle soveltuvaa vesistöä, mutta koska niillä on yhteys Perhonjokeen, alueen rakentamistoimenpiteissä on huomioitava, että niistä ei aiheudu haittaa Perhonjoelle, joka on luokiteltu vaelluskalavesistöksi.

Kaikissa vaihtoehdoissa rakentamisaikana on kiinnitettävä huomiota happamien sulfaattimaiden esiintymiseen. Suunnittelussa tulee varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Lisäksi rakennusalueiden osalta maaperä on tuulivoimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paikoin paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia.

Ojitusten ja tiestön aiheuttamat hydrologisen kytkeytyneisyyden muutokset ja valuntareittien muuttuminen, kuten virtaamien äärevöityminen, ylivirtaamien kasvu, alivirtaamien pienentyminen ja yleistyminen lisäävät kiintoaineen sekä ravinteiden irtoamista. Kiintoainesta ja ravinteita irtoaa myös vielä rakentamistöiden päättymisen jälkeenkin, alueella on paljon turvemaavaltaisia alueita.

Hankealueen toimenpiteistä kohdistuva kuormituksen lisääntyminen Perhonjoen pintavesiin voidaan huomioida rakennussuunnitteluvaiheessa tekemällä vesienhallintasuunnitelma. Vesienhallintasuunnitemassa esitetään vesienhallintaratkaisuja, kuten pintavalutuskentät, kosteikot, laskeutusaltaat yms., niiden sijainnit sekä mitoitukset.

Toteuttamalla tehtävän vesienhallintasuunnitelman rakenteita, voidaan todeta, että hankealueella tehdyt toimenpiteet eivät heikennä kalaston eikä kalastuksen tilaa.

Hankealueen rakentamistoimenpiteet eivät tule vaikuttamaan heikentävästi Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman 2022–2027 tavoitteisiin.

11.5.3 Pohjavesialueet

11.5.3.1 Tuulivoima-alue

Lähin pohjavesialue Seljesåsenin pohjavesialue (1028805, 2-luokka) sijaitsee noin 3,6 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 3,7 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista kaakkoon. Borgmossåsenin (1028801, 1-luokka) ja Storåsenin (1028802, 1-luokka) pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen lounaispuolelle noin 6,5 kilometrin etäisyyksille hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta (kuva 10.7). Pohjavesien luokittelussa 1-luokan pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue ja 2-luokan pohjavesialue on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen tarkkailuohjelman mukaan Alavetelin kaatopaikalla tarkkaillaan pohjavesiputkia joka vuosi. Vuonna 2016 otetuissa pohjavesinäytteissä, pohjavesi oli likaantunutta ja ravinteiden, orgaanisten aineksen ja kloridien pitoisuudet olivat hyvin korkeita. (Pöyry 2017).

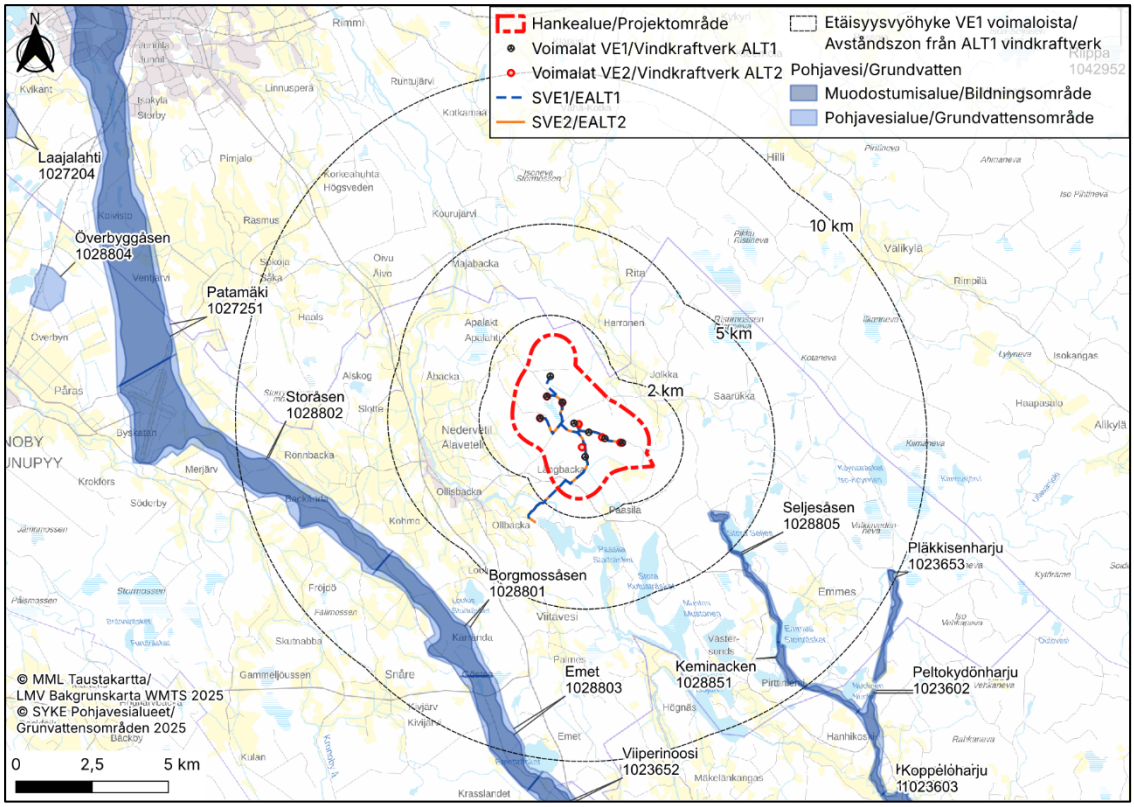
Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaiset suojellut vesiluontotyypit, jotka on kartoitettava huolellisesti välttäen niiden vaarantumista huoltoteiden tai sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä, on esitetty luonto-osiossa. Lisäksi luonto-osuudessa luvussa 13 otetaan huomioon hankealueella olevat Metsälain 10 §:n lähdekohteet.

Taulukko 11.1 Hankealueen lähistöllä sijaitsevat pohjavesialueet alle 10 km etäisyydellä voimaloista. Etäisyydet on mitattu pohjavesialueen rajaan (Suomen ympäristökeskus 2025).

Nimi	Numero	Alue-luokka	Kokonais-pinta-ala (km²)	Muodostu-misalueen pinta-ala (km²)	Arvio muodostu-van pohjaveden määrästä (m³/d)	Etäisyys lähim-mästä voimalasta VE1/VE2 (km)
Seljesåsen	1028805	2	1,1	0,45	200	3,6/3,7
Borgmossåsen	1028801	1	6,4	4,5	2600	6,5/6,5
Storåsen	1028802	1	14,4	10,0	6600	6,5/6,5
Emet	1028803	1	1,9	1,5	1200	7,8/8,0
Keminacken	1028851	2	0,97	0,49	300	8,3/8,3
Pläkkisenharju	1023653	2	0,98	0,53	350	9,6/9,7

11.5.3.2 Maakaapelireitit

Maakaapelireiteille ja niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita (kuva 11.2). Borgmossåsenin pohjavesialue (1028801, 1-luokka) sijaitsee noin 4,0 kilometrin etäisyydellä maakaapelireittien lounaispuolella ja Seljesåsenin (1028805, 2-luokka) pohjavesialue noin 3,7 kilometrin etäisyydellä maakaapelireittien luoteispuolella.



Kuva 11.4 Hankealueen ja maakaapelireittien ympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2025).

11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Molempien tuulivoiman hankevaihtoehdon vaikutusalueella pintavesien herkkyys on vähäinen. Pintavesillä on alueellinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo.

Voimajohtoreittien vaikutusalueella pintavesien herkkyys on vähäinen-kohtalainen. Ekologinen luokitus on tyydyttävä tai alapuolella. Pintavesillä on alueellinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo.

Tuulivoiman sekä voimajohtoreitin SVE1 ja SVE2 vaikutusalueella pohjaveden herkkyys on vähäinen. Alueet eivät ole luokiteltua pohjavesialuetta. Alueiden pohjavettä ei käytetä.

11.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

11.6.2.1 Pintavedet

11.6.2.1.1 Tuulivoima-alue

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Rakentamistoimenpiteet tulee toteuttaa siten, että Kackurlamp -lampi sekä useat pienemmät virtavedet säilyvät nykyisenlaisena. Uudet tieyhteydet edellyttävät ojituksia ja mahdollisesti nykyisten ojalinjojen muutoksia.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät lyhyestä viipymäajasta johtuen nopeasti. Tiet, ojat ja kaapeleita varten tehtävät maarakennustyöt toteutetaan siten, että hiekan, kiintoaineen ja ravinteiden kuormitus vesistöihin jää mahdollisimman vähäiseksi. Hankkeen mahdolliset hydrologiset muutokset, erityisesti pohjaveden lasku turvemailla, voivat vaikuttaa virtaavan veden määriin uomissa, mikä voi johtaa ravinteiden ja orgaanisen aineksen huuhtoutumiseen. Happamilla sulfaattimailla tämä voi johtaa happamien ja metallipitoisten valumavesien muodostumiseen.

Mikäli vesiä ohjataan olemassa olevaan, metsätalouden tarpeisiin suunniteltuun ojaverkkoon, tulee niiden mitoitus ja vesiensuojelurakenteiden riittävyys ja täydentämistarve nostaa vastaamaan hankkeen aiheuttamaa kuormitusta. Tämä tulee huomioida niin voimaloiden, sähkönsiirtoyhteyksien, kuin tieverkon osalta haitallisten vesistövaikutusten estämiseksi. Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä mm. äärevöitymistilantessa sekä mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja ja riittävän kokoisilla tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. tai 4. jakovaiheen valuma-alueille ja mahdollistetaan myös vesieläinten liikkuminen.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana ei käytetä aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Maanrakennustyöt kuitenkin aiheuttavat väliaikaisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien ja mahdollisesti humuspitoisuuksien kohoamista vesistöissä. Mikäli rakentamistoimenpiteet edellyttävät kallion louhintaa, voivat typpipitoisuudet kohota väliaikaisesti vesistöissä, koska räjähdysaineet sisältävät typpeä. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoiminnoin. Tällaisia riskejä ovat haitallisten kemikaalien vuotoihin,

esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen rakentamisalueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi.

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.

11.6.2.1.2 Maakaapelireitit

Maakaapelireiteistä ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Maakaapelin rakentamistoimenpiteet tulee toteuttaa siten, että Perhonjoen ekologinen tila säilyy vähintään tyydyttävänä. Maakaapelireiteistä aiheutuu vähäinen riski edellä mainituille pintavesikohteille kaikissa hankevaihtoehdoissa. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kestoltaan lyhytaikaista ja vaikutus arvioidaan vähäiseksi ja Alavetelin kaatopaikan aiheuttama kuormitus vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 kohtalaiseksi.

Vaihtoehto SVE1 ja SVE2 vaikutus on kohtalainen johtuen Alavetelin kaatopaikan aiheuttamasta kuormituksesta. Maakaapelireitin rakentamisessa kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla maakaapelireitti riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa maakaapelireitin rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Mikäli maakaapeli rakennetaan Perhonjoen alituksena, tulee johto sijoittaa siten, ettei siitä aiheudu haittaa muille sijoituspaikalla oleville rakenteille, johdoille tai kaapeleille. Johdosta ei saa aiheutua pysyvää haittaa kalastukselle. Vesistön pohjaan sijoitettava johto on varustettava painoin tai muutoin varmistettava, että se pysyy paikallaan. Despro Engineering Oy:n kaapelointiselvityksen mukaan, mikäli maapeitteen paksuus Perhonjoen alla mahdollistaa alittamisen suuntaporausmenetelmällä, asennetaan kaapelit suojaputkeen. Suojaputki poratan joen ali niin syvältä, että vältytään ylimääräiseltä joen pohjakerrosten liikkumiselta ja veden samentumiselta. Sijoituspaikan alueilla, jossa vesisyvyys on enintään kaksi metriä, on johto upotettava pohjaan tehtävään kaivantoon ja peitettävä tai muutoin suojattava. Johdon sijoittamiseksi vesistön pohjaan tehty kaivanto on täytettävä vesistön pohjan luonnolliseen tasoon. Mikäli työ tehdään vesialueen ollessa jäätyneenä ja työn johdosta jääkansi on rikkoutunut tai sen kantavuus heikentynyt, on nämä kohdat merkittävä asianmukaisesti maastoon. Johto on merkittävä selvästi havaittavalla tavalla maastoon. Maakaapelin rakentaminen Perhojoen alituksena aiheuttaa lyhytaikaisesti samentumaa ja kiintoaineksen vapautumisesta, mutta haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle. Perhojokeen, jonka ekologinen tila on nykyisellään tyydyttävä-välttävä, ei hankkeen toteutumisen arvioida heikentävän joen tilaa.

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.

11.6.2.2 Pohjavesi

11.6.2.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen hankealueella, 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.

Lähin pohjavesialue Seljesåsenin pohjavesialue (1028805, 2-luokka) sijaitsee noin 3,6 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 3,7 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista kaakkoon. Borgmossåsenin (1028801, 1-luokka) ja Storåsenin (1028802, 1-luokka) pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen lounaispuolelle noin 6,5 kilometrin etäisyyksille hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta.

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Vaikutukset hankealueen pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ovat vähäiset. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden veden laadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle.

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 pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

11.6.2.3 Maakaapelireitit

Lähin pohjavesialue Seljesåsenin pohjavesialue (1028805, 2-luokka) sijaitsee noin 3,6 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 3,7 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista kaakkoon. Borgmossåsenin (1028801, 1-luokka) ja Storåsenin (1028802, 1-luokka) pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen lounaispuolelle noin 6,5 kilometrin etäisyyksille hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta.

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen alueella sekä pylväiden perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloiden rakentamista pienemmät. Voimajohtoreitin rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vaihtoehdossa SVE1 ja SVE2 vähäisenä.

11.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

11.6.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena 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 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. Tuulivoimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Kaatumis- ja palotilanteissa tuulivoimalasta voi valua öljyjä vesistöön.

11.6.3.2 Maakaapelireitit

Maakaapelireitin toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Pienet huoltotyöt voivat olla mahdollisia, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalustoa.

11.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

11.6.4.1 Tuulivoima-alue

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pinta- tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen pinta- ja pohjavesille liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

11.6.4.2 Maakaapelireitit

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pintavesiin tai pohjaveteen. Maakaapelireitti jää paikoilleen, eikä sitä poisteta.

11.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

11.7.1 Tuulivoima-alue

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana tuulivoimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Rakentamistoimenpiteet tulee toteuttaa siten, että Perhojoen ekologinen tila säilyy vähintään tyydyttävänä. Hankkeesta aiheutuu vähäinen riski edellä mainituille pintavesikohteille molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa.

Lähin pohjavesialue Seljesåsenin pohjavesialue (1028805, 2-luokka) sijaitsee noin 3,6 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 3,7 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista kaakkoon. Muut pohjavesialueet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 11.1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Pintavedet • vedenlaatu • valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Pohjavedet • vedenlaatu • talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

11.7.2 Maakaapelireitit

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen maakaapelireitin rakentamisaikana syntyvänä kiintoainekuormituksena ja Alavetelin kaatopaikan aiheuttamasta kuormituksesta sähkönsiirtoreiteissä SVE1 ja SVE2, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Voimajohtoreittien kohdalle sijoittuu Perhonjoki, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja, ja ulottuvat lähinnä alueella metsätalouden ojastoihin.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen-kohtalainen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

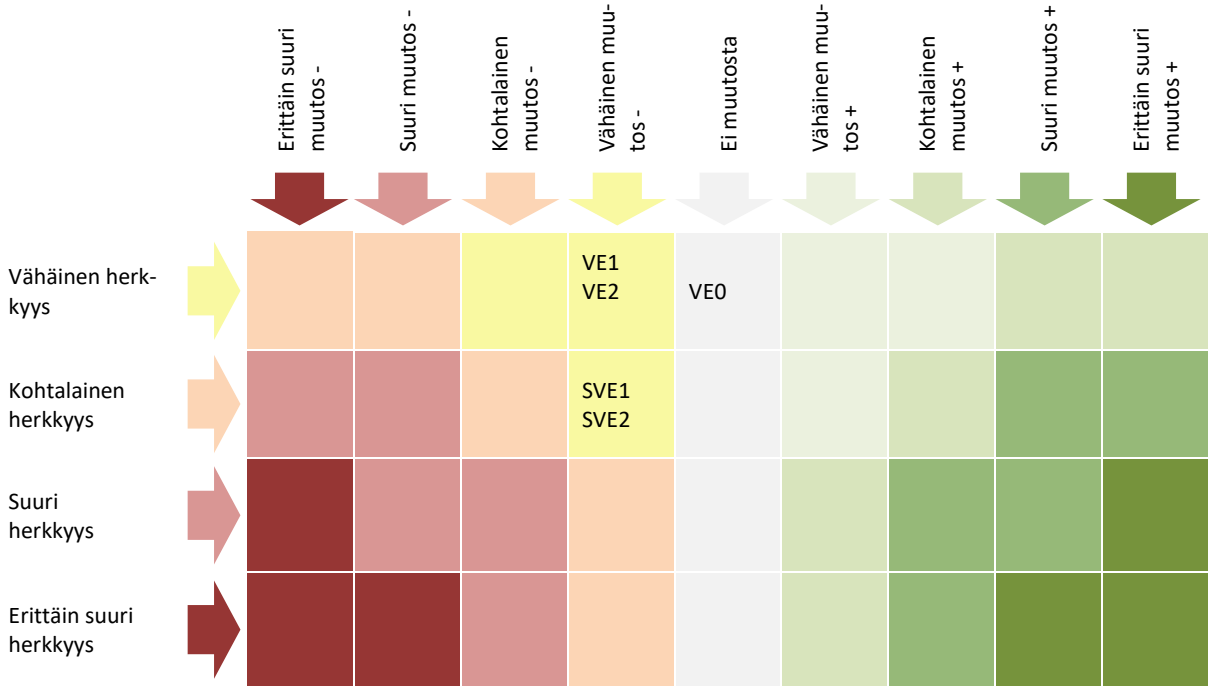
Lähin pohjavesialue Seljesåsenin pohjavesialue (1028805, 2-luokka) sijaitsee noin 3,6 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 3,7 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista kaakkoon. Borgmossåsenin (1028801, 1-luokka) ja Storåsenin (1028802, 1-luokka) pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen lounaispuolelle noin 6,5 kilometrin etäisyyksille hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 ja SVE2 vaikutusta pohjaveteen voidaan pitää vähäisenä.

Taulukko 11.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri voimajohtoreittivaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset pinta- ja pohjavesiin			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Pintavedet • vedenlaatu • valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	Kohtalainen -- -	Kohtalainen - - -
Pohjavedet • vedenlaatu • talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö. Alavetelin kaatopaikka	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 11.3 tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2) kokonaisvaikutus pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta



11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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.

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle on vähennetty sijoittamalla voimajohtoreitit 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.

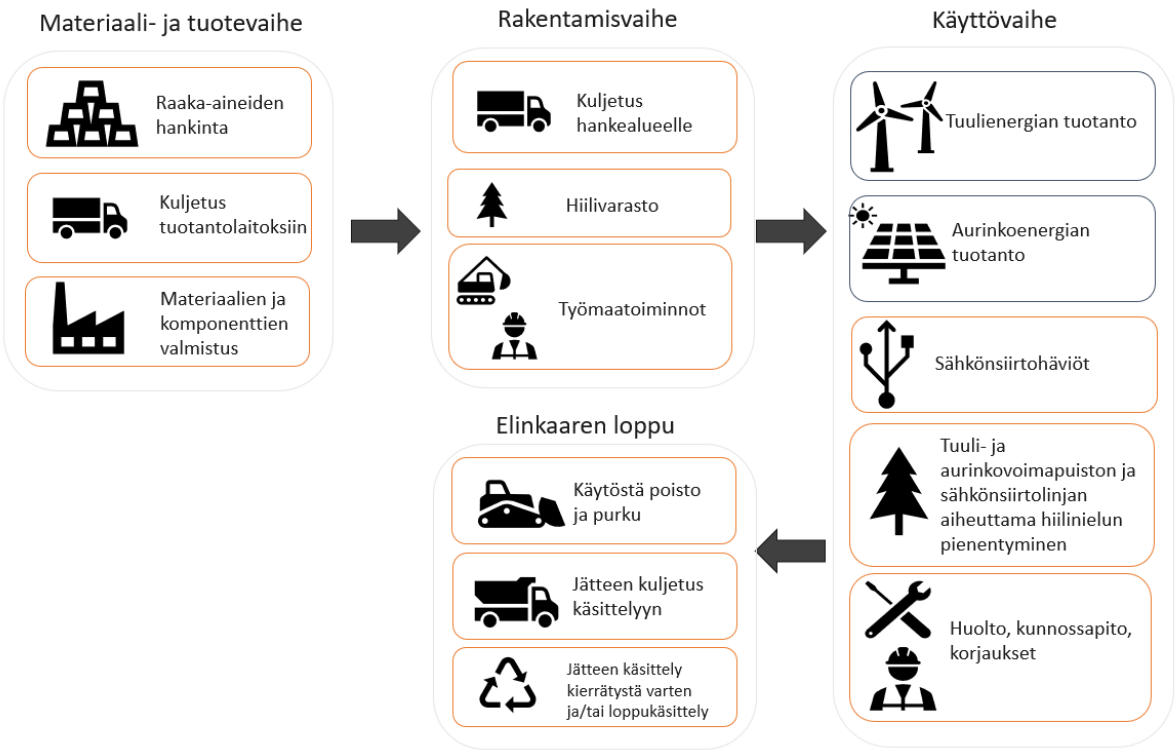
11.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

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 pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

12 Vaikutukset ilmastoon

12.1 Vaikutusten tunnistaminen

Jolkan tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta neljästä keskeisestä vaiheesta (kuva 12.1.) Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 12.1 Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Jolkan 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 ja insinööri (AMK) Antti Harju.

12.2 Arvioinnin lähtökohdat

Taulukko 12.1 on koottu arvioinnissa käytetyt lähtötiedot sekä päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet. Nollavaihtoehdossa Jolkan tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Taulukko 12.1 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Hankkeen sijaintipaikkakunta *	Kruunupyyn kunta	
Tuulivoimaloiden lukumäärä*	VE1: 9 VE2: 7	kpl
Tuulivoimaloiden kokonaisteho*	54–90	MW
Tuulivoimaloiden vuosituotanto*	120–260	GWh
Tuulivoima-alueen käyttö-vaiheen pituus*	35	vuosi
Tuulivoimaloiden yksikköteho*	6–10	MW
Tuulivoimaloiden enimmäis-korkeus*	295	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Tuulivoimaloiden perustamistapa	betoni	
Tuulivoimalaosien ja rakennusmateri-aalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse todennäköisimmin Kokkolan satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 35 km	km
Tuulivoima-alueen suunniteltu käyt-töönottovuosi*	2029	
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa*	SVE1: 10,4 (maakaapeli) SVE2: 9,3 (maakaapeli)	km
Hankealueen ja sähkönsiirron koh-dalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala *1,4 ha/voimala* *Teiden leveys 18 m* *Sähköasema 0,2 ha* *Maakaapelikaivannon leveys omassa käytävässä 17 m*	**Hankealue** (tuulivoimalat, uusi ja parannettava tiestö, sähkö-asema sekä teiden vieressä kulkevat maakaapelit): VE1: 16,9 VE2: 14,6 **Maakaapelit (oman käytävän vaativat):** SVE1: 3,1 SVE2: 3,1	ha

* Hankekohtainen tieto; muut taulukon tiedot arvioinnissa tehtyjä oletuksia tai laskennallisia tietoja.

12.3 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.

12.1 Nykytila

Jolkan tuulivoima-alue sijoittuu Kruunupyyn kunnan itäosaan, Pohjanmaan maakuntaan. Pohjanmaa kuuluu pääosin eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, lukuun ottamatta maakunnan pohjoisosaan kuuluvaa Kruunupyyn-Pedersören aluetta, joka lukeutuu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Meren vaikutus alueen ilmastoon on merkittävä. Vuoden keskilämpötila Pohjanmaalla on +4…+5 astetta, Merenkurkun saariston ollessa lämpimin alue. Kylmin kuukausi on rannikolla ja saaristossa helmikuu, jolloin lämpötila on tyypillisesti noin -5 astetta, mutta sisämaassa myös tammikuu on lähes yhtä kylmä, lämpötilan ollessa noin -6…-7 astetta. Keskimäärin lämpimintä on heinäkuussa, jolloin lämpötila kohoaa noin 16 asteeseen rannikolla ja saaristossa, ja noin 16,5 asteeseen sisämaassa. Vuotuinen sademäärä Pohjanmaalla on keskimäärin 500–600 millimetriä; Merenkurkun saaristossa sademäärä yltää noin 500 millimetriin ja sisämaassa noin 550–600 millimetriin vuodessa. Sateisimmat kuukaudet ovat yleensä heinä- ja elokuu (sademäärä noin 70 millimetriä) ja kuivinta on helmi-huhtikuussa (sademäärä noin 30 millimetriä). Kuivimpina kuukausina ei välttämättä ole satanut lainkaan. (Ilmasto-opas 2022)

Ilmatieteen laitoksen (2024b) aineistojen mukaan vuosina 2012–2023 alueen vuosittainen keskilämpötila on vaihdellut +3,3…+6,1 asteen välillä (kylmin vuosi oli 2012, lämpimin 2020). Vastaavasti vuosittainen sademäärä samalla ajanjaksolla on vaihdellut 446 ja 746 millimetrin välillä; vähäsateisinta oli vuonna 2018, sateisinta puolestaan vuonna 2020.

12.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

12.2.1 Laskennan periaatteet

Jolkan 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.

12.2.2 Tuulivoimalan ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Jolkan 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.

Taulukko 12.2 on eritelty tuulivoimaloiden, maakaapelien sekä voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen laskennan sisältö, kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 12.2 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 Jolkan tuulivoimaloiden massamääriä.	Vestas (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		
Maakaapeleiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa.	Sisäisen sähkönsiirron maakaapeleiden pituus kerrotaan sopivalla CO2datan keskijännitteisen sähkökaapelin päästökertoimella. Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelien pituus kerrotaan valmistajalta saadulla kilometrikohtaisella päästökertoimella.	CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) (Sähkökaapeli, keskijännite)

Hankealueen sisäiseen sähkön siirtoon tarvitaan myös sähköasema ja muuntajia, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa arvioinnin hankaluuden vuoksi.

12.2.3 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 12.3. on kuvattu rakentamisvaiheen päästöjen laskentaa sekä laskennassa käytettyjä lähteitä

Taulukko 12.3 Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen laskenta

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimalat		
Osien kuljetukset (Suomen sisäiset)	Päästöt lasketaan liikennevaikutusten arvioinnista saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Voimala osat kuljetetaan maantiekuljetuksena Kokkolan satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 35 km. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi oletetaan 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Maa-ainesten kuljetukset	Pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Laskennassa käytetään etäisyytenä 5–10 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		
Sähkönsiirron maakaapelit	Maakaapeleiden rakentamisen vaatimat materiaalit, asennus ja kuljetusmatkat määritetään Ihku-kustannuslaskentajärjestelmän avulla. Saatu päästökerroin on keskimääräinen arvio maakaapeleiden rakentamisesta aiheutuvista päästöistä.	IHKU-laskentapalvelu (IHKU-allianssi 2024)

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin.

12.2.4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Puut, kasvit ja maaperä sitovat ilmakehästä hiilidioksidia eli ne ovat hiilivarastoja. Ne varastoivat hiiltä niin kauan kuin ne kasvavat, jolloin niistä tulee hiilinieluja. Jolkan tuulivoima-alueen maankäytön muutoksen myötä tapahtuvia hiilivarastovaikutuksia on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalun avulla. Työkalun laskenta perustuu kasvillisuuden ja maaperän nykyiseen hiilivarastoon, kasvupaikkatyyppiin perustuvaan arvioon kasvillisuuden hiilen sidonnasta tai päästöistä sekä käyttäjän syöttämiin aluevaraustietoihin ja niihin liittyviin oletuksiin varaston säilymisestä eri käyttötarkoitusluokissa (Heikinheimo ym. 2024).

Selostuksen kappaleen 10.5.1 mukaan tuulivoima-alueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista, sekalajitteista maalajeista sekä kalliomaasta. Maaperän hiilestä suurin osa on sitoutunut turpeeseen, joten turvepohjaisten maiden muokkaus vapauttaa myös enemmän hiiltä esim. kivennäismaihin verrattuna.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden ja sähköaseman rakentamisen aiheuttamaan kasvillisuuden- ja maaperähiilen muutokseen.

Taulukko 12.4 Hiilivaikutusten ilmastopäästöjen laskennan kuvaus

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimala-alueet, sähkönsiirto		
Tuulivoimalat Uudet ja parannettavat tiet Maakaapelireitit niiltä osin, kun ne eivät sijoitu huoltoteiden yhteyteen	Hiilikartassa tuulivoimaloiden ja maakaapeleiden aluekäyttömerkinnäksi valitaan merkintä EN (energiahuollon alueet). Merkinnän oletuksena on, että uudesta maankäytöstä puolet on kasvipeitteistä ja puolet kasvipeitteetöntä. Huoltoteiden aluekäyttömerkinnäksi valitaan L (liikennealueet). Merkinnän oletus on, että uudesta maankäytöstä 60 % on kasvipeitteetöntä ja 40 % kasvipeitteistä. Alueiden laskennassa käytetyt dimensiot ovat esitetty luvun 12.2 taulukossa 12–1.	Hiilikartta – hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus (Heikinheimo, ym. 2024)

12.2.5 Tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirron käyttövaihe

Jolkan 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 Jolkan 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.

12.2.6 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa voimalat puretaan. Kaapeleiden käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se jätetään maahan tai puretaan. Tässä arvioinnissa on oletettu, että maakaapeli puretaan ja kierrätetään. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Tuulivoimatuotantoalueen ja voimajohdon elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Jolkan tuulivoimaloiden elinkaari on oletettu 35 vuodeksi. Maakaapeleiden käyttöikä on oletettu samaksi kuin tuulivoimaloiden, vaikka kaapelin tekninen käyttöikä on usein tuulivoimalan käyttöikää pidempi.

Taulukko 12.5 kuvataan toiminnan päättymisen laskennan kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 12.5 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 Suomen Uusiutuvat ry:n (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitystä ja työkoneiden päästökertoimet on haettu CO2data.fi:stä	Vestas (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 Suomen Uusiutuvat ry (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitys
Maakaapelit		
Materiaalien jatkokäsittely	Huomioidaan maakaapelin päämateriaalien kierrätyksen päästöt.	Metallien ja muovien kierrätyksen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)

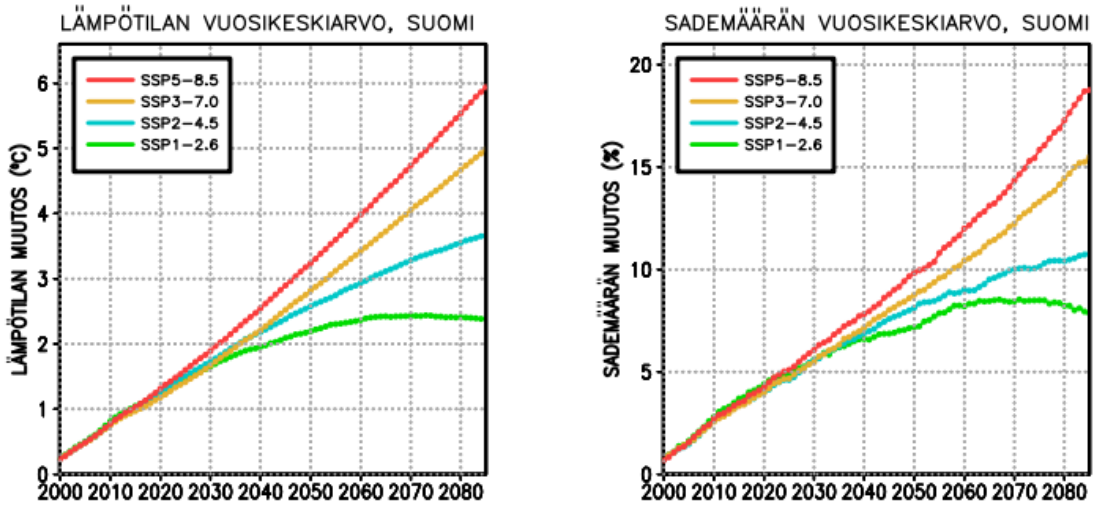
Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuulivoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativin keinoin. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Voimaloiden osien kierrätyksestä ja käytöstä poistosta on kerrottu tarkemmin selostuksen kappaleessa 4.6

Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen, jolloin purku- ja kierrätysmenetelmät ovat oletettavasti kehittyneet vähäpäästöisemmiksi ja entistä enemmän kiertotalouden periaatteiden mukaisiksi.

12.2.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Jolkan 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 12.2). Sateet lisääntyvät tiukimpien rajoitusten mukaan 8 % tai pahimmillaan lähes 20 % (Kuva 12.2). 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 12.2 Vuoden keskilämpötilan ja sademäärän muutos Suomessa vuosina 2000–2085. (Ilmatieteenlaitos 2022a)

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Pohjanmaan maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavavan ja lumen määrän vähenevän huomattavasti. Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät siis melko samalla tavalla kuin muuallakin maassa. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjanmaalla 1,8–3,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 5–7 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana. Maakunnassa sijaitsee kaksi merkittää tulvariskialuetta, mutta niistä mikään ei sijaitse Jolkan hankealueella tai sen läheisyydessä. SUOMI-raportissa arvioidaan vesistöjen tulvariskien pysyvän ennallaan tai muuttuvan vaihtelevasti eri vesistöalueilla vuoteen 2050 mennessä. Kevättulvat vähenevät lumen määrän vähenemisen vuoksi, mutta toisaalta kesän rankkasateista aiheutuvat tulvat todennäköisesti kasvavat, samoin syys- ja talvitulvat. Hulevesitulvien riski tulee kasvamaan rankkasateiden yleistymisen myötä ja merivesitulvien riskin arvioidaan pysyvän ennallaan tai pienenevän vuoteen 2050 mennessä ja pysyvän samana tai kasvavan vuoteen 2100 mennessä.

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. Rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi pinta- ja pohjavesiin tai eläinten kulkureitteihin. Näitä vaikutuksia käsitellään tarkemmin selostuksen luvuissa 11 ja 17.

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 matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Jolkan tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

12.3 Yhteenveto tuloksista ja vaihtoehtojen vertailu

12.3.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Jolkan 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.

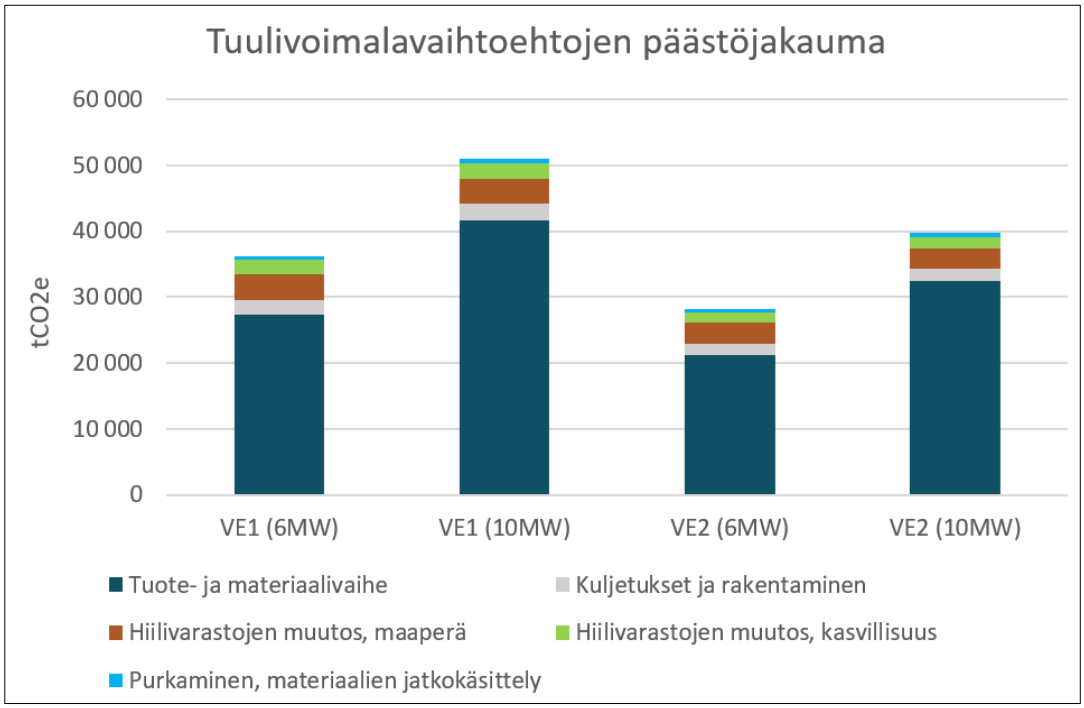
On kuitenkin muistettava, että uusiutuvan energian hankkeet ovat merkittävässä roolissa Suomen valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suuria vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Fossiilisia polttoaineita korvataan myös muun muassa liikenteen sähköistyessä.

Suurin osa Jolkan tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 30 500–53 500 tCO2ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon 11–6 mukaisesti 79–82 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoimahankkeen hiilijalanjäljen suuruus riippuukin tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta.

Taulukoihin 12.6. ja 12.7 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt tuulivoima- ja sähkönsiirtohankevaihtoehdoille. Kuvat 12.3 ja 12.4 havainnollistavat päästöjen jakautumista elinkaarivaiheittain.

Taulukko 12.6 Jolkan tuulivoimaloiden ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt (tCO2ekv)

Elinkaarivaihe	VE1 (9 voimalaa)	VE2 (7 voimalaa)
Materiaali- ja tuotevaihe	**27 300–41 600**	**21 200–32 400**
Tuulivoimalat	*27 300–41 600*	*21 200–32 400*
Rakentamisvaihe	**8 500–8 700**	**6 600–6 700**
Tuulivoimaloiden rakentamistyö	*1 260*	*980*
Uusien teiden rakentaminen	*619*	*372*
Vanhojen teiden parantaminen	*233*	*209*
Tuulivoimalaosien kuljetukset	*107–248*	*111–193*
Kiviaineisten kuljetukset	*74–148*	*54–108*
Hiilivarastovaikutukset, kasvillisuus	*2 327*	*1 674*
Hiilivarastovaikutukset, maaperä	*3 840*	*3 162*
Toiminnan päättyminen	**500–800**	**400–600**
Tuulivoimalaosien jatkokäsittely	*270–450*	*210–350*
Tuulivoimalan purkamisen työ	*220–320*	*170–250*
Yhteensä (tCO_2e)	**36 200–51 000**	**28 100–39 700**
Hiilinielun vuosimuutos	30	23

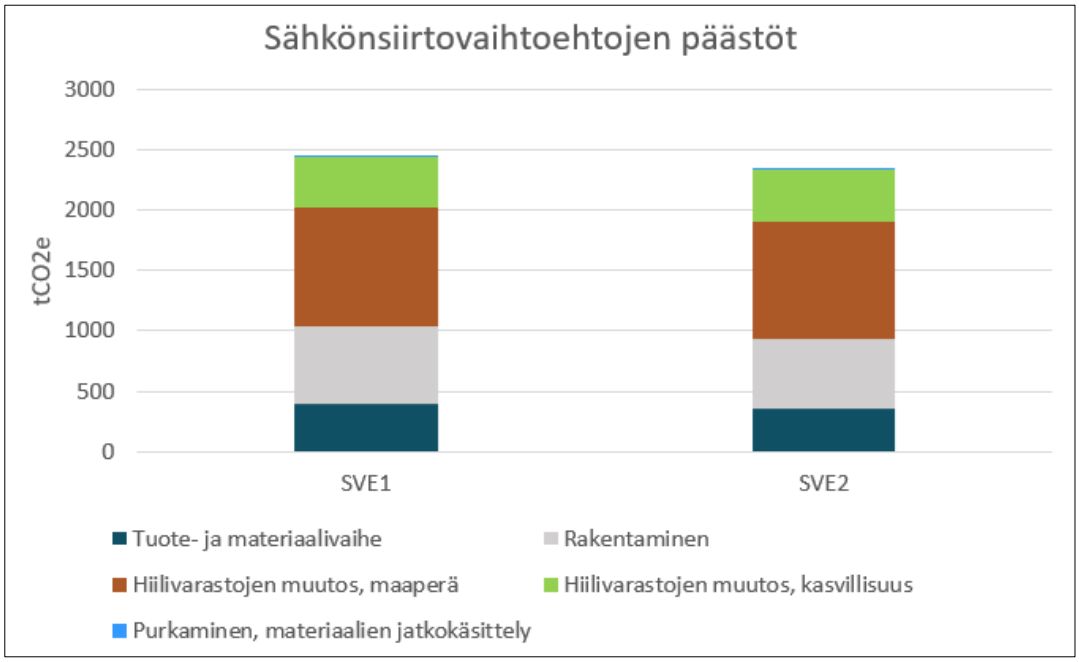


Kuva 12.3 Jolkan tuulivoimaloiden elinkaarivaiheiden päästöt

Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa eniten rakentamisen työkoneiden päästöt sekä hiilivarastojen muutos. Sähkönsiirtovaihtoehtojen hiilijalanjälki on arvioinnin mukaan noin 2 300–2 500 tCO2ekv (Taulukko 12.7).

Taulukko 12.7 Jolkan sähkönsiirtovaihtoehdon ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt (tCO2ekv)

Elinkaarivaihe	SVE1	SVE2
Materiaali- ja tuotevaihe	**400**	**400**
Rakentamisvaihe	**2000**	**2000**
Rakentamistyö	*649*	*580*
Hiilivarastovaikutukset, maaperä	*972*	*972*
Hiilivarastovaikutukset, kasvillisuus	*427*	*427*
Toiminnan päättyminen	**17**	**15**
Materiaalien jatkokäsittely	*17*	*15*
Yhteensä (tCO_2e)	**2500**	**2300**
Hiilinielun vuosimuutos	4,2	4,2



Kuva 12.4. Jolkan sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöjen jakautuminen elinkaarivaiheittain

Käyttövaiheessa Jolkan tuulivoimalat tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Tuulivoima-alueen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1 ja VE2 riippuen 120–260 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.

Jolkan tuulivoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan noin 1 500 tCO2ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavan tuulivoimahankevaihtoehdon VE1 sekä sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 53 500 tonnin CO2ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoima-alueen 35 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 260 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 5,9 gCO2ekv/kWh. Hankkeen päästöiltään pienimmän ja suurimman toteutumisvaihtoehdon elinkaarenaikaista ominaispäästökerrointa on vertailtu alla olevassa taulukossa.

Taulukko 12.8 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO2ekv/kWh)

Vaihtoehtoyhdistelmä	Elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO2ekv/kWh)
Pienin (VE1 10 MW +SVE1)	5,9
Suurin (VE2 6 MW+ SVE2)	7,3

12.3.2 Hankkeen hiilikädenjälki

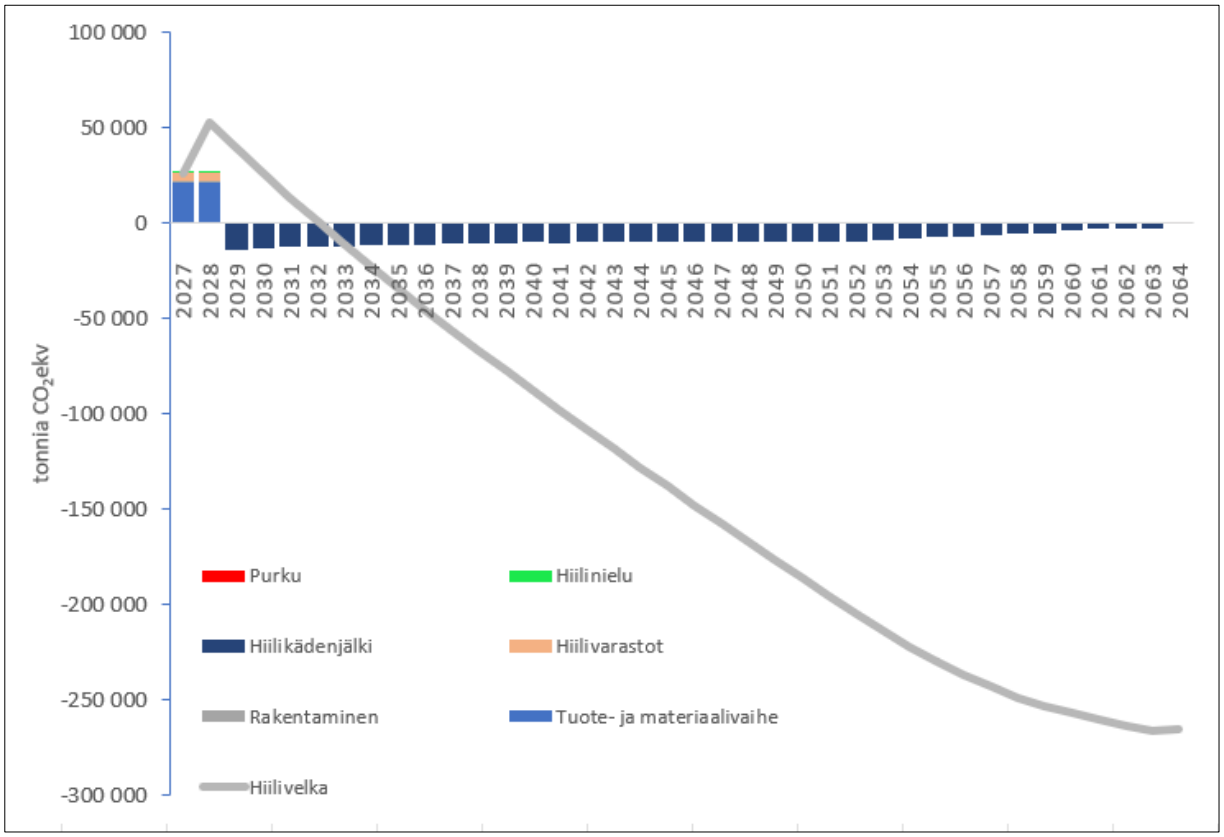
Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

Suomen ympäristökeskus (Syke) julkaisi kesällä 2024 rakentamisen päästötietokanta CO2data.fi:ssä ennusteen kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästöjen kehityksestä (Syke 2024 c). 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. Jolkan tuulivoimahankkeen aiheuttamia ilmastopäästöjä ja hankkeen tuottaman sähkön määrää verrataan Syken kotimaisen sähköntuotannon päästöihin hankkeen tuomien ilmastohyötyjen kokoluokan hahmottamiseksi.

Jolkan tuulivoimaloiden oletettu käyttöönottovuosi on tässä arvioinnissa 2029, jolloin Syken skenaarion mukainen sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 54 gCO2/kWh. Hankkeen elinkaaren lopussa vuonna 2064 sähköntuotannon ominaispäästökerroin on skenaarion mukaan 11 gCO2e/kWh. Suomen sähköntuotannon keskimääräinen ominaispäästökerroin Jolkan tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana on skenaarion mukaan 35 gCO2/kWh.

Syken skenaarioon verrattuna Jolkan tuulivoimalan tuottaman sähkön korvaamat energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 120–260 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 4 300–9 200 tCO2ekv/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 35 vuoden aikana yhteensä noin 120 000–260 000 tCO2ekv.

Kuva Kuva 12.*5*. havainnollistaa Jolkan tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen muodostumista vaihtoehtoyhdistelmässä VE1 (10 MW) ja SVE1. Vaihtoehtoyhdistelmä tuottaa suurimmat ilmastopäästöt, jonka vuoksi se on valittu esimerkiksi. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa Syken 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.



Kuva 12.5 Jolkan toteutusvaihtoehto VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE1:n elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan Syken (2024 c) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa. Hiilinielun ja vuosimuutoksen osuudet eivät näy kuvaajassa niiden pienen suhteellisen osuuden vuoksi.

Edellä kuvatun hiilikädenjälkitarkastelun ja kuvan Kuva 12.5, Jolkan tuulivoimahanke saavuttaisi hiilineutraaliuden noin neljän vuoden kuluessa.

12.3.3 Vertailu nollakohtaan

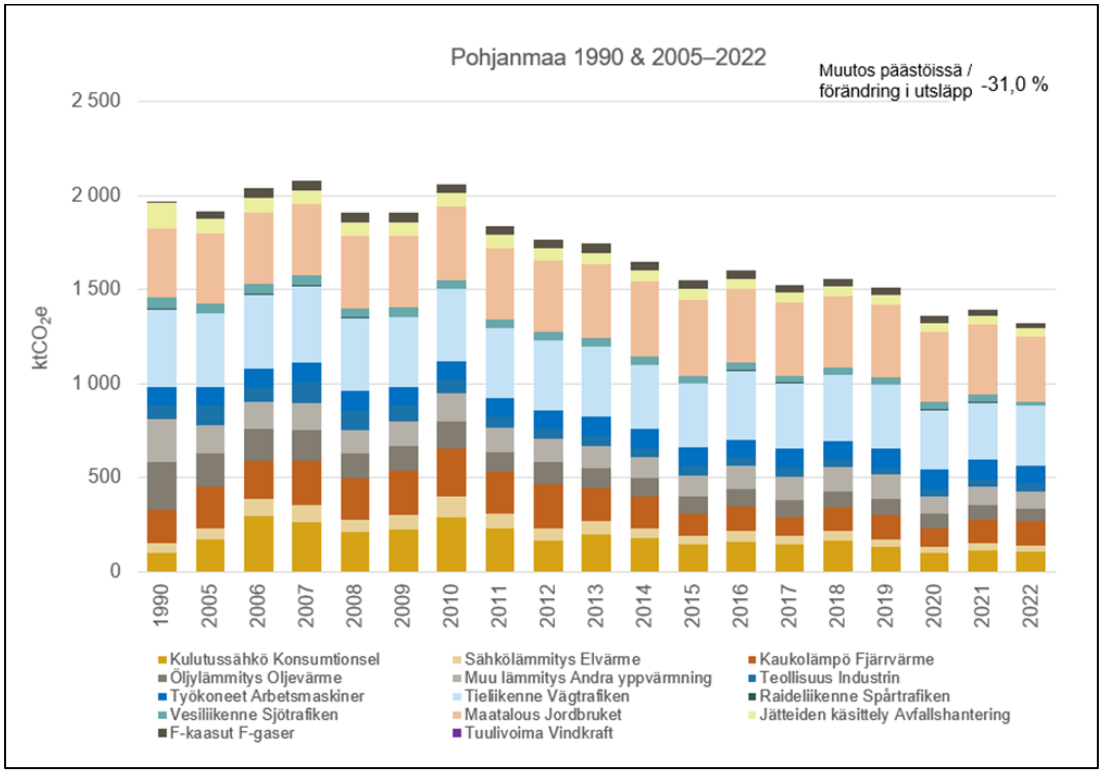
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Jolkan tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja elinkaaren aikaisia haitallisia ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Jolkan tuulivoimahankkeen hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 30 500–53 500 tCO2e. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 120–260 GWh:n vuosituotannolla 120 000–260 000 tCO2e, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa.

12.3.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjanmaan ilmastotavoitteiden pohjana toimivat kansainväliset ja kansalliset ilmastotavoitteet. Maakunnan tavoitteena on olla vuonna 2050 kestävän kehityksen kärkialue, jossa ilmastonmuutoksen hillintä ja puhtaan ympäristön vaaliminen nähdään sekä jokaisen velvollisuutena että mahdollisuutena. Pohjanmaan tavoite on myös olla hiilinegatiivinen yhteiskunta vuoteen 2050 mennessä. Maakunta on mukana useassa ilmastotyöhön liittyvässä työryhmässä ja siihen kuuluvien kuntien ilmastotavoitteita ja -mahdollisuuksia on kartoitettu. (Pohjanmaan liitto 2024) Pohjanmaan maakunta on vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjään noin 31 prosentilla verrattuna vuoden 1990 tasoon (Kuva 11.6).

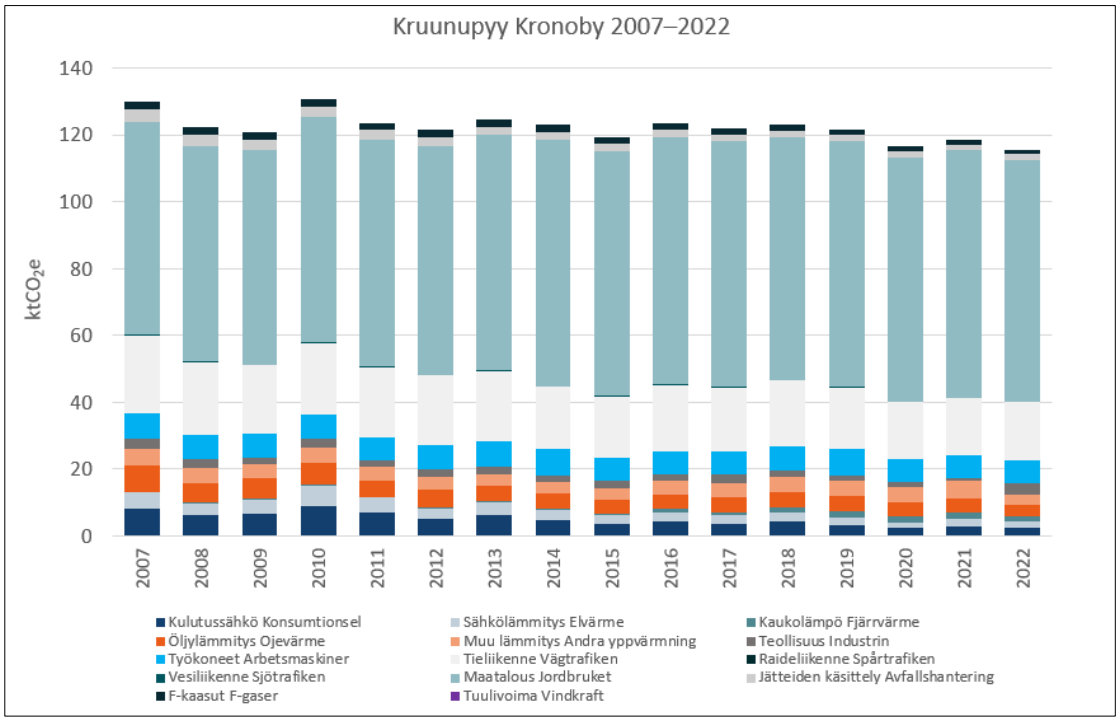
Pohjanmaan maakuntastrategian 2022–2025 mukaan maakunnan tavoitteena on olla hiilinegatiivinen yhteiskunta vuoteen 2050 mennessä. Jolkan tuulivoimahanke tukee strategian uusiutuvaan energiantuotantoon liittyviä tavoitteita. Strategiassa esitetään esimerkiksi, että maakunnan energiajärjestelmä perustuu uusiutuvaan energiaan sekä hajautettuihin ja älykkäisiin energiaratkaisuihin ja uusiutuvan energian osuus kattaa vähintään maakunnan oman energiantarpeen. (Pohjanmaan liitto 2022) Pohjanmaan sähkön kulutus oli vuonna 2022 noin 2 931 GWh (Energiateollisuus ry 2022). Jolkan tuulivoimahankkeen vuosituotanto on voimaloiden tehosta riippuen noin 120–260 GWh, joka vastaa 4–8 prosenttia Pohjanmaan vuoden 2022 sähkön kulutuksesta.



Kuva 12.6 Pohjanmaan maakunnan Hinku-laskennan mukainen päästöjen kehitys 1990 ja 2005–2022 (Suomen ympäristökeskus 2024b).

Kruunupyyn kunnan suurimmat päästölähteet olivat vuonna 2022 maatalous, tieliikenne ja työkoneet. Maatalous muodosti yli puolet (63 %) koko kunnan vuosittaisista kasvihuonekaasupäästöistä (Kuva Kuva 12.7). Kunnan kokonaispäästöt ovat vähentyneet noin 7 % vuoden 2005 tasosta. Vastaavasti asukaskohtaiset päästöt ovat vähentyneet noin 2 %:lla.

Kruunupyyn kuuluu Pietarsaaren seudun kuntiin, joille on luotu yhteinen ilmastostrategia aikavälille 2021–2030. Strategian lähtökohtana ovat kansainvälinen ilmastopolitiikka, kansallinen ilmasto- ja energiastrategia ja muut kansalliset linjaukset sekä olemassa olevat että ilmastotoimenpiteisiin liittyvät, valmisteilla olevat strategiat. Strategian pohjalta jokaiselle seutuun kuuluvalle kunnalle on laadittu oma suunnitelma ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Kruunupyyn suunnitelmassa on toimenpide, jonka tavoitteena on luoda edellytykset tuulivoiman perustamiselle. Toimenpiteen vaikuttavuuden on arvioitu olevan merkittävä. (Kruunupyyn kunta 2021)



Kuva 12.7 Kruunupyyn kunnan päästöjen jakauma vuonna 2007–2022. (SYKE 2024b)

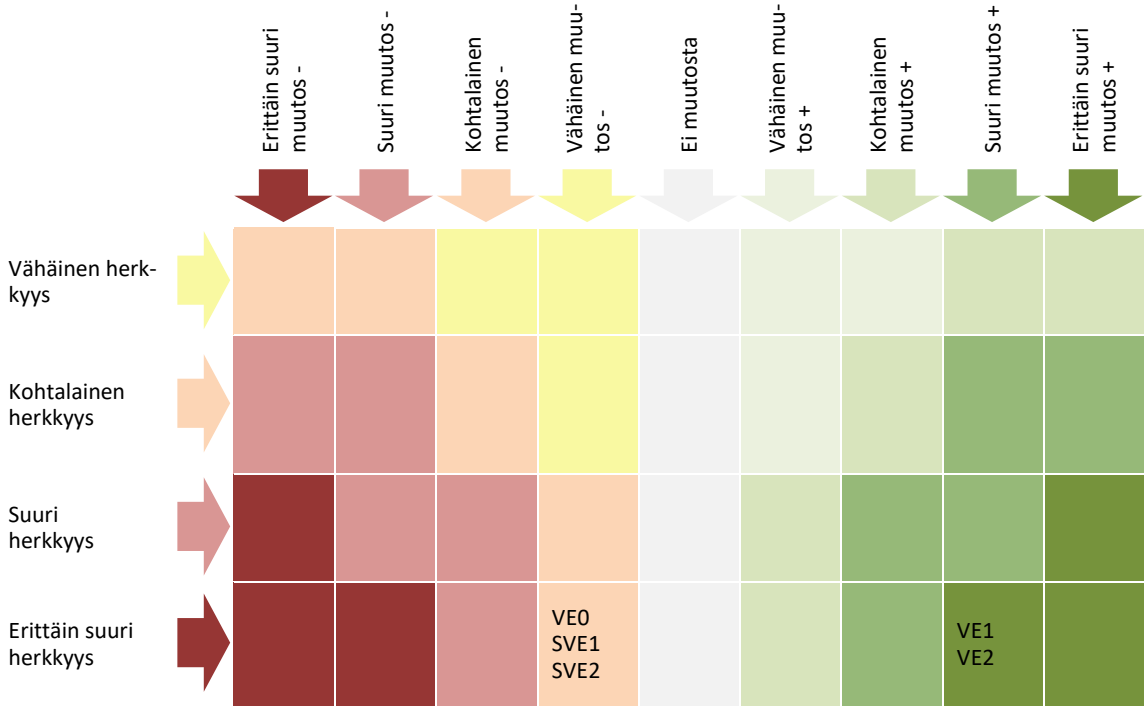
Jolkan tuulivoimahankkeen voidaan sanoa pääasiassa tukevan alueellisia ilmastotavoitteita. Hanke näkyy työkoneiden ja liikenteen päästöjen nousuna rakentamisvaiheen aikana Kruunupyyn kunnan ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan Hinku-laskennassa. Hankkeen rakentamisen myötä poistetaan myös puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan maata. Tällä toiminnalla on vaikutusta alueen hiilivarastoihin ja -nieluihin, mutta puuston poisto ja maanmuokkaustoimet tapahtuvat lopulta melko pienellä alueella. Hankkeen ilmastohyödyt näkyvät Kruunupyyn kunnalle ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnalle Hinku-laskennassa päästöhyvityksenä ja tukee tällä tavoin myös kunnallisten ja maakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista.

12.3.5 Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa voimalan tuottamalla energialla korvataan. Ilmastovaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa erittäin suuriksi positiivisiksi (erittäin suuri herkkyys, suuri positiivinen muutos), sillä ne edesauttavat selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista. Sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei itsessään ole positiivisia ilmastovaikutuksia, vaikka ne mahdollistaisivat tuulivoimalla tuotetun sähkön siirron kantaverkkoon. Tästä syystä sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksen suuruus arvioidaan Imperia-asteikolla vähäisesti kielteisiksi

Jolkan 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 Jolkan tuulivoimahankkeen toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita kohtalaisen kielteisiksi (Imperia-asteikon Kohtalainen-).

Taulukko 12.9 Jolkan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta



12.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Jolkan 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.

12.5 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.

Lopputulokseen aiheuttaa epävarmuutta sähköasemien, työskentelyalueiden sekä alueelle työskentelevien taukotilojen ja työmatkojen laskennallisen tarkastelun puuttuminen. Myös käyttövaiheen lisääminen tarkasteluun kasvattaisi hankkeen hiilijalanjäljen suuruutta. Näiden osuuksien rajaaminen laskennan ulkopuolelle on kuitenkin perusteltua, koska ne muodostaisivat todennäköisesti erittäin pienen osan kokonaishiilijalanjäljestä, eivätkä ne vaikuttaisi lopputuloksen suuruusluokkaan tai merkittävyysarvioon.

Hiilikartta-työkalun käyttöön liittyy epävarmuuksia, jotka liittyvät pääasiassa työkalussa karkeasti määritettyihin käyttötarkoitusluokkien maankäytön prosenttiosuuksiin. Hiilikartan avulla on kuitenkin mahdollista saada kattavaa tietoa alueen kasvillisuuden ja maaperän hiilen varastoista luetettavasti.

13 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuulivoimapuiston alueen, maakaapelireitin alueet sekä niiden välittömän lähiympäristön keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden ympärillä ja maakaapelireitillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista. Luontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Tässä hankkeessa vaikutusarvioinnin pääpaino on lähdeympäristöjen ja muiden pienvesien sekä suoluonnon hydrologiavaikutusten tunnistamisessa.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Jolkan tuulivoimapuiston alueella on tehty luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksiä maastokausilla 2023–2024 yhteensä neljän maastotyöpäivän verran. Kartoituspäivät hankealueella olivat 28.–30.8.2023. ja sähkönsiirtoreitillä 27.6.2024. Lisäksi luontotyyppejä ja kasvillisuutta havainnoitiin alueelle tehtyjen liito-orava- ja viitasammakkoselvitysten yhteydessä.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Alueelta on rajattu hankesuunnittelussa huomioitavia luontokohteita. Arvokkaat luontokohteet on rajattu ja arvotettu luontotyyppien inventointiohjeistuksen mukaisesti (Mäkelä & Salo 2023).

Tietoja tuulivoimapuistoalueen mahdollisista direktiivilajeista sekä uhanalaisista ja huomionarvoisista lajeista on saatu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannoista (aineistohaku 3/2024), alueelta tehdyistä aiemmista luontoselvityksistä sekä maastoinventoinneista. Arvokkaan lajiston kannalta selvitysajankohta oli melko myöhäinen, jolloin arvioitiin uhanalaisten lajien esiintymispotentiaalia etupäässä luontotyyppien ja niiden luonnontilaisuuden perusteella. Erityisen edustavien luontokohteiden puuttuessa myös arvolajiston esiintymispotentiaali todettiin pieneksi.

Suomen metsäkeskuksen metsävara-aineisto sekä tietoja metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälakikohteista on haettu Suomen metsäkeskuksen avoimesta tietopalvelusta (Suomen metsäkeskus 2025). Lisäksi YVA-menettelyn edetessä on tiedusteltu Suomen metsäkeskukselta ja alueelliselta ELY-keskukselta / Elinvoimakeskukselta mahdollisia uusia ympäristötukikohteita, Metso-rahoitusohjelman kohteita, perustettavia uusia suojelualueita ja perinnebiotooppikohteita.

Inventoinneilla on pyritty paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LSL 64 § ja 65 § / LSA 4 §)
- Vesilain suojaamat luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyypit ja purot (VesiL 2 luku 11 § ja 3 luku 2 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (MetsäL 10 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 77 § / LSA 8 §, liite 6)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit (LSA 9 §, liite 7, mm. Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017) (LSL 78 §), uhanalaiset lajit (LSA 7 §, liite 6, mm. Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021 c)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esimerkiksi iäkkäämpää lahopuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet. Selvitysalue sijoittuu luontotyyppitarkastelussa Etelä-Suomen alueelle.
- Muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet
- Linnuston ja riistalajiston kannalta arvokkaat elinympäristöt

13.2.2 Raportointi ja vaikutusarviointi

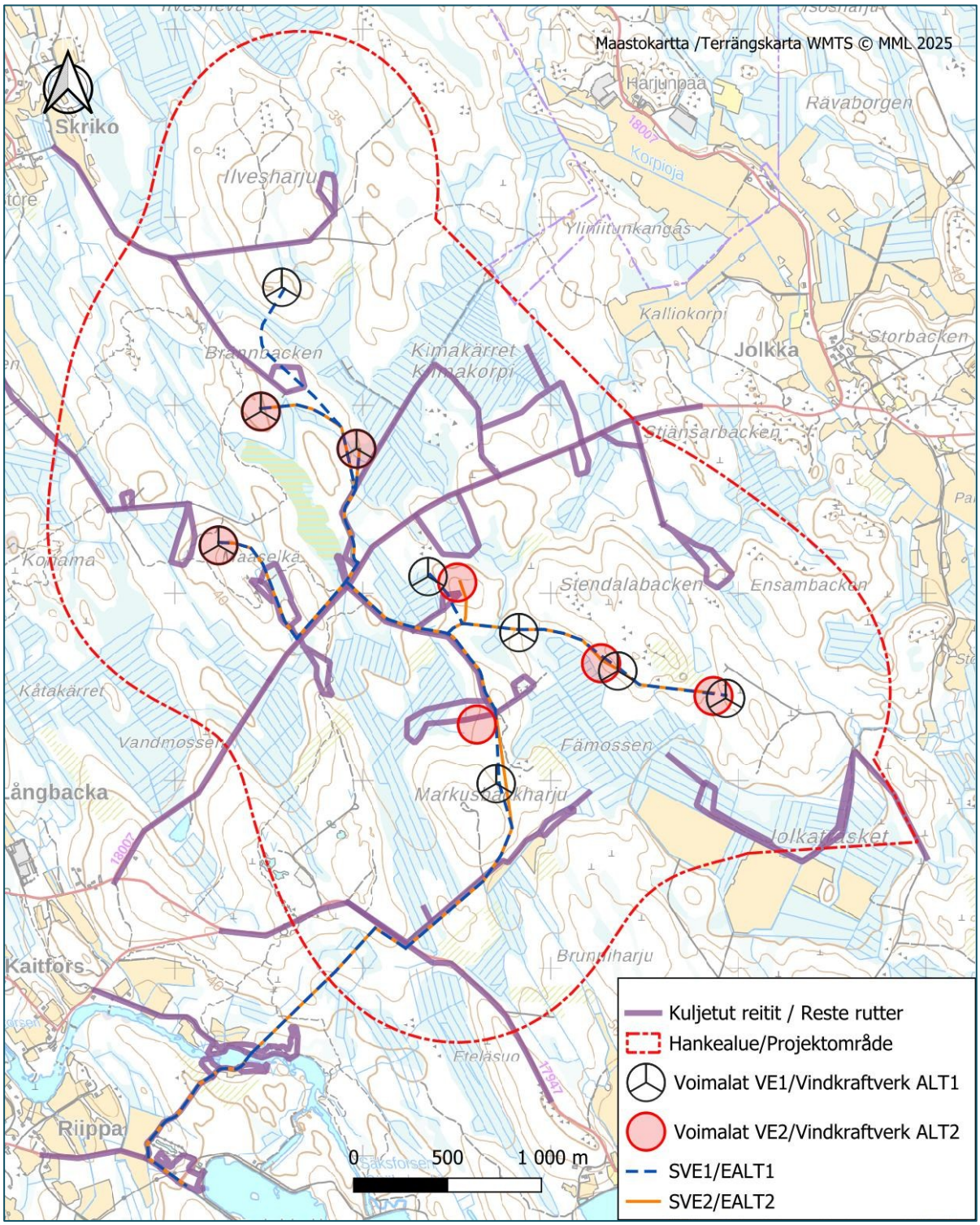
Maastoselvitysten perusteella laadittiin alueiden kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus sekä kuvailtiin hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet. Hankkeen luontovaikutuksia on arvioitu tässä YVA-selostuksessa luontoselvitysten tulosten pohjalta. Vaikutusarvioinnissa on tarkasteltu, miten hankkeen ja lähialueen muiden hankkeiden yhteisvaikutukset vaikuttavat alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena sekä hankealueen mahdollisiin merkittäviin luontokohteisiin ja lajistoon.

Arvioinnissa on keskitytty erityisesti alueellisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon. Arvioinnin aineistona on käytetty selvitysten aikana kerättyä aineistoa ja paikannettuja luontoarvoja sekä muista selvityksistä ja lausunnoista saatuja taustatietoja. Luontoon kohdistuvat vaikutusarvioinnit on laadittu asiantuntija-arvioina ja arvioinnissa on huomioitu seuraavia näkökohtia:

- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin (mm. riistan kulkureitit)
- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen/lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti
- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin

Hankkeen yhteydessä toteutettujen kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien tulokset on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa erillisraportissa liitteessä 5.

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Titta Makkonen.



Kuva 13.1 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä 2023 ja 2024 kuljetut reitit.

13.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Monitavoitearviointi on YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia -hankkeessa (Suomen ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuuli- ja aurinkovoimahankkeisiin sopiviksi. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin tai luontotyypin kyky palautua.

13.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

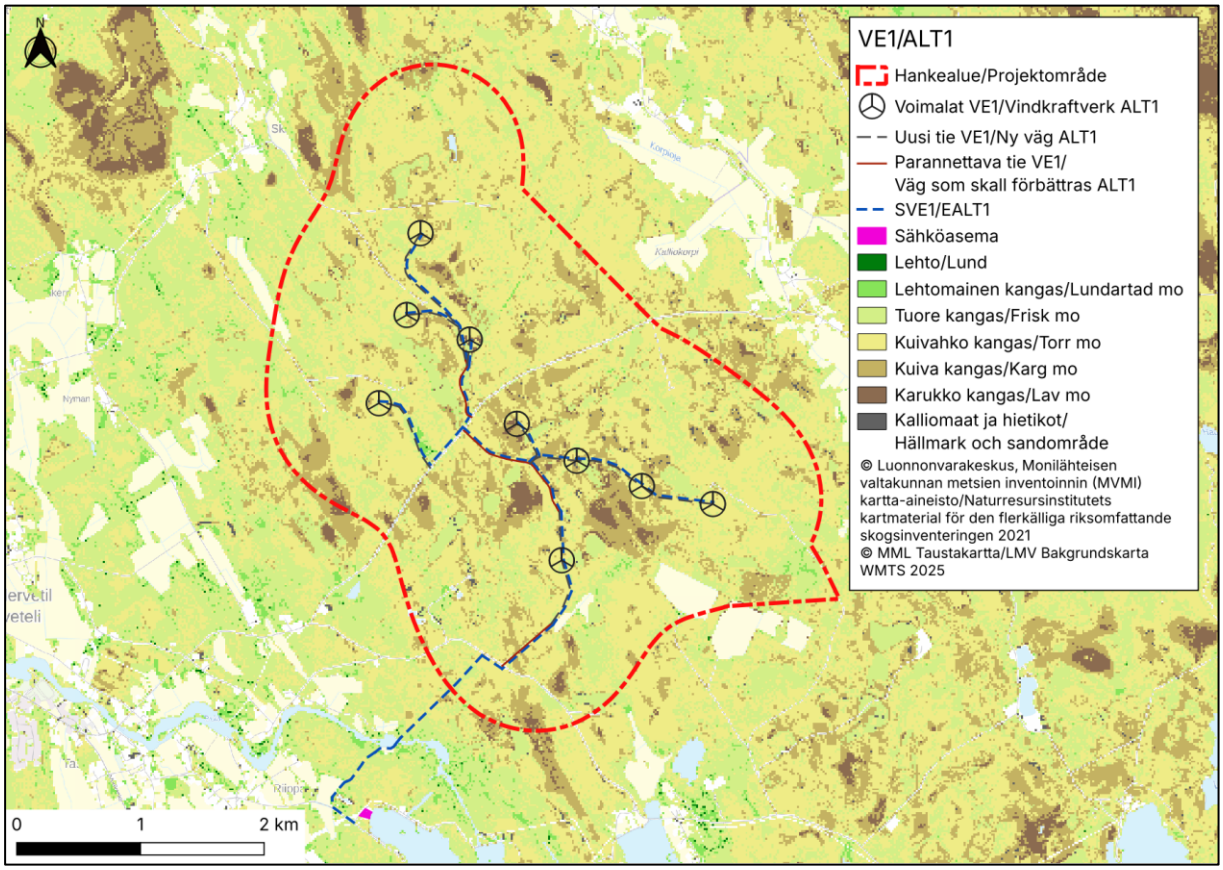
13.4.1 Tuulivoima-alue

Hankealue sijaitsee keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjanmaan (3a) kasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan vietto- ja rahkakeidasvyöhykkeen (2 c) suokasvillisuusvyöhykkeellä. Pääosa kasvupaikoista on keskiravinteisia tai karuhkoja kangasmetsiä. Puusto on lähes poikkeuksetta käsiteltyä metsätalousaluetta.

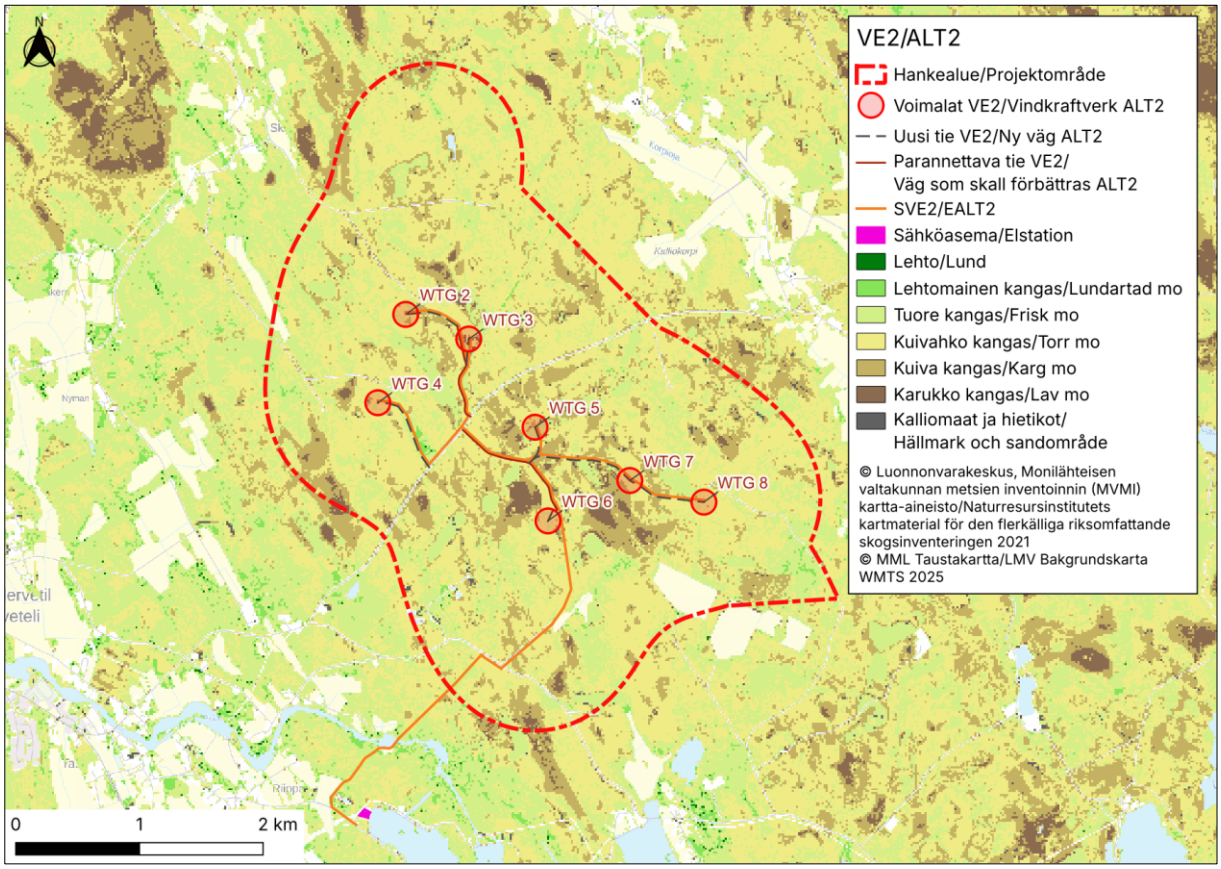
Tuulivoima-alueen metsätyypit edustavat etupäässä ojitettuja puolukka- ja vähäisemmässä määrin mustikkaturvekankaita, joiden välissä on kivennäismaan matalia mäkiä. Kivennäismaan kasvupaikat ovat karuja, kuivahkoja (VT) ja tuoreita (MT) kankaita ja metsät ovat intensiivisessä metsätalouskäytössä. (kuva 12.1) Hankealueella on paljon nuoria taimikoita ja hakkuualoja. Metsät ovat pääosin nuoria tai varttuvia, monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kangasmetsäkohteita ei paikannettu. Mänty muodostaa valtapuuston, mutta kuusikoita ja kulttuurivaikutteisia koivikoita esiintyy myös jonkin verran. Yksittäisiä lehtomaisen kankaan (OMT) pieniä metsäkuvioita esiintyy joitakin. Moreenikivikoita esiintyy monin paikoin, joista osa on rajattu metsälain 10 §:n mukaisiksi kohteiksi.

Metsä- ja suoalueille sijoittuu runsaasti kaivettuja kuivatusojia. Metsäojat ovat monin paikoin leveitä ja syviä, ja ojille on raivattu leveät puuttomat käytävät. Kaikin paikoin ojitus ei ole metsätalouden kannalta onnistunut, vaan on syntynyt kitukasvuista harvaa mäntyä kasvavia kuivahtaneita isovarpurämeen kaltaisia turvekankaita. Osa etenkin turvemaiden mutta myös kivennäismaan metsistä on hyvin tiheitä ja vaikeakulkuisia tasaikäisiä talousmetsiä. Maaselässä on vanha kallioaineksen ottopaikka, jonka ympärillä ihmisvaikutus näkyy rehevämpänä kasvillisuutena (vadelma, nokkonen, vieraslaji pajuangervoryhmä). Hankealueen eteläosassa on peltoja, joiden ympäristössä kasvupaikat ovat myös rehevämpiä ihmisvaikutuksen vuoksi. Hankealueen kaikki purot on

suoristettu ojiksi. Hankealueella sijaitsee yksi lähes luonnontilainen suokohde sekä yksi suolampi. Muutoin alueen suot on ojitettu. Tuulivoima-alueella havaittiin kaksi lähdettä, joiden luonnontila on huomattavasti heikentynyt ympäröivien ojitusten vuoksi.



Kuva 13.2 Hankealueen ja maakaapelireitin alueen kasvillisuus, VE1 (Luonnonvarakeskus 2025).



Kuva 13.3 Hankealueen ja maakaapelireitin alueen kasvillisuus, VE2 (Luonnonvarakeskus 2025).



Kuva 13.4 Nuorehkoa käsiteltyä mäntyvaltaista tuoreen kankaan talousmetsää tuulivoima-alueen itäosissa.



Kuva 13.5 Tuulivoima-alueella on runsaasti metsälakikohteiksikin rajattuja kivikkoalueita.

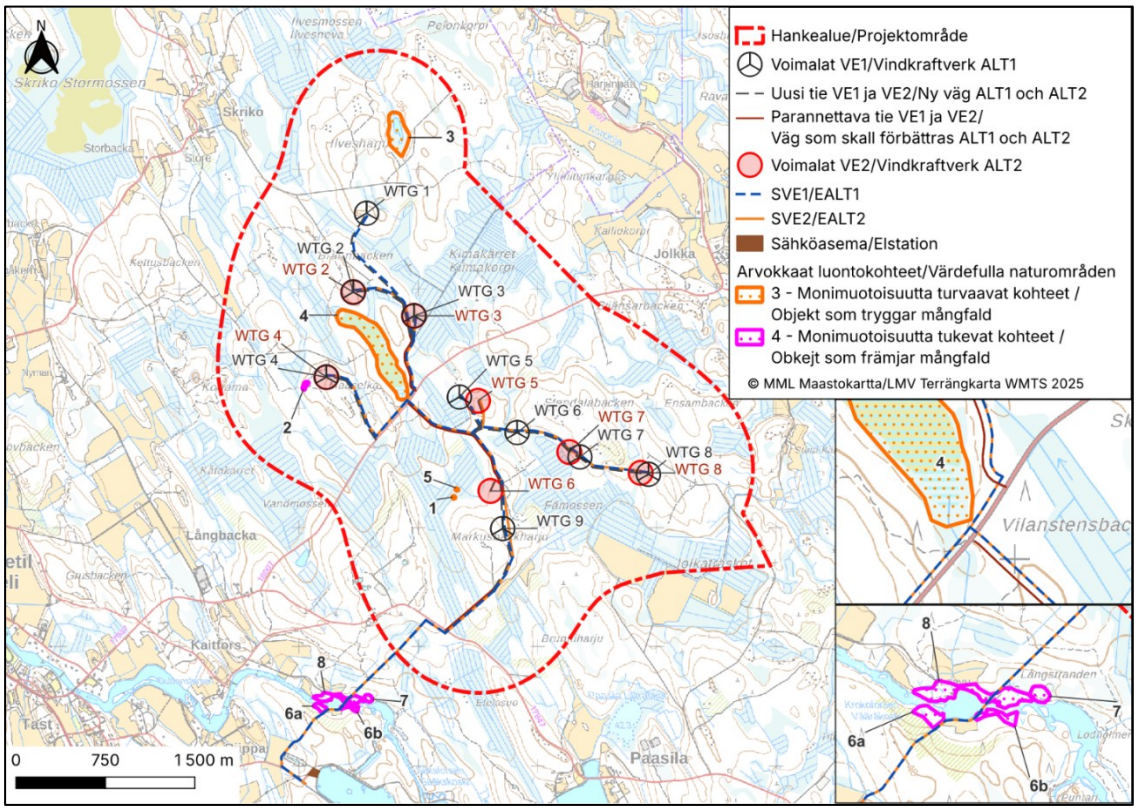
13.4.2 Maakaapelireitit

Maakaapelireitit sijoittuvat pääosin hankealueen kaltaisille, talouskäytössä oleville, kivennäismaan metsäalueille, ojitetuille turvekankaille ja vähäiseltä osin myös viljelykäytössä oleville peltoalueille. Kaapelireitit kulkevat myös Perhonjoen poikki ennen yhdistymistään muuhun verkkoon. Perhonjoen uoma on leveä ja sen ranta-alueet ovat kasvupaikoiltaan rehevämpiä.

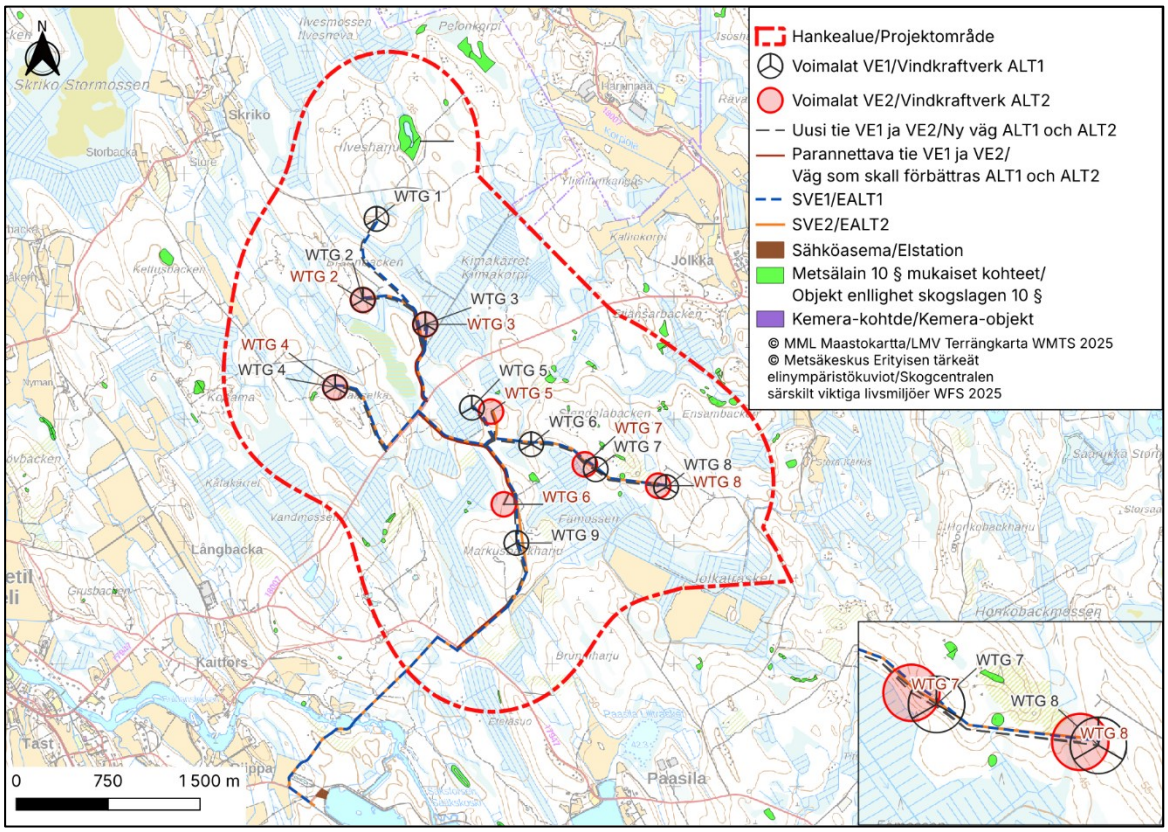
13.5 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

13.5.1 Tuulivoima-alue

Hankkeen luontoselvityksissä tuulivoima-alueelta paikannettiin viisi luontokohdetta, jotka edustavat suoluontoa, kalliometsiä ja lähteitä (kuva 12.4). Luontokohteiden kuvaukset on esitetty alla. Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisen luontotyypin perässä on ilmoitettu luontotyypin uhanalaisuus muodossa Etelä-Suomi/koko Suomi. Lisäksi hankealueella sijaitsee useita metsälain (1093/1996) 10 §:n mukaisia kohteita, jotka ovat soita, lähteitä, kivikoita ja kallioita (kuva 12.5). Metsälakikohteiden sisällyttämisessä hankkeessa rajattuihin arvokkaisiin luontokohteisiin on käytetty LUOPAS-oppaan ohjeistusta (Mäkelä & Salo 2023), jolloin metsälakikohteena rajatut kivikot eivät täytä minkään uhanalaisen luontotyypin määritelmää, jotta ne voitaisiin rajata arvokkaaksi luontokohteeksi. Alueelta ei ole tiedossa huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja (hankkeen maastoselvitykset ja Suomen Lajitietokeskus 1/2026).



Kuva 13.6 Tuulivoima-alueelta ja maakaapelireiteiltä paikannetut monimuotoisuuden kannalta arvokkaat luontokohteet.



Kuva 13.7 Metsälakikohteet ja Kemera-kohteet hankealueen ja maakaapelireitin läheisyydessä (Suomen metsäkeskus 2025).

Hankealueelta paikannettiin seuraavat arvokkaat luontokohteet:

Markusbäckharjun lähde (MetsäL 10 §)
Lähteiköt (EN/VU)
Arvoluokka: 3

Luonnontilaltaan muuttunut ympäriltään ojitettu lähde. Oja ulottuu lähteeseen saakka. Sijaitsee kivennäismaan mäntytalousmetsän ja kauttaaltaan ojitetun isovarpurämeen/puolukkaturvekankaan vaihettumisvyöhykkeellä. Lähteen välitön lähiympäristö on nuorehkoa ja tiheähköä varttuvaa mäntyä, kuusta ja koivua kasvavaa puolukkaturvekangasta. Lähde on soistunut (rahkasammalia) ja melkein umpeenkasvanut, lähteisyydestä kertoo lähinnä isolehväsammal.

Maaselän kalliometsä (MetsäL 10 §)
Kalliometsät (NT/NT)
Arvoluokka: 4

Kivikkoinen kallioalue, jossa varttunut, melko tasaikäinen mäntypuusto, muutama järeämpi maa- ja pystylahopuu kohteella. Pohjakerroksessa jäkäliä ja puolukkaa. Taimikot ja varttuvat talousmetsät ympäröivät kohdetta.

Kackurlamp suolampi (VesiL 2.11 §, MetsäL 1

Suolammet (VU/NT), rimpinevat (EN/LC)
Arvoluokka: 3

Vesitaloudeltaan melko luonnontilainen suolampi, mutta lampeen johtava sekä lammen laskupuro suoristettu ojaksi (Luonnontilaisuus 4). Suotyyppi edustaa lähinnä ruohoista rimpinevaa (RhRin), metsänreunassa ja mättäillä vaihettuu ruohoiseksi sararämeeksi, jossa myös kituvaa mäntypuustoa. Lajistoa mm. järviruoko, raate, leväkkö, suokukka, karpalo, pyöreälehtikihokki, variksenmarja ja tupasvilla.



Kuva 13.8 Kackurlamp-lammen luonnontilaista rantanevaa tuulivoima-alueen pohjoisosissa.

Vilanstensbackenin suo

Saranevat (VU/NT)
Arvoluokka: 3

Vesitaloudeltaan melko luonnontilainen nevasuo, mutta suolle johtava sekä suon laskupuro suoristettu ojaksi (Luonnontilaisuus 4). Suotyyppi edustaa lähinnä ruohoista saranevaa (RhSN). Suo on reunavyöhykettä lukuun ottamatta puuton, nevaosalla paikoin kasvaa yksittäisiä pieniä hieskoivuja, pajuja ja havupuiden taimia. Paikoin vetisiä rimpiä, mättäillä ja reunoilla rahkaisuutta. Lajistoa mm. järviruoko, raate, suovehka, suokukka, karpalo, tupasvilla, variksenmarja ja juolukka.

Nälkäsaloharjun lähde (MetsäL 10 §)
Lähteiköt (EN/VU)
Arvoluokka: 3

Luonnontilaltaan muuttunut ympäriltään ojitettu lähde. Ojat ulottuvat lähteeseen saakka. Sijaitsee ojitetun isovarpurämeen ympäröimänä. Hyvin samankaltainen kuin kohde numero 1, mutta lähteen altaassa enemmän avovettä. Ympärille on jätetty pieni tupsu säästöpuustoa, jossa kitukasvuista koivua, harmaaleppää ja kuusta.

13.5.2 Maakaapelireitit

Hankkeen luontoselvityksissä sähkönsiirtoreiteiltä paikannettiin kolme luontokohdetta, jotka edustavat metsäluontoa. Luontokohteiden kuvaukset on esitetty alla. Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisen luontotyypin perässä on ilmoitettu luontotyypin uhanalaisuus muodossa Etelä-Suomi/koko Suomi. Alueelta ei ole tiedossa huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja (hankkeen maastoselvitykset ja Suomen Lajitietokeskus 1/2026). Maakaapelireittien tuulivoima-alueen ulkopuoliselle osalle ei sijoitu metsälakikohteita.

a ja b. Vääräkosken eteläranta
Kosteat runsasravinteiset lehdot (VU/VU), Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT)
Arvoluokka: 3 (b), 4 (a)

Joen rantavyöhykkeellä käenkaali-mesiangervotyypin (OFiT) kostean lehdon ja kuivemmilla kohdilla lehtomaisen kankaan käenkaali-mustikkatyypin (OMT) kasvillisuutta. Kohteella 6a on seisovan veden allas erillään joenuomasta, joka saattaa olla ihmisen kaivama. Kohteella 6b puolestaan on inventointihetkellä kesäkuussa melko kuivia joen sivu-uomia, jotka tulva-aikaan täyttyvät vedellä. Voimalaitoksen juoksutusvedet nostavat vedenpinnantason uomassa keväisin korkealle, sillä rantapajukon oksistossa roikkui vesikasvien jäänteitä yli metrin korkeudella. Vanhimmat koivut ja haavat ovat yli 60-vuotiaita, muutoin puusto on tätä nuorempaa ja lehtipuiden taimet muodostavat paikoin tiheän kasvuston. Kohteella on lahopuuta kohtalaisesti.



Kuva 13.9 Kostean runsasravinteisen lehdon kasvillisuutta luontokohteessa 6a.

Långstrandenin kuusikko

Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)
Arvoluokka: 4

Noin satavuotias kuusikko, jossa sekapuuna koivua ja yli satavuotiaita puuyksilöitä. Kasvupaikkatyyppi on käenkaali-oravanmarjatyyppi (OMaT). Kenttäkerroksen lehtolajistoon kuuluu mm. oravanmarja, käenkaali, lillukka, sananjalka, korpi-imarre ja hiirenporras. Lahopuuta kohteella on vähäisesti. Pihlajan ja kuusen taimettuminen on voimakasta kohteen valoisammilla reunoilla



Kuva 13.10 Kohde 7, Långstrandenin kuusikko

Vääräkosken pohjoisranta

Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU), Kosteat runsasravinteiset lehdot (VU/VU), Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT)
Arvoluokka: 3

Luonnoltaan monimuotoinen ja vaihteleva kohde, jossa on paikallisen lintuyhdistyksen hiljakkoin rakentama laavu ja polkuverkostoa. Kuten Vääräkosken etelärannalla, rantavyöhykkeellä on vaihtelevan vetisiä joen sivuuomia, joiden rannoilla vallitsee käenkaali-mesiangervotyypin (OFiT) kostea lehto, joka vaihettuu kauemmaksi rannasta mentäessä käenkaali-oravanmarjatyypin (OMaT) tuoreen lehdon kautta käenkaali-mustikkatyypin (OMT) lehtomaiseksi kankaaksi. Vanhimmat kuusiyksilöt ovat järeitä ja yli satavuotiaita, mutta valtapuuston keski-ikä jäänee 60–80 vuoden välille, ja myös nuorta puustoa on paikoin huomattavasti. Puusto on monilajista ja lehtipuita kuten haapaa, pihlajaa, raitaa ja harmaaleppää kasvaa runsaana. Paikoitellen puusto on liito-oravalle soveltuvaa, vaikka itse lajia ei tavattu.

13.6 Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

13.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Jolkan tuulivoimapuiston alueella tavanomainen luonto on pääosin metsätalouskäytössä olevaa kivennäis- ja turvemailla olevaa metsää, jossa ihmistoiminnan vaikutus on selvä ja näkyvä. Alueen suot on pitkälti ojitettu ja ne ovat menettäneet luonnontilansa. Tavanomainen luonto alueella ei ole erityisen altis tuulivoimapuiston aiheuttamille muutoksille ja sen herkkyys on vähäinen.

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä esiintyy pienialaisia aapasoita ja suolampia, ojituksien heikentämiä lähteitä sekä metsäluontokohteita. Luontokohteet on arvotettu arvoluokkiin 3 ja 4 (Mäkelä & Salo 2023), jolloin niiden herkkyys muutoksille on kriteerien mukaan suuri tai kohtalainen. Tarkemmin kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettyjä kriteereitä on avattu tämän YVA-selostuksen liitteessä 1.

13.6.2 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

13.6.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin kahden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisen mukaan raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 metrin etäisyydelle voimalan tornista tai lähes sadan metrin päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 200 metriä pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 metriä. Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi, ja myös reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa.

Kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista kivennäismaan maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja.

Jolkan hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen ja ojitettujen turvemaiden kasvatusmetsiköihin. Pääosa voimalapaikoista sijoittuu puustoltaan melko nuoriin ja varttuviin kasvatusmetsiin. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäiseksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja seudullisesti sekä kansallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut jo pitkään.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta.

Hankesuunnittelun alkuvaiheessa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset on pyritty jo lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioiduille luontokohteille, kuten ojittamattomille soille. Voimaloiden rakennuspaikoista oli maastoselvitysten aikana tiedossa alustavat sijainnit.

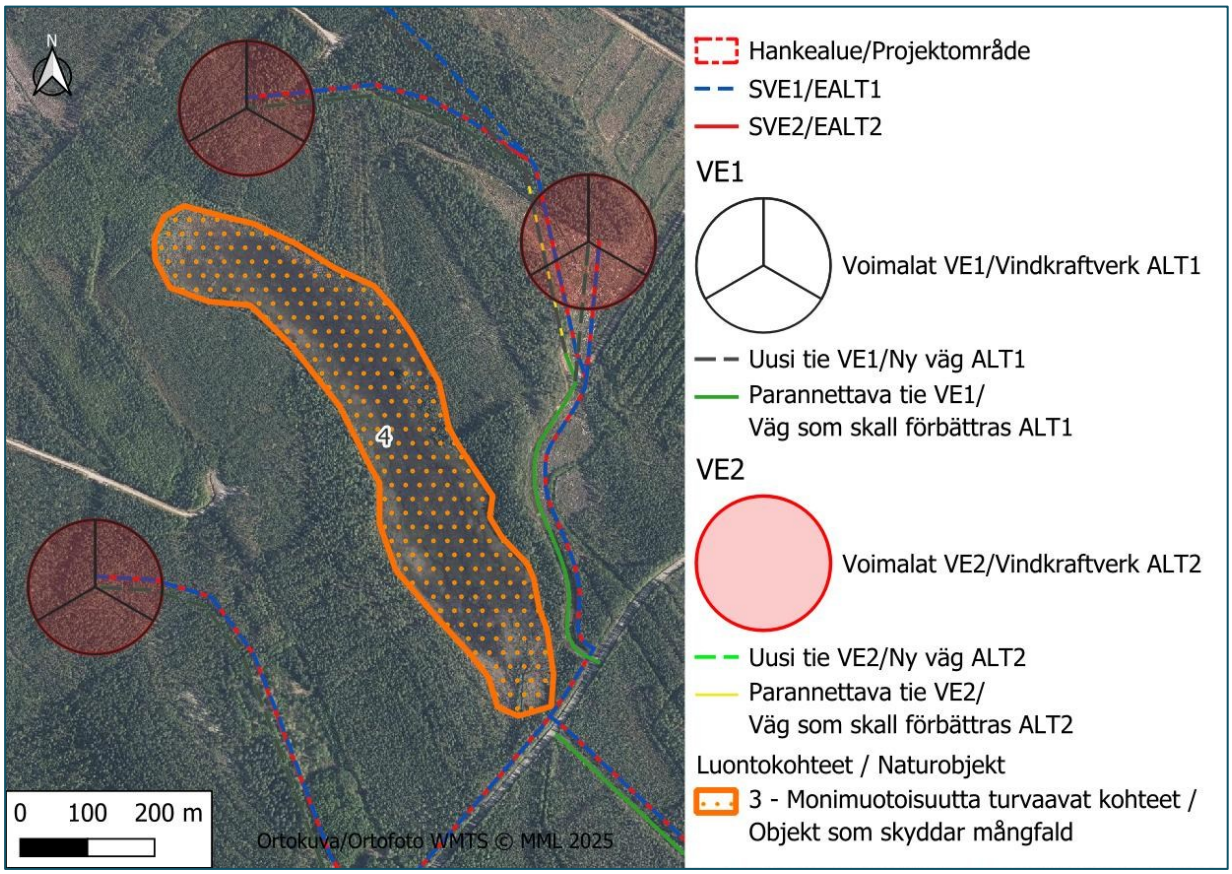
13.6.2.2 Maakaapelireitit

Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät uuden kaapelireitin raivaamisesta metsään. Käytön aikana maakaapelin alue tulee pitää puuttomana noin kolmen metrin leveydeltä keskilinjasta. Työnaikainen lisätila on tarvittaessa 5–10 metriä kaapeliojan molemmin puolin. Vaikutukset kohdistuvat pääosin talousmetsien ja ojitettujen turvekankaiden tavanomaiseen lajistoon ja yleisille metsien luontotyypeille. Vaikutukset ovat tyypiltään paikallisia ja ne arvioidaan vähäisiksi.

13.6.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

13.6.3.1 Tuulivoima-alue

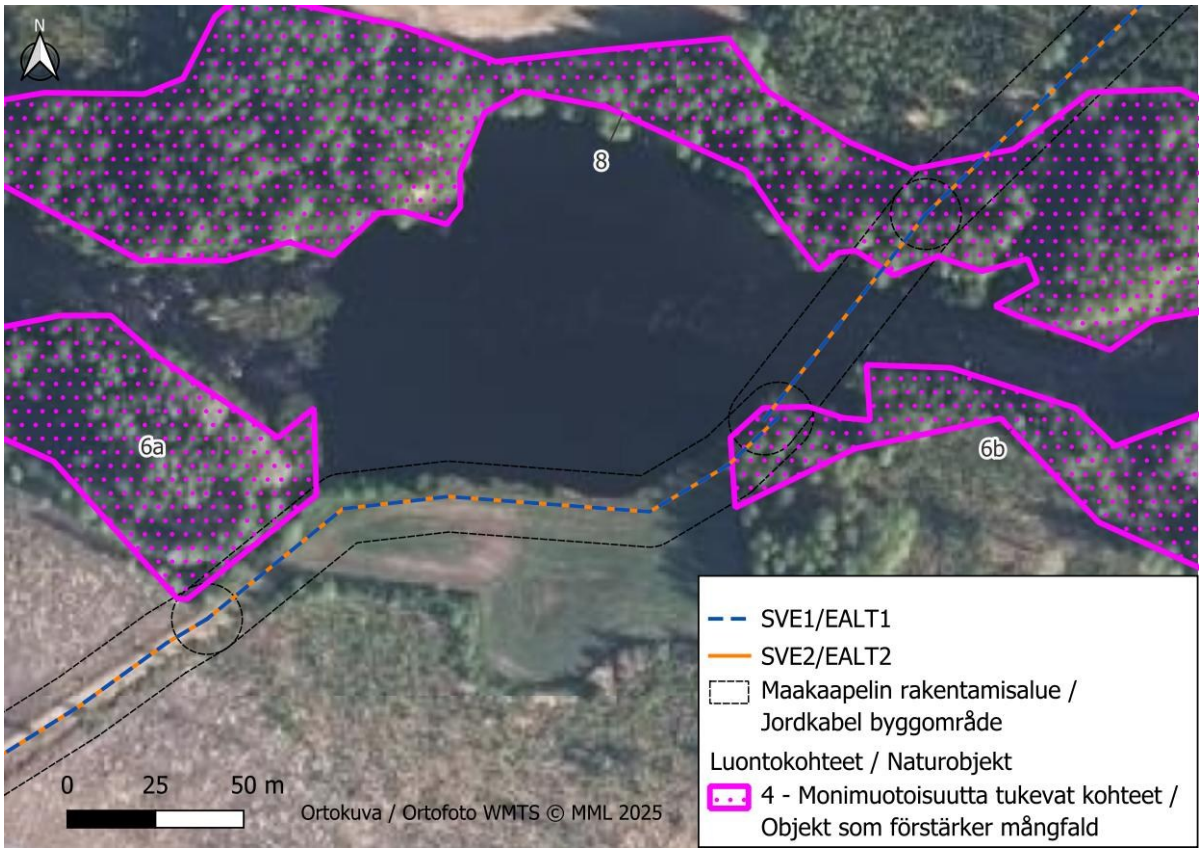
Hankealueelle sijoittuu viisi arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Kaikki arvokohteet sijaitsevat yli sadan metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Myös uudet ja parannettavat huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä pääosin aiheudu haitallisia vaikutuksia arvokohteille. Kuitenkin hankealueen keskiosassa maakaapeli sivuaa kapean Vilanstensbackenin suokohteen eteläpäätä, minkä lisäksi parannettava tie sijoittuu lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle suokohteesta (arvoluokka 3, herkkyys suuri). Tien parannus ja uuden kaapeliojan rakentaminen vaikuttaa pintaveden virtauksiin ja voi aiheuttaa kuivumista suon reunaosissa. Vaikutusta voidaan kuitenkin lieventää sijoittamalla tien alittava rumpuputki suon läheisyyteen ja siirtämällä maakaapelioja Jolkantien kaakkoispuolelle. Ilman lieventämistoimenpiteitäkin vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi, sillä se kohdistuu vain pieneen ja jo ennestään ojitusten myötä heikentyneeseen suon osaan. Muut rajatut luontokohteet sijoittuvat niin etäälle hankkeen rakentamistoimista, ettei niihin synny vaikutuksia lainkaan.



Kuva 13.11. Parannettava tie ja maakaapeli sijoittuu suokohteen nro 4 läheisyyteen.

13.6.3.2 Maakaapelireitit

Suunniteltujen maakaapelireittien läheisyydessä olevat arvokkaat luontokohteet ovat monimuotoisuutta tukevia (arvoluokka 4, herkkyys kohtalainen) pienialaisia metsäluontokohteita Perhonjoen rantavyöhykkeellä. Kuvassa 89 on esitetty 10 metriä leveä vyöhyke maakaapelireitin molemmin puolin, joka kuvaa laajinta mahdollista rakentamisaikaista työaluetta. Maakaapelin rakentaminen aiheuttaa kohteiden 6a, 6b ja 8 pinta-alan vähäistä pienenemistä, minkä lisäksi kaapelioja voi vaikuttaa hieman pintaveden virtaukseen alueella. Maakaapelin puuton alue aiheuttaa myös lisääntyvän reunavaikutuksen erityisesti luontokohteelle nro 8, mutta tämän vaikutusmekanismin merkittävyys on hyvin pieni, sillä luontokohteessa valoisuutta lisää jo ennestään Perhonjoki ja ympäröivä taimikkokuvio. Luontokohteisiin 6a, 6b ja 8 kohdistuu siis maakaapelin rakentamisesta merkittävyydeltään vähäinen vaikutus maakaapelin rakentamisesta.



Kuva 13.12. Maakaapelin rakentaminen pirstoo vähäisesti Perhonjoen varrella olevia luontokohteita.

13.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

13.7.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 13.1 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**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueet muuttuvat podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Rakentamisalueiden kasvillisuus on talousmetsien lajistoa. Metsien pirstoutuminen ja reuna-alueiden laajentuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoinen kasvillisuus (rehevät suot, lähdeympäristöt) säilyy. Huomionarvoisten kasvilajien tiedossa olevien kasvupaikkojen lähelle ei ole suunnitteilla voimalapaikkoja tai muuta rakentamista.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Luontokohteeseen nro 4 (suo) aiheutuu vähäinen kuivattava vaikutus tien parantamisesta ja maakaapeliojan rakentamisesta. Muihin luontokohteisiin ei aiheudu vaikutuksia hankkeesta.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

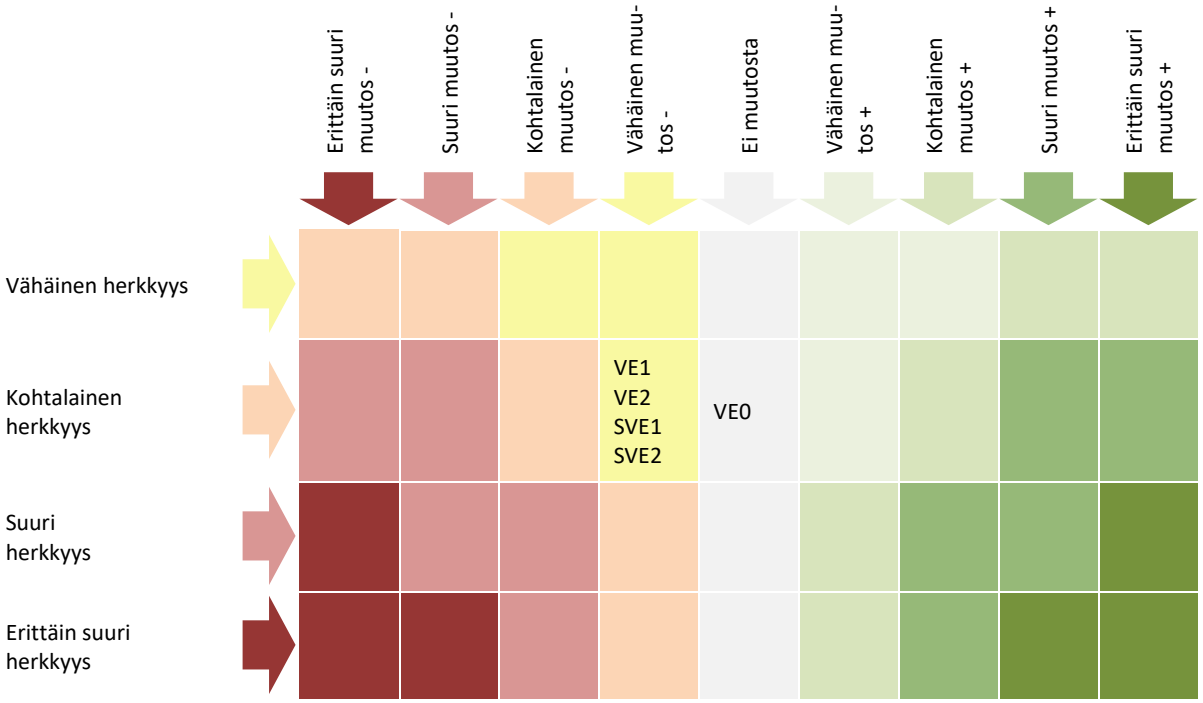
13.7.2 Maakaapelireitit

Taulukko 13.2 Toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri voimajohtoreittivaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien yleisiin metsäluontotyyppeihin ja tavanomaiseen kasvillisuuteen.	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoista lajistoa ei paikannettu voimajohtoreitiltä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Metsäluontokohteisiin 6a, 6b ja 8 kohdistuu vähäinen kohteiden pinta-alaa pienentävä vaikutus.	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 13.3 Jolkan tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1 ja SVE2) kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Jolkantiestä luoteeseen erkaneva metsäautotie Vilanstensbackenin suon (nro 4) vieressä pitää pyrkiä leventämään suoluontokohteen vastakkaiselta puolelta, jotteivat rakennustoimet ja puuston raivaukset ulotu luontokohteeseen. On myös harkittava suon eteläreunaan sijoittuvan maakaapeli sijoittamista Jolkantien kaakkoispuolelle kauemmaksi luontokohteesta. Muualla hankealueella kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin esimerkiksi turvemaahan jäävät painanteet eivät aiheuta suokohteiden vesitasapainossa paikallisia muutoksia. Rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tulee tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle. Rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin.

Perhonjokivarressa työskennellessä tulee välttää ravinteiden ja kiintoaineksen päätymistä virtavesistöön ja säilyttää mahdollisimman paljon puustoa ja kasvillisuutta rantavyöhykkeessä.

13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas.

14 Vaikutukset linnustoon

14.1 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.

14.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista (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 & Lopez 2024).

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka. Linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta tässä hankkeessa on mahdollista tarkastella luotettavasti vain hankealueen ympäristöön sijoittuvia rakennettuja ja rakenteilla olevia tuulivoimapuistoja sekä suunniteltuja tuulivoimahankkeita.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.3.1 Yleistä

Suunnitellun tuulivoimahankkeen alueella ja sen lähiympäristössä on tehty vuonna 2023 linnustoselvityksiä sisältäen mm. pesimälinnustoselvityksiä, joihin sisältyivät myös metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys ja pöllökuuntelut sekä muutontarkkailua. Selvityksiä jatkettiin maastokaudella 2024 päiväpetolintujen erillistarkkailulla. Linnustoselvityksistä saadun aineiston lisäksi arviointityön tukena hyödynnetään kaikkea hankealueelta sekä sen ympäristöstä olemassa olevaa havainto- ja kirjallisuustietoa sekä vertaisarvioituja tutkimusjulkaisuja ja esimerkiksi avoimia paikkatietoaineistoja. Hankkeen lähtötiedoiksi on hankittu Suomen lajitietokeskuksen havaintoaineistot VIRVA-hakurajausta käyttäen (Laji.fi 1/2026).

Muuttolinnuston vaikutusten arvioinnin ensisijaisina tietolähteinä ovat Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen alueella vuosina 2014–2021 toteutetut linnustovaikutusten seurannat, joiden aikana on saatu tietoa lintujen käyttäytymisestä alueelle rakennettujen tuulivoimaloiden kohdalla ja alueen kautta muuttavasta linnustosta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2018). Linnustovaikutusten seurannan yhteydessä on myös etsitty tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja tuulivoimaloiden alapuolelta. Lisäksi muuttolinnustovaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty tutkimustietoa.

Hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen ja suunnitelmien sallimalla tarkkuudella ja hyödyntäen hankealueella tehtyjä linnustoselvitystuloksia. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan vertaisarvioituun tutkimustietoon ja linnustovaikutusten seurantoihin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin sekä linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin sekä paikallisesti että alueellisesti. Lisäksi arvioitiin tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia lähiseutujen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 5.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut linnustoasiantuntija Rauno Yrjölä, ja tarkistuksen on tehnyt FT biologi Martta Liukkonen FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

14.3.2 Selvitysmenetelmät

Jolkan tuulivoimahankkeen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoselvityksin vuoden 2023 aikana. Linnustoselvitykset ovat koostuneet kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoselvityksistä, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksiä, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Päiväpetolintujen erillistarkkailu suoritettiin vuonna 2024.

Pesimälinnustoselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoselvityksiin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (pistelaskennat ja kartoituslaskennat) soveltamalla (mm. Koskimies ym. 1988, Luomus 2020). Selvityksiä painotettiin suojelullisesti arvokkaisiin (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetyt erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajeihin ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen sekä niiden liikkeiden seurantaan hankealueella tai sen läheisyydessä. Pesimälinnustoselvityksiä tehtiin yhteensä 14 päivää.

Jolkan hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysmuuttokausina vuonna 2023 hankealueen koillispuolelle sijoittuvilta tarkkailupisteiltä. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin yhteensä kymmenen ja syysmuuttoa yhteensä kymmenen maastotyöpäivän aikana eli kokonaisuudessaan muutonseurantaa tehtiin 20 päivää.

14.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimahankkeen vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta tutkimus- ja seurantatietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurantojen aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (Simo, Ii, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimahankkeiden alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen). Hankkeen 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 seurantatulokset 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. Hankevaihtoehdot on esitelty tarkemmin luvussa 3.2. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset molemmille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

14.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

14.5 Nykytila

14.5.1 Pesimälinnusto

Hankealue on pääosin erilaisia kangasmetsiä sekä ojitettuja soita, ja molempia on karttatarkastelun perusteella likipitäen yhtä paljon. Järviä tai muita laajempia vesistöjä ei ole. Hankealueella on noin 17 hehtaaria (noin 1,2 %) peltoja, ja arviolta sama määrä on ojittamattomia soita. Tämä näkyy alueen pesimälinnustossa, ja alueen pesimälinnusto koostuu Keski-Pohjanmaan sisämaan metsä- ja suoalueilla tavattavista lajeista. Hankealueella pesimälinnuston laskennoissa vuonna 2023 havaittuja erittäin uhanalaisia (EN) lintulajeja olivat hömötiainen ja viherpeippo, vaarantuneita (VU) haarapääsky, hiirihaukka, pajusirkku, pensastasku, pyy ja töyhtötiainen sekä silmälläpidettäviä (NT) harakka, järripeippo, kiuru, kuovi, liro, närhi, pensaskerttu, pohjansirkku, taivaanvuohi, valkoviklo ja västäräkki.

Euroopan Unionin lintudirektiivin lajeja alueella olivat kurki, liro, metso, palokärki, pyy, teeri ja viirupöllö. Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja olivat isokäpylintu, kuovi, leppälintu, liro metso, teeri ja valkoviklo. Lisäksi hankealueen ulkopuolella havaittiin laulujoutsen, joka on Euroopan Unionin lintudirektiivin liitteen I laji sekä Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji.

Alueella tehdyissä pöllökuunteluissa maaliskuussa 2023 selvitysalueella havaittiin kaksi viirupöllöä. Muita alueella pesiviksi tulkittuja pöllöjä ei havaittu. Suomen lajitietokeskuksen aiempien havaintojen perusteella huuhkajan on todettu pesivän alueella viimeisen kymmenen vuoden aikana. Viimeisimmät pesintätiedot on kirjattu vuonna 2016 (Suomen Lajitietokeskus 1/2026). Toisen vanhan pesäpaikan etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalaan on noin 317 metriä ja toisen noin 430 metriä. Alueella voivat pöllölajeista esiintyä ja pesiä myös suopöllö, helmipöllö ja varpuspöllö, joista on havaintoja hankealueelta tai sen rajan tuntumasta viimeisen kymmenen vuoden ajalta (Suomen Lajitietokeskus 1/2026).

Päiväpetolinnuista kalasääski on havaittu hankealueella, mutta lähin pesäpaikka on yli neljä kilometriä hankealueen ulkopuolella. Kanahaukasta on kaksi pesäpaikkahavaintoa hankealueelta tai sen rajan tuntumasta: toinen pesähavainto on hankealueen itäreunalta ja toinen Maaselän länsipuolelta. Samoin tuulihaukasta on pesätieto Kiimakorven läheltä. Tarkat etäisyydet suunniteltuihin voimaloihin eivät ole tiedossa. Hiirihaukasta on pesintätietoja hankealueelta yli kymmenen vuotta sitten, ja hankealueen ulkopuolelta on myös uudempia havaintoja. Maakotkasta on pesimäaikaisia havaintoja hankealueen läheisyydestä, joskin lähin pesäpaikka on yli 20 kilometrin päässä hankealueesta (Metsähallituksen tiedonanto 20.3.2024).

Kanalintujen soidinpaikkoja etsittiin hankealueelta keväällä 2023. Alueella on jonkin verran teeren soidinpaikoiksi soveltuvia hakkuuaukeita, avosoita ja peltoja. Selvityksissä havaittiin viisi teeren soidinpaikkaa. Hankealueelta löytyi myös kaksi metson soidinpaikkaa. Metsolle soveltuvia vanhahkon metsän laikkuja on vähän, sillä suuri osa alueesta on talousmetsää ja ojitettua suota, jotka tarjoavat pyylle sopivia tiheitä rääseikköjä. Laulavia pyitä havaittiin kahdella alueella, Markusbackharjun pohjoispuolella sekä alueen rajalla Jolkaträsketin koillispuolella. Metsästäjille tehdyn kyselyn perusteella Kronoby Jagtklubbenin metsästysalueella on useita

metsäkanalintujen soidinpaikkoja. Metsäkanalintujen pyyntiä on rajoitettu, vain yksi koirasmetso pyytäjää kohden. Naarasmetsot on rauhoitettu. Myös teeren pyyntiä on rajoitettu, ja metsäkanalintutilanne on parantunut, mutta kanta ei ole vielä vakaa.

14.5.2 Muuttolinnusto

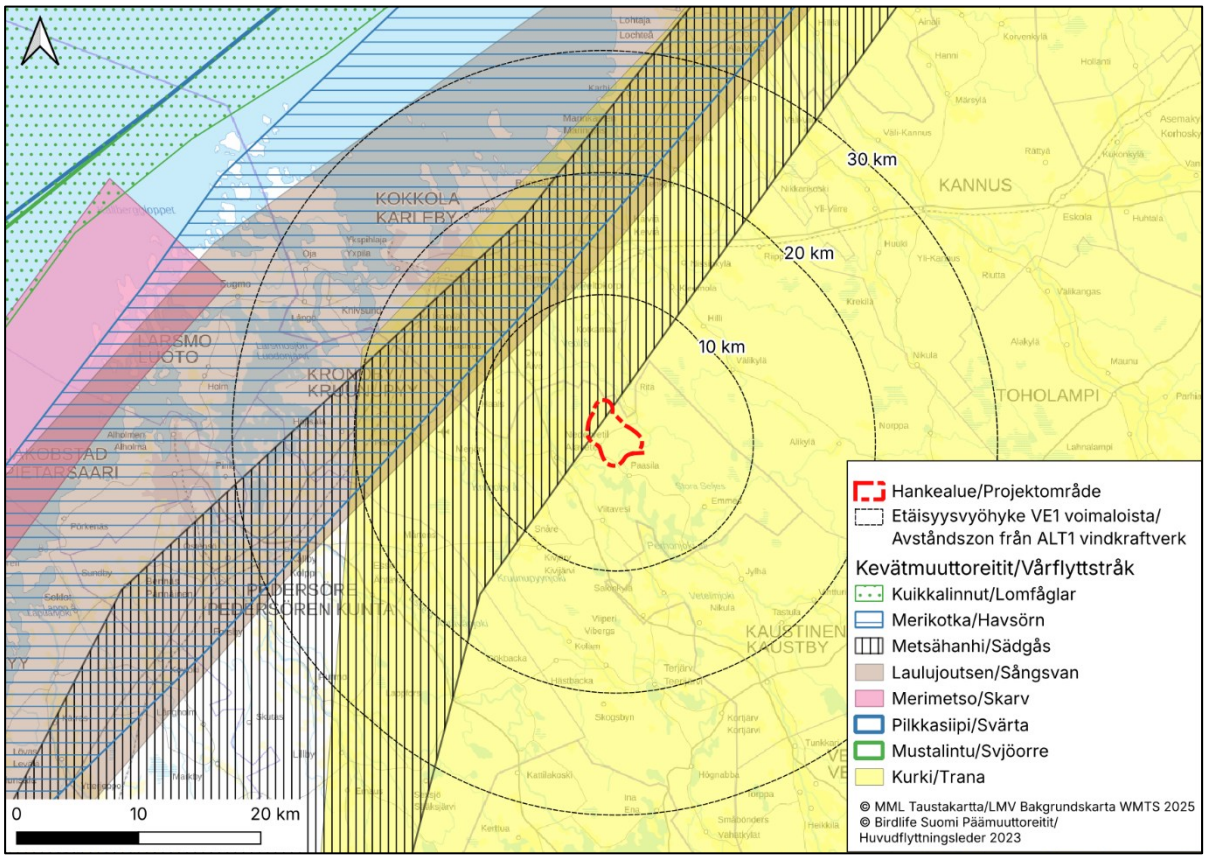
Selvät maanpinnanmuodot, kuten merten sekä suurten järvien rannikot ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli niin sanottuja johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit Suomessa sijoittuvat merialueiden rannikoille, ja sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Hankealue ei sijoitu lintujen päämuuttosuunnan (lounas-koillinen) mukaisille johtolinjoille. Jokilaaksot, kuten alueen eteläpuolella virtaava Perhonjoki, voivat olla lintujen muuton johtoreittejä, mutta tässä tapauksessa Perhonjoki kulkee poikittain vallitseviin muuttosuuntiin nähden. Levähtäviä muuttolintuja houkuttavat vesistöt tai laajat peltoaukeat, ja niitä löytyy hankealueen länsipuolelta, Alavetelin ja rannikon väliseltä alueelta. Hankealue sijoittuu lähelle BirdLife Suomen (2023) määrittelemiä valtakunnallisia päämuuttoreittejä, mutta pääosalla lajeista päämuuttoreitti kulkee alueen ulkopuolella. Muuttoreitit vaihtelevat hieman kevät- ja syysmuutolla, ja lajien välillä on eroja muuttoreittien valinnassa.

Kurkien kevätmuuttoreitti kulkee koko hankealueen yli, syysmuutolla niiden päämuuttoreitti kulkee yli 50 kilometrin päässä sisämaassa hankealueen itäpuolella. Metsähanhien kevätmuuttoreitti kulkee osin hankealueen länsiosan yli, ja hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan niiden syysmuuttoreitille.

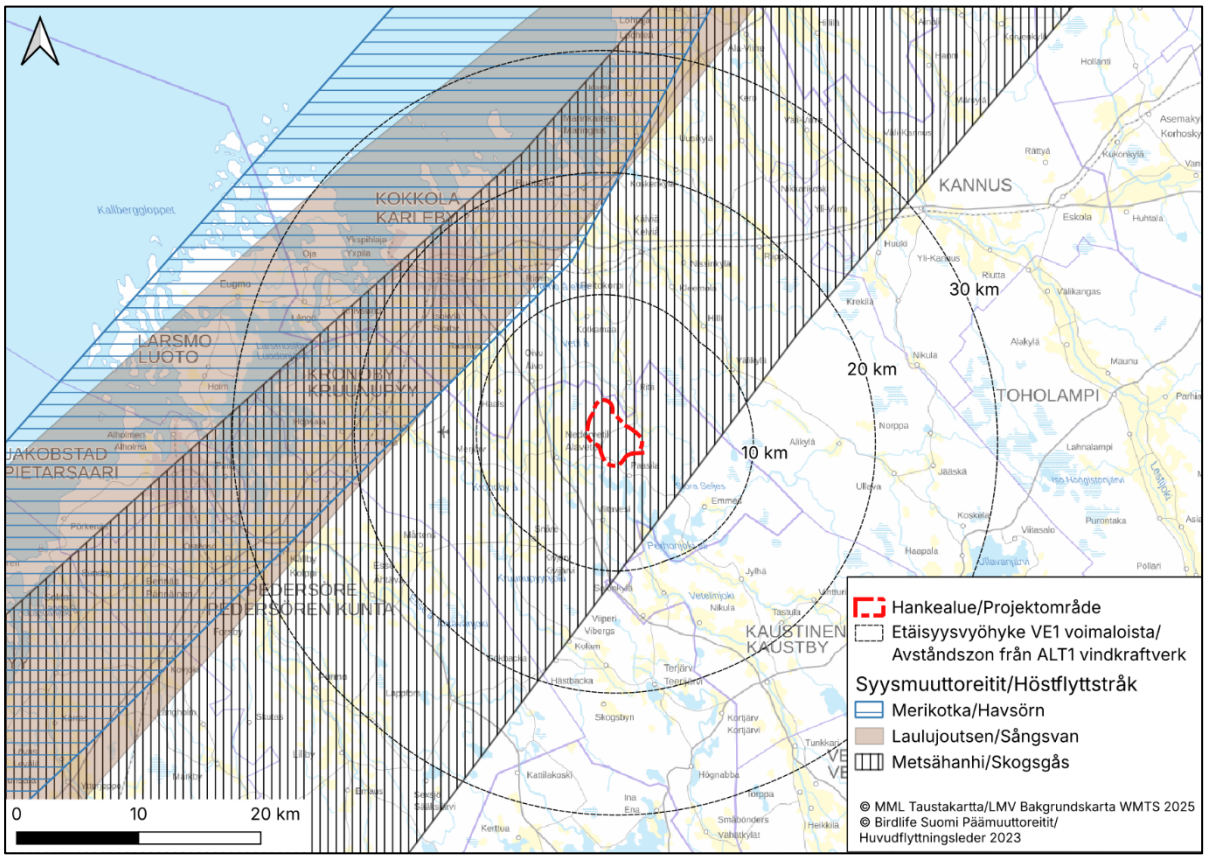
Laulujoutsenen kevätmuuttoreitti sijoittuu lähimmillään noin 8,5 kilometrin etäisyydelle länteen lähelle rannikkoa. Laulujoutsenen syymuuttoreitti sijoittuu hankealueen länsipuolelle, noin kymmenen kilometrin etäisyydelle. Myös merikotkan kevät- ja syysmuuttoreitit sijoittuvat hieman yli kymmenen kilometrin etäisyydelle länteen lähelle rannikkoa.

Merimetson, kuikkalintujen sekä allin ja pilkkasiiven muuttoreitit kulkevat kaukana merialueella.

Muuttoreittien perusteella alueen kautta muuttaa jonkin verran kurkia ja metsähanhia. Vuoden 2023 muuttolinnustoselvityksessä alueen kautta havaittiin keväällä ja syksyllä muuttavan joitakin kymmeniä kurkia, hanhia ja joutsenia.



Kuva 14.1 Valtakunnalliset lintujen kevätmuuttoreitit hankealueen läheisyydessä (BirdLife Suomi 2023).



Kuva 14.2 Valtakunnalliset lintujen syysmuuttoreitit hankealueen läheisyydessä (BirdLife Suomi 2023).

14.5.3 Maakaapelireitit

Maakaapelireitit eivät sijoitu alueille, joilla havaittiin huomionarvoista lajistoa pois lukien Maaselän koillispuolinen suoalue, jolla havaittiin useita huomionarvoisia lajeja. Maakaapelireitti sijoittuu lähimmillään noin 36 metrin etäisyydelle suoalueen laiteista suoalueen kaakkoispuolella. Koska voimajohtoreitit tehdään maakaapelointina, ei niillä rakentamisvaiheen jälkeen ole vaikutusta pesimä- tai muuttolinnustoon.

14.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnin kohteena olevan linnuston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät, kuten lajin elinympäristön tila, alueellisen populaation koko ja geneettinen monimuotoisuus. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta, sopeutumiskyvystä sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus ja/tai EU:n lintudirektiivi).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain. Eri lintulajien herkkyyteen vaikutuksille vaikuttaa merkittävästi myös populaatiokoko ja poikastuotto, jotka vaihtelevat lajien välillä paljon. Esimerkiksi suurikokoisten petolintulajien populaatiot ovat varsin pieniä ja usein trendiltään väheneviä, ja poikastuotto on alhaista ja siten lisääntyminen hidasta, jolloin niiden herkkyys vaikutuksille on merkittävästi suurempi kuin yleisellä ja kannaltaan vakaalla tai runsastuvalla varpuslintulajilla, joka lisääntyy nopeasti.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämisuhka ilmeiseksi. Tästä syystä uhanalaisiin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin.

Jolkan hankealueen tavanomaisen pesimälinnuston herkkyys vaikutuksille on melko vähäinen. Potentiaalisesti herkimpiä vaikutuksille ovat alueella tai lähiseudulla pesivät pöllöt ja päiväpetolintulajit, metsäkanalinnut sekä avosoilla pesivät kahlaajat ja vesilintulajit. Linnustollisesti kohtalaisen herkkiä alueita ovat kohteet, joilla pesii tavanomaista runsaammin yksilöitä ja lajeja, kuten Maaselän pohjoispuolinen suoalue ja Kackurlammen alue hankealueen pohjoisosissa. Toisaalta hankealueen pelto- ja turvetuotantoalueilla pesii runsaasti huomionarvoista lajistoa, joka on osin hyötynyt ihmistoiminnan aiheuttamista muutoksista alueella. Metsäkanalintujen, erityisesti metson, soidinalueita voidaan pitää yhtenä hankkeen vaikutuksille herkimmistä kohteista.

14.7 Tuulivoimaloiden vaikutukset linnustoon

14.7.1 Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häirintävaikutukset

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).

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. Pearce-Higgins ym. 2012, Garcia ym. 2015). 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.

Hankealueen metsäisillä osilla, joille hankkeen rakentaminen pääosin kohdistuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla pesivistä lintulajeista. Näin ollen hankkeen rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen linnustoon, jonka herkkyys vaikutuksille on vähäinen. Alueella havaittiin kuitenkin myös huomionarvoisia lajeja, kuten esimerkiksi hömö- ja töyhtötiainen. Lajit vaativat pesäpaikakseen oikeassa lahoasteessa olevaa puuta, sillä ne kovertavat itse oman pesäkolonsa. Lahopuun täytyy olla riittävän pehmeää, mutta kuitenkin pysyä pystyssä, että pesintä onnistuu. Muita niin sanottua vanhempaa metsää elinympäristökseen vaativia lajeja alueella ovat palokärki ja metso. Tuulivoimahankkeen rakentamisen voidaan arvioida vaikuttavan negatiivisesti lajeihin lähinnä pesimäelinympäristöjä vähentämällä. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat kuitenkin pääasiassa luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti 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. 2012, Koistinen 2004).

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 metsäkanalinnuille soveltuvaa 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 tuulivoima-alueilla 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).

Alueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan merkittävyydeltään kohtalaisia vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsokanta on kohtalainen, ja soidinpaikkoja paikannettiin kaksi. Soidinpaikat on huomioitu voimaloiden sijoittelussa. Soidinpaikoista toinen sijoittuu hankealueen rajojen ulkopuolelle ja toinen lähimpien voimaloiden itäpuolelle. Keskimäärin soidinkeskuksiin jää etäisyyttä vähintään 250 metriä (toisessa huomattavasti enemmän). Voimalapaikat ja huoltotiestö jossain määrin lisäävät metsätalouden jo aiheuttamaa huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstoutumista, millä voi olla ***kohtalainen vaikutus alueen metson soitimiin***.

Teeren soitimia tunnistettiin viisi, joista neljä sijoittuu hankealueelle. Teeren soitimet sijoittuvat avoimille suo- ja turvetuotantoalueille sekä hakkuuaukeille, ja ovat sijainniltaan vaihtuvampia eivätkä vaikutuksille yhtä herkkiä verrattuna esimerkiksi metsoon. Seudun teerikanta on kohtalainen ja hankkeen vaikutusten arvioidaan olevan paikallisia. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia teerien soidinpaikoiksi soveltuvia pienehköjä avosoita, rämeitä ja hakkuuaukeita, joilla metsäkanalintupoikueiden on todettu viihtyvän.

Hankealueella havaittiin viirupöllöjä, ja helmipöllöstä tehtiin havainto hankealueen ulkopuolella. Lisäksi Suomen lajitietokeskuksen (1/2026) mukaan hankealueella ja lähiseudulla on havaittu huuhkajia ja suopöllöjä. Pöllöjen esiintymisen kannalta merkittävin vaikuttava tekijä on oikeanlaisen pesäpaikan löytyminen, johon vaikuttaa elinympäristön laatu. Esimerkiksi helmipöllö vaatii pesäpaikakseen riittävän suuren (palokärjen) kolon. Hankealueen metsät ovat pääasiassa tyypillistä talousmetsää, missä oikeanlaisia kolopuita löytyy vain vähän. Viirupöllö on hieman joustavampi pesäpaikkansa suhteen ja voi pesiä esimerkiksi suuressa kolossa, kelopuun päähän muodostuneessa kuopassa tai suuren päiväpetolinnun rakentamassa pesässä. Myös maapesiä tunnetaan viirupöllöltä, joskin maapesiä voidaan pitää poikkeuksellisina. Tolvanen ym. (2023) tarkastelivat julkaistujen artikkelien pohjalta tuulivoimarakentamisen häiriövaikutuksia eri lajeihin. Kaksi julkaisua käsitteli pöllöjä ja niissä oli todettu tuulivoimarakentamisella olleen haitallisia vaikutuksia pöllöihin (Lopez-Peinado ym. 2020, Husby & Pearson 2022). Vaikutukset johtuivat oletettavasti elinympäristön muuttumisen ohella voimaloiden aiheuttamasta melusta, joka vaikeutti pöllöjen saalistusta. Melun ja valosaasteen on havaittu vaikuttavan esimerkiksi lehtopöllön saalistusmenestykseen: melun lisääntyminen heikentää pöllöjen ravinnonhankintaa (Passarotto ym. 2025). On todennäköistä, että tuulivoiman vaikutukset pöllöihin ovat epäsuotuisia ja tästä syystä pöllöihin kohdistuvat vaikutukset ***arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi***.

Hankealueen linnustoselvityksissä havaittiin useita päiväpetolintuja: varpushaukka, hiirihaukka, tuulihaukka, sinisuohaukka, mehiläishaukka sekä sääksi ja maakotka. Soidintava mehiläishaukkapari havaittiin hankealueen keskellä ja tuulihaukkakoiras- ja naaras Kiimakorven itäpuolella. Saalista kantava hiirihaukka havaittiin hankealueen itäpuolella. Varpushaukan poikue havaittiin hankealueen pohjoisosissa. Hankealue ei sijoitu

maakotkareviirille ja lähin tunnettu sääksen pesäpaikka sijoittuu yli neljän kilometrin etäisyydelle hankealueesta. 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 kohtalaisiksi***.

Pesimälinnustoon kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset ***arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi***. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä ovat melko vähäiset. VE2:ssa voimaloita on määrällisesti vähemmän, joten hankkeen elinympäristöä muuttavat vaikutukset ovat hieman suppeammat. Törmäysvaikutuksia on käsitelty jäljempänä.

14.7.2 Törmäys- ja estevaikutukset

Tuulivoimaloihin törmäämiset ovat elinympäristön supistumisen ohella negatiivinen vaikutustekijä isommilla lintulajeilla kuten kanalinnuilla, hanhilla, joutsenilla, kurjilla ja petolinnuilla. Kaartelemalla etenevät suuret petolinnut sekä kurjet ovat muita lintuja suuremmassa vaarassa törmätä pyöriviin roottoreihin. Törmäysriskiä alentaa huomattavasti se, että linnut pyrkivät välttämään voimaloita ja näin ollen törmäyksiä tulee vähän. Kanalintujen on todettu väistävän voimaloita heikosti, törmäyksiä jopa voimalatorneihin tapahtuu. Suorat törmäykset ovat mahdollisia muihinkin kiinteisiin rakennelmiin ja voimajohtoihin.

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 Rakennettu Ympäristö 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. 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 seuranta-alueilla alle yhden prosentin. 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 2014–2019 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 (Stokke ym. 2020). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Törmäysriskille alttiimpia lajeja havaittiin Jolkan tuulivoimahankkeen pesimälinnustoselvityksissä vähän. Alueella esiintyvistä lajeista törmäysherkkinä voidaan pitää kurkia. Kurki on lajina elinvoimainen ja sen kanta on kasvussa. Mahdollisilla yksittäisillä törmäyksillä ei ole populaatiotason vaikutuksia. Hankealueella esiintyvän pesimälinnuston kannalta törmäysvaikutuksille herkkiä ovat lähinnä alueen kookkaat ja pitkäikäiset petolintulajit, jotka voivat käyttää hankealuetta osana laajempaa reviiriään.

14.7.3 Vaikutukset muuttolinnustoon

Jolkan hankealue sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle länsirannikosta, jossa lintujen kevät- ja syysmuutto on runsasta. Muutto tiivistyy rannikkoalueella, mutta osa suurimmista muuttajamääristä voi lentää myös hankealueen kautta sääolosuhteitten mukaan. Hankevaihtoehtojen väliset erot ovat niin pieniä, ettei niiden välillä arvella olevan merkittävää eroa muuttavien lintujen kannalta. Muutontarkkailuiden tulosten perusteella hankealueen kautta kulkeva muutto oli määrältään yllättävän vähäistä ja luonteeltaan hajanaista. Muutonseurannan tulokset on esitelty liitteessä 5.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoima-alueita ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoima-alueilla on havaittu olevan vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoima-alueita. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoima-alueiden läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat 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 Jolkan hankealueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat melko 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, koska vaihtoehtojen välinen ero on vain yhden voimalan suuruinen.

14.7.4 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.

14.7.5 Maakaapelireitin vaikutukset linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa elinympäristöjä paikallisesti sekä aiheuttaa häiriötä maakaapelireitin rakentamisen aikana. Jolkan tuulivoimahankkeessa suunniteltu maakaapeli sijoittuu alueellisesti tavanomaisiin ja käsiteltyihin metsätalousmetsiin sekä olemassa olevien teiden yhteyteen, joten vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisiksi.

Koska sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleina, linnustoon kohdistuvia törmäys- ja estevaikutuksia ei muodostu, eikä vaikutuksia kohdistu alueen kautta muuttavaan linnustoon. Muuton aikana alueella levähtäviin muuttolintuihin voi kohdistua vaikutuksia rakentamisen aikana, mutta tämä vaikutus poistuu rakennustöiden päätyttyä.

Suunnitellun sähkönsiirron vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arvioituihin vaikutuksiin.

14.8 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

14.8.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 14.1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulipuiston vaikutukset linnustoon				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Pesimälinnusto				
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Alueella havaittiin useita pöllö- ja päiväpetolintulajeja sekä tunnistettiin metson ja teeren soitimia. Hankealueella oli myös jonkin verran esimerkiksi huomionarvoisia kahlaajia sekä avomaiden lajistoa.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Muuttolinnusto				
Läpimuuttava lajisto	Hankkeen muutonseurannoissa havaittu lintujen muutto oli melko vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään pyrkivän väistämään tuulivoima-alueita.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

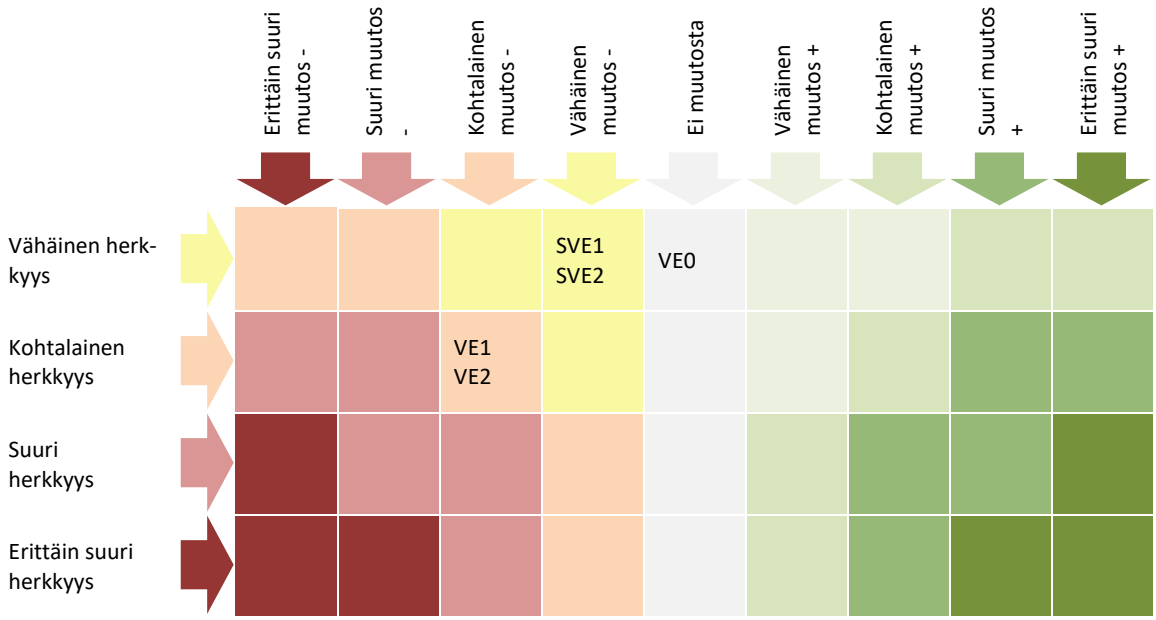
14.8.2 Maakaapelireitit

Taulukko 14.2 Toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri voimajohtoreittivaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Pesimälinnusto			
Tavanomainen pesimälajisto	Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina. Maakaapelin asentamisen aikaiset vaikutukset voivat häiritä alueen linnustoa. Toiminnan aikana törmäys- ja estevaikutuksia ei muodostu.	Vähäinen -	Vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Maakaapelireittien alueelta ei tunnistettu huomionarvoista lajistoa, eikä reitti sijoitu linnustollisesti arvokkaille kohteille. Alueilla, joilla ei ole vielä ihmisrakenteita, maakaapelireitin rakentaminen aiheuttaa paikallista elinympäristön menetystä sekä rakentamisen aiheuttamaa häiriötä. Rakentamisen aikainen häiriö on tilapäinen.	Vähäinen -	Vähäinen -
Muuttolinnusto			
Läpimuuttava lajisto	Muuttolinnustoon kohdistuvia törmäys- ja estevaikutuksia ei muodostu, koska sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina. Rakentamisen aikainen häiriö voi karkottaa hankealueella mahdollisesti levähtävää muuttolinnustoa.	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 14.3 Jolkan tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1 ja SVE2) kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimahanke on suunniteltu rakennettavaksi niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista. Tämä vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia.

Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden kuten Maaselän koillispuolisen suoalueen ja Kackurlammen läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu-heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin. Myös tunnistettujen metsäkanalintujen soitimien läheisyydessä rakennustoimia tulisi mahdollisuuksien mukaan rajoittaa soidinajan ulkopuolelle.

Metson soidinpaikan lähimpien tuulivoimaloiden tornin alaosan maalaaminen ympäröivän metsän väriseksi voi vähentää lintujen törmäyksiä torniin. Soidinpaikan ympäristössä olisi hyvä tarkastella myös voimaloiden uudelleen sijoittelua kauemmas soidinalueesta. Myös huuhkajan pesimäpaikkana käyttämän alueen kohdalla voimalan uudelleensijoittelua on syytä harkita.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. kamerapysäytysjärjestelmät) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuina.

Hankkeen linnustovaikutuksia tulee mahdollisuuksien mukaan seurata hankkeen rakentumisen ja hankkeen toiminnan aikana. Pitkäaikaisseurannan avulla on mahdollisuus hahmottaa tuulivoimarakentamisen vaikutuksia seudun linnustoon.

14.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useiden eri tekijöiden ja vuorovaikutussuhteiden takia.

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 suureen kokoon. Linnustollisesti arvokkaimmista alueista sekä niiden pesimälajistosta ja parimääristä saatiin kuitenkin hyvä yleiskuva tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointia varten. Myös mm. metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset on laadittu riittävän kattavina ja oikea-aikaisina.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden kauden mittaisissa 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 ovat riippuvaisia mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Esimerkiksi vuoden 2023 kevätseurannassa sää oli poikkeuksellisen 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 sekä runsaasti kokemusta vastaavista seurannoista, 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.

15 Vaikutukset eläimistöön

15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina 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, joiden liikkumisen kautta 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 havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.2.1 Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä on hankittu mm. kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietojärjestelmistä (Suomen Lajitietokeskus 2024) ja Luonnonvarakeskuksen aineistoista (Luonnonvarakeskus 2024). Lisäksi taustatietoa pyritään saamaan haastattelemalla paikallisia luontoharrastajia, metsästysseurojen edustajia ja muita mahdollisia sidosryhmiä. Laajemmin alueella esiintyvästä eläimistöstä on tietoa myös muiden lähialueella toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksissä.

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. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan sekä eri lajien elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia muutoksia eläinten ekologisissa yhteyksissä.

Erillisselvityksiä on laadittu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston osalta (liito-orava, lepakot ja viitasammakko).

Muutoin 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 on arvioinut FM Titta Makkonen FCG rakennettu Ympäristö Oy:stä.

15.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, niin sanotun tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (LSL 78 § LSL 79 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla.

Seudullisesti tähän lajistoon lukeutuvat liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme lukuun ottamatta ahmaa, joka myös esiintyy alueella. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueella on selvitetty tarkemmin liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden esiintymistä. Lisäksi Toholammin susireviirin alueella on tehty suden ydinreviiriselvitys. Muun seudulla esiintyvän luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen eläinlajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia hankealueella on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta.

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.

15.2.2.1 Lepakot

Hankealueella toteutettiin kesällä 2023 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen lepakkoselvitys. Selvityksen tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Inventointi painottui lepakoiden potentiaalisimpiin elinympäristöihin eli kosteikkojen tai vesistöjen rannoille, iäkkäämpien metsäkuvioiden alueelle sekä hankealueen linjamaisille kohteille (mm. metsäautotieverkosto), jotka voivat toimia lepakoiden siirtymisreitteinä.

Lepakkoselvitykset toteutettiin kesäkuun ja elokuun välisenä aikana detektoriselvityksenä lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023). Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuut, kallionhalkeamat) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitetään huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Lepakoiden aktiivikartoituksessa hankealueen lepakoille potentiaalisia elinalueita kartoitettiin detektorin avulla lepakoita kuunnellen. Havainnointi tehtiin aktiivisesti lepakkodetektoria apuna käyttäen ja siihen käytettiin kolme yötä kesä- ja elokuussa (23.6., 1.8. ja 23.8.2023). Aktiivikartoitus ajoittui suunnilleen auringon laskun ja nousun väliseen aikaan. Kartoituskierrokset toteutettiin riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden arvioidaan ruokailevan aktiivisesti.

15.2.2.2 Liito-orava

Jolkan tuulivoimapuiston hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä toteutettiin touko-kesäkuussa 2023 ja 2024 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen liito-oravaselvitys, jonka tarkoituksena oli selvittää liito-oravan esiintyminen alueella ja kartoittaa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä esiintymisen ydinalueet. Liito-oravaselvitys toteutettiin toukokuussa yhteensä neljänä maastopäivänä hankealueella ja yhtenä päivänä sähkönsiirtoreitillä. Kartoitus hankealueella tehtiin viitasammakkoselvityksen kanssa samoina päivinä, kartoituspäivät olivat 13.5., 15.5., 20.5. ja 23.5.2023. Liito-oravalle sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella tehtyjen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Liito-oravan esiintymistä tuulivoima-alueen ulkopuolisella maakaapelireitillä selvitettiin 24.3.2024.

Inventoitavat kohteet valitaan pääasiassa kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä metsävara-aineiston pohjalta. Inventointi kohdistetaan lajin potentiaalisiin elinympäristöihin eli iäkkäisiin kuusimetsiin ja kuusisekametsiin, joissa sekapuuna kasvaa myös mm. haapaa ja leppää. Papanakartoitusmenetelmässä etsitään liito-oravan papanoita järeiden kuusten ja haapojen tai kolopuiden tyveltä. Mikäli papanoita löytyy, etsittiin maasta käsin havaittavia potentiaalisia pesäpaikkana toimivia koloja, risupesiä ja liito-oravalle soveltuvia pönttöjä. Liito-oravaselvityksessä mahdollisesti löydetyt papana- ja pesäpuut paikannetaan GPS-laitteella. Puista merkitään muistiin tyyppi (papanapuu/pesäpuu), puulaji, puun paksuus rinnan korkeudelta, papanoiden arvioitu määrä sekä mahdolliset muut tärkeät tiedot (mm. kolopuu, risupesä). Maastossa havainnoidaan myös liito-oravalle soveltuvia ruokailualueita, metsän rakennetta sekä liito-oravan kannalta tärkeitä kulkuyhteyksiä.

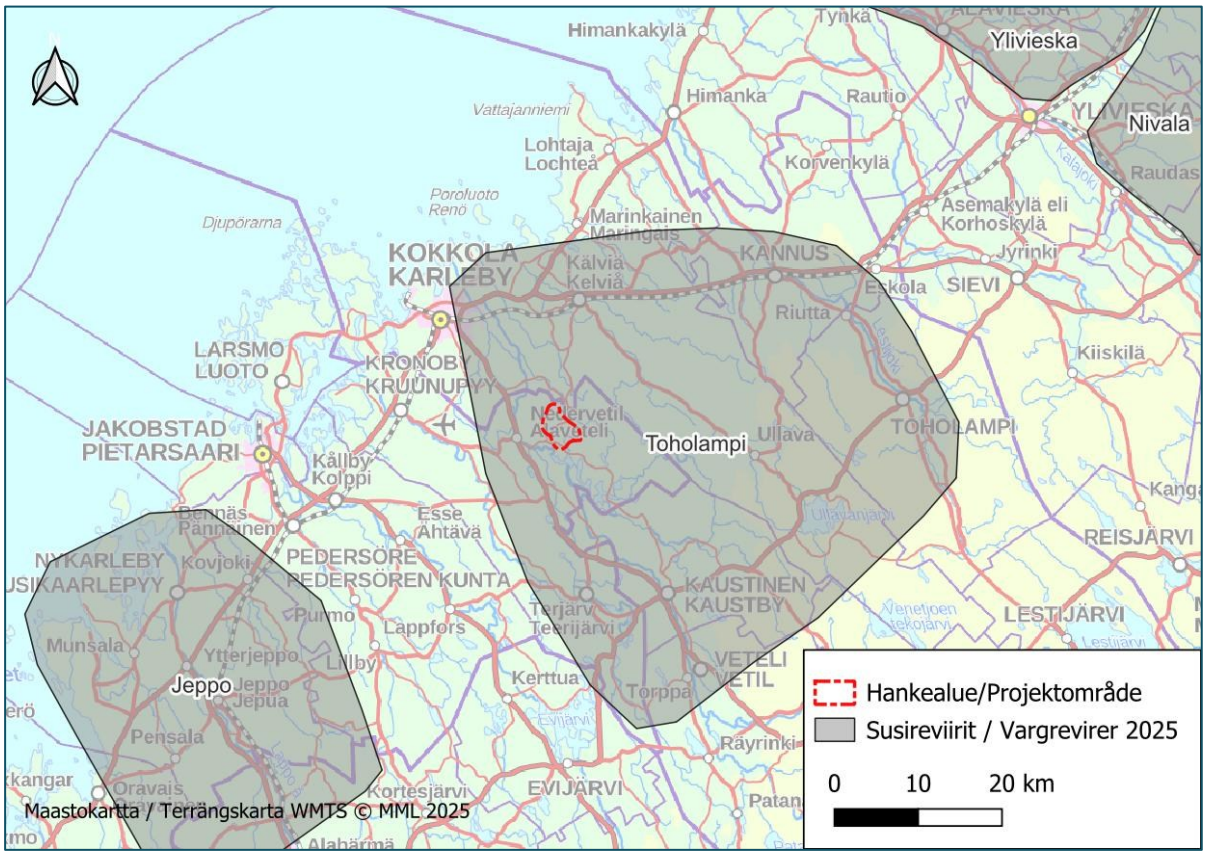
15.2.2.3 Viitasammakko

Jolkan tuulivoimapuiston hankealueella toteutettiin keväällä 2023 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen viitasammakkoselvitys. Selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa lajin lisääntymispaikat. Viitasammakkoselvitys toteutettiin toukokuussa neljänä iltapäivänä ja iltana lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti. Kartoituspäivät olivat 13.5., 15.5., 20.5. ja 23.5.2023. Viitasammakolle sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella tehtyjen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä ja lajin esiintymistä havainnoitiin kevään 2023 linnusto- ja liito-oravaselvitysten yhteydessä.

Viitasammakko määritetään äänen perusteella. Soidinääni on lajityypillistä haukuntaa tai pulputusta. Viitasammakkoselvityksessä potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eli erilaisten vesistöjen ranta-alueita, märimpiä suoalueita ja mahdollisia ihmisen kaivamia lampareita tms. kohteita kuunnellaan viitasammakoiden soidinääntelyä havainnoiden. Lajille mahdollisesti sopivat alueet kuljetaan läpi hitaasti pysähdellen ja parhailla paikoilla pysähdytään kuuntelemaan vähintään 15–30 minuutiksi. Tehdyt havainnot tallennetaan GPS-laitteelle ja samalla arvioidaan alueella kutevien yksilöiden määrä sekä rajataan lajille sopiva elinalue ja lisääntymis- ja levähdyspaikat kartalle.

15.2.2.4 Susi

Jolkan hankealue sijoittuu viimeisimmän kanta-arvion mukaan Toholammin perhelauman muodostamalle susireviirille (Kuva 15.1) ja ydinreviirin sijaintia on selvitetty maastoselvityksin vuosina 2024–2025. Maastoselvitysten tulokset on raportoitu erillisessä viranomaisliitteessä (Liite 8).



Kuva 15.1. Hankealue sijoittuu Toholammin susireviirin alueelle (Luonnonvarakeskus 2025).

15.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

15.4 Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi rusakko, metsäjänis, kettu, orava ja useat muut pikkunisäkäslajit. Hankealueella esiintyvät myös mm. hirvi ja metsäkauris. Hankealue sijoittuu Suomenselän metsäpeurapopulaation levinneisyyden läntisiin reuna-alueisiin ja sijaitsee tulkitulla Toholammin susireviirillä.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueella esiintyy lepakoita ja suurpetoja, sekä levinneisyytensä puolesta mahdollisesti mm. viitasammakkoa, liito-oravaa ja saukkoja. Liitteen II lajeista alueella voi esiintyä metsäpeuraa.

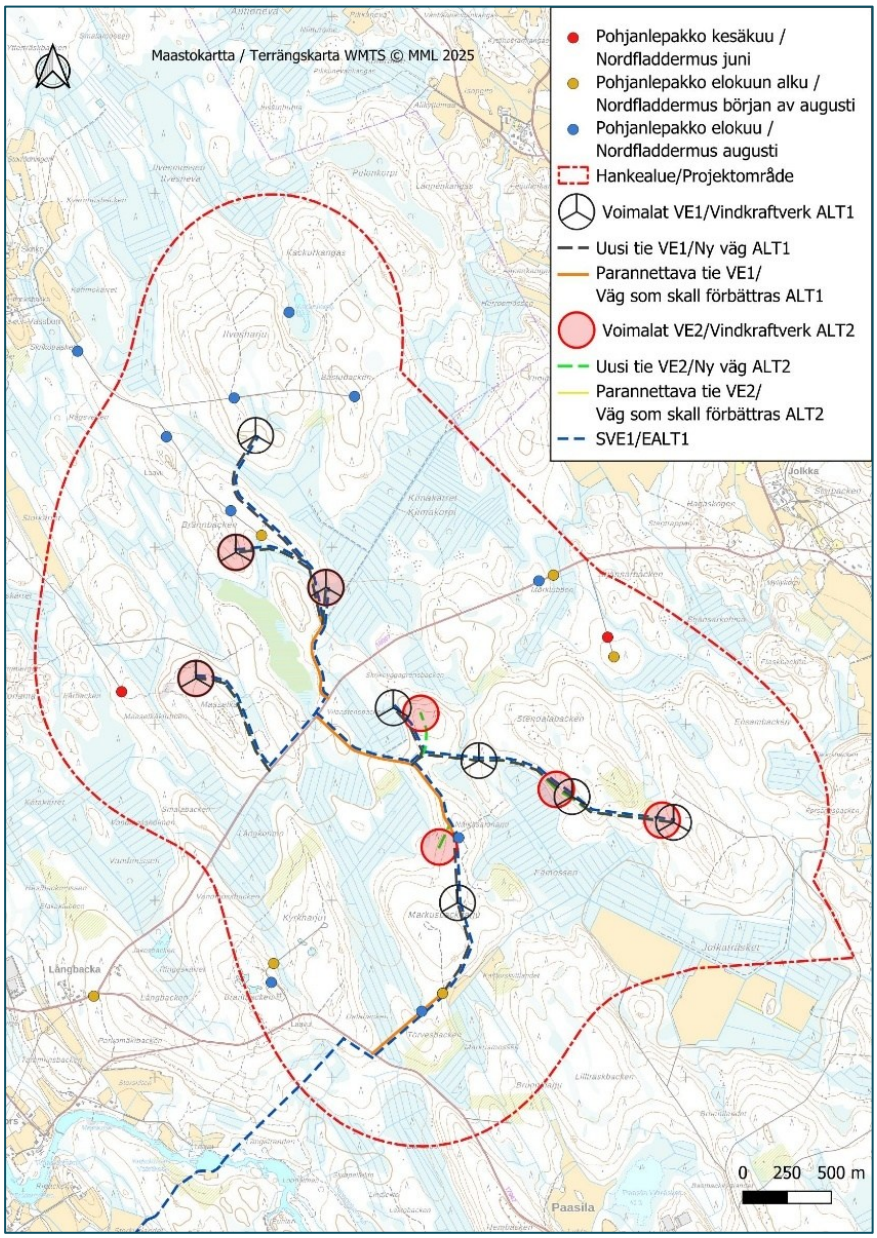
15.4.1.1 Lepakot

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista viittä lajia tavataan yleisenä Suomen etelä- ja keskiosissa, ja muut lajit ovat harvalukuisempia tai satunnaisia vierailijoita. Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (LSL 78 §) nojalla rauhoitettuja, ja ne luetaan kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakot ovat hyönteissyöjiä. Lepakot lähtevät saalistamaan auringonlaskun jälkeen, ja ne voivat lentää saalistuslennoillaan jopa usean kilometrin etäisyydelle päiväpiilopaikoistaan. Naaraslepakot kokoontuvat yhdyskuntiin, joissa ne saavat tyypillisesti yhden poikasen vuodessa. Poikanen syntyy yleensä keskikesällä. Emon täytyy saalistaa aktiivisesti poikasen imettämisen aikaan. Loppukesällä yhdyskunnat hajoavat ja lentokykyiset poikaset lähtevät harjoittelemaan saalistusta emon kanssa laajemmalle alueelle. Lepakkoyhdyskunnat ja talvehtimispaikat sijoittuvat tyypillisesti luoliin, maakellareihin ja rakennuksiin, siltojen rakenteisiin tms. suojaisiin paikkoihin. Yksittäisten lepakoiden päiväpiilopaikkoja voi sijoittua myös vähäisempiin paikkoihin, kuten puiden koloihin, pönttöihin tai puupinoihin. Lepakot horrostavat talven yli, mutta osa lepakoista myös muuttaa leudoimmille seuduille talvehtimaan.

Lepakkoselvityksen tulokset

Kesällä 2023 toteutetussa lepakkoselvityksessä alueella havaittiin vain pohjanlepakoita, ja niidenkin lukumäärä oli pieni. Kesäkuussa havaittiin kaksi, elokuun alussa viisi ja elokuussa yhdeksän pohjanlepakkoyksilöä. Todennäköisesti havainnot koskivat alueelle ruokailemaan saapuneita yksilöitä. Havaintojen perusteella hankealueelta ei ollut syytä rajata lepakoille tärkeitä alueita (I - lisääntymis- ja levähdyspaikat, II - tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit sekä III - muut lepakoiden käyttämät alueet).



Kuva 15.2 Jolkan tuulivoimapuiston maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

15.4.1.2 Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Suomessa liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Liito-oravakanta on tihein Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan rannikolla, Pohjois-Savossa on harvemman kannan aluetta (Hanski ym. 2006). 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, joskus myös rakennuksissa. Liito-oravauroksen elinpiirin laajuus on noin 60 hehtaaria ja naaraan noin kahdeksan hehtaaria. Se käyttää liikkumiseen mielellään suojaista, yli kymmenen metriä korkeaa puustoa. Liito-oravan esiintyminen on helpoimmin todettavissa keväällä lajin elinalueelta, erityisesti pesä- ja ruokailupuiden juurelta löytyvien papanoiden perusteella.

Liito-oravaselvityksen tulokset

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei hankkeen luontoselvitysten yhteydessä tehty havaintoja liito-oravan esiintymisestä. Elinympäristön puolesta liito-oravalle soveltuvia varttuneita, lehtipuustoa sisältäviä kuusikoita on hankealueella hyvin vähän. Lajitietokeskuksen aineistoissa hankealuetta lähimmät liito-oravahavainnot on tehty vuonna 2004 Sääkskoskelta noin 400 metrin päässä hankealueen rajasta ja vuonna 2012 Lerbackan alueelta noin 1,2 kilometrin päästä hankealueen rajasta.

15.4.1.3 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.

Viitasammakkoselvityksen tulokset

Hankealueella ei havaittu viitasammakoita vuoden 2023 selvityksissä. Alueella lajille sopivia elinympäristöjä esiintyy vain Brantbackenin ja Kyrkharjun kaivetuissa lampareissa ja Kackurlamp-lammessa. Lajia voi esiintyä myös metsä-, suo- ja tienreunusojissa, joissa lisääntymismenestys on kuitenkin epävarmaa, sillä ojat saattavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain keväällä.

15.4.1.4 Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji. Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Pääasiassa yksin elävien koiraiden elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20–40 kilometriä vesistöreittejä. Naaras elää yleensä poikasten kanssa siihen saakka, kun poikaset ovat yli vuoden ikäisiä. Naaras liikkuu poikasten kanssa halkaisijaltaan enintään noin kymmenen kilometrin laajuisella alueella. Pääravintoa ovat kalat ja sammakkoeläimet. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Vuoden 2023–2024 luontoselvitysten yhteydessä ei havaittu saukkoja tai niiden jälkiä. Hankealueella ei ole lajille soveltuvia virtavesiä, mutta sähkönsiirtoreitti alittaa Perhonjoen eli Vetelinjoen, jossa on talvisiksi ruokailualueiksi sopivia koskijaksoja.

15.4.1.5 Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji sekä susi liitteiden II ja V laji. Susi siirrettiin EU:n ministerineuvoston päätöksellä luontodirektiivin liitteestä IV(a) liitteeseen V 5.6.2025, joka tarkoittaa, että susi siirtyy täysin suojellusta lajista suojelluksi lajiksi. Lajeista karhu, ilves ja susi kuuluvat Suomen luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) liitteeseen 7 eli tiukkaa suojelua edellyttäviin eliölajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää (LSL 78 §). Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Ilves on luokiteltu elinvoimaiseksi. Kaikki suurpedot suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden hallitsemia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Hankealue saattaa olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita.

Luontoselvitysten maastotöissä vuonna 2023 ja 2024 alueelta ei tehty havaintoja suurpedoista. Kaikkia maamme suurpetoja kuitenkin havaitaan hankealueen lähiseudulla vuosittain. Hankealue on viimeisimmän susikanta-arvion (Luonnonvarakeskus 2025) mukaan osin Toholammin susireviirin sisällä.

Metsästäjille tehdyn kyselyn perusteella hankealueella metsästävän seuran alueella karhuja havaitaan ja niitä myös talvehtii metsästysseuran alueella. Lisäksi metsästysseuran alueelta tehdään vuosittain havaintoja ahmasta, ilveksestä ja sudesta.

Susi

Luonnonvarakeskus (Luke) julkaisee vuosittain suden kanta-arvion, joka kuvaa Suomen susitilannetta vuosittain kyseisen vuoden maaliskuun osalta, jolloin susien määrä on pienimmillään ennen pentujen syntymää huhti-toukokuussa. Maaliskuussa 2025 Suomessa oli Luken tuoreimman reviiritulkinnan (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025) mukaan todennäköisesti yhteensä noin 76 parin ja perhelauman asuttamaa susireviiriä. Kasvua edelliseen vuoteen verrattuna oli laumojen osalta 36 % ja parien osalta 6 %. Läntisen Suomen alueella, mukaan lukien Pohjanmaalla, laumareviirejä oli maaliskuussa 2025 yhteensä 45 (vaihteluväli 42-47) ja kahden suden asuttamia reviirejä 10 (7–12).

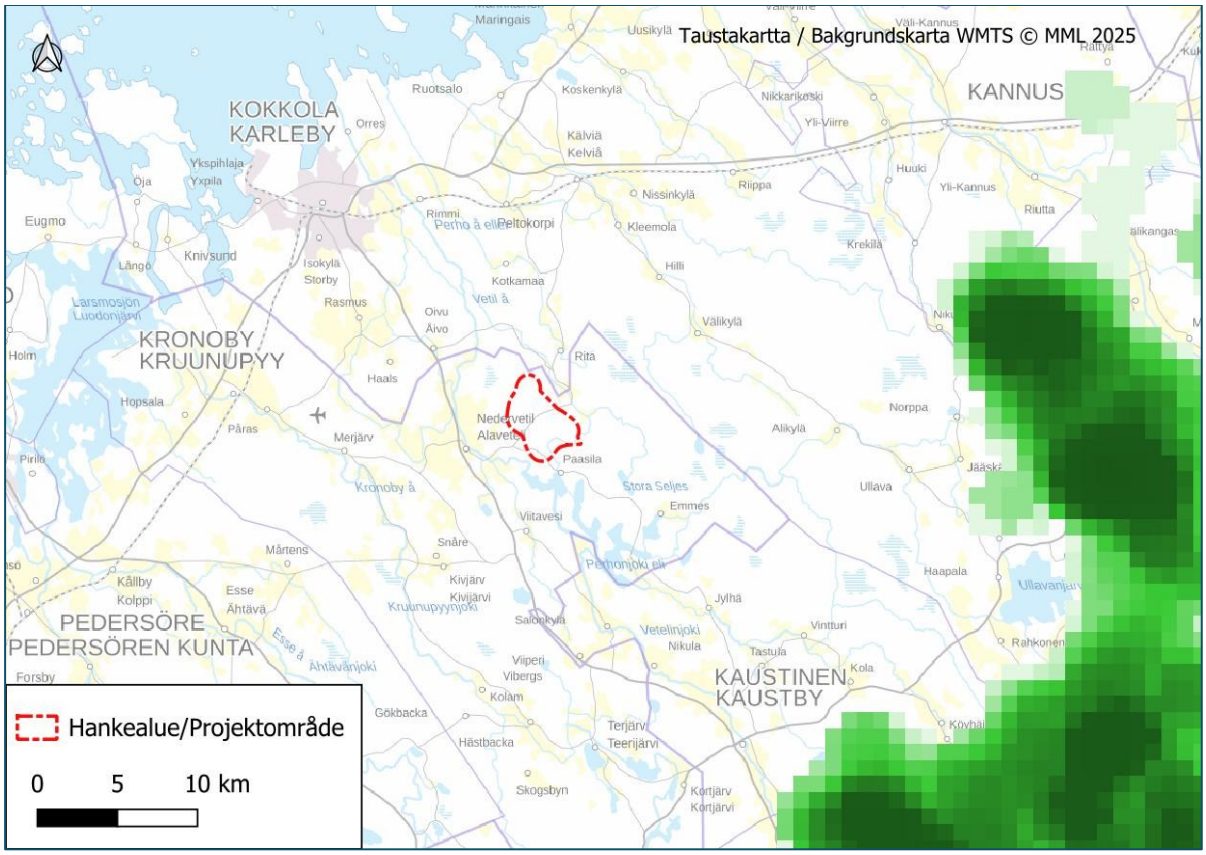
Suomen susikannan koko on kuluvalla vuosituhannella vaihdellut voimakkaasti, mutta kasvanut yhtäjaksoisesti vuodesta 2017 (Heikkinen ym. 2023). Susireviiri sijoittuu hyvin laajalle alueelle (keskimäärin 1200 km²), josta löytyy suden elinpiirillään tarvitsemat asiat: talvehtiva hirvikanta sekä useita soveliaita ja riittävän rauhallisia pesimäpaikkoja kesällä. Reviirirajaukset eivät luonnollisesti ole tarkkoja, vaan perustuvat matemaattiseen mallinnukseen, ja susireviirillä elävän lauman koko eli tulkitut statukset (Luonnonvarakeskuksen vuotuinen kanta-arvio) muuttuvat useiden seikkojen vuoksi: mm. hirvikannan tilanne, naapurireviirin vahvuus, lauman jäsenten talviaikainen kuolleisuus.

15.4.1.6 Metsäpeura

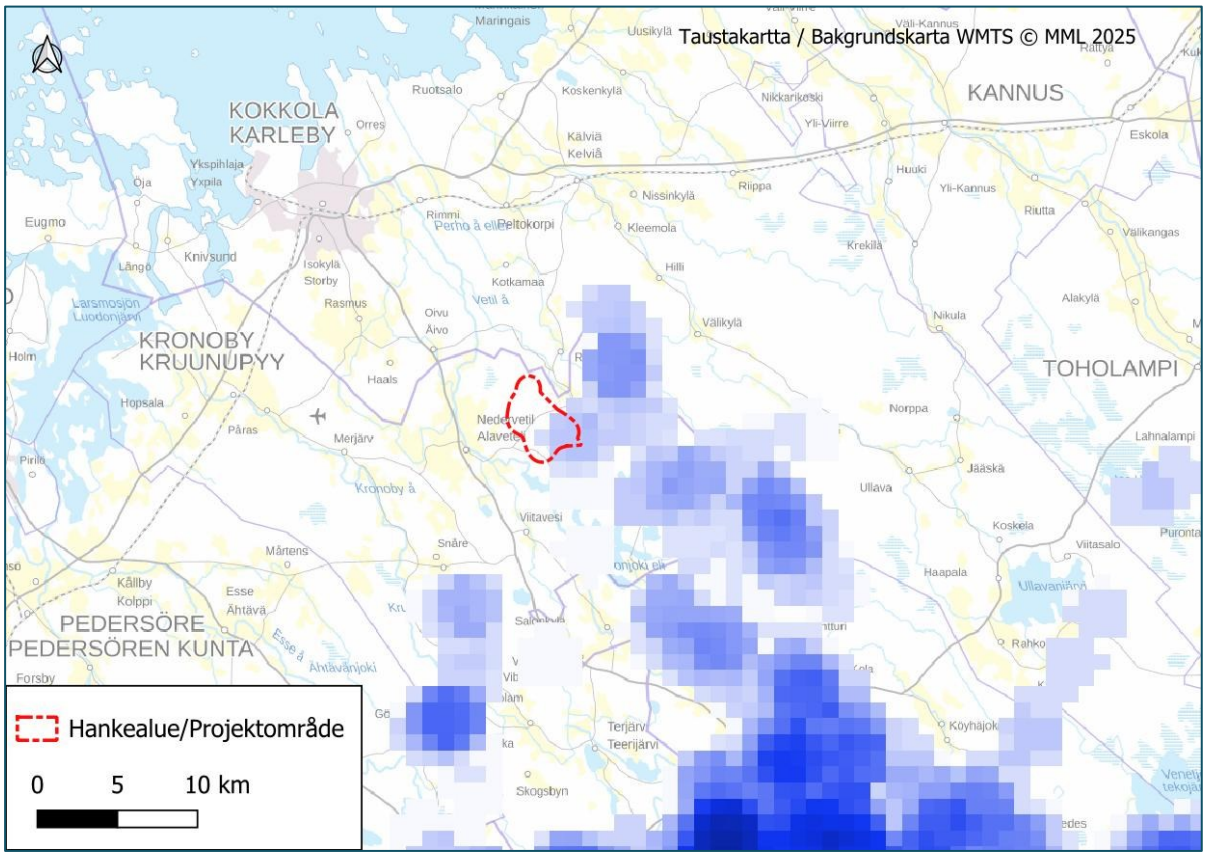
Metsäpeura on Rangifer-peurasuvun alalaji, joka kuuluu poron kanssa samaan lajiin. Metsäpeuraa tavataan maailmassa vain Suomessa ja Venäjän luoteisosissa. Yhteensä kannan kooksi arvioidaan noin 5 000 yksilöä, joista yli puolet elää Suomessa. Venäjän metsäpeurapopulaatio on alkanut taantumaan 1990-luvun alusta lähtien ja viimeisten tietojen mukaan taantuma jatkuu edelleen. Suomen kannan koko on yhteensä hieman alle 3 000 yksilöä, josta Suomenselällä liikkuu noin 2 000 yksilöä ja Kainuussa noin 800 yksilöä. Suomenselän nykyinen kanta on saanut alkunsa 1970–1990 luvun palautusistutuksista.

Metsäpeura on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji ja se on luokiteltu Suomessa silmälläpidettäväksi (Hyvärinen ym. 2019). Metsäpeura on Suomessa kuitenkin luokiteltu riistanisäkkääksi (Metsästyslaki 615/1993) eikä laji siis sisälly Suomessa rauhoitettujen lajien luetteloon. Metsäpeuran suojelua toteutetaan perustamalla erityisiä suojelualueita eli käytännössä Natura-alueita sekä maa- ja metsätalousministeriön kannanhoitosuunnitelmilla. Metsäpeurakannan elinalueiden laajentamiseksi ja geneettisen monimuotoisuuden turvaamiseksi Suomessa on jatkettu siirtoistutuksia mm. Pirkanmaalle ja Etelä-Pohjanmaalle (Maa- ja metsätalousministeriö 2023).

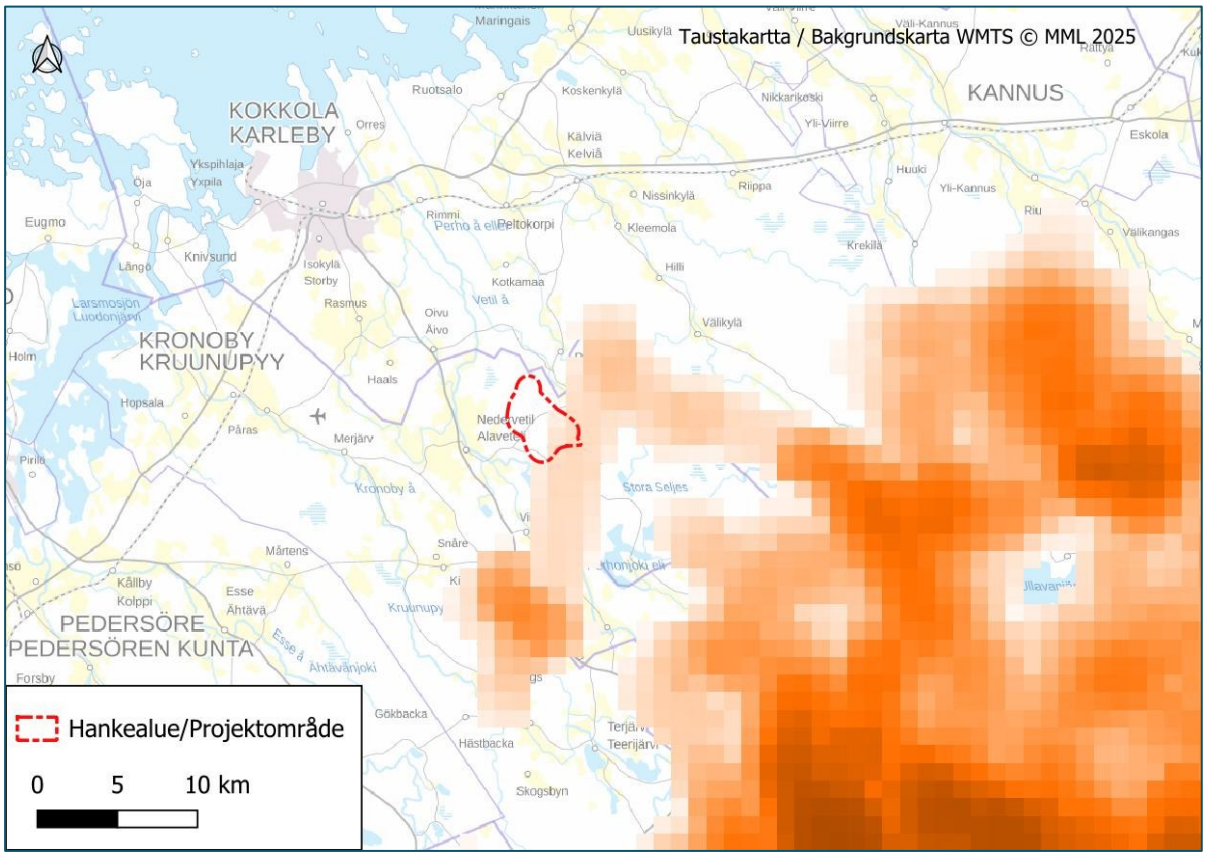
Hankealueelta ei tehty havaintoja metsäpeurasta luontoselvitysten yhteydessä, mutta suurpetoyhdyshenkilön mukaan metsäpeurakanta on lisääntynyt alueella, muutama yksilö havaitaan ympäri vuoden alueella. Hankealueen itäosa kuuluu GPS-panta-aineiston perusteella metsäpeuran talvilaidunalueisiin, jotka jatkuvat alueelta kaakkoon Kaustisen suuntaan (Luonnonvarakeskus 2024) (Kuva 15.4.). Alue on myös metsäpeurojen vaellusaluetta, kun ne siirtyvät kesälaitumille itään sisämaan suuntaan (Kuva 15.3 ja kuva 15.5.). Luonnonvarakeskus ylläpitää metsäpeurojen kannanseurantaa pannoittamalla lisääntymiskykyisiä metsäpeuravaatimia, mutta aineisto edustaa vain satunnaisotosta kaikista metsäpeuravaatimista (noin 200 yksilöä).



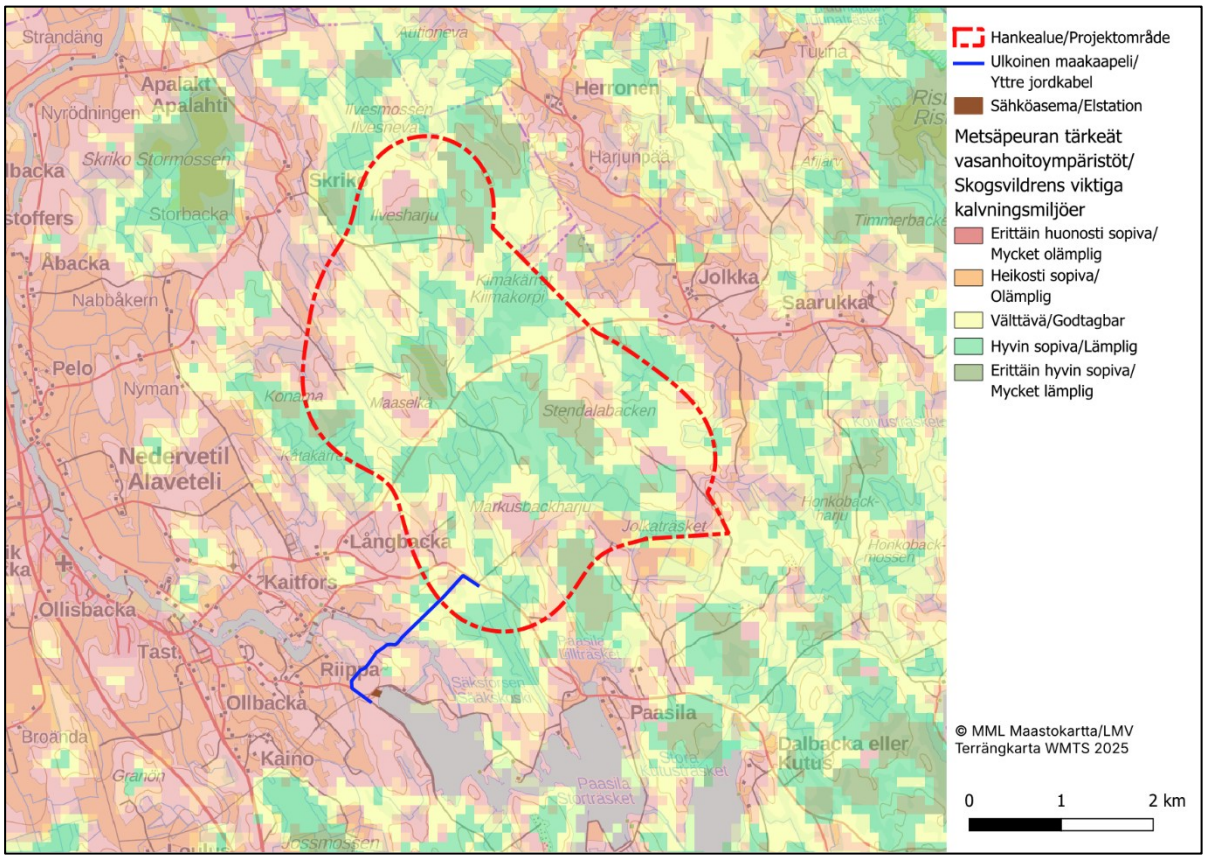
Kuva 15.3 Metsäpeurojen kesäaikainen esiintymistiheys hankealueeseen nähden. Esitysmuoto karkeistettu 1x1 kilometrin ruudukoiksi. Aineisto kattaa metsäpeurojen seuranta-aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voida erotella eri vuosien liikkumisaktiivisuutta. Mitä tummempi vihreän väri, sitä enemmän paikannuksia alueelta (Luonnonvarakeskus 2024).



Kuva 15.4 Metsäpeurojen talviaikainen esiintymistiheys hankealueeseen nähden. Esitysmuoto karkeistettu 1x1 kilometrin ruudukoiksi. Aineisto kattaa metsäpeurojen seuranta-aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voida erotella eri vuosien liikkumisaktiivisuutta. Mitä tummempi sinisen väri, sitä enemmän paikannuksia alueelta (Luonnonvarakeskus 2024).



Kuva 15.5 Metsäpeurojen vaellusaikainen esiintymistiheys hankealueeseen nähden. Esitysmuoto karkeistettu 1x1 kilometrin ruudukoiksi. Aineisto kattaa metsäpeurojen seuranta-aineistoa noin kymmenen vuoden ajalta eikä siitä voida erotella eri vuosien liikkumisaktiivisuutta. Mitä tummempi oranssin väri, sitä enemmän paikannuksia alueelta (Luonnonvarakeskus 2024).



Kuva 15.6. Metsäpeuran tärkeät vasanhoitoympäristöt-malli hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä (Metsähallitus 2024).

15.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoiman vaikutuksia nisäkäslajeihin on tutkittu maailmalla vielä melko vähäisesti ja useimmissa tutkimusajat ovat olleet hyvin lyhyitä, joten saatavilla olevan tutkimustiedon käyttöön liittyy paljon epävarmuuksia. Kattavimmin nisäkäslajeista tuulivoima-alueiden vaikutuksia on tutkittu lepakoilla. Lisäksi useampia tutkimuksia on tehty poroille ja yksittäisiä tutkimuksia muille hirvieläimille, sudelle, ketulle, jänikselle ja piennisäkkäille, kuten jyrsijöille ja näätäeläimille (Tolvanen ym. 2023).

Tuulivoima-alueiden on havaittu voivan vaikuttaa eläimistöön monin eritavoin, kuten törmäysriskin, rakennusajan häiriöiden, elinympäristöjen pirstaloitumisen ja melun kautta (Tolvanen ym. 2023). Voimaloilla on myös joissain tutkimuksissa havaittu olevan visuaalinen häiriövaikutus, joka voi näkyä tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia ja kaikissa tutkimuksissa välttämiskäyttäytymistä ei ole myöskään havaittu, mikä viittaa alueellisiin, lajikohtaisiin ja lajiyksilöllisiin eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr 2021).

Suomen metsäisissä olosuhteissa tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista nisäkäslajien osalta ei ole juuri lainkaan, joten vaikutusten arvioinnissa tukeudutaan myös muuhun maankäyttöön liittyvään tutkimustietoon sekä suomalaisilta tuulivoima-alueilta tulleisiin kokemuksiin eläinlajien käyttäytymisestä (FCG Finnish Consulting Group 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.

15.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

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 vähäiseksi, 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.

Hankkeen vaikutuspiirissä vaikutuksille herkkiä eläinlajeja ovat elinympäristöjensä suhteen erikoistuneet, uhanlaiset lajit, kuten liito-orava. Sen sijaan suurpedot ovat uhanalaisuudestaan riippumatta elinympäristöjensä suhteen ennemmin generalisteja ja pystyvät siten sopeutumaan paremmin elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin.

15.5.2 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

15.5.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden **rakentamisesta** aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin. Rakennustoimien vaikutukset alueen **tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi**, ja herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. On todennäköistä, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja palaavat hankealueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaiset vaikutukset** alueen nisäkäslajistoon arvioidaan **kokonaisuutena vähäisiksi**. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja

käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeyer 1999). Esimerkiksi Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella suoritettujen linnustonseurantojen yhteydessä on todettu, että tuulivoimapuistojen alueilla elää edelleen hirviä, ja niitä ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta. Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta 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 negatiivisia** vaikutuksia eri lajeille.

15.5.2.2 Maakaapelireitit

Eläinlajistoon kaapeliaukeilla on häiritsevää vaikutusta lähinnä niiden rakentamisen aikaan, jolloin ihmistoiminta ja liikenne alueilla kasvaa. Kaapelien aukeat lisäävät yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja uudet lineaariset infrastruktuurirakenteet voivat ohjata eläinten kulkua. Kaapeliaukeat eivät kuitenkaan yleensä muuta metsäalueita laajasti ja maakaapeli toteutetaan mahdollisimman pitkältä matkalta olemassa olevien teiden yhteyteen, jolloin lisävaikutuksia ei juurikaan synny. Kaapelireitillä arvioidaan olevan korkeintaan vähäistä hetkellistä rakennusaikaista häiriövaikutusta tavanomaiseen eläimistöön.

15.5.3 Vaikutukset direktiivilajistoon

15.5.3.1 Tuulivoima-alue

15.5.3.1.1 Vaikutukset lepakoihin

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joissain tutkimuksissa lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2023).

Vaikka pohjanlepakko saalistelee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). Metsäalueilla saalistelevien siippojen lentokorkeus rajoittuu puolestaan tyypillisesti puuston latvuksen tasalle eikä lajeja pidetä törmäysalttiina tuulivoimaloihin (Rodríguez-Durán ym. 2015). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–

2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa suomalaisessa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloiden sijoittamisessa huomioidaan mm. varttuneet metsäalueet, jotka ovat luonnon monimuotoisuudelle ja mm. elinympäristövaatimuksiltaan esimerkiksi pohjanlepakkoa vaateliaammille siippalajeille tärkeitä, sijoittamalla voimalat vähäarvoisempiin elinympäristöihin. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueelle ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen. Voimaloiden lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakoita (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoita merkittävästi, sillä mahdolliset toimintaäänet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Lepakoiden herkkyys on kriteerien mukaan suuri. Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilaisen kaltaisena. Alueelta ei paikannettu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymispaikkoja. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä.

Hankealueella esiintyvää pohjanlepakkoa ei pidetä elinympäristömuutoksille erityisen herkkänä lajina, sillä laji ruokailee myös ihmisen muokkaamissa elinympäristöissä ja toisaalta jopa hyötyy metsäalueille muodostuvista pienaukoista ja metsäteiden muodostamista käytävistä. Metsätalousalueilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on myös yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012).

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla tai niiden läheisyydessä ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita. Hankealueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi, eikä muuttaviin lepakoihin siten arvioida kohdistuvan törmäys- tai estevaikutuksia. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin.

15.5.3.1.2 Vaikutukset liito-oravalle

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, kuten varttuneita kuusikoita ja kuusivaltaisia sekametsiä. Selvitysalueelta ei tunnistettu yhtään liito-oravan käyttämää aluetta. *Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri.* Liito-oravaan arvioidaan kohdistuvan enintään vähäisiä vaikutuksia hankealueella, sillä tuulivoiman ja uuden huoltotiestön rakentaminen ei vähennä merkittävästi lajille soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä.

15.5.3.1.3 Vaikutukset viitasammakolle

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille ja viitasammakon herkkyys häiriöille on kriteerien mukaan kohtalainen. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomaisissa tutkimuksissa todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakoilla tai Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. Pääasiassa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja uhkaavat kuitenkin maankäytön muutokset ja pienvesien laadun heikkeneminen.

Hankealueella ei selvityksissä tavattu viitasammakon lisääntymispaikkoja. Alueella lajille sopivia elinympäristöjä esiintyy vain Brantbackenin ja Kyrkharjun kaivetuissa lampareissa ja Kackurlamp-lammessa. Nämä lammet ja kaivetut lampareet sijaitsevat yli 500 metrin päässä hankkeen rakentamisalueista, eikä vaikutuksia niihin muodostu.

15.5.3.1.4 Vaikutukset saukolle

Sähkönsiirtoreitit ylittävät Perhonjoen eli Vetelinjoen, joka on saukon elinympäristöksi soveltuva virtavesi talvellakin sulana pysyvine koskijaksoineen. Lajitietokeskuksen tietokannoissa on tehty saukkohavainto vuonna 2010 Alavetelin urheilukentän alueelta noin 3,0 kilometrin etäisyydellä kohdasta, jossa sähkönsiirtoreitit ylittävät Perhonjoen. Perhonjokivarsi kartoitettiin maakaapelin ylityskohdasta molemmin puolin kasvillisuusselvitysten yhteydessä, eikä rantapenkassa havaittu saukon pesäpaikalle ominaisia piirteitä, kuten kivirauniota tai erityisen suuria kuusia. Saukon poikaspesän sijainti voidaan kuitenkin määrittää luotettavammin ainoastaan talviaikaisella jälkiseurannalla tai naaraan GPS-seurannalla.

Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkoneiden aiheuttamista häiriöistä, mikäli saukot liikkuvat hankealueen tai sähkönsiirtoreittien kautta hankkeen rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä. Lisäksi sähkönsiirtoreitti muodostaa Perhonjoen varteen kapean puuttoman alueen, sillä käytön aikana maakaapelin alue tulee pitää puuttomana noin kolmen metrin leveydeltä keskilinjasta, minkä lisäksi työnaikainen lisätila on tarvittaessa 5–10 metriä kaapeliojan molemmin puolin. Kaapelin toiminnanaikaiset vaikutukset saukkoon ovat kuitenkin lähes olemattomat.

Maakaapelin rakennussuunnitelmissa on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteiden sijoittamiseen sekä rakennusajankohtaan haitallisten vaikutusten välttämiseksi. Rakentamisen aikana maakaapelin rakennuspaikoilla tapahtuu kiintoaineksen irtoamista maaperän muokkauksesta ja työkoneilla liikkumisesta. Osa kiintoaineksesta päätyy valunnan seurauksena Perhonjokeen ja aiheuttaa hetkellistä ja paikalliseksi jäävää vesien samentumista. Ajoittamalla rakentamistoimet talviaikaan voidaan osa kiintoaineskuormituksen muodostumisesta lähtökohtaisesti ehkäistä. Saukon kannalta merkittävimmät haitat (melu- ja häiriövaikutus) rakentamisesta aiheutuvat lajin kiima- ja poikasaikaan (helmi-toukokuu) ajoittuessaan. Näiden vaikutusten suhteellisen lyhyen keston ja saukon laaja elinalue huomioiden, kun varotoimenpiteet otetaan asianmukaisesti huomioon, voidaan kuitenkin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa todeta vaikutusten merkittävyyden jäävän kokonaisuudessaan vähäiseksi.

15.5.3.1.5 Vaikutukset metsäpeuralle

Koska tuulivoimarakentamisen vaikutuksia metsäpeuraan ei ole selvitetty, on vaikutusten arvioinnissa tukeuduttava muilla Rangifer-suvun peuroilla (lähinnä porolla) laadittuihin tutkimuksiin. Useimmat tutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoima-alueiden vaikutukset poroille muodostuvat erityisesti rakennusvaiheesta, voimaloista lähtevästä melusta ja ihmisten liikkumisesta aiheutuvasta häiriöstä (Helldin ym. 2012, Flydal ym. 2019 ja Eftestøl ym. 2021). Rakennusaikaisen häiriön on havaittu karkottavan häiriöherkimpiä vaatimia jopa yli kolmen kilometrin etäisyydelle rakennuspaikoilta (Skarin ym. 2015), joskin vähäisempiäkin etäisyyksiä on havaittu (Colman ym. 2013 ja Tsegaye ym. 2017). Voimaloiden toiminnanaikaisen häiriöalueen laajuudesta on saatu eriäviä tuloksia riippuen vuodenajasta, lajiyksilöstä, tutkimusmenetelmistä ja tutkimusympäristöstä, mutta pääosin voimakkaimmat vaikutukset rajoittuvat melko pienelle alueelle arviolta satojen metrien etäisyydelle rakennuspaikkojen ja huoltotiestön läheisyyteen. Voimakkaimpia vaikutuksia ovat voimaloista lähtevä melu, lapojen valojen ja varjojen välke sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva häiriö.

Vasomisen aikaan ja ensimmäisinä viikkoina vasomisen jälkeen vaatimet ovat tavallista herkempiä häiriötekijöille. Tänä aikana vasa oppii seuraamaan emää ja sen vuoksi kaikkien sen ympäristöstään saamien visuaalisten merkkien ja häiriöiden, hajujen ja äänten vaikutukset korostuvat (Anttonen ym. 2011). Porotutkimuksissa on yleisesti havaittu, että ihmistoiminnan vaikutukset ovat alkukesällä erityisen voimakkaita vaatimille, ja niiden on todettu välttelevän häiriöitä keskimäärin jopa kilometrin etäisyydelle saakka (Eftestøl ym. 2021). Myös tuulivoima-alueilla on havaittu vaatimien häiriintyvän voimakkaammin kevään ja alkukesän aikaan, kun taas muina vuodenaikoina yhtä voimakasta häiriintymistä ei ole havaittu (mm. Skarin ym. 2018 ja Eftestøl ym. 2023). Vaatimien on esimerkiksi huomattu siirtäneen vasomapaikkojaan yli kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista myös metsäisessä ympäristössä (Skarin ym. 2018).

Osassa porotutkimuksista voimaloilla on tunnistettu olevan myös näkymiseen perustuva häiriövaikutus, joka ilmenee vaatimilla sellaisten elinympäristöjen välttämisenä, joihin toiminnassa olevat tuulivoimalat näkyvät. Tulokset välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta ovat olleet kuitenkin eriäviä. Välttämistä ei ole havaittu kaikissa tutkimuksissa, kaikilla yksilöillä tai kaikkina vuodenaikoina. Tolvasen ym. (2023) katsausartikkelissa tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa perustuvaa välttelyä havaittiin porolla keskimäärin enintään 5 kilometrin etäisyydelle.

Kevät- ja syysvaelluksella Suomenselän osapopulaation metsäpeurat liikkuvat erittäin laajalla alueella päävaelluksen suuntautuessa nykyisin pääasiassa Lappajärven-Vimpelin talvehtimisalueilta koilliseen kohti Oulujärveä. Metsäpeurat suosivat perinteisiä vaellusreittejä, mutta niiden ajankohta ja suunta vaihtelevat usein lumitilanteen ja talvilaidunten kulumisen mukaan. Siksi vaellusreittien pysyvyyttä nykyisillä sijainneilla ei voida täysin luotettavasti ennakoida. Vaellukset näyttävät kuitenkin ohjautuvan pitkälti Natura-alueiden mukaisesti, ja metsäpeurat välttelevät suurimpia kaupunkeja ja taajamia.

Poroihin ja tuulivoimaan liittyvissä tutkimuksissa on havaittu, että vaellusaika on vaatimille vähemmän häiriöherkkää kuin kesäaika (Tolvanen ym. 2023). Myöskään Suomenselän metsäpeurojen ei ole havaittu olevan erityisen häiriöherkkiä vaelluksen aikana, vaan ne ylittävät teitä, sähkölinjoja ja muita ihmistoiminnan muokkaamia alueita, kuten peltoja, pienkyliä ja tuulivoima-alueita (FCG tuulivoimahankkeiden seurantahavainnot). Tuulivoima-alueet eivät siten muodosta varsinaista estettä eläinten liikkumiselle. Joissakin tutkimuksissa on kuitenkin havaittu porojen ylittävän tuulivoima-alueita aiempaa nopeammin tai suosivan kauempana sijaitsevia reittejä (Skarin ym. 2018).

Jolkan hankealue sijoittuu Suomenselän ydinlevinneisyysalueen läntisille reuna-alueille, ja GPS-panta-aineiston perusteella lajia tavataan hankealueen tuntumassa lähinnä vaellus- ja talviaikaan. Alueella metsästävät kertovat, että muutama metsäpeurayksilö havaitaan ympäri vuoden alueella. Hankealueella on jonkin verran

mallinnettuja metsäpeuralle hyvin sopivia vasanhoitoympäristöjä lähinnä tavanomaisissa talousmetsissä ja ojitetuilla ja ojittamattomilla pienialaisilla soilla, mutta enemmän ja pinta-alaltaan laajempia soveltuvia alueita sijoittuu hankealueen itäpuolelle mm. Ristinevan ja Kiimanevan osittain suojelluille alueille yli 4 kilometrin etäisyydelle hankkeen lähimmistä voimaloista. Hankealueen talousmetsät ja suot ovat nykyisellään vahvasti ihmisvaikutteisia tiheän metsäautotieverkoston ja alueella harjoitettavan aktiivisen metsätalouden vuoksi. Hankealueella ei esiinny laajoja jäkälikköjä, jotka soveltuisivat erityisen hyvin metsäpeuran talvilaidunnusalueiksi.

Kummankin hankevaihtoehdon ja sähkönsiirtoreittien vaikutus metsäpeuralle arvioidaan vähäiseksi hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana, joskin rakennusaikainen häiriö on toiminnanaikaista häiriötä suurempaa. Potentiaalisimmat rauhalliset vasanhoitoympäristöt sijaitsevat riittävän etäällä hankealueesta, minkä lisäksi GPS-pantapeura-aineiston perusteella metsäpeurojen runsaampi kesäaikainen esiintyminen sijoittuu yli 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta itään. Vaellus- ja talviaikaan laji ei ole yhtä herkkä häiriöille kuin kesäaikaan. Maakaapelin rakentaminen aiheuttaa metsäpeuran kannalta ainoastaan hyvin vähäistä tavanomaisen talousmetsäelinympäristön menetystä ja rakennusaikaista häiriötä, maakaapelin toiminnan aikana häiriötä lajille ei käytännössä muodostu.

15.5.3.1.6 Vaikutukset suurpedoille

Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen, sillä ne ovat muuta tavanomaisempaa lajistoa häiriöherkempiä, niiden kannat ovat pieniä ja niillä kaikilla on jokin suojelustatus. Ihmisen muokkaamassa elinympäristössä, kuten Jolkan hankealueella, niiden herkkyys muutoksille arvioidaan kuitenkin vähäisemmäksi kuin hyvin erämaisilla alueilla. Hankealueella arvioidaan olevan merkitystä kaikkien suurpetojen elinpiireinä, sillä lajeista on haastattelujen mukaan havaintoja hankealueelta ja sen läheisyydestä (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2023). Suoria tai jälkihavaintoja edellä mainituista lajeista e kuitenkaan tehty luontoselvitysten aikana. Havainnot eivät ole koskeneet pentueita, eikä luontoselvityksissä saatu viitteitä suurpetojen lisääntymis- tai levähdyspaikkojen sijoittumisesta suunniteltujen rakenteiden alueilta.

Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille. Vaikutuksia aiheutuu elinympäristöjen muuttumisen ja häirintävaikutuksen seurauksena, kun elinympäristöjä pirstoutuu, ihmistoiminta lisääntyy ja häiriöttömät alueet vähenevät. 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.

Häirintävaikutus heikentää ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien suurpetojen mahdollisuuksia käyttää aluetta elinympäristönään. Vaikutukset voivat olla lajikohtaisia ja vaihdella yksilöllisesti. 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). Yleensä ne siirtyvät häiriön seurauksena rauhallisemmille alueille. Häirittynä petoeläimet muuttavat herkästi pesäpaikkaansa, mikä lisää pentukuolleisuuden riskiä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön (mm. Mattson 2024, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021), mutta tästä kuten muistakin tuulivoiman vaikutuksista eläinlajistoomme on toistaiseksi vain vähän tietoa. 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).

Suurpedot todennäköisesti palaavat rakentamisen päätyttyä Jolkan tuulivoima-alueelle, sillä niiden saaliseläimiä, kuten hirviä ja piennisäkkäitä, esiintyy alueella jatkossakin. Jolkan tuulivoimalat rakentuvat 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.

Suurpetojen elinalueet ovat laajoja, joten tuulivoiman 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. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin. Tuulivoima-alueen rakenteet sijoittuvat valtaosin olemassa olevien teiden varsille, joten elinympäristöjen pirstoutuminen jää vähäiseksi ja laajoille elinpiireille jää runsaasti rauhallisempia metsäalueita tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Rakentamisen aiheuttama metsäalueiden pirstoutuminen ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen.

Mikäli rakentaminen kohdistuisi suurpetojen poikaspesän tai 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 suurpetojen reviirien kokoon. Suurpedoista vaikutukset seudun karhu- ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi. Merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisen aikaan ja ovat luonteeltaan tilapäisiä.

15.5.3.1.7 Vaikutukset suteen

Suden osalta vaikutusalueen herkkyys arvioidaan suureksi, koska Jolkan hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Toholammin susireviirille ja hankealueen ympärillä on melko laajoja rauhallisia alueita. Suden ydinreviiriselvityksissä potentiaalista ydinreviirin sijaintia selvitettiin maastoselvityksin talvella 2024–2025 sekä keväällä, kesällä ja syksyllä 2025. Selvityksissä havaitut makuu- ja siirtopesät ja potentiaalinen ydinreviiri sijoittuvat usean kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta eli voimaloista ei kohdistu näkymiseen tai meluun perustuvaa vaikutusta suteen. Suden ydinreviiriselvitysten perusteella voidaan todeta, että Jolkan hankealueelle ei suurella todennäköisyydellä sijoitu suden ydinreviiriä eli suoraa vaikutusta susireviirin ydinalueille ei muodostu. Myös tuulivoimapuiston muut rakenteet, kuten uudet ja parannettavat tiet sekä maakaapeli sijoittuvat usean kilometrin etäisyydelle potentiaalisesta ydinreviiristä. Susien liikkumisesta hankealueella ei saatu viitteitä suden ydinreviiriselvitysten aikana tehdyissä maastoselvityksissä.

Tuulivoima-alueen rakentuminen pirstoo osan susireviiristä ja lisää ihmistoimintaa alueella. Tämä voi vaikuttaa susien elinympäristön käyttöön ja lisääntymismenestykseen. Tuulivoimahankkeen tai useiden hankkeiden sijoittuessa laajalle susireviirille on oleellisinta, että reviirillä edelleen säilyy suden lisääntymisympäristöksi soveltuvia alueita eli reviirin ydinalueita. Koska Jolkan hanke sijoittuu susireviirille, tuulivoimapuiston rakentuminen muuttaa susireviirin luonnetta hankealueella ja lisää häiriövaikutteisen alueen määrää. On kuitenkin todennäköistä, että sudet käyttävät hankealuetta liikkumiseen myös tuulivoimapuiston rakentumisen jälkeen, koska tutkimuksissa on havaittu, että sudet käyttävät yleensä kaikkia käytössä olevia elinympäristöjä hyväkseen, kun ne liikkuvat reviirillä etsimässä saalista, saalistaessaan sekä vartioidessaan ja merkatessaan reviiriä. Sudet välttelevät ihmisrakennuksia ja teitä reviirin sisällä, mutta voivat hyödyntää pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä siirtyessään paikasta toiseen.

Tuulivoimapuiston alueen välttely korostunee susilla erityisesti rakennusaikana lisääntyneen ihmistoiminnan seurauksena. Rakennusaikaisen lisääntyneen ihmistoiminnan välttelyn lisäksi rakennusvaiheen aikaiset vaikutukset susien käyttäytymiseen voivat johtua myös häiriövaikutuksista susien saaliseläimiin, kuten hirviin ja peuroihin. Myös kansainvälisissä tutkimuksissa on havaittu, että sudet välttävät tuulivoima-alueita nimenomaan niiden rakentamisen aikana.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikainen huoltoliikenne ei kohdistu ydinreviirille eli esimerkiksi voimaloiden huoltotoimenpiteet tai tuulivoimapuiston tiestön talviaikainen auraus eivät aiheuta ihmishäiriötä ydinreviirin alueelle. Toiminnan aikana sudet saattavat hyödyntää tuulivoimapuiston tieverkostoa siirtyessään reviirin eri alueiden välillä. Toisaalta lisääntynyt ihmisliikenne tieverkoston alueella voi myös lisätä kohtaamisia susien kanssa, lisätä salametsästysriskiä sekä altistaa sudet, ja erityisesti sudenpennut, ihmisen aiheuttamalle häiriölle.

Jolkan tuulivoima-alueesta muodostuvat suteen kohdistuvat vaikutukset **arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi**, koska hankealue ei sijoitu reviirin ydinalueille ja susien on havaittu hyödyntävän myös toiminnassa olevia tuulivoima-alueita osana reviiriään. Suden ydinreviiriselvityksen selvitysmenetelmät, ajankohta ja tulokset on raportoitu erillisessä salassa pidettävässä liitteessä (Liite 8).

15.5.3.2 Maakaapelireitit

Maakaapelireitin rakentamisesta luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuu suuruudeltaan ja merkitykseltään korkeintaan vähäisiä vaikutuksia, sillä maakaapelin vaatima puuton alue etenkin rakentamisvaiheen on hyvin kapea. Maastohavaintojen ja elinympäristötarkastelun perusteella maakaapelireittien alueille sijoittuvien metsien merkitys lepakkolajistolle on todennäköisesti hyvin tavanomainen. Reiteille ei sijoitu erityisen vanhaa, laho- ja kolopuustoista metsää, jonne potentiaalisesti sijoittuisi lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Maakaapelireitillä ei ole viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita. Maakaapelireiteiltä ei todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Maakaapelin rakentaminen pirstoo vähäisesti joitakin liito-oravalle soveliaita metsiä, mutta vastaavia lajille soveltuvia elinympäristöjä ja ruokailualueita on alueella runsaasti. Maakaapelireitillä ei ole vaikutusta metsäpeuran liikkumiseen alueella. Maakaapeli ylittää Perhonjoen, joilla voi olla merkitystä saukon ravinnonhankinnan ja liikkumisen kannalta, mutta voimajohtorakentaminen ei vaikuta joen ominaisuuksiin niin, että vaikutukset voisivat heijastua saukkoon muualla kuin lajin lisääntymispaikoilla, joita maakaapelin varrella ei elinympäristötarkastelun perusteella sijaitse.

Maakaapelin rakentaminen ei juuri vaikuta suurpetoihin eikä vaikuta niiden liikkumiseen. Maakaapelin rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) pitää alueella liikkuvat sudet todennäköisesti poissa rakentamistoimien alueelta.

15.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

15.6.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 15.1 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**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella ihmistoiminnan alaisella metsätalous- ja turvetuotantoalueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, pl. suurpedot	Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Hankealueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Havaintoja lajista ei tehty hankealueelta. Hanke ei muodosta liikkumisestettä eri elinalueiden välille.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Hankealueella on vain vähän viitasammakolle soveltuvia lisääntymispaikkoja. Havaintoja lajista ei tehty hankealueelta.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Saukkoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Perhonjoki voi toimia saukon elinympäristönä, sillä on todennäköisesti merkitystä lajin ravinnonhankinta-alueena ja kulkuyhteytenä.	Ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Suurpedot	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. Hankealue sijoittuu Toholammin määritellylle susireviirille, mutta maastossa tehdyssä ydinreviiriselvityksessä havaittiin ydinreviirin sijoittuvan kauas Jolkan hankealueesta, jolloin vaikutus arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan kohtalaiseksi. Jolkan hankkeen vaikutukset muihin suurpetoihin arvioidaan enintään vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

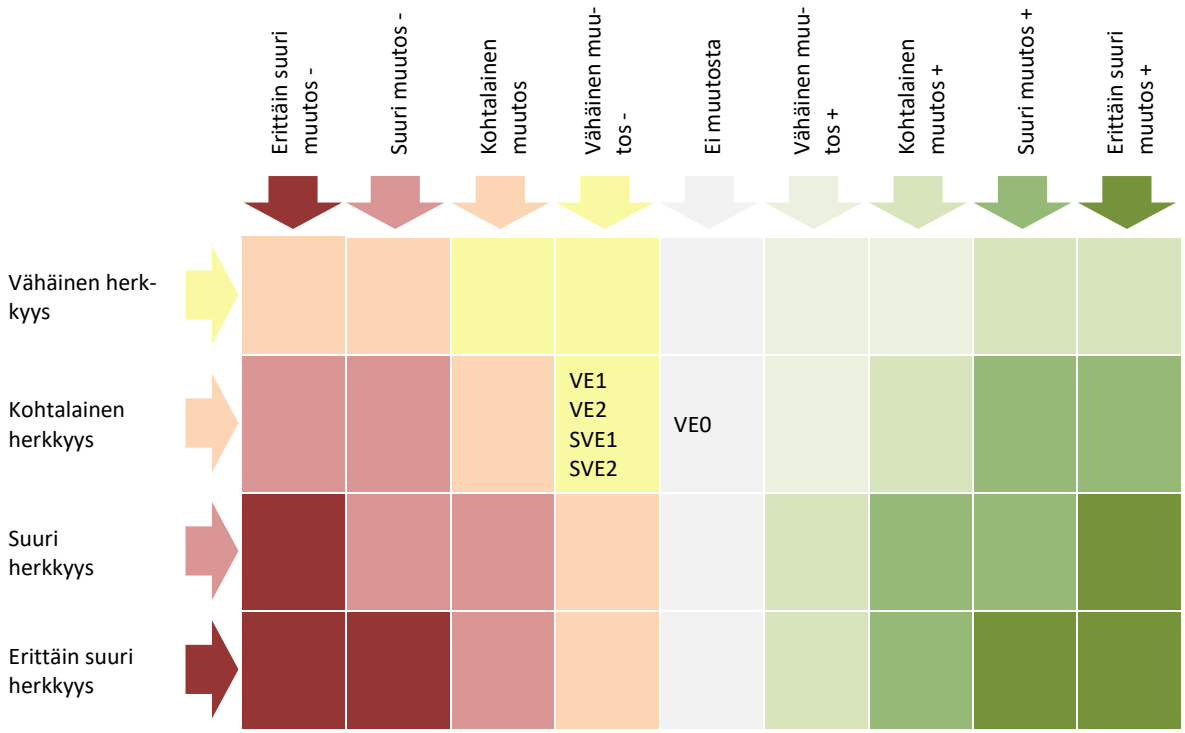
15.6.2 Maakaapelireitit

Taulukko 15.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri voimajohtoreittivaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Metsien yleiset eläinlajit	Rakennusaikainen häiriö. Yhtenäisten metsäalueiden vähäinen pirstoutuminen. Kulkureittien mahdolliset muutokset. Ravintotilanteen mahdollinen positiivinen muutos joillain lajeilla.	Vähäinen -	Vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, pl. suurpedot	Reittien varrelle ei sijoitu lepakoiden potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Mahdolliset elinympäristöt voivat pirstoutua vähäisesti.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Maakaapelireiteiltä ei tehty havaintoja liito-oravasta. Hyvin vähäinen elinympäristöjen pirstoutuminen.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Viitasammakoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, silla voimajohtoreitille ei sijoitu niiden potentiaalisia elinympäristöjä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Saukkoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Reitin varrelle sijoittuu Perhonjoki, jolla voi olla merkitystä ravinnonhankinnassa ja liikkumisessa.	Vähäinen -	Vähäinen -
Suurpedot	Suurpetojen elinympäristöihin voi kohdistua hyvin vähäistä pirstoutumista ja rakennusaikaista häiriötä maakaapelin rakentamisesta.	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 15.3 Jolkan tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2) kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta



15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Tieratkaisut, joilla ei mahdollisteta ennen yhtenäisten alueiden läpikulkua, voivat ehkäistä alueelle mahdollisesti lisääntyvää virkistyskäyttöön liittyvää liikennettä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Lisääntymis- ja pesäpaikkojen häiriintymistä voidaan pyrkiä minimoimaan ajoittamalla rakentaminen kevään ja alkukesän pentue- ja pikkuvasa-aikojen ulkopuolelle. Mikäli eläin häiriintyy rakentamisesta ja lähtee väistämään aluetta, ovat poikaset tällöin jo riittävän suuria siirtymään emon mukana ja poikaskuolleisuuden riski pienenee. Seuraavina vuosina eläin luontaisesti sijoittaa pesäpaikkansa rauhallisempaan paikkaan, mikäli se kokee laajan alueen eri osissa tapahtuvan rakentamisen tai käytössä olevat tuulivoimalat häiritseviksi. Laajan alueen vaiheittain rakentuminen myös vähentää häiriövaikutuksia ja jättää erityisesti isoille nisäkäslajeille rauhallisempia väistöalueita.

Saukkoon potentiaalisesti kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentamistoimet talviaikaan (kiintoaineskuormituksen ehkäiseminen) kuitenkin välttäen lajin herkkää kiima- ja poikasaikaa (helmi-toukokuu).

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuiseen vaihteluun sekä maastoinventointien ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta ja lisäksi on selvitetty eri lajeille tärkeitä elinalueita. Selvitysten aikana on erityisesti pystytty varmistamaan direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tilanne tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotiestön alueilta, jolloin direktiivilajeihin kohdistuvista vaikutuksista ei jää erityistä epävarmuutta.

Eläimiin ja tuulivoimaan liittyvien tutkimusten tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy epävarmuuksia, mitkä johtuvat Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyydestä sekä muiden vaikutustekijöiden riittämättömästä huomioimisesta. Esimerkiksi mahdollisia hankkeesta aiheutuvia muutoksia eläinten käyttäytymisessä ja kulkureiteissä on mahdotonta ennustaa tarkasti.

16 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

16.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Välilliset vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvilajeihin voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten aiheuttamina kasvuympäristön olosuhteiden muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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.

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain (35 §) mukainen varsinainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Arviointimenettely koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella

Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Vaikutuksia suojelualueisiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Titta Makkonen.

16.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

16.4 Suojelualueiden nykytila

16.4.1 Natura-alueet

16.4.1.1 Tuulivoima-alue

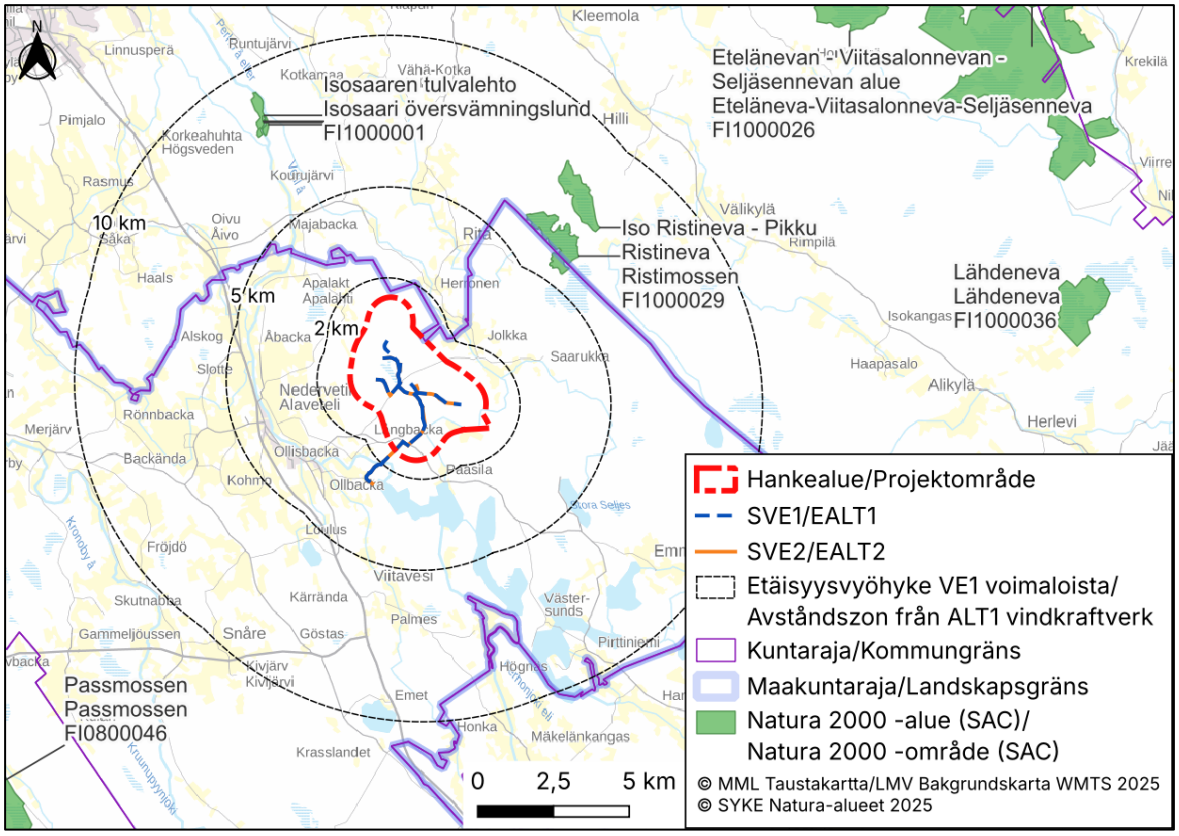
Iso Ristineva-Pikku Ristinevan Natura-alue (FI1000029) sijoittuu hankealueen koillispuolelle noin 5,5 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Iso Ristineva-Pikku Ristineva on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC), jota on Natura-tietolomakkeella kuvattu mm. seuraavasti: *”Iso Ristineva ja Pikku Ristineva ovat kaksi täysin erillistä karua aapasuota, joista toiseen liittyy kiinteästi keidassuoalue. Keitaat ovat nuoria ja heikosti kehittyneitä. Laiteet on ojitettu kauttaaltaan, mutta keskiosat ovat vielä luonnontilaisia. Alueella esiintyy lukuisia pieniä karuja metsäsaarekkeita, joista suurimman osan puusto on hakattu. Alueella on myös pieni luonnontilainen varsin kirkasvetinen lampi, Ristilampi. Kasvilajistoon kuuluu tavallista karua lajistoa mm. variksenmarja ja tupasvilla.”* (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2023)

Hankealueen luoteispuolelle noin 7,8 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 ja noin 8,3 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä suunnitellusta voimalasta sijoittuu luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC) Isosaaren tulvalehto (FI1000001). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: *”Isosaaren lehto edustaa harvinaista jokivarren tulvalehtoa. Tulvavaikutteinen kasvillisuus on muodostunut jokivarteen jokavuotisten, lisäravinteita tuovien kevättulvien ansiosta. Valtaosa alueesta on suurruohojen luonnehtimaa lehtimetsää, jossa esiintyy mosaiikkimaisia saniaiskasvustoja, erityisesti kotkansiipeä. Alueeseen kuuluu myös rehevä kuusikko, pienialaisia haavikoita, tulvaniitty sekä luhta-alue. Puuston valtalajit ovat hieskoivu, harmaaleppä, tuomi ja haapa sekä kuusi. Pensaita on runsaasti, yleisimmät lajit ovat kiiltopaju ja mustuvapaju. Muita ovat halava, virpapaju, pohjanpunaherukka, vadelma sekä paatsama. Isosaaren kasvilajeista harvinaisin on mukulaleinikki. Alueelta löytyy myös alueellisesti uhanalaisia lajeja. Lehdon muuta vaateliasta lajistoa ovat suokeltto, syyläjuuri, rantatädyke, kurjenmiekka ja mustaherukka. Myös kielon ja korpiorvokin runsaus on merkillepantavaa. Aiemmin alueelta on löydetty korpikaislaa, sekä myös uhanalaista jokileinikkiä. Sammalten peittävyys lehdossa on pieni. Maajäkäliä lehdossa ei esiinny lainkaan. Alueelta on löytynyt myös useita harvinaisia sienilajeja.*

Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat Natura-alueet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 16.1.) ja karttakuvassa 16.1.

Taulukko 16.1 Hankealuetta lähimmät Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2025).

Alueen nimi	Koodi	Suojelu-peruste	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Iso Ristineva-Pikku Ristineva	FI1000029	SAC	5,5 / 5,5	koillinen
Isosaaren tulvalehto	FI1000001	SAC	7,8 / 8,3	luode



Kuva 16.1. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja maakaapelireitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2025).

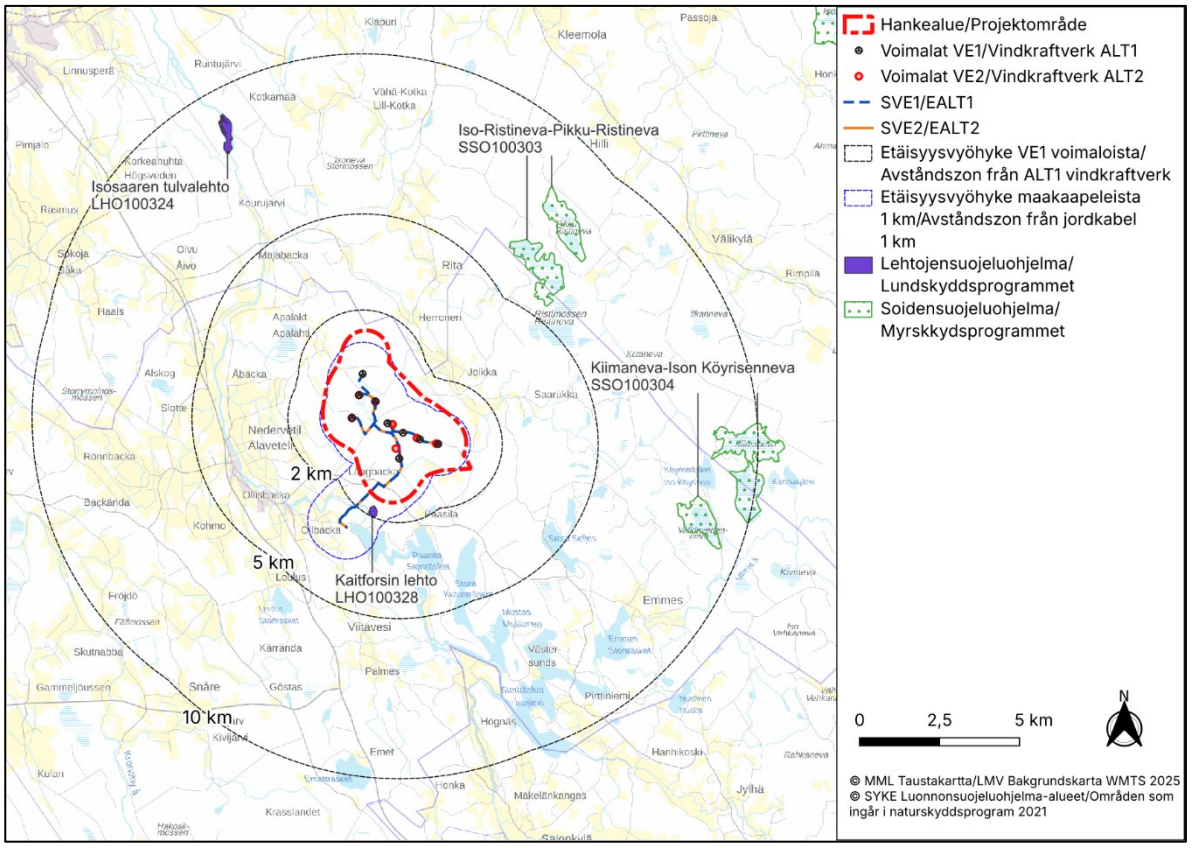
16.4.1.2 Maakaapelireitit

Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista maakaapelireiteistä ei sijoitu Natura-alueita.

16.4.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

16.4.2.1 Tuulivoima-alue

Lehtojensuojeluohjelman alue Kaitforsin lehto (LHO100328) sijoittuu hankealueen lounaispuolelle noin 1,7 kilometrin päähän hankevaihtoehdon VE1 ja noin 1,9 kilometrin päähän hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Hankealueen läheisyydessä on myös toinen lehtojensuojeluohjelman alue Isosaaren tulvalehto (LHO100324), joka sijoittuu hankealueesta luoteeseen lähimmillään noin 8,1 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 ja noin 8,6 kilometrin päähän hankevaihtoehdon VE2 lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Lisäksi alle kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi soidensuojeluohjelman kohdetta; Iso Ristineva-Pikku Ristineva (SSO100303) hankealueen koillispuolelle noin 5,5 kilometrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen voimaloista ja Kiimaneva-Ison Köyrisenneva (SSO100304) hankealueen kaakkoispuolelle noin 7,7 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista ja noin 7,8 kilometrin etäisyydelle VE2 voimaloista. (kuva 16.2.)



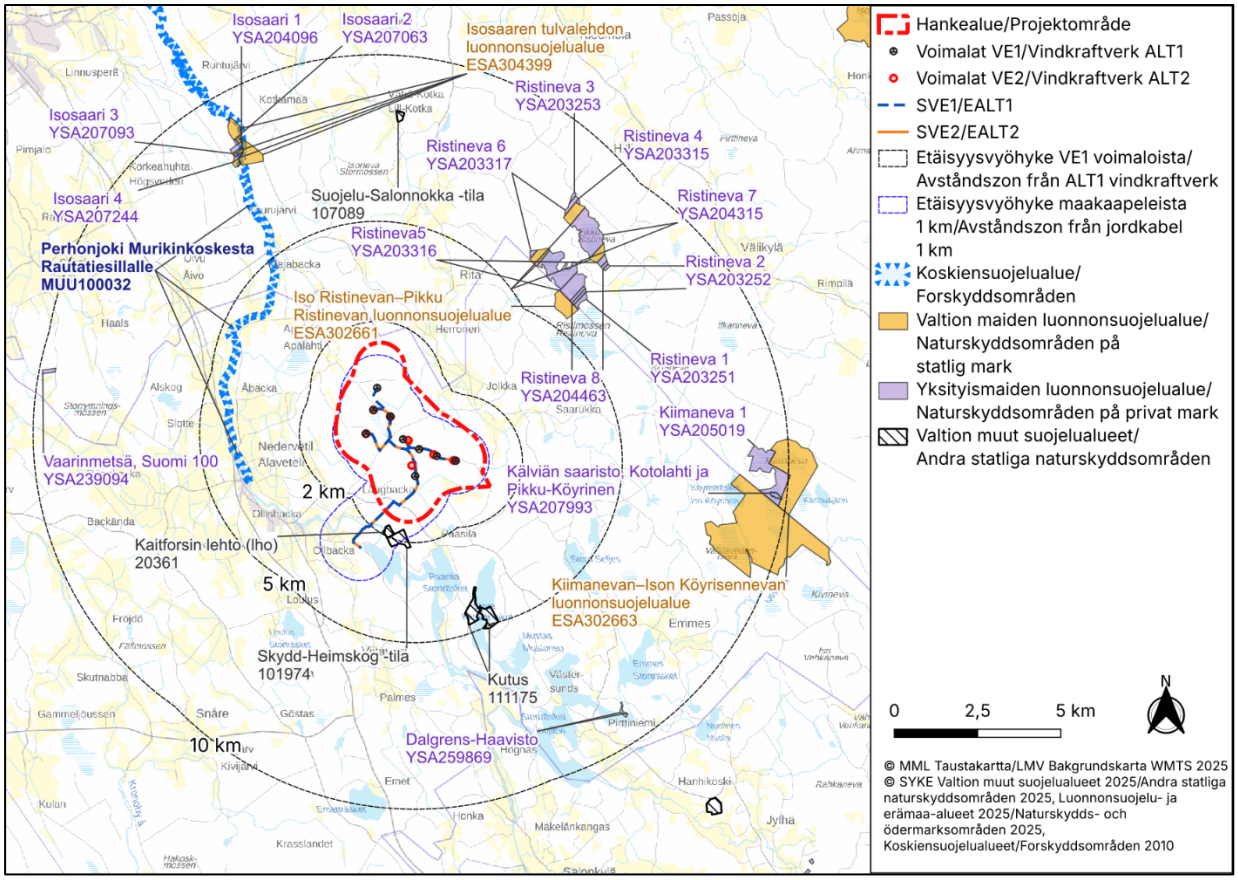
Kuva 16.2 Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja maakaapelireittiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2021).

Hankealueella ei sijaitse yksityisiä eikä valtion luonnonsuojelualueita. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kolme valtion luonnonsuojelualuetta, joista lähimpänä Iso Ristinevan-Pikkuristinevan luonnonsuojelualue (ESA302661) noin 5,4 kilometriä koilliseen molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. (kuva 16.3)

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu 16 yksityistä luonnonsuojelualuetta, joista lähin on Ristineva 6 (YSA203317) hankealueen koillispuolella, noin 6,1 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 6,3 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista.

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kolme valtion muuta suojelualuetta. Lähin alue, Kaitforsin lehto (lho) (20361) sijaitsee hankealueen eteläpuolella, noin 1,7 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 1,9 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista.

Koskiensuojelualue Perhonjoki Murikinkoskesta Rautatiesillalle (MUU100032) sijaitsee hankealueen länsi-luoteispuolella, lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä molempien vaihtoehtojen voimaloista.



Kuva 16.3 Yksityisten ja valtion luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen ja maakaapelireittiin (Suomen ympäristökeskus 2010, 2025).

Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojeluohjelma-alueet ja luonnonsuojelualueet on lueteltu alle olevassa taulukossa (taulukko 16.2).

Taulukko 16.2 Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2010, 2021, 2025).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista, VE1/VE2 (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Luonnonsuojeluohjelma-alueet				
Kaitforsin lehto	LHO100328	Lehtojensuojeluohjelma	1,7 / 1,9	lounas
Iso Ristineva-Pikku Ristineva	SSO100303	Soidensuojeluohjelma	5,5 / 5,5	koillinen
Kiimaneva-Ison Köyrisenneva	SSO100304	Soidensuojeluohjelma	7,7 / 7,8	kaakko
Isosaaren tulvalehto	LHO100324	Lehtojensuojeluohjelma	8,1 / 8,6	luode
Luonnonsuojelualueet				
Kaitforsin lehto	20361	Valtion muu suojelualue	1,7/1,9	etelä
Skydd-Heimskog-tila	101974	Valtion muu suojelualue	1,6/1,9	etelä
Perhonjoki Murikinkoskesta Rautatiesillalle	MUU100032	Koskiensuojelualue	3,7/3,7	länsi
Kutus	111175	Valtion muu suojelualue	3,8/3,8	etelä
Iso Ristinevan-Pikkuristinevan luonnonsuojelualue	ESA302661	Valtion maiden luonnonsuojelualue	5,4 / 5,4	koillinen
Ristineva 6	YSA203317	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,1 / 6,3	koillinen
Ristineva 1	YSA203251	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,8 / 5,9	koillinen
Ristineva 2	YSA203252	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,9 / 5,9	koillinen
Ristineva 5	YSA203316	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,9 / 5,9	koillinen
Ristineva 8	YSA204463	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,9 / 5,9	koillinen
Ristineva 7	YSA204315	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,0 / 6,0	koillinen
Isosaaren tulvalehdon luonnonsuojelualue	ESA304399	Valtion maiden luonnonsuojelualue	7,6 / 8,2	luode
Ristineva 3	YSA203253	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,0 / 8,3	koillinen
Kiimanevan-Ison Köyrisennevan luonnonsuojelualue	ESA302663	Valtion maiden luonnonsuojelualue	7,7 / 7,8	kaakko
Isosaari 4	YSA207244	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,1 / 8,5	luode

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista, VE1/VE2 (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Ristineva 4	YSA203315	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,2 / 8,5	koillinen
Isosaari 1	YSA204096	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,3 / 8,8	luode
Isosaari 3	YSA207093	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,2 / 8,7	luode
Isosaari 2	YSA207063	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,4 / 9,0	luode
Suojelu-Salonnokka-tila	107089	Valtion muu suojelualue	8,0 / 8,7	pohjoinen
Kiimaneva 1	YSA205019	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,8 / 8,9	kaakko
Dalgrens-Haavisto	YSA259869	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,8 / 8,8	kaakko
Vaarinmetsä, Suomi 100	YSA239094	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,5 / 9,5	luode
Kälviän saaristo, Kotolahti ja Pikku-Köyrinen	YSA207993	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,5 / 9,6	kaakko

16.4.2.2 Maakaapelireitit

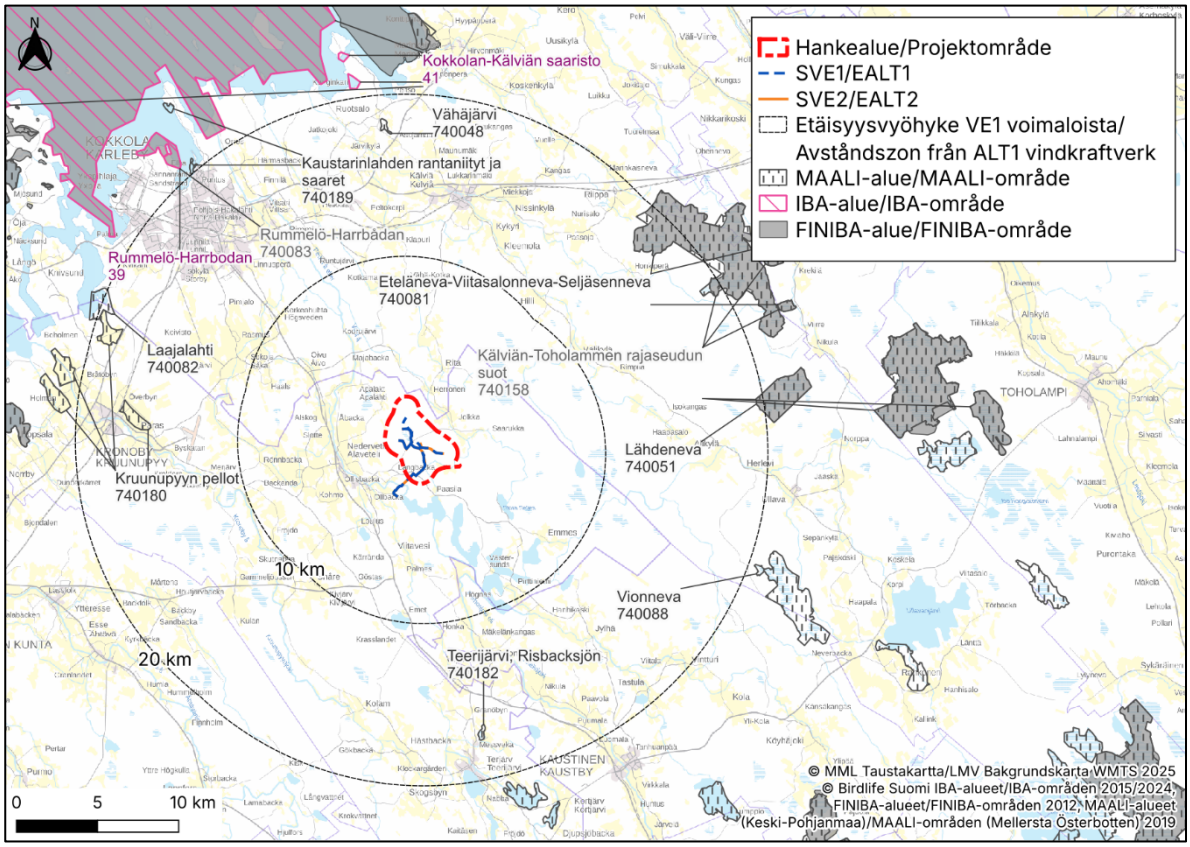
Lehtojensuojeluohjemaan kuuluva Kaitforsin lehto (LHO100328) sijoittuu lähimmillään noin 350 metrin etäisyydelle maakaapelireittien kaakkoispuolelle. Samalle etäisyydelle reiteistä sijoittuu myös osittain samalla alueerajauksella oleva valtion muu suojelualue Kaitforsin lehto (lho (20361). Alle yhden kilometrin etäisyydelle reitistä ei sijoitu muita luonnonsuojeluohjelmien alueita tai luonnonsuojelualueita.

16.4.3 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet

16.4.3.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA), tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu IBA-alueita. Lähin FINIBA-alue on Kälviän-Toholammen rajaseudun suot (740158) sijaitsee hankealueen koillispuolella, noin 17,2 kilometrin etäisyydellä molempien vaihtoehtojen voimaloista. Lähin MAALI-alue on Kruunupyyn pellot hankealueen länsi-luoteispuolella, noin 15,3 kilometrin etäisyydellä molempien vaihtoehtojen voimaloista.



Kuva 16.3. Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen ja maakaapelireittiin nähden (Birdlife Suomi 2012, 2015, 2019, 2024).

Taulukko 16.3. Alle 20 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsevat arvokkaat lintualueet (Birdlife Suomi 2012, 2015, 2019, 2024)

Alueen nimi	Koodi	Suojelu-peruste	Etäisyys voimaloista VE1 / VE2 (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Kruunupyyn pellot	740180	MAALI	15,3 / 15,3	länsi
Teerijärvi, Risbacksjön	740182	MAALI	16,6 / 17,0	etelä
Vähäjärvi	740048	MAALI	17,6 / 18,2	pohjoinen
Etelänneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva	740081	MAALI	17,2 / 17,2	koillinen
Kälviän-Toholammen rajaseudun suot	740158	FINIBA	17,2 / 17,2	itä
Laajalahti	740082	MAALI	18,3 / 18,4	luode
Lähdeneva	740051	MAALI	19,5 / 19,6	itä
Kaustarinlahden rantaniityt ja saaret	740189	MAALI	20,0 / 20,4	luode

16.4.3.2 Maakaapelireitit

Alle kilometrin etäisyydelle suunnitelluista maakaapelireiteistä ei sijoitu tärkeitä lintualueita (kuva 16.3).

16.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankkeen vaikutuspiiriin sijoittuvien Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmien kohteiden, joiden suojeluperusteet ovat enintään kohtalaisen herkkiä ympäristön muutokselle, herkkyys on kriteerien mukaan suuri. Suojelualueiden suojeluperusteena olevan eläinlajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat puolestaan monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luonto- ja lintudirektiivit).

16.5.2 Vaikutukset Natura-alueille

Hanketta lähin Natura-alue Iso Ristineva-Pikku Ristineva sijaitsee yli 5 kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista. Kyseisen Natura-alueen suojeluperusteena on vain luontotyyppejä, ja luontotyyppeihin vaikuttavat mekanismit eivät ulotu kovinkaan kauaksi hankkeen rakentamistoimista. Natura-alue Isosaaren tulvalehto sijaitsee yli 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista, ja luontotyyppien lisäksi alueen suojeluperusteena on saukko ja liitoorava. Kyseisiin lajeihin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta. Vaikutuksia Jolkan hankkeesta Natura-alueisiin ei muodostu.

16.5.3 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Hanketta lähimmät suojelualueet ovat Skydd-Heimskog-tila 1,6 kilometrin ja Kaitforsin lehto 1,7 kilometrin päässä vaihtoehdon VE1 voimaloista. Etäisyyden vuoksi näiden suojelualueiden luontotyypeille ei aiheudu lainkaan vaikutuksia hankkeesta. Kaikki arvokkaat lintualueet (MAALI, IBA, FINIBA) sijaitsevat yli 15 kilometrin päässä voimaloista, eikä vaikutuksia alueen linnustolle muodostu etäisyyden vuoksi. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä hankealueen rakentamispaikoista, ettei vaikutuksia muodostu.

16.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

16.6.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 16.1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE2**	**VE2**
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu lainkaan vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Lähin suojelualue sijaitsee 1,6 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimalasta. Kaikki IBA, FINIBA ja MAALI-alueet sijaitsevat yli 15 km etäisyydellä hankkeen voimaloista. Etäisyyden vuoksi vaikutuksia suojelualueisiin ei muodostu kummassakaan hankevaihtoehdossa.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

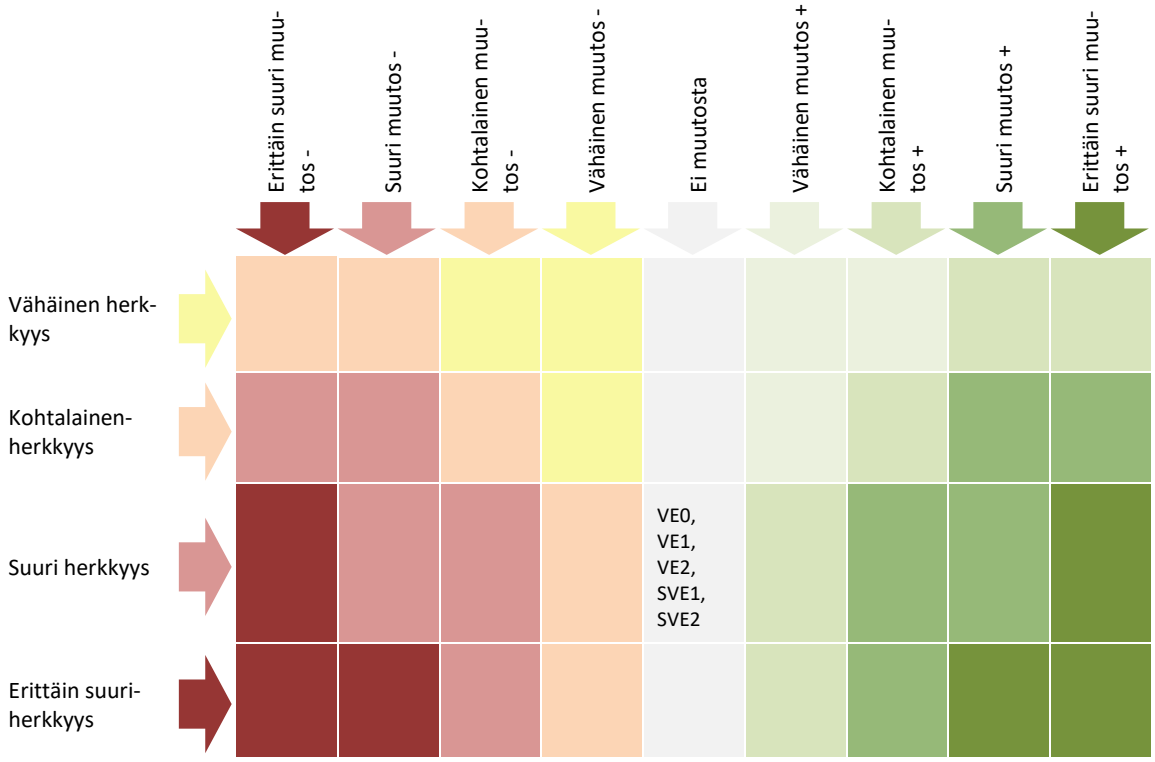
16.6.2 Maakaapelireitit

Taulukko 16.2 Toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri maakaapelireittivaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu lainkaan vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Etäisyyden vuoksi vaikutuksia suojelualueisiin ei muodostu kummassakaan reittivaihtoehdossa.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Taulukko 16.3 Jolkan tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2 ja SVE3) kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.



16.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeesta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia suojelualueille, joita olisi tarpeen lieventää.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueelle laadittujen luontoselvitysten perusteella hankealueen ja voimajohtoreittien luonnonolosuhteet tunnetaan hyvin. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset pääasiassa yllä kauas. Suojeluperusteena olevaan eläimistöön, erityisesti linnustoon, liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän, sillä eläinten liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen.

17 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

17.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ekologinen verkosto on luontoselvityksissä erityisesti huomioitava luonnonarvo (Mäkelä & Salo, 2024). Sillä tarkoitetaan luonnon ydinalueita eli laajoja, yhtenäisiä, vähäisen ihmisvaikutuksen alueita sekä niiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttaman elinympäristön keskellä. Verkoston käsite on keskeinen kaupunkiekologiassa (Väre & Krisp, 2005) ja se pohjautuu metapopulaatio- ja metayhteisöteoriaan (Hanski, 1999, Leibold & Chase, 2018). Metapopulaatioteoria käsittelee populaatioiden välistä vuorovaikutusta. Metapopulaatio muodostuu, kun rajatuissa erillisissä elinympäristöissä (”elinympäristölaikuissa”) elävät saman lajin yksilöt muodostavat populaation, joka on vuorovaikutuksessa seudun muiden vastaavien populaatioiden kanssa. Vuorovaikutus tapahtuu nk. dispersaalin kautta, kun lajin yksilöt siirtyvät populaatiosta toiseen, ja lisääntyvät uudessa populaatiossa. Elinympäristölaikuissa elävien populaatioiden väliset yhteydet, jotka mahdollistavat lajien liikkumisen muutoin niille sopimattomien alueiden läpi, ovat keskeisiä koko metapopulaation tai metayhteisön elinvoimaisuudelle ja toiminnalle. Sellaisia ovat esimerkiksi elinympäristöltään sopivat ekologi-set käytävät tai ”askelkivien” muodostamat ketjut, joita myöten lajien liikkuminen ydinalueelta toiselle tapahtuu.

Ekologiseen verkostoon liittyvät selvitykset tehdään yleensä varsinaisista luontoselvityksistä erillään paikka-tietomallinnusta hyödyntäen (Mäkelä & Salo, 2024). Luontoselvityksissä ekologinen verkosto ja ekologiset yhteydet voidaan huomioida taustaselvitysten, muiden taustatietojen ja alueen yleisten ominaisuuksien perusteella tai tapauskohtaisesti tiettyjen lajien, kuten liito-oravan kohdalla

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ekologisten yhteyksien arviointi on tehty Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 mukaisille luonnon ydinalueille ja ekologisille yhteyksille, jotka on esitetty maakuntakaavan teemakartoissa ”hiljaiset alueet”, ”luonnonsuojelu” ja ”yhtenäiset metsäalueet”. Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM biologi Titta Makkonen.

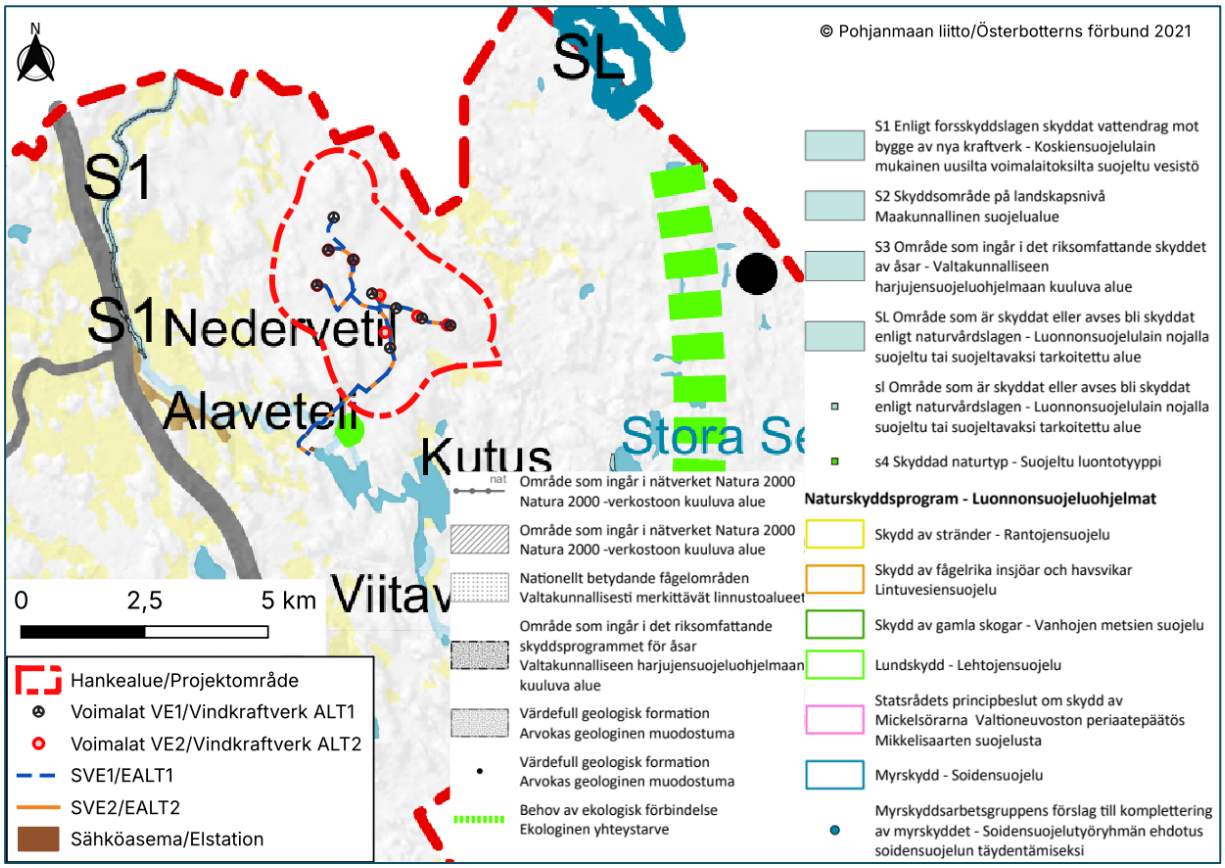
17.3 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Hankkeen vaikutukset eläinten liikkeisiin ja sitä kautta ekologisiin yhteyksiin syntyvät etupäässä metsien ja muiden elinympäristöjen pirstoutumisen sekä voimaloista lähtevän melun ja visuaalisen häiriön kautta. Vähäistä merkitystä on myös rakennusaikaisella ihmistoiminnan lisääntymisellä. Eri eläinlajit reagoivat näihin vaikutusmekanismeihin eri tavalla, jolloin ekologisen verkoston herkkyys muutoksille riippuu niistä eläinlajeista, jotka käyttävät verkostoa kyseisellä alueella. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteessä 1.

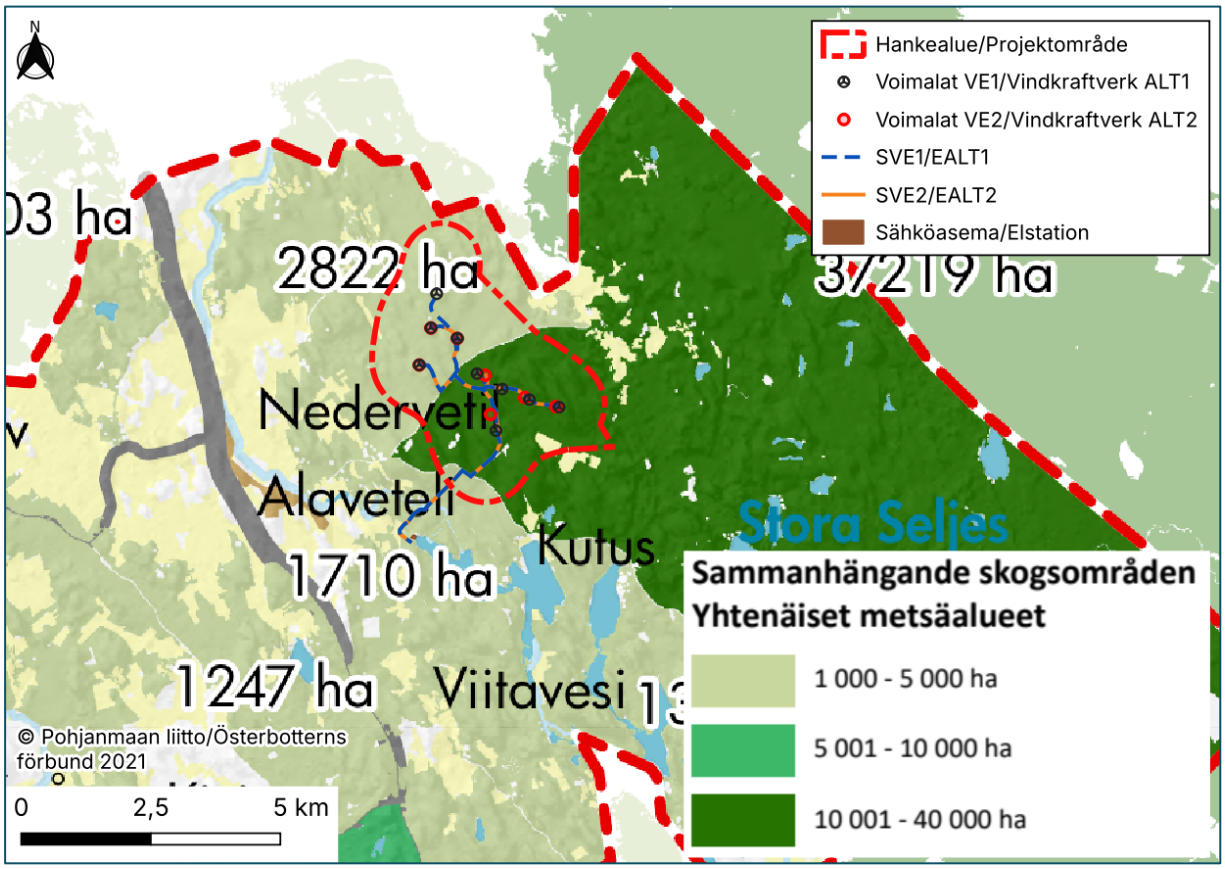
Jolkan hankealueen tuntumassa esiintyy levinneisyytensä puolesta mm. susi, metsäpeura ja liito-orava, vaikkei viimeisestä saatukaan havaintoja hankeen luontoselvitysten yhteydessä. Lisäksi ekologisten yhteyksien herkkyyden arvioinnissa on otettava huomioon maisemalliset tekijät, sillä jos yhteys sijaitsee valmiiksi ihmistoiminnan vahvasti pirstomassa ympäristössä, on sen herkkyys suurempi kuin alueella, jossa ihmisen vaikutus ei ole yhtä näkyvää. Jolkan hankealueen läheisten ekologisten verkostojen herkkyys on arvioitu vähäiseksi, sillä alueella ei ole tunnistettu direktiivilajistolle erityisen tärkeitä elinympäristöjä, ja hankealueen ympäristössä sijaitsee jonkin verran rauhallisia metsäalueita.

17.4 Nykytila

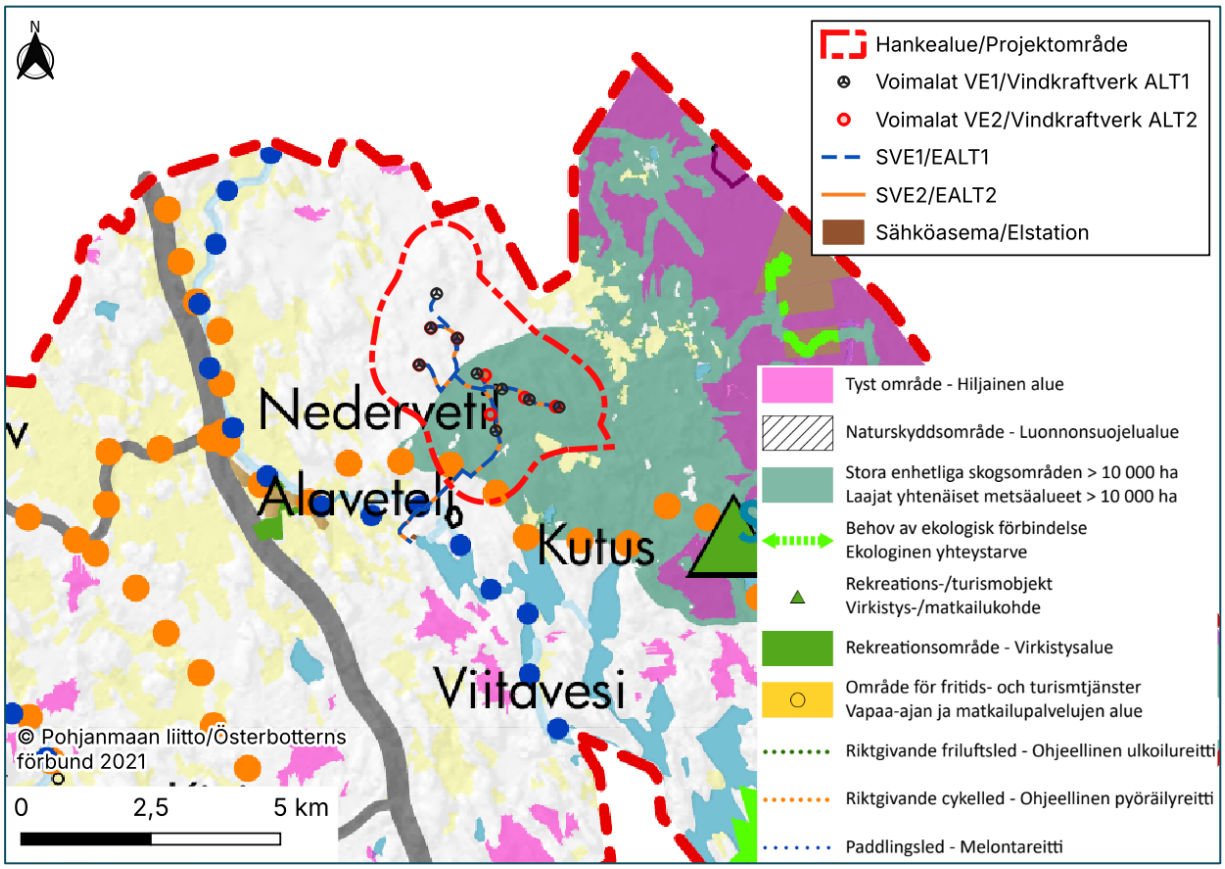
Noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään sijaitsee maakuntakaavaan merkitty ekologinen yhteystarve, joka muodostuu puolikaaren muotoisena Kokkolassa sijaitsevan Iso Ristineva - Pikku Ristinevan ja Pietarsaaren, Luodon ja Kokkolan alueilla sijaitsevan Luodon saariston Natura-alueiden väliin (Kuva 17.1). Yhtenäiset metsäalueet-teemakartan mukaan hankealueen eteläosa sijoittuu 10 001-40 000 hehtaarin kokoiselle metsäalueelle ja pohjoisosa 1000-5000 hehtaarin kokoiselle metsäalueelle (Kuva 17.2.). Lähimmät hiljaiset alueet sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle hankealueen itäpuolelle (Kuva 17.3).



Kuva 17.1 Ote Pohjanmaan maakuntakaava 2050 selvitysaineistoja kuvaavasta Luonnonsuojelu-teemakartasta, johon on merkitty ekologisen verkoston yhteystarpeita (Pohjanmaan liitto 2025d). Hankealue ja sähkönsiirtoreitit on lisätty karttaan jälkikäteen.



Kuva 17.2 Ote Pohjanmaan maakuntakaava 2050 selvitysaineistoja kuvaavasta Yhtenäiset metsäalueet -teemakartasta (Pohjanmaan liitto 2025d). Hankealue ja sähkönsiirtoreitit on lisätty karttaan jälkikäteen.



Kuva 17.3 Ote Pohjanmaan maakuntakaava 2050 selvitysaineistoja kuvaavasta Hiljaiset alueet -teemakartasta (Pohjanmaan liitto 2025d). Hankealue ja sähkönsiirtoreitit on lisätty karttaan jälkikäteen.

17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Maakuntatasolle tulkituilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvieläinten ja suurpetojen kannalta, joiden elinpiirit ovat hyvin laajoja ja ne voivat vuoden eri aikoina hyödyntää erilaisia elinympäristöjä kaukanakin toisistaan. Yhteyksillä voi olla merkitystä myös eri lajien levittäytymisessä uusille elinalueille.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on esitetty, että Jolkan hankealueen eteläosa sijoittuu laajalle yli 10 000 hehtaarin suuruiselle metsäalueelle. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan vaikuta kyseisen metsäalueen yhtenäisyyteen merkittävästi, sillä metsäalue on jo nykyisellään muun muassa hakkuuaukkojen, metsäautoteiden ja pienten peltolohkojen pirstomaa. Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ekologinen yhteystarve sijoittuu hankkeen voimaloiden itäpuolelle reilun kolmen kilometrin etäisyydelle, vaikkakin yhteystarve on kuvattu sijainniltaan hyvin yleispiirteisesti.

Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 ekologiset yhteydet on luotu Zonation-analyysin ja työpajatyöskentelyn pohjalta. Kaavaselostuksessa ei avata menetelmää tai sen mahdollisia virhelähteitä kovin perusteellisesti. Siitä, välttelevätkö eri eläinlajit tuulivoima-alueita, on saatavilla ristiriitaisia tutkimustuloksia, joiden sovellettavuus Suomen olosuhteisiin on kyseenalaista. Todennäköisesti suuri osa eläimistä kuitenkin kykenee käyttämään

ekologisia yhteyksiä liikkumiseen, vaikka yhteys sijaitsisi osittain hankealueella tuulivoimaloiden välisillä metsä- ja suoalueilla. Jos tuulivoima-alueen välttelyä tapahtuu, voivat eläimet kiertää tuulivoima-alueen niin, ettei yhteyden pituus merkittävästi pitene eikä sitä käyttävien eläinten energiankulutus merkittävästi lisäänny. Ekologinen yhteys muuttaa tältä osin muotoaan, mutta ei katkea.

Tuulivoimalat voivat näkyä laajallekin alueelle, ja näkyminen korostuu avoimilla alueilla, kuten avosoilla ja peltoalueilla (liite 3). Voimaloiden näkyminen maisemassa voi mahdollisesti olla ekologisia yhteyksiä käyttävälle eläimistölle yksi häiriötekijä suppeammalla alueella vaikuttavan melun, välkkeen ja metsien pirstoutumisen lisäksi (melu ja välke kappaleissa 19 ja 20). Metsäisille alueille voimaloiden näkyminen on kuitenkin vähäistä, ja Jolkan hankealueen ympäristö on etupäässä hyvin metsäpeitteistä. Hankealuetta lähin tavallista talousmetsää parempilaatuinen luonnon ydinalue on Iso Ristineva - Pikku Ristinevan etupäässä puuttomista soista koostuva Natura-alue, joka sijoittuu noin 5,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Etäisyyden ansiosta aluetta hyödyntävälle eläimistölle ei aiheudu häiriötä voimaloiden melusta ja näkymisestä, eikä hanke siten vaikutta myöskään suon toimimiseen luonnon ydinalueena ekologisen yhteyden varrella. Lisäksi seudulla luonnon ydinalueena toimii Kiimanevan–Ison Köyrisennevan soista koostuva luonnonsuojelualue noin 7,8 kilometriä voimaloista kaakkoon. Hankkeen vaikutukset eivät ulotu myöskään tälle suojelualueelle.

Vaikka maakunnalliset ekologiset yhteydet sijaitsevatkin etäällä hankealueesta, hankealueen talousmetsät ja luontokohteet muodostavat paikallisia pienipiirteisempiä yhteyksiä. Tuulivoimahankkeen seurauksena metsäisiä elinympäristöjä menetetään keskimäärin noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Verrattuna alueen normaaliin metsätalouskäyttöön tuulivoimahankkeen aiheuttama metsien pirstoutuminen on vähäistä. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, mikä vähentää merkittävästi eläinten käyttämille ekologisille yhteyksille aiheutuvaa haittaa verrattuna ilmajohtoon. Maakaapelireitti hankealueen ulkopuolella on melko lyhyt ja maakaapelireitin kohdalla on toiminnan aikana vain noin 3 metrin levyinen puuton alue, minkä aiheuttama vaikutus ekologisille yhteyksille on hyvin vähäinen.

Hankkeella ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia nykyisten kaltaisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella, minkä lisäksi niitä hyödyntäville eläinlajeille voi kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä (vähäisesti lisääntyvä ihmistoiminta, voimaloiden melu sekä lapojen valon ja varjon välke). Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 15.

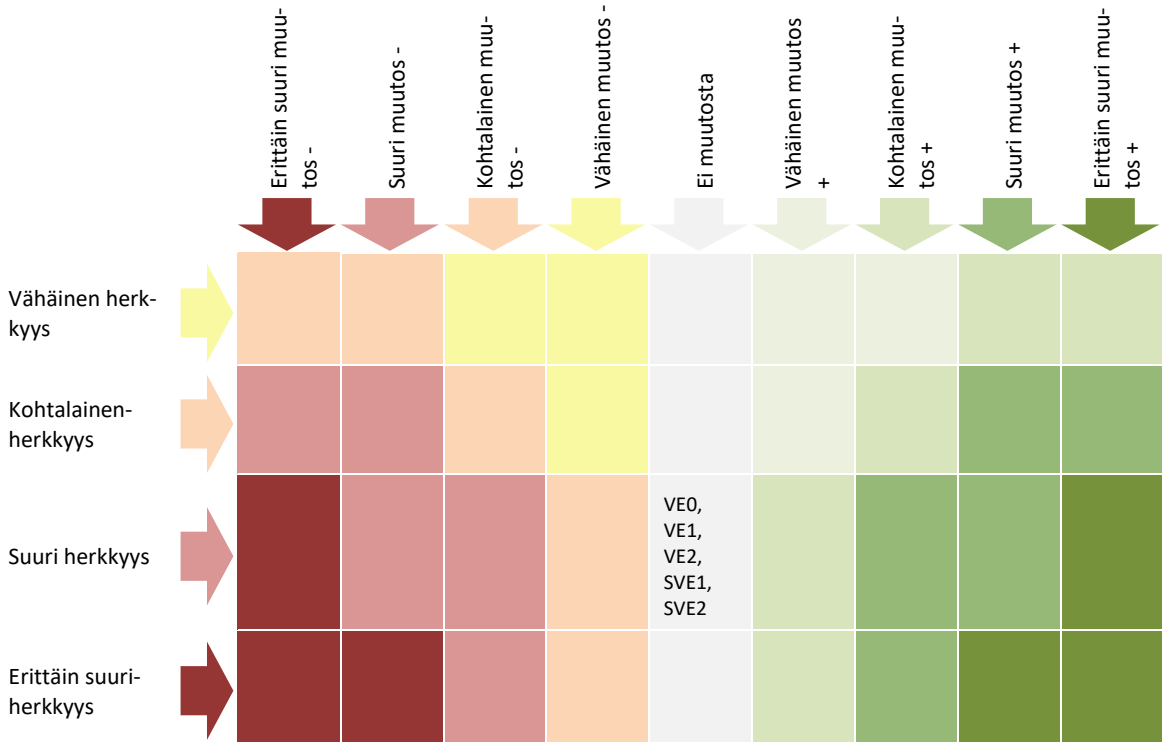
17.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 17.1. Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron vaikutukset ekologisiin yhteyksiin						
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**				
		VE0	**VE1**	**VE2**	**SVE1**	**SVE2**
Maakunnalliset ekologiset yhteydet	Hankealue sijoittuu eteläosastaan Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 yhtenäiselle metsäalueelle, ja sen itäpuolitse noin 3 km etäisyydeltä kulkee ekologinen yhteystarve. Alueen yleinen maisemarakenne ja selvitysten yleispiirteisyys huomioiden vaikutus arvioitu vähäiseksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Paikalliset ekologiset yhteydet	Hankkeella ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta talousmetsiin ja hankkeessa tunnistettuihin luontokohteisiin nojaaviin yhteyksiin. Vähäinen pirstoutuminen ja häiriön lisääntyminen tavanomaisilla metsäalueilla.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 17.2. Jolkan tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1 ja SVE2) vaikutus ekologisiin yhteyksiin.



17.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Puustoa mahdollisimman paljon säilyttämällä tuetaan tavanomaisiin talousmetsiin tukeutuvia yhteyksiä. Rakentamista eläimistön tai kasvillisuuden kannalta arvokkaille alueille ja niiden lähiympäristöön tulee välttää, tai jos se ei ole mahdollista tulisi puustoa poistaa mahdollisimman pieneltä alueelta.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia maakunnallisiin ekologisiin yhteyksiin YVA-menettelyn yhteydessä ei ole tähän asti systemaattisesti tarkasteltu kaikissa tuulivoimahankkeissa, jolloin menetelmät ja kriteerit arvioinnin tueksi ovat vasta kehittymässä. Maakunnalliset ekologisia yhteyksiä käsittelevät selvitykset perustuvat etupäässä teoreettiseen paikkatietotarkasteluun, jolloin ne eivät välttämättä kuvaa eläinten liikkeitä luonnonympäristössä kovinkaan tarkasti. Ekologiset yhteydet ovat erilaisia tarkasteltavasta lajista riippuen, eikä tässä tarkastelussa ollut mahdollista tai tarkoituksenmukaista käsitellä yhteyksiä kaikkien eliöryhmien kautta.

18 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

18.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset tarkoittavat ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia muutoksia, jotka vaikuttavat päivittäiseen elämään ja asuinympäristön viihtyisyyteen. Näitä vaikutuksia kutsutaan sosiaalisiksi vaikutuksiksi, ja ne ilmenevät erityisesti asumisviihtyvyyden ja virkistyskäytön muutoksina. Asumisviihtyvyyteen voivat vaikuttaa esimerkiksi maankäytön ja maiseman muutokset, äänimaailman muutokset sekä koetut tai todelliset terveys- ja turvallisuusriskit. Virkistyskäytön osalta vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ulkoiluun, metsästykseen, marjastukseen ja sienestykseen liittyen.

18.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

18.2.1 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys

Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä.

Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ilmenevät pääasiassa maisemavaikutuksina ja metsätalouden harjoittamisen rajoituksina.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä rakentamisen, että toiminnan aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

18.2.2 Metsästys

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu rakennuspaikkojen lähialueelle, mutta ampumisen kannalta voi ne joutua ottamaan huomioon jopa kilometrin päähän riippuen metsästystavasta. Tuulivoimalat myös näkyvät laajemmin ympäristön puuttomille alueille, jolla voi olla vaikutuksia metsästyskokemuksen miellyttävyyteen. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

Tuulivoimaloiden tuottama sähkö suunnitellaan siirrettäväksi maakaapelein noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueen eteläpuolelle sijoittuvalle Kaitforsin sähköasemalle. Maakaapelin rakentaminen pirstoo metsäisiä alueita vähäisesti ja suunniteltu reitti sijoittuu tavanomaiselle talousmetsäalueelle. Rakentamisen jälkeen metsästäminen voi jatkua entiseen tapaan alueella, joten vaikutuksia ei arvioida kohdistuvan metsästystoimintaan.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

18.3.1 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys

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-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä touko-kesäkuussa 2024. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle kymmenen kilometrin etäisyydellä sekä lisäksi 14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista satunnaisotannalla valituille kotitalouksille. Nämä etäisyydet kattavat myös sähkönsiirtoreittien läheisyydessä asuvat tai loma-asunnon omistavat. Kyselyjä lähetettiin 300 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 45 kappaletta, joten vastausprosentti oli 15 %, joka on varsin alhainen. Kyselyssä selvitettiin tuulivoimapuiston alueen sekä voimajohtoreittien alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta ja tarkasteltavista vaihtoehdoista. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia sekä tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 18.6.2. Lisäksi kyselyn tulokset on esitetty laajemmin liitteessä 6.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä YTM Vera Hirvonen sekä DI Frans Cederlöf.

18.3.2 Metsästys

Jolkan tuulivoimahankkeen alueella tapahtuvaa metsästystoimintaa selvitettiin YVA-menettelyn aikana haastattelemalla alueella toimivaa metsästysseuraa. Metsästysseuran haastattelu toteutettiin sähköpostikyselyllä, jossa kysytään metsästysseurojen havaintoja riistalajeista, metsästystoiminnasta hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä sekä ajatuksia tuulivoima-alueen rakentamisesta. Metsästysseurojen kokoonpanot ja toiminta vaihtelee paljonkin ja jäseniä voi olla alle kymmenestä useisiin satoihin, joten seuroilla on vapaus toteuttaa jäsenistönsä osallistuttaminen siten kuin itse näkevät parhaaksi sekä päättää, kuinka laajasti vastaavat kyselyyn. Kyselyyn vastaaminen oli mahdollista sähköpostitse, puhelimitse tai Teams- keskusteluna.

Taustatietona alueen riistakantojen tilasta ja kannanvaihteluista käytetään Luonnonvarakeskuksen ja Riistakeskuksen aineistoista mm. hirvitiheystaulukoista ja kaatolupamääristä. Hankealueen riistalajiston nykytilaa sekä elinympäristöjä on selvitetty luontoselvitysten yhteydessä ja lisätietoja on saatu haastattelemalla alueella toimivaa metsästysseuraa. Paikallisilla metsästäjillä on paras käsitys alueen riistalajien esiintymisestä ja riistakantojen tilasta ja, heillä on usein näkemys alueelta useiden vuosikymmenien ajalta. Riistalajistoon kohdistuvat vaikutukset käsitellään pääosin eläimistö- ja linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä, mutta arvioinnin pääpiirteet kootaan alueen metsästysseuran toiminnalle oleellisen riistanlajiston osalta metsästysosion yhteyteen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona on arvioitu metsästäjähaastattelun, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella.

Metsästysseuran haastattelun on toteuttanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä YTM Vera Hirvonen ja vaikutukset arvioinut ins. AMK (opisk.) Taru Toivanen.

18.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

18.4.1 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys

Jolkan tuulivoimahankkeen hankealueella ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys on suuri molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2), sillä hankealueen läheisyydessä sijaitsee jonkin verran asutusta sekä paljon virkistyspolkuja, joita on tehty talkoovoimin.

Hankealueen ympäristöön sijoittuu taajama- ja kyläasutusta painottuen hankealueen länsipuolelle Perhonjoen ja Jyväskyläntien varsille. Lähin taajama, Alaveteli, sijaitsee lähimmillään noin 2,4 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista lounaaseen. Kokkolan Sokojan taajama-alue sijaitsee hieman yli 10 kilometrin etäisyydellä molempien vaihtoehtojen voimaloista luoteeseen. Tuulivoimalat rajoittavat alueen muuta käyttöä ja alueella liikkumista vain rakennuspaikoilla ja niiden välittömässä lähiympäristössä. Muualla hankealueella voi liikkua vapaasti.

Voimajohtoreittien alueilla ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys on vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa (SVE1, SVE2). Reittien lähietäisyydelle sijoittuu vähäistä asutusta ainoastaan reittien eteläosaan.

Tuulivoimapuiston sekä voimajohtoreittien lähiympäristössä ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys on kohtalainen tai suuri, ja määräytyy sen mukaan, mikä on vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen sijainti ja etäisyys suhteessa suunniteltuihin tuulivoimaloihin ja voimajohtoon ja kuinka suuri on vaikutuksille altistuvien asukkaiden määrä.

Hankealueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin tai viikoittain 31 % kaikista kyselyyn vastanneista ja 38 % alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista. Suurin osa vastaajista liikkuu hankealueella kausiluonteisesti. Tämä lisää vaikutuskohteen herkkyyttä osin sillä, alueella voi olla kyselyyn vastanneiden mukaan suurta merkitystä omassa elämässä esimerkiksi päivittäisen virkistäytymisen kannalta.

18.4.2 Metsästys

Hankealue kattaa yhden metsästysseuran alueita suhteellisen vähäisesti. Hankealuetta voi hyödyntää metsästykseen useita satoja metsästäjiä ja se on metsästysseuran toiminnalle tärkeä. Alueella esiintyy monipuolisesti riistaa, mutta riistalajien elinympäristöt ovat tavanomaisia. Hankealueella tapahtuvan metsästystoiminnan herkkyys muutoksiin arvioidaan kohtalaiseksi.

18.5 Nykytila

18.5.1 Vakituinen ja loma-asutus

Vuoden 2023 lopussa Kruunupyyssä asui 6 368 asukasta. Kunnan väestökehitys on vähenevää. Kruunupyyn taajama-aste vuoden 2022 lopussa oli 57,3 % (Tilastokeskus 2024a). Kruunupyyssä on kolme taajamaa, Kruunupyyn kirkonkylä (hallinnollinen keskus), Alaveteli ja Teerijärvi. Alavetelin taajama sijaitsee hankealuetta lähimpänä.

18.5.1.1 Tuulivoima-alue

Jolkan tuulivoimahankealue sijoittuu Kruunupyyn kunnan itäosaan Kokkolan kaupungin sekä Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntien rajojen tuntumaan. Hankealue sijaitsee noin 11,7 kilometrin etäisyydellä Kokkolan keskustasta kaakkoon Alavetelin taajaman itäpuolella. Matkaa hankealueelta Kruunupyyn keskustaan on noin 13,4 kilometriä ja Kaustiselle noin 16,6 kilometriä.

Hankealueen ympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta. Hankealueen ympäristöön sijoittuu kuitenkin myös taajama- ja kyläasutusta painottuen hankealueen länsipuolelle Perhonjoen ja Jyväskyläntien varsille. Lähin taajama, Alaveteli, sijaitsee lähimmillään noin 2,0 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista lounaaseen.

Kylä- ja pienkyläasutusta alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta edustavat Paasilan pienkylä, Hassisen pienkylä, Lahnakosken/Majabackan kylät, Louluksen pienkylä, Alskogin pienkylä, Viitaveden kylä, Sandbackan kylä ja Slotten pienkylä. 5–10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu lisäksi useita muita kyliä ja pienkyliä. Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 1,5 kilometrin ja lähin lomarakennus noin 1,6 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa. Rakennusten määrät etäisyysvyöhykkeittäin eroavat hieman hankevaihtoehtojen välillä.

Vakituinen asutus hankealueen läheisyydessä on painottunut edellä mainittujen asutuskeskittymien alueelle, ja lomarakennukset hankealuetta ympäröivien vesistöjen rannoille. Hankealueella ei ole vakituista asutusta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 28 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 23 hankevaihtoehdossa VE2. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 1180 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 1131 hankevaihtoehdossa VE2. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 2353 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 2322 hankevaihtoehdossa VE2.

Lähin asuinrakennus sijaitsee Jolkan alueella hankealueen koillispuolella, noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä molempien vaihtoehtojen voimalasta. Lähin lomarakennus sijaitsee myös Jolkan alueella hankealueen koillispuolella, noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta ja noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE2 voimalasta

Asuin- ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa hankealueeseen on esitetty tarkemmin luvussa 7.

18.5.1.2 Maakaapelireitit

Alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta maakaapelireitistä asuu 79 vakituista asukasta. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 0,4 kilometrin etäisyydellä Brånabackenissa ja lähin lomarakennus noin 0,5 kilometrin etäisyydellä Ribackenissa. Alle yhden kilometrin etäisyydelle reitistä sijoittuu 36 asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta. Asuinrakennuksista kolme sijoittuu alle 500 metrin etäisyydelle maakaapelireitistä. Alle sadan metrin etäisyydelle reitistä ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia.

18.5.2 Virkistyskäyttö

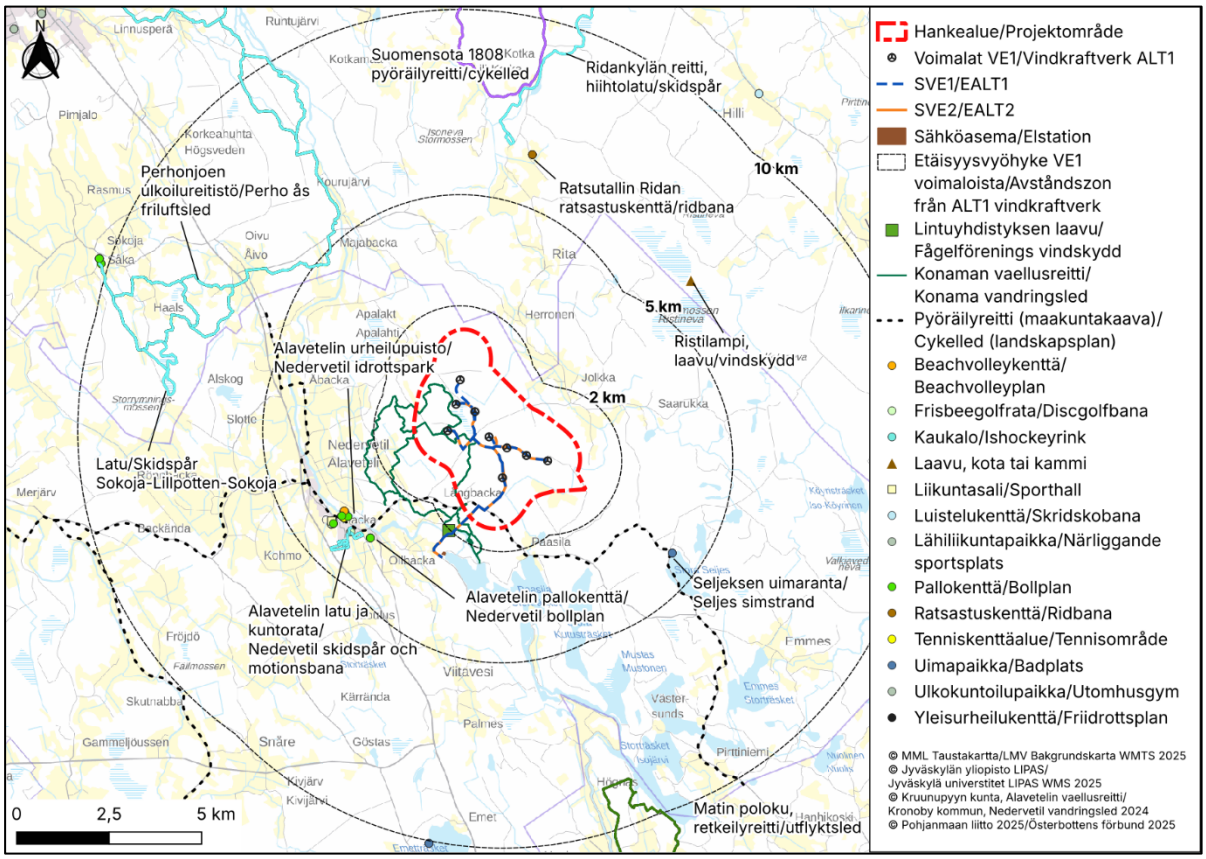
Tuulivoima-alue

Hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei Jyväskylän yliopiston (2025) LIPAS-tietokannan mukaan sijoitu virkistysrakenteita.

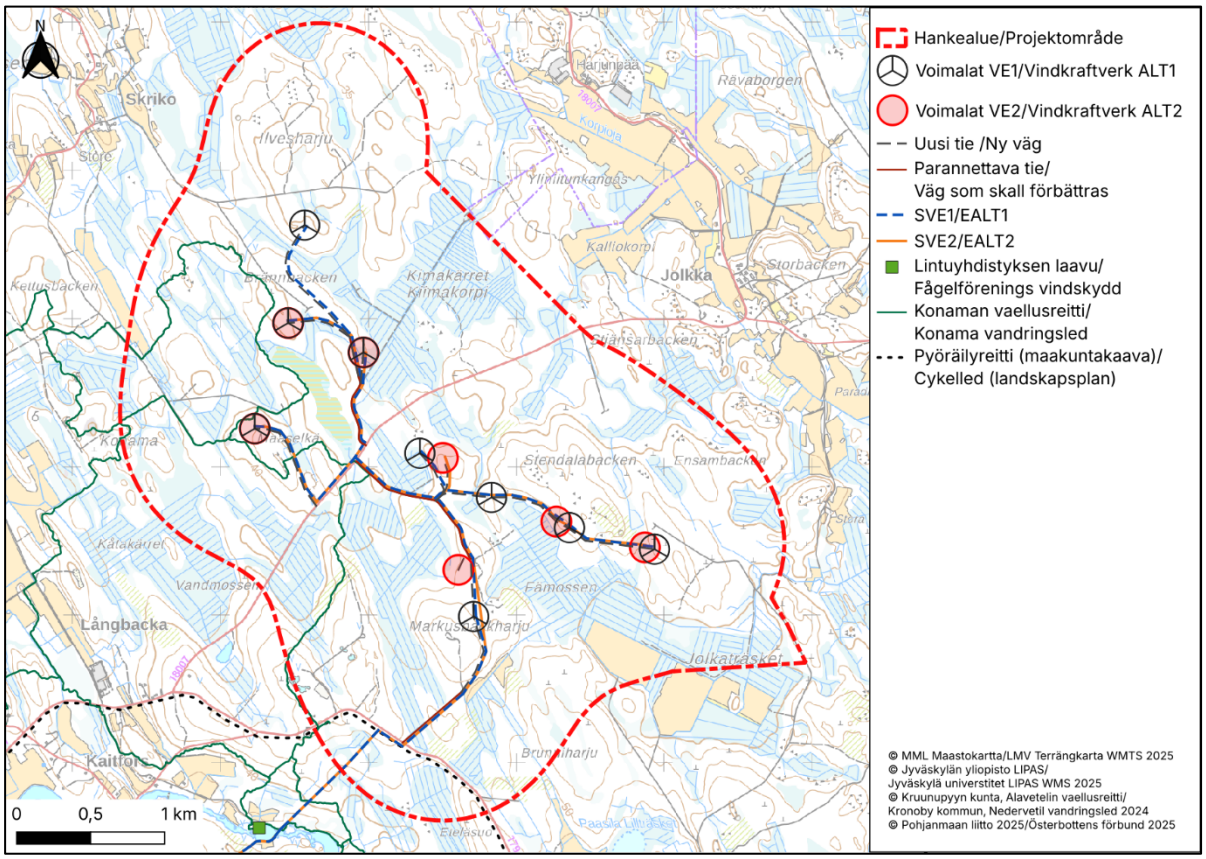
Alle 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu seuraavat reitit tai kohteet: Alavetelin urheilupuisto sijoittuu noin 3,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa, hankealueen luoteispuolelle. Luoteispuolelle sijoittuu myös Alavetelin pallokenttä sekä Alavetelin latu ja kuntorata noin 3,6 kilometrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen voimaloista. Perhonjoen ulkoilureitti ja samalle reitille sijoittuva Sokoja-Lillpotten-Sokoja-latu sijoittuvat hankealueen luoteispuolelle, lähimmillään noin 4,7 kilometrin etäisyydelle voimaloista vaihtoehdossa VE1 ja noin 5,1 kilometrin etäisyydelle voimaloista vaihtoehdossa VE2. Hankealueesta kaakkoon sijaitsee Seljeksen uimaranta (n. 4,2 km molempien vaihtoehtojen voimaloista) (Kuva 18.1).

Kunnan retkikartan mukaan Alavetelin itäpuolella kulkee noin 9,1 kilometriä pitkä Konaman vaellusreitti. Reitin pohjoinen lähtöpiste on osoitteessa Skrikontie 194 ja eteläinen lähtöpiste Grusbackantien kautta. Reitti koukkaa lyhyeltä matkalta myös hankealueen puolelle. Hankealueella kulkee suuri osa Brännbackan 6,8 kilometriä pitkää lenkkiä ja lenkin varrella sijaitsee myös laavu. Reitti kulkee lyhyen matkaa Konaman lenkin kanssa samaa matkaa ja reitin lähtöpiste on Skrikontie 194. Lisäksi hankealueella kulkee osin 12 kilometriä pitkä Melakosken reitti. Reittien varrella on levähdyspaikkoja pöytineen, opastetauluja, opasviittoja, purojen ylitykseen rakennettuja pieniä siltoja ja rappusia jyrkissä kohdissa. (Kruunupyyn kunta, 2025). Konaman vaellusreitille sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa voimalat WTG 2 ja WTG 4, joista jälkimmäisen roottoriympyrän alueelle reitti sijoittuu. Etäisyys voimalasta WTG 4 on noin 70 metriä ja voimalasta WTG 2 noin 150 metriä. Reitit ovat osa Alavetelin vaellusreittiä ja ne on toteutettu Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta saadulla hankerahoituksella IK Myran rf. vetämän projektin toimesta vuonna 2023 ja 2024 (IK Myran 2024). Reitit ovat myös löydettävissä Visit JakobstadPietarsaari verkkosivuilta (VisitJakobstadPietarsaari). Muita virkistyskohteita hankealueen läheisyydessä edustavat LIPAS-tietokannan mukaan ratsastuskentät, uimarannat, laavu ja luistelukentät. (Kuva 18.1 ja Kuva 18.2).

Hankealueelle sijoittuu lisäksi maakuntakaavaan merkitty pyöräilyreitti, joka on valtakunnallinen/maakunnallinen pyöräilymatkailureitti. Reitti sijoittuu Seljeksentien yhteyteen ja sijoittuu noin 1,4 kilometrin matkalla hankealueelle. Etäisyys lähimmästä voimalasta on vaihtoehdossa VE1 hieman yli kilometrin, vaihtoehdossa VE2 noin 1,2 kilometriä (Kuva 18.1).



Kuva 18.1 Hankealueen ja voimaloiden läheisyyden virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2025, Pohjanmaan liitto 2025, Kruunupyyn kunta 2024).



Kuva 18.2 Tarkennekartta virkistysrakenteiden sijoittumisesta Jolkan hankerakenteisiin nähden (Kruunupyyn kunta 2024, Pohjanmaan liitto 2025).

Maakaapelireitti

Alle kilometrin etäisyydelle suunnitellusta maakaapelireitistä ei sijoitu LIPAS-tietokannan mukaisia virkistysrakenteita. Maakaapelireitit risteävät maakuntakaavan mukaisen valtakunnallisen/maakunnallisen pyöräilymatkailureitin kanssa sekä Konaman vaellusreitin itäisen osan kanssa. Lintuyhdistyksen laavu sijaitsee lähimmillään noin 90 metrin etäisyydellä maakaapelireiteistä (Kuva 18.1 ja Kuva 18.2).

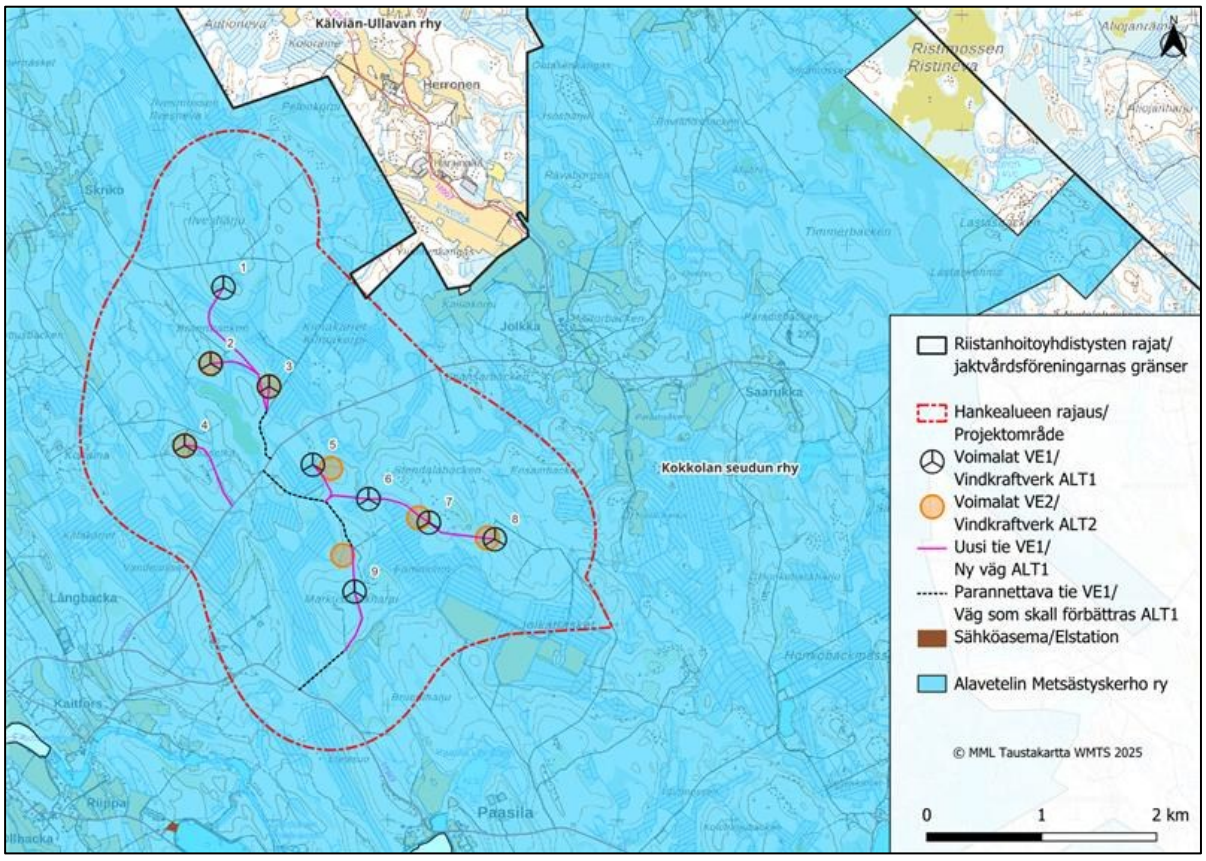
18.5.3 Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 196 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus, metsästys vuonna 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.

Jolkan tuulivoimahankealue sijoittuu Kokkolan seudun riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita, joten metsästysoikeus perustuu pääosin metsästysseurojen tekemiin vuokrasopimuksiin maanomistajien kanssa. YVA-menettelyn selvitystyön perusteella tuulivoima-alue ja voimajohto sijoittuvat Alavetelin Metsästyskerho ry:n metsästysvuokra-alueille.

Alavetelin Metsästyskerho ry

Metsästysseuralla on käytössään noin 18 460 hehtaaria metsästysalueita, joista noin kymmenesosa sijoittuu hankealueelle. Seurassa on 250 jäsentä, jotka metsästävät monipuolisesti riistaa koko käytettävissä olevalla alueellaan. Tärkeimmät riistalajit seuralle ovat hirvi, valkohäntäpeura, metsäkauris, jänis, kettu, metsäkana- ja vesilinnut sekä pienpedot. Seuran jäsenistöllä on metsästyskoiria ja esimerkiksi hirvenmetsästys toteutetaan pääosin koiran kanssa. Metsästysseuran vuokramailla harjoitetaan koira-koetoimintaa ja hankealueella haukku- ja ajokoirakokeita järjestetään vuosittain. Seuralla sijoittuu hankealueelle hirvitorneja ja alueella harjoitetaan jonkin verran riistanhoitoa (nuolukiviä). Seuran jäsenistössä kerätään aktiivisesti alueellisia eläintietoja mm. Tassu-järjestelmään.



Kuva 18.3 Alavetelin Metsästyskerho ry:n metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sen rakenteisiin nähden.

18.6 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista

18.6.1 Asukaskyselyn toteutus

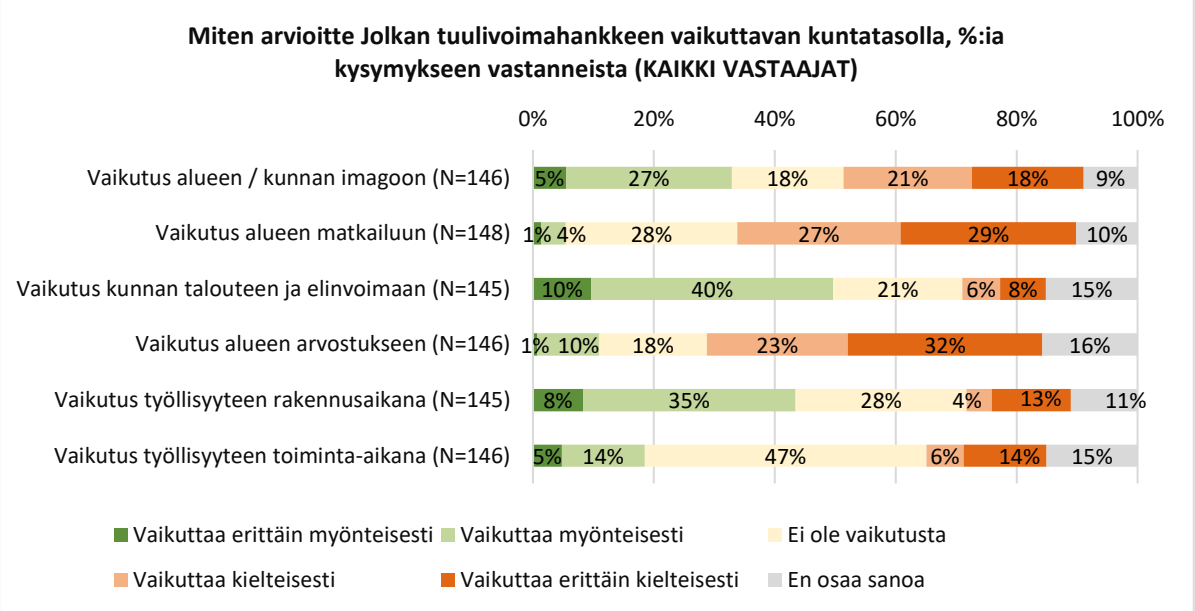
Jolkan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin osana toteutettiin kyselytutkimus joulukuussa 2024. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista (VE1). Lisäksi kysely lähetettiin satunnaisotannalle alle kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista satunnaisotannalla. Kyselyjä lähetettiin edellä mainitulta alueelta tehdyn osoitepoiminnan mukaisesti 700 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 151 kappaletta, joten vastausprosentti oli 22 %. Vastaajat saivat valita, vastaavatko kyselyyn suomeksi vai ruotsiksi. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 6.

Kyselyyn vastanneista 94 % oli vakituisia asukkaita ja 6 % vapaa-ajan asukkaita. Vastanneista 67 % ilmoitti asuvansa tai omistavansa loma-asunnon alle viiden kilometrin etäisyydellä Jolkan tuulivoimaloista ja 33 % viiden ja kymmenen välillä voimaloista. Hankealueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin tai viikoittain 31 % kaikista kyselyyn vastanneista ja 38 % alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista. Suurin osa vastaajista liikkuu hankealueella kausiluonteisesti. Vain muutama vastaaja ei koskaan liiku hankealueella. Voidaan siis sanoa, että hankealue on vastaajille tuttu.

18.6.2 Kyselyyn vastanneiden arviot hankkeen vaikutuksista

18.6.2.1 Arviot vaikutuksista kunta- ja seututasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Jolkan tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan talouteen ja elinvoimaan sekä työllisyyteen rakennusaikana. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan alueen matkailuun ja arvostukseen. Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen toiminta-aikana ei pidetty kovin suurina. (Kuva 18.4) Alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset kuntatasolla saman suuntaisiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin, mutta kielteisemmin kuin vastaajat keskimäärin.



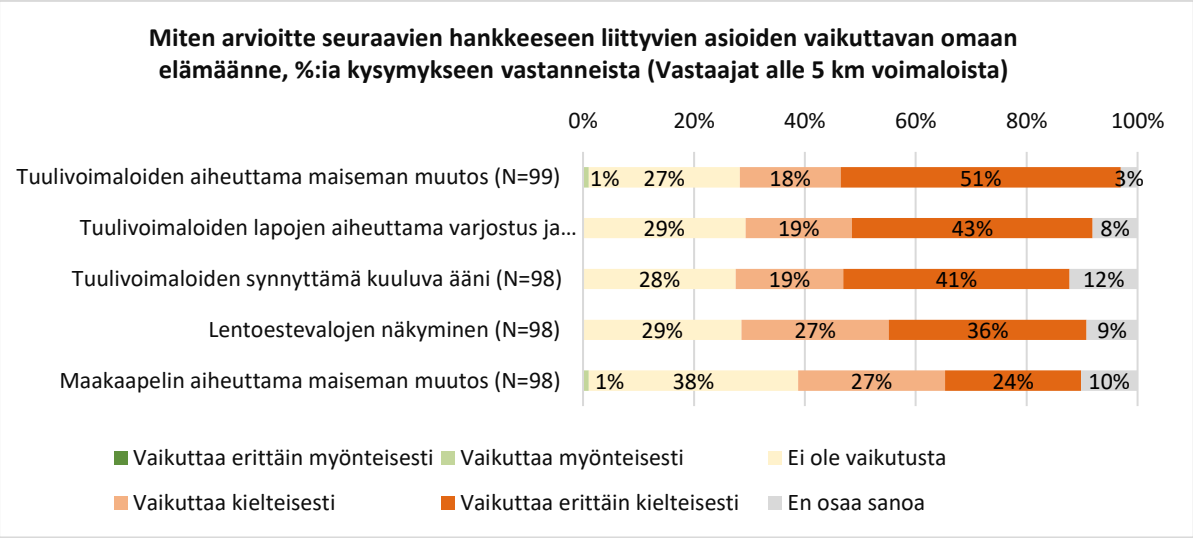
Kuva 18.4 Arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista kunta- ja seututasolla (kaikki vastaajat).

18.6.2.2 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. Suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy hieman suurempi huoli siitä, että tuulivoimahanke heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta. Jolkan tuulivoimapuiston alue on kyselyyn vastanneille erityisen tärkeä marjastuksen ja sienestyksen (69 %:lle erittäin tai melko tärkeä), ulkoiluun (67 %:lle erittäin tai melko tärkeä) ja luonnon tarkkailuun (64 %:lle erittäin tai melko tärkeä). Kysymykseen vastanneilla oli mahdollisuus esittää kysymyksessä mainittujen käyttötarkoitusten lisäksi myös muita toimintoja, joiden kannalta alue heille tärkeä sekä merkitystä osana omaa elinympäristöä. Avoimissa vastauksissa tärkeinä toimintoina mainittiin monesti vapaa-ajan viettäminen alueella, kuten metsässä oleskelu, juoksun, kalastuksen, suunnistuksen ja hiihdon harrastaminen, vaellus- tai ulkoilureitin käyttö. Myös arkeologiset kohteet ja hyvinvoinnin edistäminen mainittiin. Osittain hankealueella kulkeva retkeilyreitistö mainittiin vastaajien toimesta useasti. Vastauksissa ollaan huolissaan reitistön tulevaisuudesta ja sen viihtyvyydestä. Reitistöä on paikallisten osalta rakennettu talkoovoimin.

18.6.2.3 Arviot vaikutuksista omaan elämään

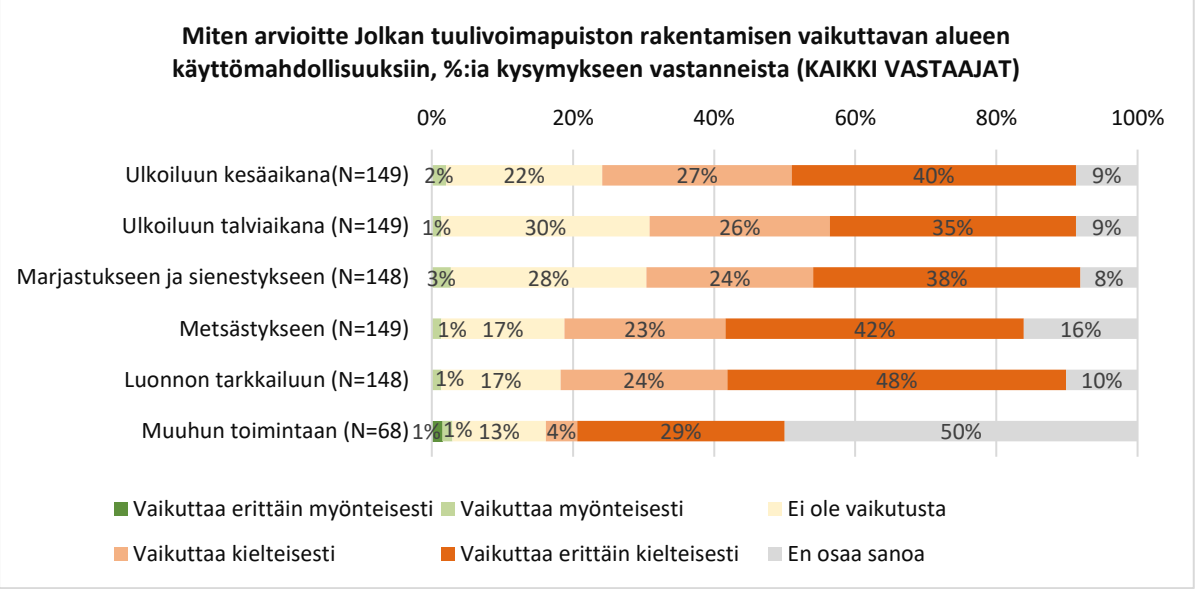
Kyselyyn vastanneet arvioivat pääosin, että Jolkan tuulivoimahanke vaikuttaa kielteisesti omaan elämäänsä tai että vaikutuksia ei ole. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella, jonka vaikutukset 61 % vastaajista arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Myönteisimmin vastaajat suhtautuivat maakaapelin aiheuttamaan maiseman muutokseen. Yleisesti ottaen noin reilu puolet vastaajista pitivät vaikutuksia omaan elämäänsä kielteisinä vaikutustekijästä riippumatta pois lukien maakaapelin maisemavaikutukset. Noin kolmekymmentä prosenttia vastaajista vastausvaihtoehdosta riippumatta koki, että hankkeella ei ole vaikutuksia omaan elämään. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista arvioi tuulivoimaloiden vaikutukset omaan elämään kielteisemmin kuin vastaajat keskimäärin. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella ja lentoestevalojen näkymisellä. (Kuva 18.5)



Kuva 18.5 Arviot Jolkan tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään (Vastaajat alle 5 km voimaloista).

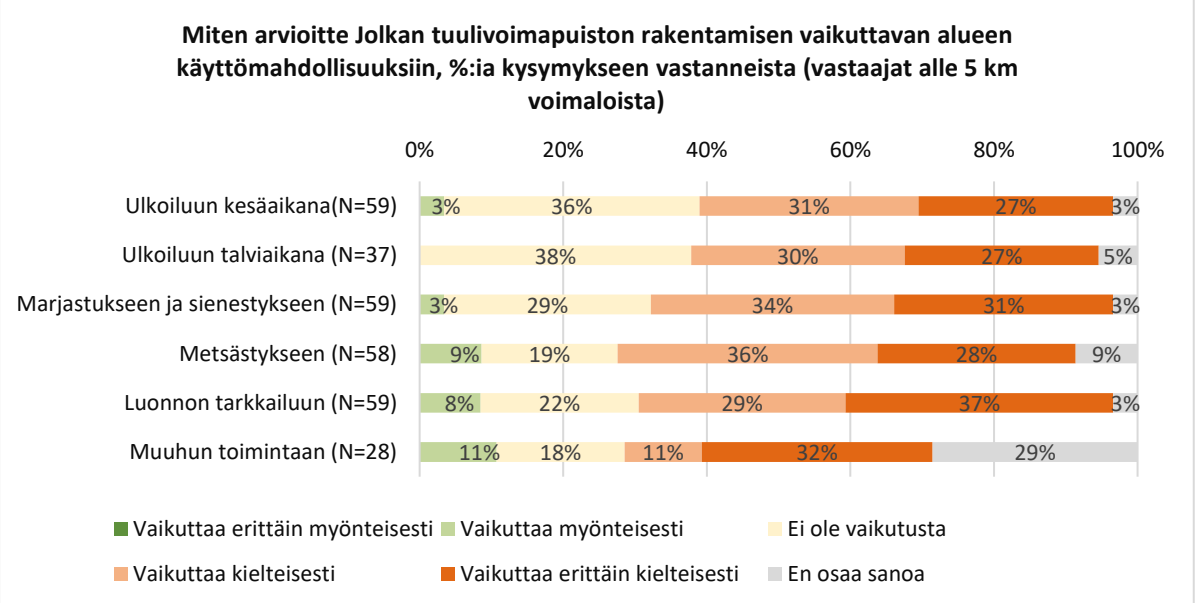
18.6.2.4 Arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki kysymyksessä mainitut käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 65 % (käyttötarkoituksen mukaan 61–72 %) kysymykseen vastanneista arvioi, että Jolkan tuulivoimapuiston rakentamisella on kielteiset tai erittäin kielteiset vaikutukset hankealueen käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 1,6 % (1–3 %) arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 23 % (17–30 %) ettei vaikutuksia ole alueen käyttömahdollisuuksiin. Kielteisimmin Jolkan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun. Kuva 25. Kysymyksessä valmiina olleiden käyttömuotojen lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus esittää muita käyttömuotoja, joihin he arvioivat tuulivoimahankkeen vaikutusten kohdistuvan. Vastuksissa mainittiin, että hanke vaikuttaa kielteisesti alueella kulkevan luontopolun käyttöön, pyöräilyyn, hiihtämiseen, suunnistamiseen, astrologiseen havainnointiin, luonnonrauhan kokemukseen, historiallisiin nähtävyyksiin ja metsätalouden harjoittamiseen. (Kuva 18.6)



Kuva 18.6 Arviot Jolkan tuulivoimahankkeen vaikutuksista hankealueen ja voimajohtoreittien virkistyskäyttömahdollisuuksiin (kaikki vastaajat).

Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat Jolkan tuulivoimahankkeen rakentamisen vaikutukset hankealueen käyttömahdollisuuksiin pääosin kielteisesti, mutta eivät aivan yhtä kielteisiksi mitä vastaajat keskimäärin. Lähialueen vastaajat kokivat vaikutukset kielteisimmiksi vain marjastuksen ja sienestyksen osalta. Kaikki kysymyksessä mainitut käyttömahdollisuudet huomioon ottaen lähialueen vastaajista keskimäärin 62 % (käyttötarkoituksen mukaan 57–66 %) arvioi, että Jolkan tuulivoimapuiston rakentamisella on kielteiset tai erittäin kielteiset vaikutukset (kielteisimmin luonnon tarkkailuun ja marjastukseen ja sienestykseen). (Kuva 18.7)



Kuva 18.7 Arviot Jolkan tuulivoimahankkeen vaikutuksista hankealueen ja voimajohtoreittien virkistyskäyttömahdollisuuksiin (vastaajat alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta).

18.6.2.5 Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Avoimella kysymyksellä asukkailta ja loma-asukkailta kysyttiin, mitkä ovat heidän mielestään Jolkan tuulivoimahankkeen toteuttamisen merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset.

Kysymykseen myönteisistä vaikutuksista vastasi 94 vastaajaa (61 % kaikista vastanneista). Merkittävimpinä **myönteisinä vaikutuksina** mainittiin taloudelliset hyödyt, paikallinen energiantuotanto, ympäristöystävällisyys ja paremmat metsätiet. Vastaajista 37 oli sitä mieltä, ettei hankkeella ole lainkaan myönteisiä vaikutuksia. Jotkut vastaajat olivat skeptisiä hankkeen todellisista hyödyistä paikallisille asukkaille ja epäilivät hyötyjen menevän muualle kuin kotikuntaansa.

Myönteiset vaikutukset vastaajien mielestä voidaan tiivistää seuraavasti:

Taloudelliset hyödyt: Työllistymismahdollisuudet rakennusvaiheessa paikallisille yrittäjille, mikäli paikallisia yrityksiä käytetään esimerkiksi maanrakennustöissä, tulot maanomistajille ja verotulot kunnalle. Yleisesti kunnan talouden parantuminen.

Infrastruktuuri ja paikalliset parannukset: Paremmat metsätiet alueella. Teiden parannusta toivottiin Seljeksentielle ja Jolkantielle. Jotkut vastaajat totesivat, että voivat hyötyä parannettavista tieyhteyksistä esimerkiksi marjastamisen yhteydessä.

Ympäristövaikutukset: Ympäristöystävällisen energian tuotanto oli vastaajien mielestä yksi keskeisimmistä myönteisitä vaikutuksista taloudellisten vaikutusten ohella. Vastaajat pitivät tärkeänä, että tuotetaan uusiutuvaa energiaa ja hillitään ilmastonmuutosta.

Kysymykseen kielteisimmistä vaikutuksista vastasi 105 vastaajaa (69 % kaikista vastanneista). Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä **kielteisiä vaikutuksia** olivat etenkin luontoon kohdistuvat erilaiset vaikutukset, tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemahaitat, meluhaitat, tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja välke, sekä vaikutukset paikallisten ulkoilumahdollisuuksiin ja kokemuksiin. Vastauksissa tuotiin erityisesti esille huoli tuulivoimahankkeiden vaikutuksista eläimistölle ja linnustolle. Pelätään, että alueen luontoarvot kärsivät pysyvästi, haittaavat alueen ekosysteemiä, suojeltujen lajien elinympäristö on vaarassa, että metsäalueet pirstoutuvat entisestään ja hiilinielujen katoaminen metsähakkuiden myötä. Monelle vastaajalle alue on tärkeä virkistyskäytön kannalta, ja he ovat huolissaan alueelle rakennetusta retkeilyreitistöstä ja sen säilymisestä ja viihtyvyydestä. Vastaajista 6 oli sitä mieltä, että hankkeella ei ole kielteisiä vaikutuksia. Vastaajien näkemyksiä kielteisistä vaikutuksista voidaan tiivistää seuraavalla tavalla:

Maisemavaikutukset: Moni vastaaja mainitsee, että tuulivoimaloiden aiheuttama maisemanmuutos muuttaa rauhallista luontomaisemaa ja vaikuttaa kielteisesti asumisviihtyvyyteen. Muutamat vastaajat mainitsevat myös Alavetelin kulttuurimaiseman ja kielteiset vaikutukset siihen sekä maisemakuvaan yleisesti. Myös lentoestevalojen näkyminen mainitaan.

Meluhaitat: Melu ja äänet, joita tuulivoimalat tuottavat, ovat suuri huolenaihe, erityisesti niiden vaikutus asukkaiden elämänlaatuun ja terveyteen. Myös melun vaikutuksista eläimiin ollaan huolissaan. Infraäänen terveyshaitoista ollaan huolissaan.

Luontovaikutukset: Huolta on suojeltujen lajien katoamisesta, eläinten elinympäristöjen tuhoutumisesta, vaikutuksista muinaismuistoihin, luonnon pirstaloitumisesta ja luontokadon kiihtymisestä metsien hakkuiden vuoksi. Lajeja, joihin pelätään olevan kielteisiä vaikutuksia ovat liito-orava, metsästettävät eläimet kuten peura ja joutsenien ja kurkien muuttoreitti, merikotka ja kalasääksi.

Vaikutukset asuinympäristöön ja kiinteistöjen arvoon: Moni kokee, että tuulivoimalat heikentävät asuinympäristön viihtyisyyttä, mahdollisuutta ulkoiluun ja vapaa-ajan aktiviteettejä kuten metsästystä ja ulkoilureitin käyttöä. Osa vastaajista kokee, että maisemahaitta ja rauhallisen kulttuurimaiseman muuttuminen vaikuttaa alueen kiinteistöjen arvoon, sekä alueen arvostukseen ja viihtyvyyteen. Jotkut arvioivat, että ihmiset eivät tuulivoiman rakentamisen jälkeen enää halua asua alueella. Muutama vastaaja mainitsi kielteiseksi vaikutukseksi vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen.

Ihmisten hyvinvointi ja turvallisuus: Vastaajia huolestuttavat melu ja välkehaitat mitä tuulivoima voi aiheuttaa heidän terveydelleen sekä eläinten terveydelle. Mainintoja oli myös infraäänen mahdollisesta vaikutuksesta unihäiriöihin ja stressin lisääntymiseen sekä huoli talvisin voimaloista putoavasta jäästä.

Rakentamisen ja purkamisen vaikutukset: Huoli siitä, mitä tapahtuu tuulivoimaloiden käytön jälkeen, erityisesti betoni- ja roottorijätteiden käsittelyn osalta. Vastaajat ovat huolissaan myös purkuvastuusta ja ympäristövaikutuksista. Vastaajilla on huolta siitä, että tuulivoimalasta saatavat hyödyt siirtyvät muualle, kun haitat jäävät paikallisiksi.

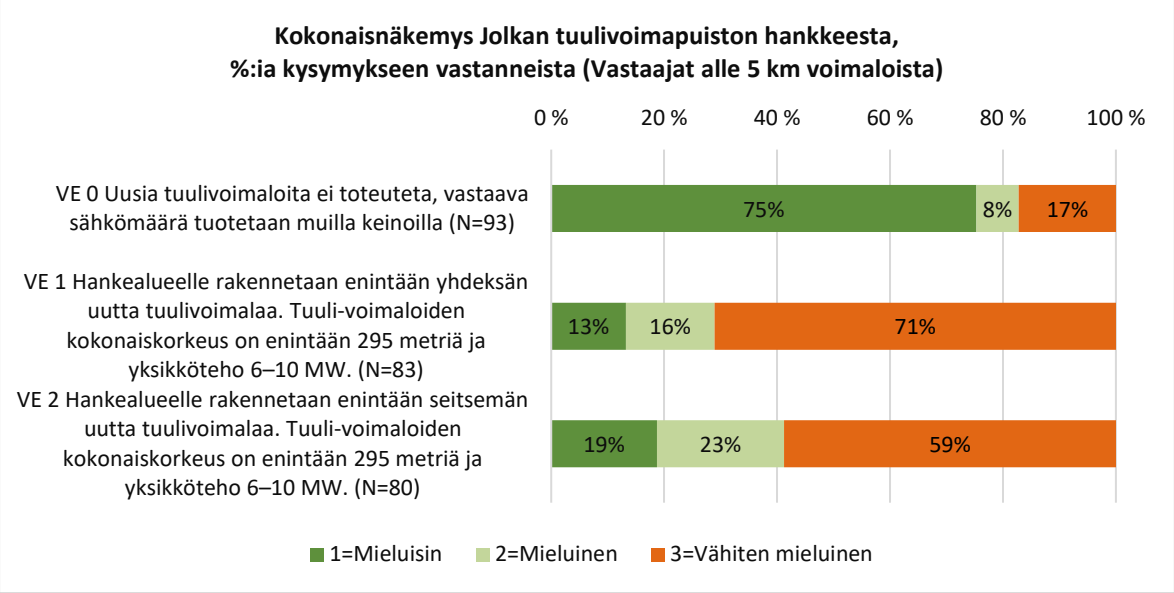
18.6.2.6 Arviot tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista

Vastaajat saivat kertoa avoimessa kysymyksessä ajatuksiaan Pihtinevan, Rautajalan ja Lanjärven tuulivoimahankkeiden mahdollisia yhteisvaikutuksia Jolkan hankkeen kanssa. Kysymykseen vastasi 62 vastaajaa, joista kaikki vastaukset paitsi kuusi olivat yhteisvaikutuksista huolissaan. Viisi vastaaja sanoi, etteivät osaa ottaa kantaa. Yhteisvaikutuksista ollaan huolissaan etenkin luontoalueiden pirstaloitumisen puolesta, maisemavaikutuksista, asumisviihtyvyydestä, vaikutuksista metsätaloteen ja metsästykseen ja alueen yleiseen arvostukseen ja viihtyvyyteen. Monen vastaajan mielestä kaikkien hankkeiden toteutuessa alueella olisi liikaa tuulivoimaa. Vastaajien mielestä yhteisvaikutukset tulee tutkia tarkkaan.

18.6.2.7 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

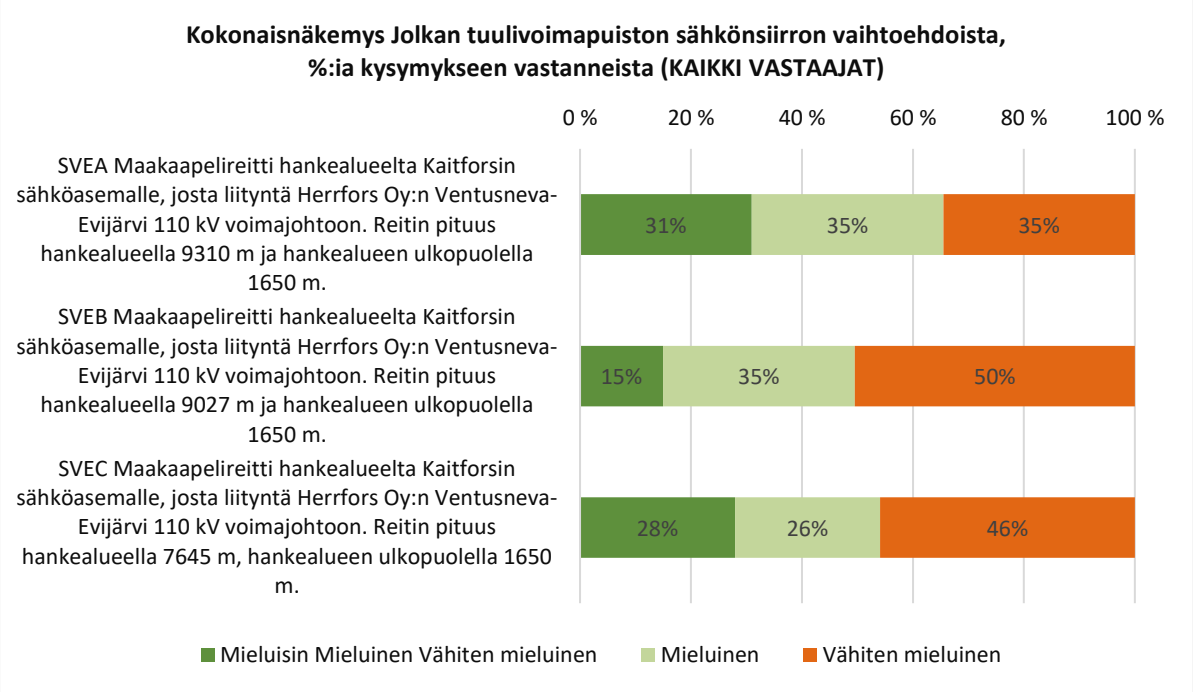
”Jolkan alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen” – väittämän kanssa oli 27 % vastanneista täysin tai melko samaa mieltä ja 59 % vastanneista täysin tai melko eri mieltä. Vastanneista 13 % ei osannut ottaa kantaa alueen soveltuvuuteen.

Kaikista kyselyyn vastanneista 77 % piti itselleen mieluisimpana tai mieluisena vaihtoehtoa VE 0 eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Kielteisimmin kaikista vaihtoehdoista vastaajat suhtautuivat vaihtoehtoon VE 1. Vaihtoehtoa VE 1 piti itselleen vähiten mieluisana 62 % vastaajista. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista piti vaihtoehtoa VE 0 mieluisampana vaihtoehtona kuten vastaajat keskimäärin ja toteuttamisen vaihtoehdoista vaihtoehtoa VE 2 mieluisempana kuina vaihtoehtoa VE 1. (Kuva 18.8)



Kuva 18.8 Suhtautuminen Jolkan tuulivoimapuiston hankevaihtoehtoihin (vastaajat alle 5 km voimaloista).

Vastaajat suhtautuvat sähkönsiirron vaihtoehdoista myönteisimmin vaihtoehtoon SVEA. Kielteisimmin vastaajat suhtautuivat vaihtoehtoon SVEB. Kuva 35 ja 36. Vastaajat esittivät hyvin vähän mielipiteitä sähkönsiirron vaihtoehdoista avoimissa vastauksissa. Tämä saattaa johtua siitä, että niin pieni osa vastaajista asuu alle kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdoista (18 %). Yksi vastaaja kertoi, että tuulivoima-alueen eteläpuoleinen alue Kaitforsia päin sähkönsiirron alueella on heille tärkeä ja yhden vastaajan mielestä sähkönsiirtoreitti kulkee liian läheltä omaa asuntoa. (Kuva 18.9)



Kuva 18.9 Suhtautuminen Jolkan tuulivoimapuiston sähkönsiirron hankevaihtoehtoihin (kaikki vastaajat).

18.6.2.8 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Jolkan tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa huomioon otettavista asioista. Kysymykseen vastasi 75 vastaajaa. Vastaajien mielestä tuulivoima-alue on liian lähellä asutusta ja Alaveteliä. Vastausten mukaan hankkeen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon luonto ja luontoarvot, alueen arkeologinen arvo, paikallisten mielipiteet ja terveys sekä hyvinvointi. Yksi vastaajista toivoo, että hanke toteutetaan mahdollisimman pian. Vastaajien toiveita voidaan tiivistää seuraavasti:

Alueen eläimistö ja ympäristö:

- Vastaajat ovat huolissaan luonnon monimuotoisuudesta, erityisesti linnustosta (merikotka, muut lintulajit). Suunnittelussa tulisi ottaa huomioon eläinten elinalueiden säilyminen.
- Metsästysmahdollisuuksien säilyttäminen.
- Muinaismuistojen ja luontokohteiden suojelu.

Äänihaitat ja maiseman muutos:

- Moni vastaaja on huolissaan tuulivoimaloiden aiheuttamista äänihaitoista ja maiseman muutoksesta. He toivovat, että voimalat sijoitetaan mahdollisimman kauas asutuksesta ja maisemallisesti arvokkaista paikoista.

Tuulivoimaloiden elinkaari:

- Vastaajien mielestä tuulivoimaloiden voimaloiden purkamisesta ja jätehuollosta elinkaaren päätyttyä tulisi sopia tarkkaan.

Paikallisten asukkaiden huomioiminen:

- Useat vastaajat kokevat, että paikallisten asukkaiden mielipiteet huomioidaan jatkosuunnittelussa. He toivovat, että asukkaiden elämänlaatu ja ympäristö otetaan huomioon jatkosuunnittelussa.
- Monien vastaajien mielestä tuulivoimalat ovat liian lähellä asutusta ja Alaveteliä.
- Alueen uusi luontopolku ja reitistö ovat asukkaiden aktiivisessa käytössä, ja sitä on tehty talkoovoimin. Asukkaat toivovat, että virkistysmahdollisuudet ja reittien käyttö on mahdollista myös tulevaisuudessa.
- Kotiseudun merkitys korostuu; alueen perinteet ja yhteisöllisyys koetaan uhatuiksi.
- Jotkut asukkaat kaipaavat lisätietoja hankkeesta ja sen sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista.

18.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.7.1 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

18.7.1.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Jolkan hankkeessa tuulivoimaloiden 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, eikä lähialueella ole asutusta.

Liikennemäärä lisääntyy määrällisesti ja suhteellisesti eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä. 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 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. Kyselyyn vastanneet arvioivat pääosin, että Jolkan tuulivoimahanke vaikuttaa kielteisesti omaan elämäänsä tai että vaikutuksia ei ole. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella, jonka vaikutukset 61 % vastaajista arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista arvioi tuulivoimaloiden vaikutukset omaan elämään kielteisemmin kuin vastaajat keskimäärin.

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 97 % 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 61 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 32 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa ole vaikutusta omaan elämään. Vastaajista alle viiden kilometrin päässä voimaloista 69 % arvioi maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 1 % vastaajista piti maiseman muutoksen vaikutusta myönteisenä tai erittäin myönteisenä asiana. Vastaajista 27 % % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Voidaan arvioida, että maiseman muutos on yleisesti herkkä aihe asukkaille, erityisesti lähialueen asukkaita vaikutukset huolettavat enemmän.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni.

Dominanssivyöhykkeelle sijoittuu jonkin verran asutusta kummassakin vaihtoehdossa muun muassa Skrikoon, Herroseen ja Jolkkaan. Osa asuinrakennuksista sijoittuu siten, että väliin jää talousrakennus tai kasvillisuutta, eikä näköyhteyttä voimaloille synny. On kuitenkin useita asuinrakennuksia, joilta käsin voimaloita näkyy. Voimaloiden ja asuinrakennusten väliin ei useinkaan jää kovin pitkää avotilaa, joten voimaloista näkyy lähinnä roottoreiden lapoja ja osassa tapauksista mahdollisesti voimalatornin huippu. Kaikki voimalat eivät näy kerralla. Lyhyen etäisyyden takia muutos maisemassa on suuri. Vaikutus voi myös olla melko suuri.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun mukaan havaittavissa Alavetelin pelloilta joen molemmin puolin, peltojen kautta ja reunoilla kulkevilta teiltä paikoitellen, lähialuevyöhykkeen kaakkoisosan järviltä, Jolkan, Harjunpään ja Herroisten pelloilta sekä avosoilta muun muassa Ristimossenilta. Voimaloita näkyy Alavetelin pelloilla laajasti. Olennaisempaa on kuitenkin voimaloiden näkyminen peltojen kautta kulkeville teille sekä näiden varressa olevalle asutukselle. Paikoin maaston muodot, esimerkiksi pienet kumpareet tai kasvillisuussaarekkeet ja rakennusryhmät katkovat näkymiä voimaloiden suuntaan. Joen äärellä ja jokea kehystävien teiden varrella voimalat näkyvät monin paikoin suurikokoisina. Voimalatornien pituudesta näkyy kuitenkin vain osa ja tästä syystä voimalat ovat vähemmän hallitsevia kuin esimerkiksi Bastintieltä Slotten läheltä tai Åbackan suunnalta katsottaessa, vaikka tällöin ollaankin jo selvästi kauempana voimaloista. Bastintieltä peltoaukean kohdalta peltolaakson yli voimalat näkyvät lähes koko pituudessaan ja vaikuttavat todella kookkailta. Tilanne on sama Åbackan suunnalta mäeltä tuulivoimaloiden suuntaan katsottaessa. Åbackassa on vähän enemmän este-elementtejä. Lähialuevyöhykkeen järvien rannoilla ei ole paljoa asutusta. Asutus on lisäksi sijoittunut siten, että näköyhteyttä voimaloille ei joko synny lainkaan tai voimaloista näkyy vain osia. Hankevaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 mutta lukumäärällisesti 1 vähemmän.

Asutusta sijoittuu välialueella eniten Kälviän kirkonkylään, Kleemolaan, Hiileen, Välikylään, Jylhään, Salonkylään, Vilperiin, Snåreen/Kivijärvelle, Sokojan kylään ja viljelyalueiden yhteyteen, Kotamaahan sekä Peltokorven alueelle. Muuten asutusta on hajallaan teiden varsilla ja peltojen yhteydessä. Tiheimmin asuttu taajama on Kälviän kirkonkylä. Näkymäalueanalyysien perusteella näkyvyyttä voimaloille on vain hyvin paikallisesti joistakin edellä mainituista kylistä. Näkymäalueanalyysin mukaan eniten näkyvyyttä olisi Kälviän kirkonkylällä ja muutamassa kohdassa Salonkylässä, Snåressa/Kivijärvellä, Sokojan viljelyalueen yhteydessä sekä Peltokorven alueella. Todellisuudessa näkyvyyttä on välialueella lähinnä Kälviän kirkonkylän etelälaidalla, paikoin Kivijärvellä ja joiltakin Sokojan peltoalueiden kautta kulkevien teiden varsille sijoittuvilta asuinrakennuksilta. Tonttikasvillisuus, saarekkeiden kasvillisuus ja ulkorakennukset estävät näkyvyyttä.

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. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen yöaikaan näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 54 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 32 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Alle viiden kilometrin päässä voimaloista asuvista vastaajista 63 % arvioi lentoestevalojen yöaikaan näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja myönteisiksi ja erittäin myönteisiksi vaikutuksia ei arvioinut yksikään vastaajista. Vastanneista 29 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Voidaan siis arvioida, että asukkaille, joille tuulivoimalat näkyvät, kokevat lentoestevaloista johtuvien maisemahaittojen vaikutukset hieman kielteisemmin kuin vastaajat keskimäärin.

Ottaen huomioon kuinka arvokkaana asukkaat pitävät oman asuinalueensa tai loma-asuntonsa lähiympäristön maisemaa nykytilanteessa ja kuinka lähes kaikki vastaajat arvioivat, että tuulivoiman näkymisellä maisemassa olisi heidän elämäänsä erittäin kielteinen vaikutus, sekä lähellä olevat ulkoilureitit, voidaan arvioida, että vaikutukset maiseman osalta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat suuret.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa hankevaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 19. Jolkan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myös pienitaajuinen melu alittaa ohjearvot. Voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät. Vaikutukset äänimaisemaan ovat samat molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Asukaskyselyyn vastanneista 60 % alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi ja myönteisiksi vaikutuksia ei arvioinut kukaan. Vastanneista 28 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla

äänellä ole vaikutusta omaan elämään. Kaikki vastaajat keskimäärin arvioivat vaikutukset hieman myönteisemmin; äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 54 %. Vastaajista 31 % arvioi, ettei äänellä ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäiset molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikka meluvaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan olevan vähäiset eivätkä ohjearvot ylity asuin- ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla, tulee äänimaisema kuitenkin muuttumaan monien asuntojen ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ja esimerkiksi hankealueen vaellusreitillä kuljettaessa.

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 20. Voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostuksen ja välkkeen häiritsevänä riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään arvioi kaikista vastaajista kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 55 % ja alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 62 %. Kaikista vastanneista 34 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään ja alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 29 %.

Jolkan tuulivoimahankkeesta aiheutuu lähiasutukselle yli kahdeksan tunnin vuosittaista varjostusvaikutusta hankevaihtoehdossa VE1, jossa yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkkeelle altistuu yksi asuinrakennus. Hankevaihtoehdossa VE2 ylityksiä ei tapahdu. Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, hankevaihtoehdossa VE1 ylityksiä ei tapahdu. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi hankevaihtoehdon VE1 osalta ja vähäiseksi hankevaihtoehdon VE2 osalta.

18.7.1.2 Maakaapelireitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Maakaapelireitin rakentamisvaihe aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Rakentamiseen liittyvät kaivutyöt, työmaaliikenne sekä koneiden käyttö voivat paikallisesti lisätä liikennemääriä, heikentää liikenneturvallisuutta ja aiheuttaa häiriöitä erityisesti asuinrakennusten, loma-asutuksen ja vapaa-ajan alueiden läheisyydessä. Rakennustöiden aikana kulkuyhteydet voivat ajoittain vaikeutua, ja yksittäisten kiinteistöjen saavutettavuus saattaa hetkellisesti heikentyä. Vaikutukset ovat kuitenkin ajallisesti rajallisia.

Voimajohtoreitin varrella ei ole asutusta paitsi reitin eteläosassa, missä lähin asuinrakennus sijoittuu noin 0,4 kilometrin etäisyydellä Brånabackenissa ja lähin lomarakennus noin 0,5 kilometrin etäisyydellä Ribackenissa

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Maakaapelireitillä ei ole käytännössä merkittäviä toiminnan aikaisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Kaapeli sijoittuu maan alle, eikä sen käytönaikainen toiminta aiheuta melua, liikennettä tai muuta aistittavaa häiriötä.

Maakaapelointi ei rajoita tavanomaista maan käyttöä pysyvästi, eikä se estä esimerkiksi liikkumista, virkistyskäyttöä tai alueen normaalia hyödyntämistä. Rakentamisen jälkeen kaapelireitin alue annetaan palautua mahdollisimman lähelle alkuperäistä tilaa, mikä osaltaan vähentää pitkäaikaisia vaikutuksia.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maakaapelireitin toteuttaminen ei aiheuta pysyviä muutoksia maisemassa, sillä kaapeli sijoitetaan maan alle. Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset liittyvät kaivantoihin, työmaa-alueisiin sekä mahdollisiin väliaikaisiin puuston tai kasvillisuuden poistoihin reitin varrella.

Asukaskyselyyn vastanneista maakaapelin aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 45 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 2 % vastaajista. Vastanneista 41 % arvioi, ettei maakaapelin aiheuttamalla maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Voimajohdot eivät kuitenkaan näy, joten voidaan arvioida, että merkittäviä vaikutuksia ei ole.

18.7.2 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

18.7.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloilla ei ole suuria haitallisia tai 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 20. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittelemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylity yhdessäkään kiinteistössä. Riippumatta siitä ylittyvätkö vai alittuvatko ohjearvot, 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. Lähialueilla asuvat asukkaat voivat myös kokea hankealueen kuin omaksi kodikseen, jos he käyttävät aluetta paljon virkistyskäyttöön arjessaan.

Suomessa toteutettiin vuonna 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. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä. Jolkan asukaskyselyyn vastanneet ovat hyvin huolissaan melusta ja etenkin ne vastaajat, jotka asuvat lähellä hankealuetta.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin pienitaajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten 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 infrarääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infrarääni on kuulokynnyksen alittava, eli eikuultavaa 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, ettei tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun 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 perusteella voidaan arvioida, ettei Jolkan tuulivoimapuiston 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. Mm. Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä mm. 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, lisää alueen aktiivinen ulkoilukäyttö sekä tuulivoimaloiden läheisyydessä olevat ulkoilureitit onnettomuusriskiä. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 25.

Hanke suunnitellaan ja rakennetaan siten, ettei tuulivoimasta aiheudu missään vaihtoehdossa haitallisia terveysvaikutuksia sen rakennus- ja toiminta-aikana tai toiminnan jälkeen.

18.7.2.2 Maakaapelireitit

Maakaapelit, kuten kaikki sähkölaitteet, aiheuttavat ympäristöönsä sähkö- ja magneettikenttiä, joita esiintyy kaikkialla, missä sähköä tuotetaan, siirretään tai käytetään. Maakaapeloinnissa sähkökenttä on kuitenkin käytännössä sidottu kaapelin rakenteeseen, sillä kaapelin eristys ja metallinen suojavaippa estävät sähkökentän leviämisen ympäröivään maaperään. Tämän vuoksi maakaapelin aiheuttama sähkökenttä ei ulotu maan pinnalle eikä altista maan päällä oleskelevia ihmisiä.

Sähkövirta aiheuttaa myös maakaapelin ympärille magneettikentän, jonka voimakkuus riippuu siirrettävän sähkön määrästä eli kaapelin kuormituksesta. Maakaapeleissa vaihejohdot sijaitsevat yleensä lähellä toisiaan, jolloin niiden magneettikentät osittain kumoavat toisiaan. Lisäksi kaapelin sijoittaminen maan alle lisää etäisyyttä maan pinnalla oleskeleviin henkilöihin, mikä osaltaan pienentää magneettikentän voimakkuutta maanpinnalla.

Magneettikentän voimakkuus on suurimmillaan kaapelin välittömässä läheisyydessä ja pienenee nopeasti etäisyyden kasvaessa.

Sähkö- ja magneettikenttien vaikutuksia terveyteen on tutkittu useiden vuosikymmenten ajan. Voimakkaat sähkö- ja magneettikentät voivat aiheuttaa ihmisille välittömiä terveysvaikutuksia, kuten lihas- tai hermostollisia ärsytysvaikutuksia. Näiden vaikutusten estämiseksi sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1045/2018) on määritelty väestöä koskevat altistuksen raja-arvot ja toimenpidetasot. Asetuksen mukainen magneettikentän toimenpidetaso väestölle on 200 mikroteslaa (µT).

Maakaapelien käytössä syntyvät magneettikentät jäävät tyypillisesti selvästi alle väestölle asetettujen toimenpidetasojen. Maan alle sijoitetun maakaapelin aiheuttama magneettikenttä maan pinnalla on yleensä huomattavasti pienempi kuin voimassa olevat raja-arvot, eikä siitä aiheudu terveysvaikutuksia alueen asukkaille tai muille kaapelin läheisyydessä oleskeleville henkilöille.

Hanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei maakaapelista aiheudu haitallisia terveysvaikutuksia sen rakentamisen, käytön tai käytöstä poistamisen aikana. Maakaapelin läheisyydessä oleskelu, kuten virkistyskäyttö (esimerkiksi marjastus, ulkoilu tai metsästys) tai muu tilapäinen oleskelu, ei aiheuta terveyshaittoja. Maakaapelin reitin läheisyydessä liikuttaessa on kuitenkin syytä noudattaa yleisiä sähköturvallisuusohjeita sekä huomioida mahdolliset kaapelien sijaintiin liittyvät merkinnät erityisesti kaivuutöiden yhteydessä.

18.7.3 Vaikutukset virkistyskäyttöön

18.7.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta. 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. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein. Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen, uusien teiden rakentaminen ja tieverkoston ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Alueelle sijoittuu huomattava määrä virkistysrakenteita. Huomattavia vaikutuksia syntyy erityisesti, kun voimalat WTG 2 ja WTG 4 sijoittuvat Konaman vaellusreitille, joista jälkimmäisen roottoriympyrän alueelle reitti sijoittuu. Etäisyys voimalasta WTG 4 on noin 70 metriä ja voimalasta WTG 2 noin 150 metriä. Reitti on osa Alavetelin vaellusreittiä ja on toteutettu Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta saadulla hankerahoituksella IK Myran rf. vetämän projektin toimesta. Alueella olevat vaellusreittien luonne muuttuu merkittävästi tuulivoimaloiden takia.

Asukaskyselyyn vastanneista 98 % arvioi omat ja perheensä harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin noin puolet heikommiksi. Jolkan tuulivoima-alue on erityisen tärkeä vastaajille ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen sekä luonnon tarkkailuun. Avoimissa vastauksissa tärkeinä toimintoina mainittiin monesti vapaa-ajan viettäminen alueella, kuten metsässä oleskelu, juoksun, kalastuksen, suunnistuksen ja hiihdon harrastaminen, vaellus- tai ulkoilureitin käyttö. Myös arkeologiset kohteet ja hyvinvoinnin edistäminen mainittiin. Osittain hankealueella kulkeva retkeilyreitistö mainittiin vastaajien toimesta useasti. Vastauksissa ollaan huolissaan reitistön tulevaisuudesta ja sen viihtyvyydestä. Reitistöä on paikallisten osalta rakennettu talkoovoimin.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Asukkaat kuitenkin kokevat menettävänsä oman lähivirkistysalueensa, mikäli Jolkan hanke toteutuu. Vaikutus kohdistuu silloin alueen virkistyskäytön kokemukseen. Vaikutukset voidaan kokea hyvin kielteisenä, vaikka alueella voisikin liikkua tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen. Alueen herkkyys arvioidaan virkistyksen kannalta suureksi.

18.7.3.2 Maakaapelireiti

Maakaapelin rakentaminen ei vaikuta alueella liikkumiseen eikä virkistyskäyttöön muuta kuin hetkellisesti rakennusvaiheen aikana.

18.7.4 Vaikutukset metsästykseen

Tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsästykseen ei ole vielä olemassa tutkimustietoa. FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2025) metsästäjät kokevat tuuli-voimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita, hävittävän erämaatunnelmaa eikä rakennettuja alueita useimmiten pidetä metsästykseen soveliaina. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästyksen mielekkyyttä heikentävänä. 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 on voitu kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa.

Alavetelin Metsästyskerhon haastattelun mukaan hankealueella esiintyy etenkin hirviä, joille hankealue on osa tärkeää talvehtimisaluetta. Hirviä vaeltaa talveksi Ristinnevan ja Iso-Köyrinjärven väliselle alueelle kauempaa sisämaasta, joten talvisin hirvimäärät alueella moninkertaistuvat. Hankealueella esiintyy myös muita riistalajeja, mutta esimerkiksi metsäkanalintukannat ovat olleet viime vuosina alhaiset ja seura on rajoittanut metsojen ja teerien pyytämistä alueella oma-aloitteisesti. Metsästysseuralla ei vielä ole omakohtaista kokemusta tuulivoimaloiden vaikutuksista metsästykseen. Seuran jäsenistön mielipiteet hanketta kohtaan vaihtelevat, mutta suurin osa suhtautuu kielteisesti hankkeeseen metsästyksen näkökulmasta. Hankealue ja sitä ympäröivät metsäalueet koetaan seuran toiminnalle erityisen tärkeiksi, sillä alue on melko yhtenäistä metsikköä ja kauempana naapuriyhdistysten alueista. Alueen turvallisuutta koirien kanssa metsästettäessä korostettiin, sillä muualla metsästysseuran alueilla sijaitsee enemmän tieverkostoa ja vaarallisia vesistöjä. Hankealueen tieverkosto koettiin metsästystoimintaan riittävänä, joten tiestön lisääntyminen nähtiin metsästystoiminnalle ja sen

mielekkyydelle kielteisenä. Metsästysseuran alueiden pohjoisrajalle on suunnitteilla Pihtinevan tuulivoimahanke ja jäsenistö onkin erityisen huolissaan hankkeiden yhteisvaikutuksista alueelliseen hirvikantaan.

Vaikutukset riistalajeihin

Riistalaji on metsästykseen liittyvä termi, joka kattaa Suomessa sekä lintu- että eläinlajeja. Jolkan tuulivoimahankkeen vaikutuksia eläimistöön ja linnustoon on arvioitu selostuksen kappaleissa 14 ja 15. Metsästysosion yhteyteen kootaan ainoastaan vaikutusten arviointien tiivistelmät niiden riistalajien osalta, joita Jolkan kaava-alueella metsästetään. Näitä lajeja ovat mm. metsäkanalinnut, jänikset, pienpedot ja hirvieläimet. Metsästysosiossa ei arvioida hankkeen vaikutuksia riistalajeille vaan riistalajeihin kohdistu-vien vaikutusten vaikutusta alueen metsästystoimintaan.

Kaava-alueella todettiin esiintyvän etenkin teeriä, joiden soidinpaikkoja tunnistettiin useita hankealueen hakkuuaikeilta, soilta ja pelloilta. Metsoille sopivia vanhahkoja metsälaikkoja hankealueella on vähänlaisesti, mutta soidinpaikkoja tunnistettiin kahdelta alueelta. Myös pyistä tehtiin havaintoja kahdelta alueelta, jossa kasvoi tiheää rääseikköä. Hankkeen toteutumisen myötä metsäkanalintujen elinympäristöihin tulisi kohdistumaan pirstoutumista ja häiriövaikutuksia. Pirstoutuminen olisi laajuudeltaan kuitenkin vähäistä eikä sitä kohdistuisi metsäkanalinnuille erityisesti sopiviin elinympäristöihin vaan jo luonnontilaltaan heikentyneisiin talousmetsiin. Voimala-alueiden häiriötä ulottuisi laajemmalle alueelle ja vaikutukset esimerkiksi metsojen soidinpaikkoihin arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Vaikutukset voivat aiheuttaa muutoksia metsäkanalintujen totuttuun esiintymiseen, mutta niiden ei arvioida aiheuttavan laajemmin vaikutuksia metsäkanalintujen kantoihin alueella.

Jolkan hankealueella esiintyy melko runsaasti pienriistalajeja, kuten jäniksiä, kettuja ja pienpetoja. Hankkeen toteutumisella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia pienriistalajeille. Vaikutukset voivat näkyä rakennettujen alueiden välttämisenä, mikä voi muuttaa eläinten totuttuja kulkureittejä. Laajemmin lajien kannoille ei kuitenkaan arvioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä pienriistalajien arvioidaan tutkimustietoon pohjautuen väistävän rakennettuja alueita korkeintaan muutamia satoja metrejä ja häiriöttömiä elinympäristöjä jää eläimistön käyttöön niin hankealueelle kuin sen ulkopuolelle.

Hankealueen on todettu olevan osa laajempaa hirville hyvin soveltuvaa talvielinympäristöä, joka koostuu mäntyvaltaisista talousmetsistä. Hankkeen vaikutusten arvioidaan olevan enintään vähäisen kielteisiä hirvien esiintymiselle, sillä rakenteet eivät merkittävästi kaventaisi hirvien elinalueita eikä lisääntyvän häiriön katsota Suomessa saatujen kokemusten valossa karkottavan hirviä laajamittaisesti. Koska tutkimustietoa aiheesta ei ole, on tarkasteltu myös skenaariota, jossa hirveä lähtisivät väistämään tuulivoima-aluetta laajemmin. Tässä tapauksessa lähiympäristössä on kuitenkin runsaasti vastaavaa talvielinympäristöä, joten laajemmin hirvikantoihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Vaikutukset metsästystoimintaan

Hankealue (1400 ha) kattaa Alavetelin Metsästyskerho ry:n vuokra-alueista noin 8 % . Todellisuudessa kokonaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvien alueiden laajuus on kuitenkin vähäinen, VE1 noin 2 % (27,3 ha) ja VE2 noin 1,7 % (23,8 ha), suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueen rajauksen sisällä. Tuulivoima-aluetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä rakentamisajan jälkeen, jolloin koko tuulivoima-alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Totutussa metsästyksen toimintaympäristössä ja maisemassa tulee kuitenkin tapahtumaan muutoksia, joilla voi olla vaikutuksia metsästystoimintaan tai metsästyksen mielekkyyteen.

Hankkeen rakentamisen aikaan liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästys todennäköisesti estyy hankealueella vähintään ajoittain. Myös osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla väliaikaisesti, mutta siitä sovitaan tienomistajan kanssa aina erikseen. Alavetelin metsästysseuralla on käytössään hankealueen lisäksi laajasti muitakin alueita, jolloin rakentamisaikaiset mahdolliset rajoitukset eivät missään vaiheessa estä seuran metsästämistä kokonaan. Kyseisen alue on kuitenkin yksi metsästysseuran tärkeimmistä metsästysalueista, joten vaikutuksen merkitys alueella arvioidaan korostuneemmaksi. Koska rakennusaikainen häiriö on melko lyhytaikaista (kaikkiaan noin 2 vuotta) ja häiriö kohdistuu rakentamisalueille osin eriaikaisesti, arvioidaan vaikutukset korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi metsästystoimintaan.

Rakentamisen jälkeen liikenne ja ihmistoiminta vähenevät eikä voimaloille suuntautuva huolto juurikaan lisää liikennettä. Teiden lisääntyessä ja parantuessa muu liikenne ja ihmistoiminta, kuten virkistyskäyttö, voi kuitenkin lisääntyä, mikä saattaa häiritä metsästystoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Hankealueen suunnitelmien mukaan uutta tieverkostoa rakennetaan vähän eikä sen myötä alueen saavutettavuus nykytilanteeseen nähden juurikaan muutu. Kokonaisuudessaan ihmistoiminnan ja liikenteen lisääntyminen ja siihen liittyvien riskien kasvu arvioidaan vähäiseksi.

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 kevyt rakenteisiin 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 voi vaikuttaa monet eritekijät ja kokemukset voivat olla hyvin subjektiivisia. YVA-menettelyssä tehdyn asukaskyselyn (liite 6) mukaan 23 % vastanneista koki vaikutukset metsästykseen kielteisinä ja noin 42 % erittäin kielteisinä. Myös Alavetelin Metsästyskerhon jäsenistä suurin osa arvelee metsästystoimintaan kohdistuvan ennemmin haittoja kuin hyötyjä, joten hankkeella arvioidaan olevan yleisellä tasolla heikentäviä vaikutuksia metsästyksen miellyttävyyteen.

Kokonaisuudessaan vaikutukset metsästykseen hankealueella arvioidaan olevan suunnaltaan kielteisiä. Metsästyksen suunnitelmallisuutta voi olla tarpeen lisätä turvallisuuden ja ampumasuuntien varmistamiseksi. Lisäksi riistalajien liikkumisessa voi tapahtua muutoksia nykytilanteeseen verrattuna ja alueelle lisääntyvät häiriötekijät, mikä voi heikentää metsästyksen mielekkyyttä. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakentamisen aikana, jolloin osa alueesta voi olla kokonaan pois metsästyskäytöstä ja riistalajien liikkumisessa voi tapahtua laajempiakin muutoksia. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana vaikutukset metsästykseen arvioidaan kuitenkin

vähäisiksi, sillä alueella voi edelleen metsästää, riistalajien kantojen ei arvioida merkittävästi heikentyvän ja alueella metsästävän seuran käyttöön jää laajasti myös alueita hankealueen ulkopuolelle.

18.7.5 Muut sosiaaliset vaikutukset: tuulivoima-alueen 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 94 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Alle viiden kilometrin päässä hankealueesta asuvista vastaajista jopa 96 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa erittäin arvostetuksi tai arvostetuksi. Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena kiinteistöjen arvon aleneminen. Osa vastaajista kokee, että maisemahaitta ja rauhallisen kulttuurimaiseman muuttuminen vaikuttaa alueen kiinteistöjen arvoon, sekä alueen arvostukseen ja viihtyvyyteen. Jotkut arvioivat, että ihmiset eivät tuulivoiman rakentamisen jälkeen enää halua asua alueella. 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 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 olivat 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, ettei tuulivoimaloilla ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän mm. paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, Yhdistynyt kuningaskunta) 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 2024f)

18.8 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 18.1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

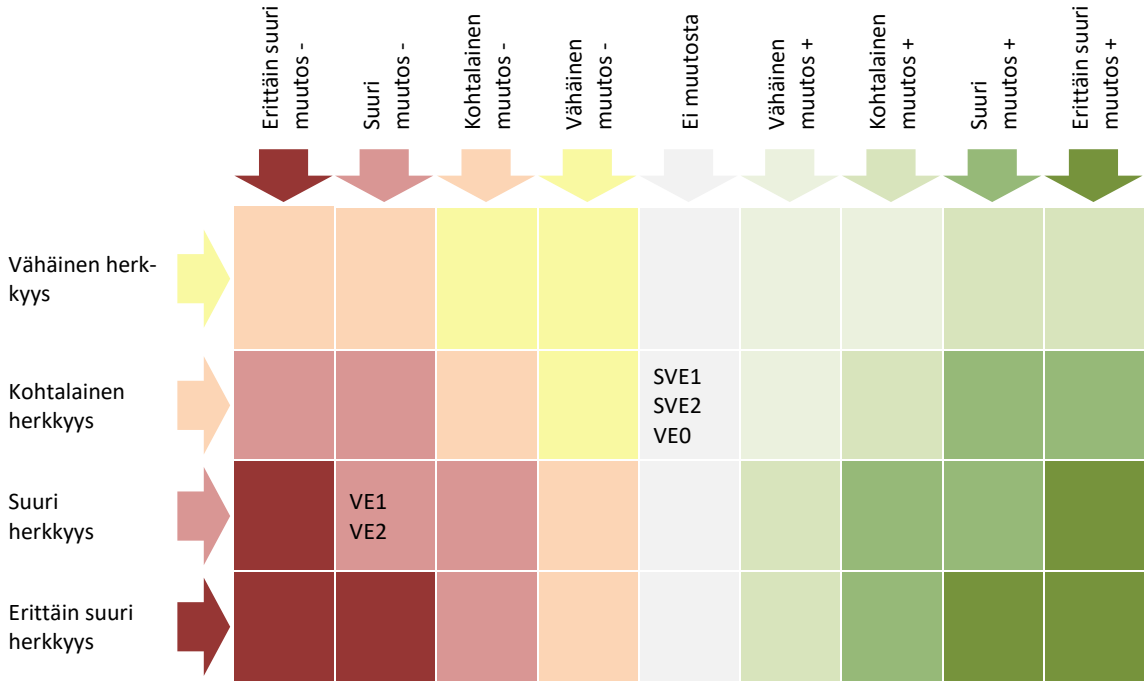
Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Asukkaiden suhtautuminen.	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja pienitaajuinen 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. Vaikutus ulkoilureitteihin. Asukkaiden suhtautuminen.	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
Metsästys	Rakennusaikainen häiriö ja mahdolliset rajoitukset metsästystoimintaan. Metsästysalueiden kaventuminen ja häiriintyminen tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Mahdolliset muutokset riistalajien totutussa esiintymisessä ja kulkureiteissä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 18.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri voimajohtoreittivaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		SVE0	**SVE1**	**SVE2**
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen, pelot, melu. Rakennusaikainen häiriö	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Sähkö- ja magneettikentät.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) ja hyödynnettävyys	Voimajohto ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Rakennusaikainen häiriö.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Metsästys	Rakennusaikainen häiriö ja mahdolliset rajoitukset metsästystoimintaan.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 18.3 Jolkan tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2) kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys

Tuulivoimahankkeen **ihmisiin kohdistuvia haittavaikutuksia** on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti suunnitteluprosessin aikana ja 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. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää. Olemassa tai suunnitteilla olevien virkistysreittien läpi kulkemista

tulee välttää. Jos tuulivoimaloita joudutaan sijoittamaan olemassa olevien virkistysreittien kohdalle, tai valmistumisen jälkeinen riskien arviointi osoittaa kohonneen riskin jään putoamiselle voimalan lavoista, on hanketoimija sitoutunut rahoittamaan vaellusreitin siirtämisen turvalliselle etäisyydelle.

Maakaapelin rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia haittoja voidaan lieventää tiedottamalla maakaapelin rakennustyön vaiheista etukäteen maaomistajia ja asukkaita.

Metsästys

Ensisijainen keino hankkeen vaikutusten lieventämiseksi metsästyksen näkökulmasta on keskustelu alueella metsästävien seurojen kanssa. Keskusteluissa voidaan esimerkiksi käydä läpi rakennusaikaisia rajoituksia ja seurojen olemassa olevien rakenteiden ja riistanhoitoalueiden huomioimista sekä jatkokäyttöä. Metsästysrajoituksia voi esiintyä rakennusaikana turvallisuussyistä. Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa rajoituksia metsästykselle ei ole suunnitteilla. Rakentamisaikaisista rajoituksista on syytä tiedottaa hyvissä ajoin, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Mikäli metsästys kuitenkin kokonaan estyy, voi seurojen taloudellisia menetyksiä, kuten lupamaksuja tai maavuokria, pyrkiä korvaamaan.

Huoltoteillä ajonopeudet ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä käyttämällä tienvarsilla kylttejä, joissa varoitetaan käynnissä olevasta metsästystoiminnasta. Riistalajien pysymistä metsästysalueilla voidaan edes auttaa riistanhoitotoimin yhteistyössä metsästäjien kanssa.

Hankkeen vaikutuksista metsästykseen ja riistalajeille olisi myös hyvä pitää seurantaa esimerkiksi säännöllisesti seurojen kokemuksia kuunnellen. Alavetelin Metsästyskerhon alueille sijoittuu riistakolmioita. Riistakolmiolaskennat on luotu yleiseen valtakunnan tason riistakantojen seurantaan eikä yksittäisistä tuloksista voida päätellä kantojen tilaa tai erotella kantoihin vaikuttavia tekijöitä. Kuitenkin aktiivisen laskennan ylläpidolla voidaan saada tulevaisuudessa laajempaa tietoa tuulivoiman vaikutuksista riistakantoihin esimerkiksi maakunnallisessa mittakaavassa.

18.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys

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.

Metsästys

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästysseurojen alueet saadaan käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastattelu hetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueilla vuosia metsästäneillä vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

19 Vaikutukset äänimaisemaan

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana muun muassa 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. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu esimerkiksi tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänen taso. Taustaääntä aiheuttavat muun muassa liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

19.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta. Voimaloiden melupäästö syntyy korkealla maanpinnan yläpuolella, jolloin maastomuotojen vaimentava vaikutus on vähäistä. Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset esitetään kartoilla 35 dB:n keskiäänitason ylittäviltä alueilta, ja vaikutusarviointi kohdistetaan erityisesti siihen, aiheuttavatko tuulivoimalat Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaisten melutasojen ohjearvojen ylittymisen hankkeen ympäristön asuin- ja lomarakennuksissa. Tyypillisesti 40 dB keskiäänitasovyöhyke yltää noin kilometrin etäisyydelle voimaloista. Melun yhteisvaikutukset on käsitelty luvussa 25.4.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

19.3.1 Yleistä

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO-ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Tuulivoimaloiden tuottamien matalien äänien eli matalataajuisen 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 melu- ja varjostusmallinnusraportissa liitteessä 7.

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa esitetään melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Mallinnuksessa on määritelty tuulivoimaloiden ympäristöstä vertailurakennuksia (12 rakennusta), joiden kohdilla LAeq ja matalataajuisen melun tasoja on tarkasteltu tarkemmin. Rakennuksien sijaintipisteitä kutsutaan reseptoripisteiksi, ja niiden paikat suhteessa tuulivoimaloihin on esitetty mallinnuksen karttapohjilla.

Pienitaajuisen eli matalataajuisen melun mallintaminen on tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisissä meluselvitysraportissa (liite 7). Laskennan lähtötietona on käytetty samoja valmistajan ilmoittamia melun taajuusjakaumia kuin keskiäänitasojen

mallinnuksessa, mutta rajoittuen 1/3-oktaaveittain taajuuksille 20–200 Hz. Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu taajuuspainottamattomilla melutasoilla.

Jolkan tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu molemmissa vaihtoehdoissa voimalaitostyypillä V172-7.2MW (with serrated trailing edges, hammastetut lavat) 209 metriä korkealla tornilla ja 172 metrin roottorihalkaisijalla. Voimaloiden kokonaiskorkeus on mallinnuksissa 295 metriä, mikä vastaa hankkeessa tarkasteltua voimaloiden enimmäiskorkeutta. Voimalaitoksen V172–7.2MW lähtömelutaso on 107,8 dB(A). Voimalaitosvalmistajan mukaan V172–7.2MW melutaso vastaa ylempää luottamusväliä 95 % ja on valmistajan mukaan melun takuuarvo. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty meluraportissa (liite 7).

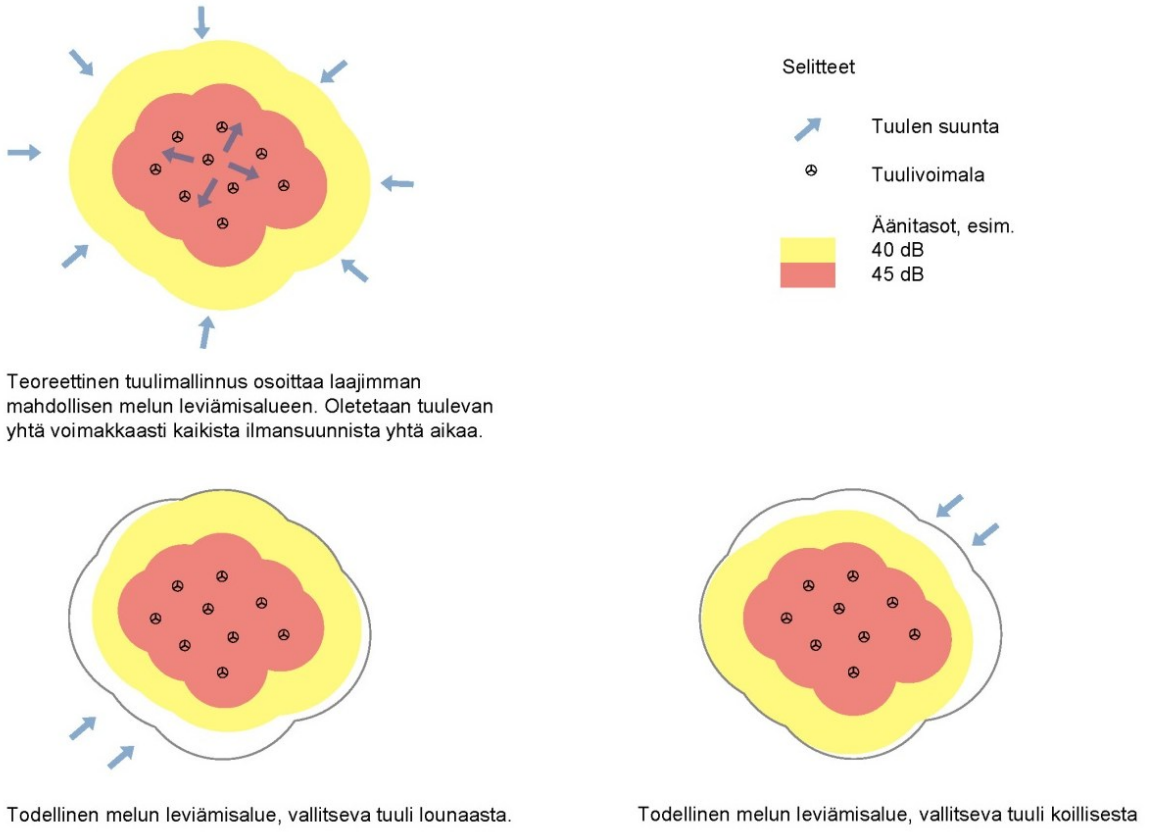
Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua asiantuntija arvioi sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpitotoimia tehdään harvoin ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille. Lisäksi huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään auratuna talvisin. Ylläpitotoimet aiheuttavat vähäistä melua.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä. Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa on otettu huomioon myös virkistyskäyttöarvot.

WindPro-melumallinnukset, matalataajuisen melun mallinnukset sekä vaikutusten arvioinnin on laatinut FCG Finnish Rakennettu Ympäristö Oy:stä YTM Henri Korhonen. Melumallinnusraportti on kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 7.

Esimerkki melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa.



Kuva 19.1 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

19.3.2 Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 19.1.)

Taulukko 19.1 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 07–22 (dB)	L_{Aeq} klo 22–07 (dB)
Pysyvä asutus	45	40
Vapaa-ajan asutus	45	40
Hoitolaitokset	45	40
Oppilaitokset	45	-
Virkistysalueet	45	-
Leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40

19.3.3 Matalataajuinen melu

Matalataajuisella 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 matalataajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 19.2). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

Taulukko 19.2 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 $L_{eq,\,1\,h}$ /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

19.4 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoima-alueen toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

19.5 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin (dB) äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä äänilähteenä on liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet.

19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

19.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Molempien hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutusalueella herkkyys meluvaikutuksille on kohtalainen, sillä melun vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja ja asuntoja. Alueella ei kuitenkaan sijaitse asuntojen lisäksi muita häiriintyviä kohteita, kuten sairaaloita, kouluja, virkistyskohteita tai luonnonsuojelukohteita. Hankealueen nykytilanteessa melu on vähäistä, sitä aiheuttaa lähinnä liikennemelu ja metsätyökoneiden melu.

Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE2 vaikutusalueilla herkkyys meluvaikutuksille arvioidaan vähäiseksi, sillä reittien välittömässä läheisyydessä sijaitsee melko vähän asuin- ja lomarakennuksia. Alle sadan metrin etäisyydellä reittivaihtoehdoista ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

19.6.2 Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset

19.6.2.1 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 tuulivoima-aluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (geometrinen vaimenema: L= LWA+3+11-20lg(d)). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä enimmillään noin 60 dB äänitehotaso, joka vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat vähintään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Jolkantien Alavetelin puoleisen pään läheisyydessä, muutaman asuin- ja lomarakennuksen kohdalla saattaa tulla lyhytaikaisia ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia tietä perusparannettaessa.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on molemmissa hankevaihtoehdoissa noin vuosi (yksi rakentamiskausi noin kymmenen kuukautta). 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 kappaleessa 21.

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.

19.6.2.2 Maakaapelireitit

Sähkönsiirron 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 palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

19.6.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

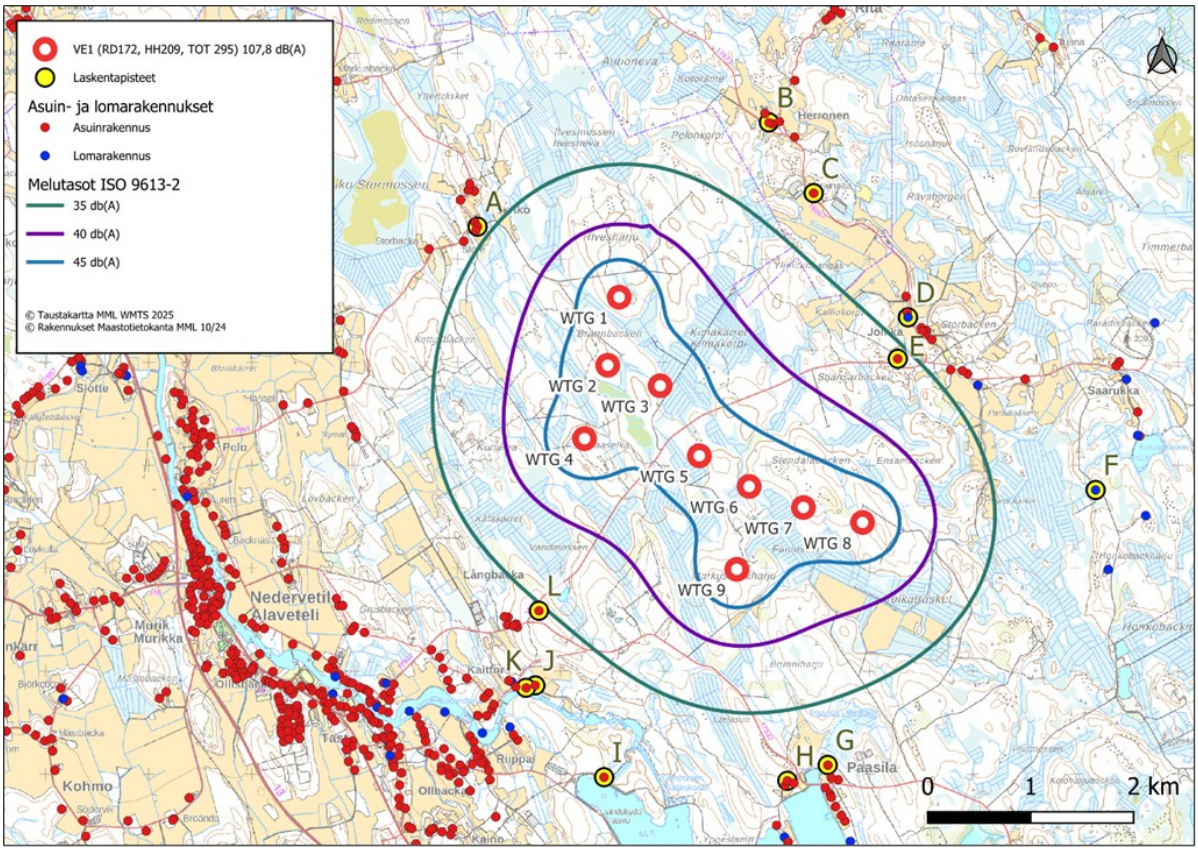
19.6.3.1 Tuulivoima-alue

Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

Hankevaihtoehto VE1

Seuraavassa kuvassa (Kuva 19.2) esitetään Jolkan tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Äänitasot kaikissa laskentapisteissä jäävät alle 40 dB:n ohjearvon.



Kuva 19.2 Melumallinnus VE1. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 209 metriä ja melupäästö LW, A = 107,8 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-L.

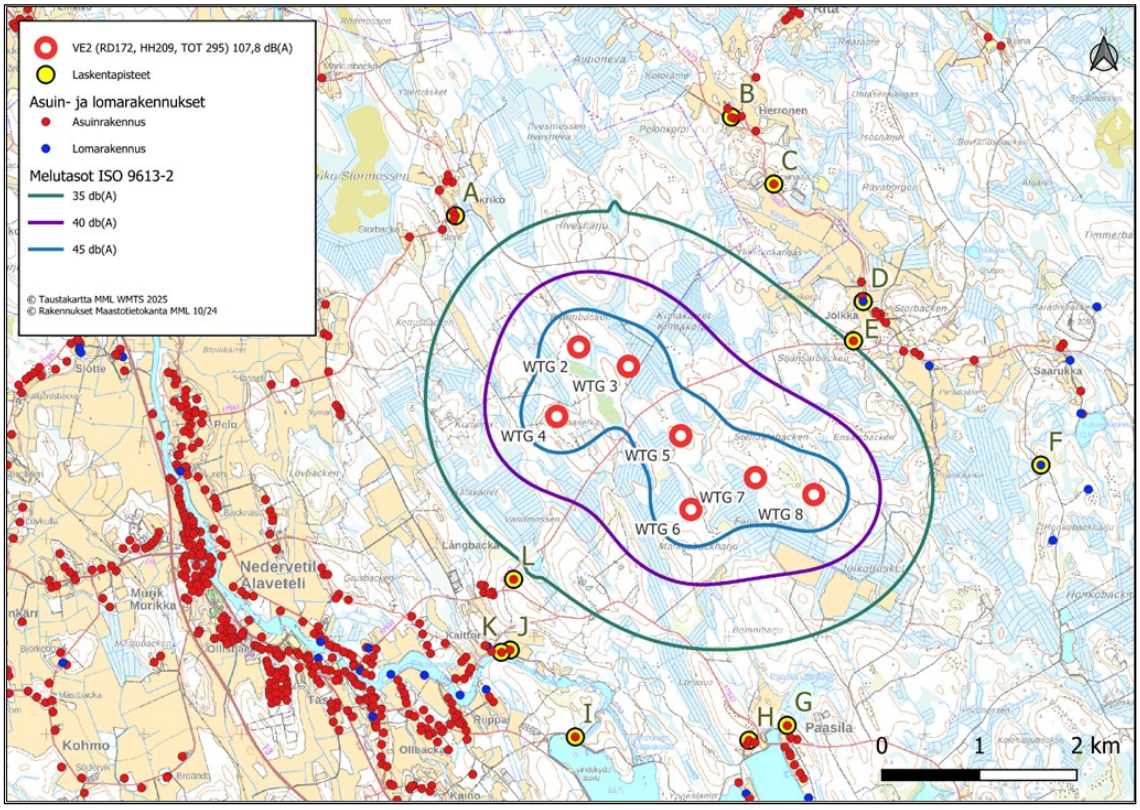
Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 19.3.)

Taulukko 19.3 Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla hankevaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 40 dB.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus	Melutaso dB(A)
A - Asuinrakennus	321194	7073316	32	4	34,2
B - Asuinrakennus	324024	7074328	24,7	4	31
C - Asuinrakennus	324459	7073641	29,1	4	32,5
D - Lomarakennus	325375	7072435	30	4	33,8
E - Asuinrakennus	325275	7072032	32,5	4	35,6
F - Lomarakennus	327197	7070758	47,1	4	29,9
G - Asuinrakennus	324595	7068088	51,4	4	31,9
H - Asuinrakennus	324203	7067934	55,2	4	31,5
I - Asuinrakennus	322423	7067969	42,5	4	30,4
J - Asuinrakennus	321755	7068860	35	4	32,1
K - Asuinrakennus	321664	7068837	33,5	4	31,7
L - Asuinrakennus	321791	7069585	50	4	34,7

Hankevaihtoehto VE2

Kuvassa 19.3. esitetään melumallinnuksen tulos Jolkan tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE2 voimalasijoittelulla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Äänitasot kaikissa laskentapisteissä jäävät alle 40 dB:n ohjearvon.



Kuva 19.3 Melumallinnus VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 209 metriä ja melupäästö LW,A = 107,8 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-L.

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 19.4) hankevaihtoehdossa VE2.

Taulukko 19.4 Keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla hankevaihtoehdossa VE2. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 40 dB.

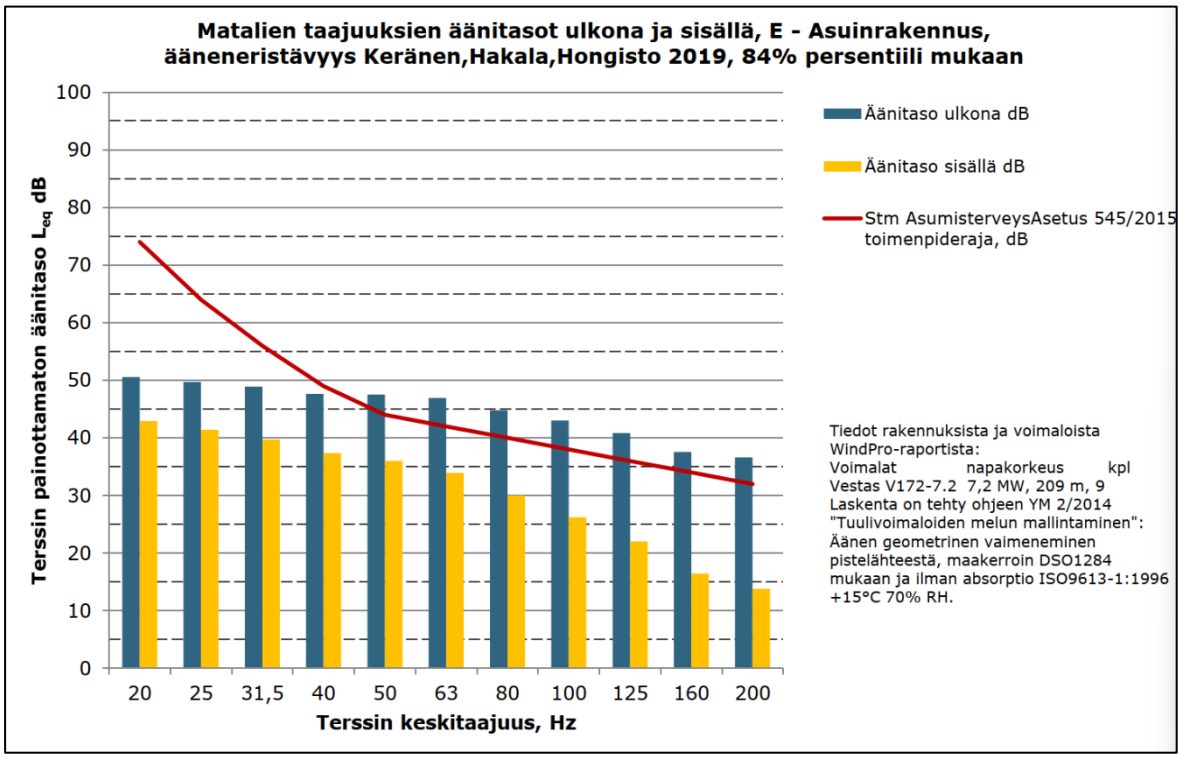
Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus	Melutaso dB(A)
A - Asuinrakennus	321194	7073316	32	4	31,9
B - Asuinrakennus	324024	7074328	24,7	4	29,1
C - Asuinrakennus	324459	7073641	29,1	4	31
D - Lomarakennus	325375	7072435	30	4	32,9
E - Asuinrakennus	325275	7072032	32,5	4	34,8
F - Lomarakennus	327197	7070758	47,1	4	29
G - Asuinrakennus	324595	7068088	51,4	4	30,7
H - Asuinrakennus	324203	7067934	55,2	4	30,2
I - Asuinrakennus	322423	7067969	42,5	4	29,3
J - Asuinrakennus	321755	7068860	35	4	31,2
K - Asuinrakennus	321664	7068837	33,5	4	30,9
L - Asuinrakennus	321791	7069585	50	4	34

Matalataajuinen melu

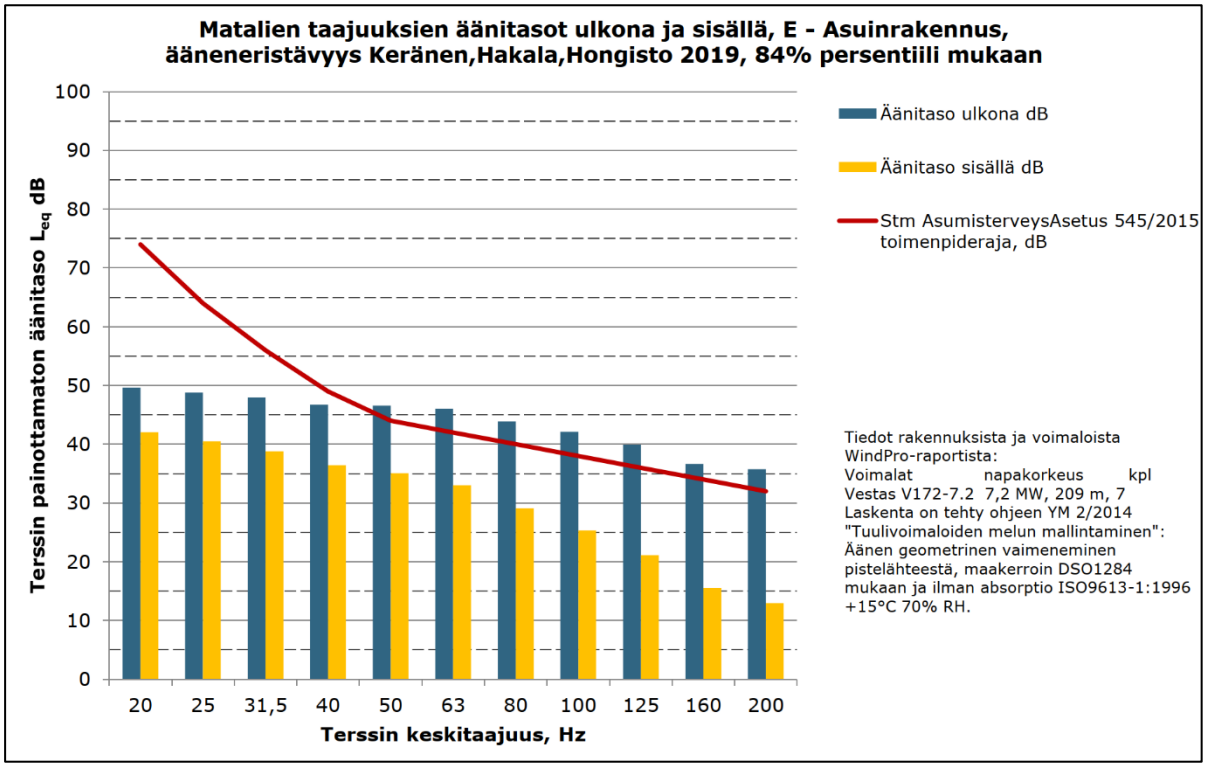
Matalataajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Tuulivoimaloiden tuottaman pienitaajuisen (matalataajuisen) melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteet A-L). matalataajuisen melun äänitasot esitetään asuin- ja lomarakennuskohteille, joille laskentatulosten mukaan aiheutuvat lähimmäs asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajoja ylittävät pienitaajuisen melun äänitasot eri hankevaihtoehdoissa.

Matalataajuisen melun mallinnustulosten mukaan hankevaihtoehdoissa korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat molemmissa hankevaihtoehdossa laskentapisteeseen E. Laskentapisteelle E kohdistuvia sisämelutasoja on verrattu Asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennusten ääneneristävyys, melutasot jäävät hankevaihtoehdoissa kaikissa laskentapisteissä asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä. Kuvissa esitetään rakennusten luokse ulkoilmaan mallinnettu melutaso sinisillä pilareilla. Ulkona vallitsevasta äänitasosta on vähennetty Keräsen ym. (2019) tutkimuksen mukaiset rakennusten ääneneristävyysarvot ja näin on saatu äänitasot sisällä, jotka esitetään keltaisilla pilareilla. Asumisterveysasutuksen sisätiloja koskevat toimenpiderajat esitetään punaisella käyrällä.

Tarkemmat tiedot matalataajuisen melun lähtötiedoista ja käytetyistä mallinnusparametreista on esitetty liitteenä olevassa melu- ja varjostusmallinnusraportissa (Liite 7).



Kuva 19.4 Matalataajuisen sisämelun tasot laskentapisteen E kohdalla hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 19.5 Matalataajuisen sisämelun tasot laskentapisteen E kohdalla hankevaihtoehdossa VE2.

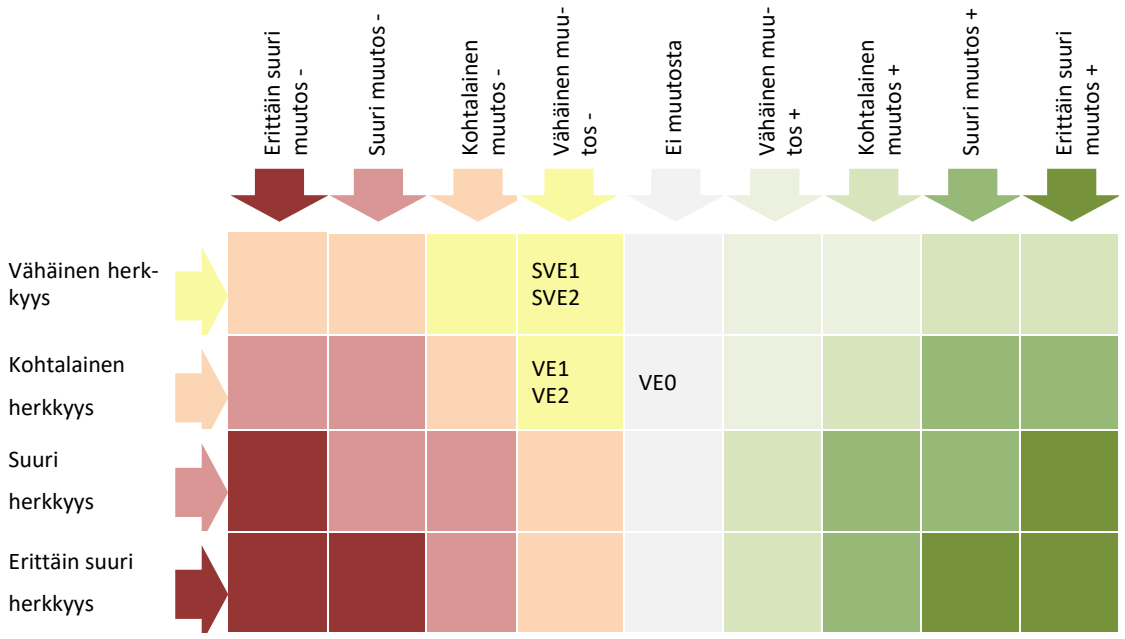
19.6.3.2 Maakaapelireitit

Alustavien suunnitelmien mukaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisellä maakaapelilla. Maakaapelit eivät yleensä aiheuta merkittävää ääntä ympäristöön, koska ne ovat sijoitettu maan alle, ja vaikutukset alueen äänimaisemaan ovat täten vähäisiä.

19.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Jolkan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten ja kaavoitettujen tonttien kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa. Myös matalataajuinen melu alittaa ohjearvot. Vaikutukset äänimaisemaan arvioidaan vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdossa. Myös voimajohtoreittien meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. (Taulukko 19.5)

Taulukko 19.5 tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2) kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirron rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoima-alueen 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.

19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä on arvioitu, että laskennan epävarmuus on suurimmalla äänitasolla noin +3 dB ja pienimmällä -6 dB, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta, että kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoima-aluetta. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista.

Tuulivoimaloiden tuottamat matalat äänet eli matalataajuinen 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 ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (LWA) 107,8 desibeliä. Lopullisen voimalan mallia ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalamalli, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

Voimajohtoreitin meluvaikutukset ovat vähäisiä ja niitä on käsitelty sanallisesti. Erityiselle epävarmuusarviolle ei katsota olevan tarvetta.

20 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. 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 20.1)



Kuva 20.1 Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintävirasto 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. Tuulivoimalat eivät myöskään aiheuta vaikutusta valo-olosuhteisiin rakentamisen tai purkamisen aikana.

20.1.1 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä, sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta, vuoden- ja vuorokaudenajasta, maaston muodoista, sekä näkyvyyttä rajoittavista tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyysolosuhteista. Välkettä voi esiintyä noin 1–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista.

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.

20.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

20.1.2.1 Yleistä

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritetun mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin niin sanotun ”real case” -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella, ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet. Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisia koordinaatteja. Välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 195 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on mallinnuksissa 295 metriä, mikä vastaa hankkeessa tarkasteltua voimaloiden enimmäiskorkeutta.

Varjostusvaikutukset on mallinnettu kahdessa eri tilanteessa - huomioimalla puuston suojaava vaikutus (real case, Luke forest) ja ilman puuston vaikutusta (real case, No forest). Mallinnuksessa käytetty puusto on Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2023 aineistosta. Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja. Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet (reseptorit), 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 melu- ja varjostusmallinnusraportissa liitteessä 7.

Välkemallinnukset ja vaikutusten arvioinnit on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä YTM Henri Korhonen.

Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) -oppaassa ohjeistetaan käyttämään välkevaikutusten arvioinnissa apuna muiden maiden suosituksia, koska Suomessa ei ole määritelty välkevaikutuksille raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30

tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa) (Boverket 2009). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuun Saksassa ja Ruotsissa käytettyyn suositusarvoon (maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa).

20.1.2.2 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

20.2 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.

20.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

20.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Molempien hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutusalueella herkkyys varjostusvaikutuksille on *kohtalainen,* sillä varjostuksen vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja ja asuntoja. Alueella ei kuitenkaan sijaitse asuntojen lisäksi muita häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, virkistyskohteita tai luonnonsuojelukohteita. Varjostusta ei esiinny nykytilanteessa hankealueella.

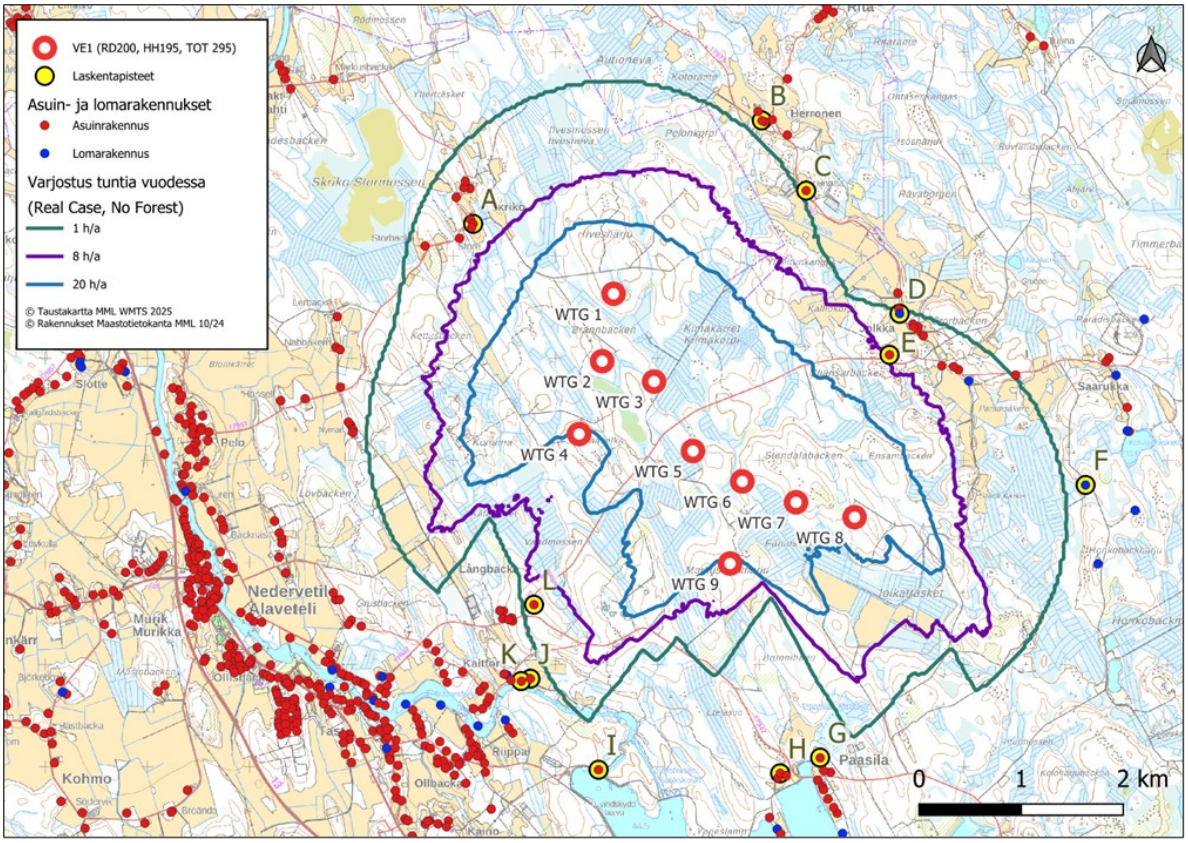
20.3.2 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimahanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia valo-olosuhteisiin ei aiheudu.

VE1

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20.2). Vaihtoehdossa 1 lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on yli 8 tuntia vuodessa yhdessä laskentapisteessä (laskentapiste E). Asuinrakennus E sijaitsee hankealueen koillispuolella. Yli 20 tunnin vuotuisen varjostusvaikutusvyöhykkeen alueella ei sijaitse asuin- tai loma-ajan rakennuksia hankevaihtoehdossa 1.



Kuva 20.2 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE1.

Asuinrakennukseen E kohdistuu varjostusvaikutuksia 8 tuntia ja 22 minuuttia vuodessa. Varjostuksen aiheuttavat voimalat 6, 7 ja 8, ja vaikutuksia esiintyy erityisesti tammi-helmikuussa sekä loka-marraskuussa, pääasiassa iltapäivän tunteina.

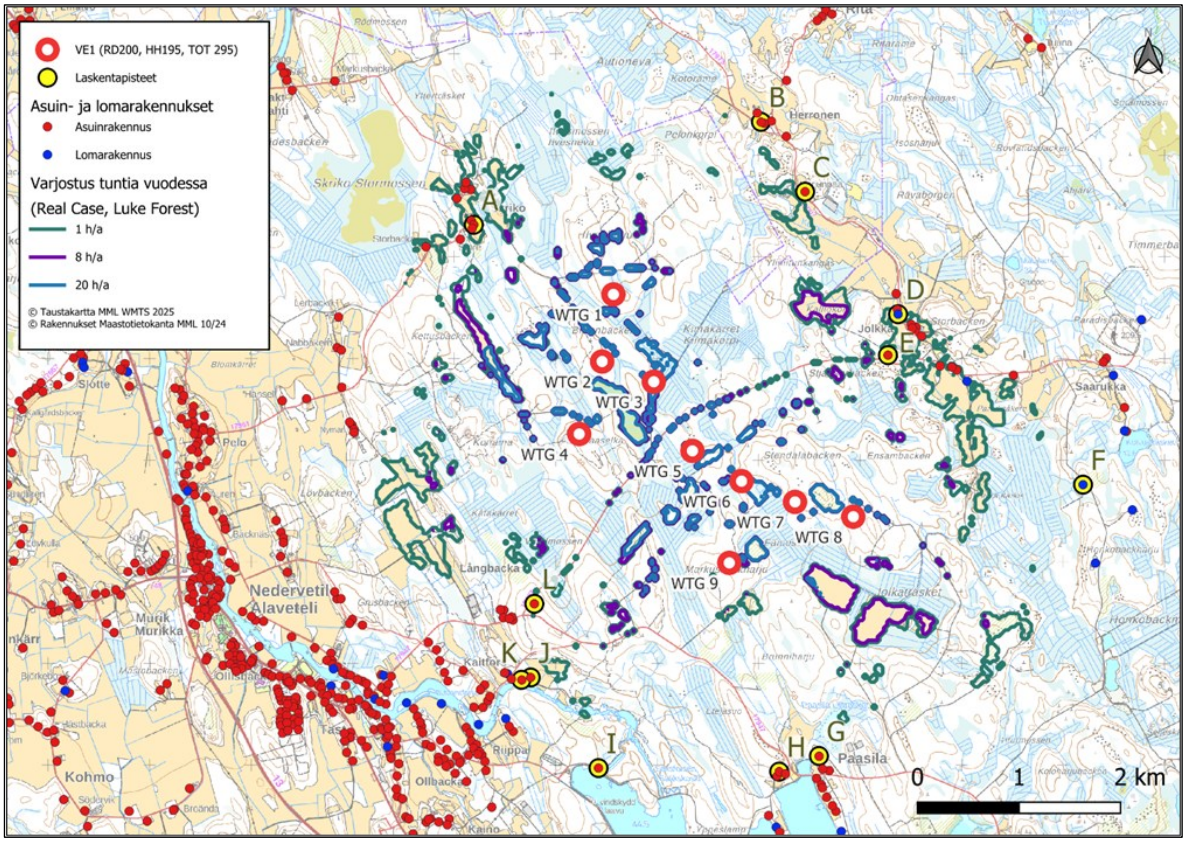
Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus laskentapisteiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20.1).

Taulukko 20.1 Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus laskentapisteiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Ohjearvojen ylitykset on esitetty oranssilla.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Asuinrakennus	321194	7073316	32	5,0 x 5,0	5:04
B - Asuinrakennus	324024	7074328	24,7	5,0 x 5,0	0:00
C - Asuinrakennus	324459	7073641	29,1	5,0 x 5,0	0:00
D - Lomarakennus	325375	7072435	30	5,0 x 5,0	2:19
E - Asuinrakennus	325275	7072032	32,5	5,0 x 5,0	8:22
F - Lomarakennus	327197	7070758	47,1	5,0 x 5,0	0:00
G - Asuinrakennus	324595	7068088	51,4	5,0 x 5,0	0:00
H - Asuinrakennus	324203	7067934	55,2	5,0 x 5,0	0:00
I - Asuinrakennus	322423	7067969	42,5	5,0 x 5,0	0:00
J - Asuinrakennus	321755	7068860	35	5,0 x 5,0	0:00
K - Asuinrakennus	321664	7068837	33,5	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	321791	7069585	50	5,0 x 5,0	2:01

Mallinnus ”Real Case, No Forest” ei ota huomioon puustosta aiheutuvia katvevaikutuksia, joten vaikutukset jäävät todellisuudessa edellä esitettyä vähäisemmiksi. Kuva 20.3 on esitetty varjostusvaikutus tilanteessa, jossa puuston aiheuttama katvevaikutus on huomioitu. Taulukossa 20.2. on esitetty mallinnuspisteiden A-L vuotuiset varjostustunnit, kun puuston katvevaikutus huomioidaan.

Huomioitaessa puuston suojaava vaikutus, hankevaihtoehdossa 1 ei aiheudu yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia lähimmille laskentapisteille.



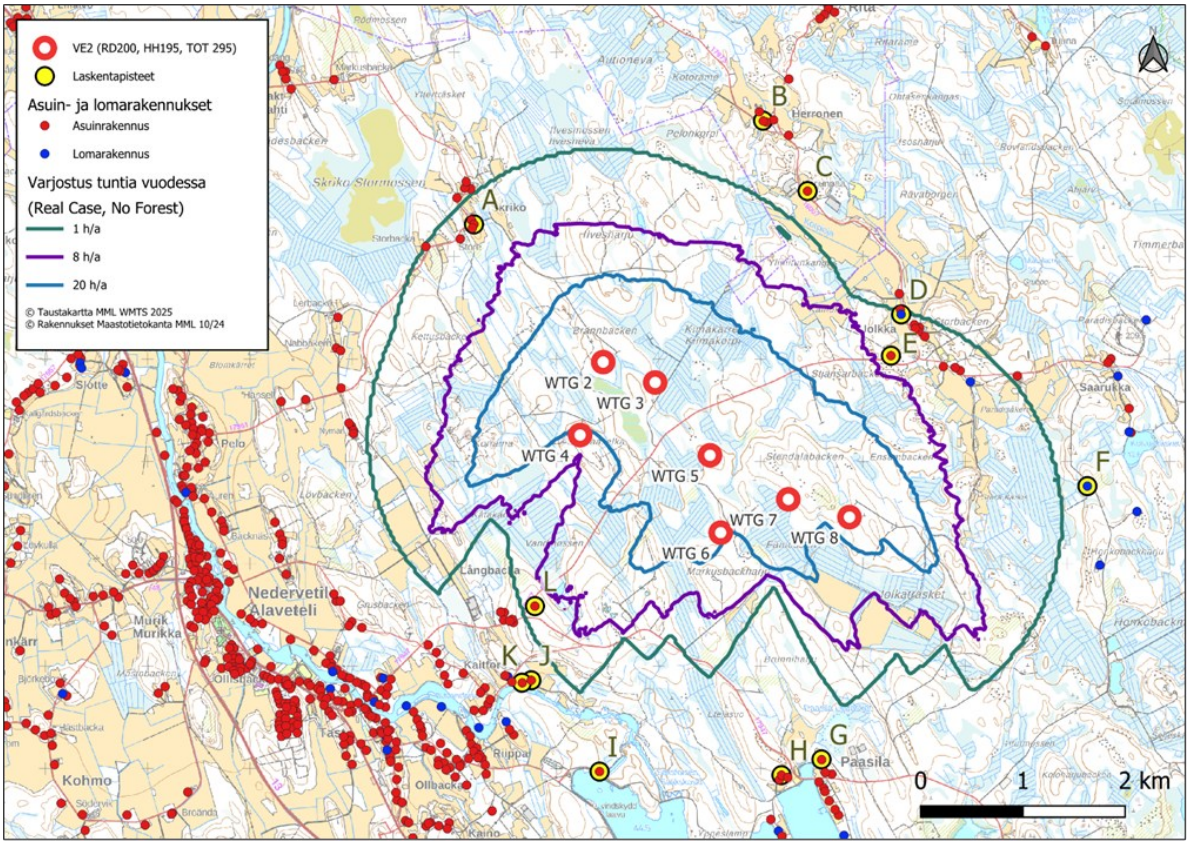
Kuva 20.3 Tuulivoimaloiden välkemallinnus hankevaihtoehdossa 1 todellisen tilanteen mukaan, kun puuston suojavaikutus huomioidaan

Taulukko 20.2 Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus laskentapisteiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE1, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Asuinrakennus	321194	7073316	32	5,0 x 5,0	5:04
B - Asuinrakennus	324024	7074328	24,7	5,0 x 5,0	0:00
C - Asuinrakennus	324459	7073641	29,1	5,0 x 5,0	0:00
D - Lomarakennus	325375	7072435	30	5,0 x 5,0	2:19
E - Asuinrakennus	325275	7072032	32,5	5,0 x 5,0	5:02
F - Lomarakennus	327197	7070758	47,1	5,0 x 5,0	0:00
G - Asuinrakennus	324595	7068088	51,4	5,0 x 5,0	0:00
H - Asuinrakennus	324203	7067934	55,2	5,0 x 5,0	0:00
I - Asuinrakennus	322423	7067969	42,5	5,0 x 5,0	0:00
J - Asuinrakennus	321755	7068860	35	5,0 x 5,0	0:00
K - Asuinrakennus	321664	7068837	33,5	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	321791	7069585	50	5,0 x 5,0	2:01

VE2

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20.4). Vaihtoehdossa 2 lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus ei ylitä 8 tuntia vuodessa yhdessäkään laskentapisteessä.



Kuva 20.4 Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta hankevaihtoehdossa VE2.

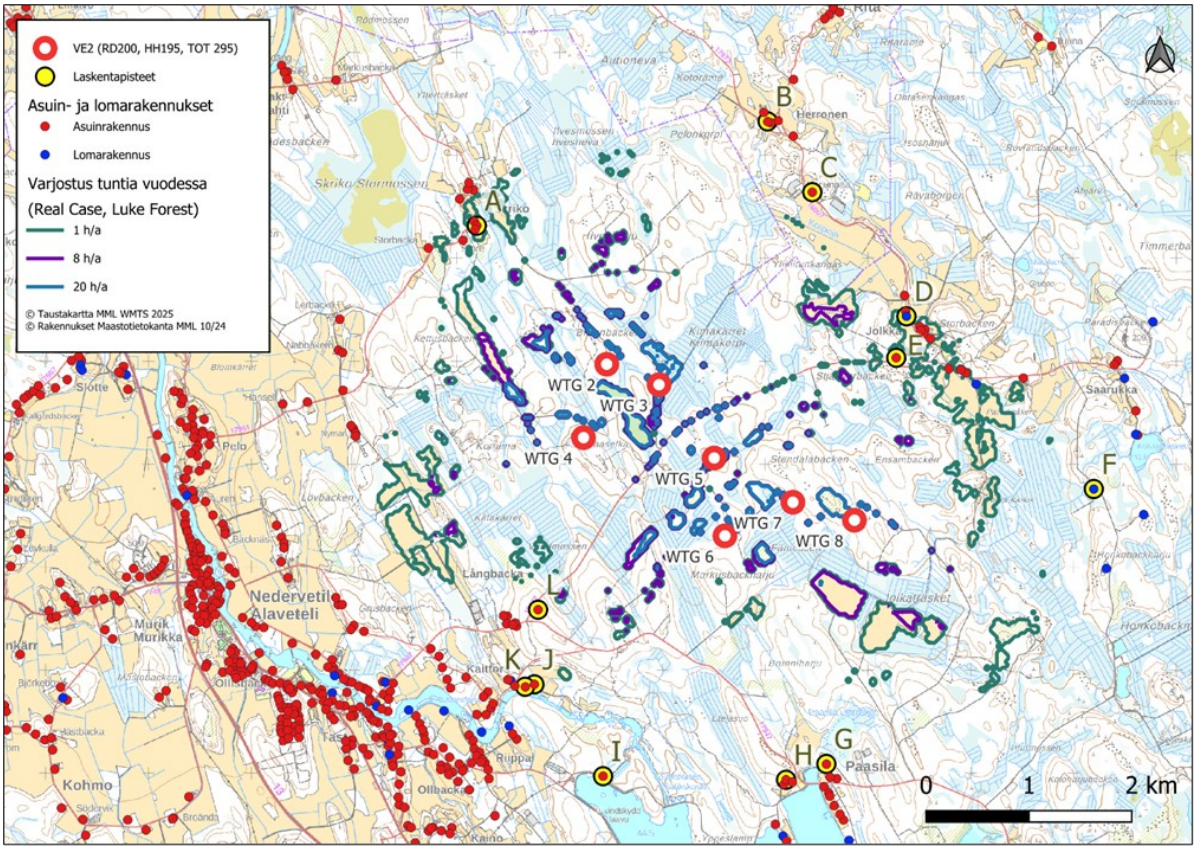
Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus laskentapisteiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20.3).

Taulukko 20.3 Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus laskentapisteiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Asuinrakennus	321194	7073316	32	5,0 x 5,0	2:20
B - Asuinrakennus	324024	7074328	24,7	5,0 x 5,0	0:00
C - Asuinrakennus	324459	7073641	29,1	5,0 x 5,0	0:00
D - Lomarakennus	325375	7072435	30	5,0 x 5,0	2:17
E - Asuinrakennus	325275	7072032	32,5	5,0 x 5,0	7:51
F - Lomarakennus	327197	7070758	47,1	5,0 x 5,0	0:00
G - Asuinrakennus	324595	7068088	51,4	5,0 x 5,0	0:00
H - Asuinrakennus	324203	7067934	55,2	5,0 x 5,0	0:00
I - Asuinrakennus	322423	7067969	42,5	5,0 x 5,0	0:00
J - Asuinrakennus	321755	7068860	35	5,0 x 5,0	0:00
K - Asuinrakennus	321664	7068837	33,5	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	321791	7069585	50	5,0 x 5,0	2:44

Mallinnus ”Real Case, No Forest” ei ota huomioon puustosta aiheutuvia katvevaikutuksia, joten vaikutukset jäävät todellisuudessa edellä esitettyä vähäisemmiksi. Kuva 20.5 on esitetty varjostusvaikutus tilanteessa, jossa puuston aiheuttama katvevaikutus on huomioitu. Taulukko 20.4 on esitetty mallinnuspisteiden A-L vuotuiset varjostustunnit, kun puuston katvevaikutus huomioidaan.

Huomioitaessa puuston suojaava vaikutus, aiheutuu hankevaihtoehdossa 2 yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia Vuorijärvien läheisyydessä yhden asuinrakennuksen kohdalla (laskentapiste E). Laskentapisteen E osalta varjostusvaikutukset ovat samat puuston suojaavan vaikutuksen kanssa kuin ilman puuston suojaavaa vaikutusta.



Kuva 20.5 Tuulivoimaloiden välkemallinnus hankevaihtoehdossa 2 todellisen tilanteen mukaan, kun puuston suojavaikutus huomioidaan.

Taulukko 20.4 Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus laskentapisteiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE2, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

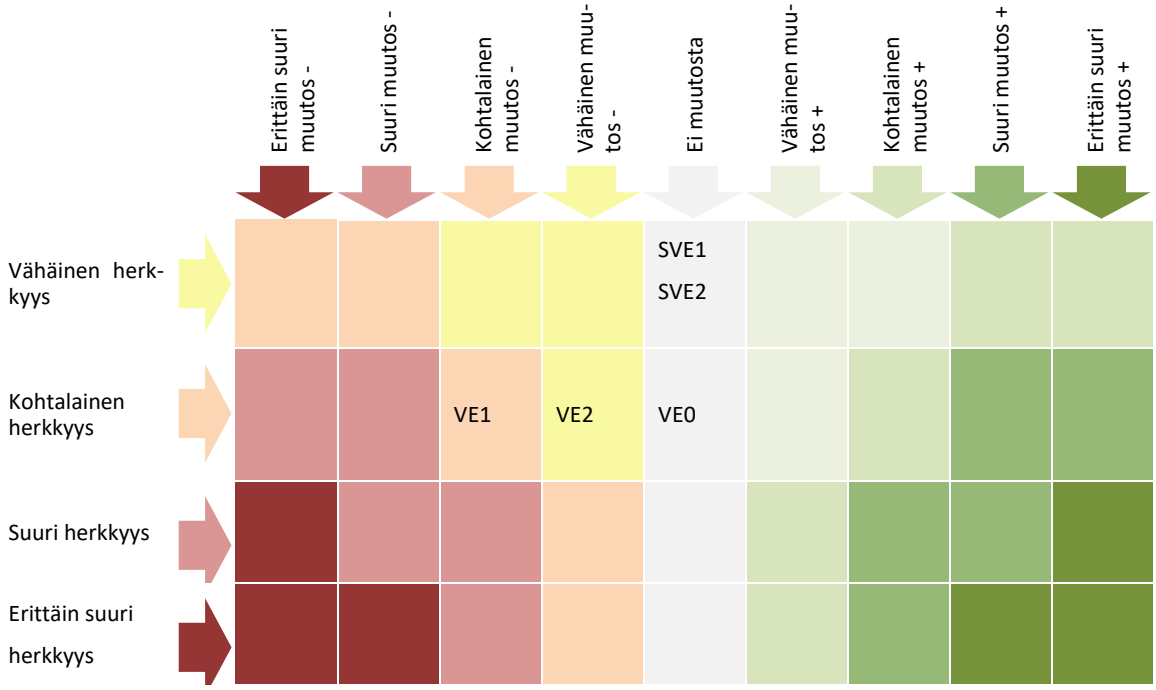
Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Asuinrakennus	321194	7073316	32	5,0 x 5,0	2:20
B - Asuinrakennus	324024	7074328	24,7	5,0 x 5,0	0:00
C - Asuinrakennus	324459	7073641	29,1	5,0 x 5,0	0:00
D - Lomarakennus	325375	7072435	30	5,0 x 5,0	2:17
E - Asuinrakennus	325275	7072032	32,5	5,0 x 5,0	4:34
F - Lomarakennus	327197	7070758	47,1	5,0 x 5,0	0:00
G - Asuinrakennus	324595	7068088	51,4	5,0 x 5,0	0:00
H - Asuinrakennus	324203	7067934	55,2	5,0 x 5,0	0:00
I - Asuinrakennus	322423	7067969	42,5	5,0 x 5,0	0:00
J - Asuinrakennus	321755	7068860	35	5,0 x 5,0	0:00
K - Asuinrakennus	321664	7068837	33,5	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	321791	7069585	50	5,0 x 5,0	0:00

20.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Jolkan tuulivoimahankkeesta aiheutuu lähiasutukselle yli kahdeksan tunnin vuosittaista varjostusvaikutusta hankevaihtoehdossa VE1, jossa yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkkeelle altistuu yksi asuinrakennus. Hankevaihtoehdossa VE2 ylityksiä ei tapahdu. Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, hankevaihtoehdossa VE1 ylityksiä ei tapahdu.

Vaikutuskohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi hankevaihtoehdon VE1 osalta ja vähäiseksi hankevaihtoehdon VE2 osalta. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 eivät aiheuta vaikutuksia valo-olosuhteisiin. (Taulukko 20.5).

Taulukko 20.5 Jolkan tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2) kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



20.5 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 välkkeen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkettä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Jolkan hankkeessa välkevaikutus ylittää kahdeksan tunnin ohjearvon hankevaihtoehdossa 1 yhden lähialueen asuinrakennuksen osalta. Mikäli hankevaihtoehto VE1 toteutetaan nykyisen suunnitelman mukaisesti, edellä kuvatulle lieventämistoimenpiteelle saattaa olla tarvetta.

20.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut välkemallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Puuston suojavaikutus huomioon ottava mallinnuskaan ei huomioi asuinalueiden pihapuustoa ja sen suojavaikutuksia, eli jos kohteen luona on pihapuustoa, tuulivoimaloiden aiheuttama varjostusvaikutus on mallinnettua pienempää. Puuston suojaava vaikutus vaihtelee vuosittain ja vuodenajoittain, lisäten arvioinnin epävarmuutta. Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon.

Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. 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.

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.

21 Vaikutukset liikenteeseen

21.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy mm. rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi tuulivoimaloiden 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 mm. siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli voimajohtoreitti risteää teiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut vähimmäisetäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden 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.

21.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä voimajohtoreitin alueelle.

21.3 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 2025 tiedoista, joiden perusteella on saatu mm. ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Lisäksi on hyödynnetty Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen (Ramboll Finland Oy 2022) ”*Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille*” -raporttia sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen (2023) laatimaa ”*Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta*” -raporttia.

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. Maanteiden liittymien osalta on tehty tarvittaessa toimivuustarkasteluja.

Tuulivoimapuiston teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Liikenneviraston (2012) (nykyään Väylävirasto) tuulivoimalaohjeen perusteella.

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä DI Jarkko Rissanen.

21.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

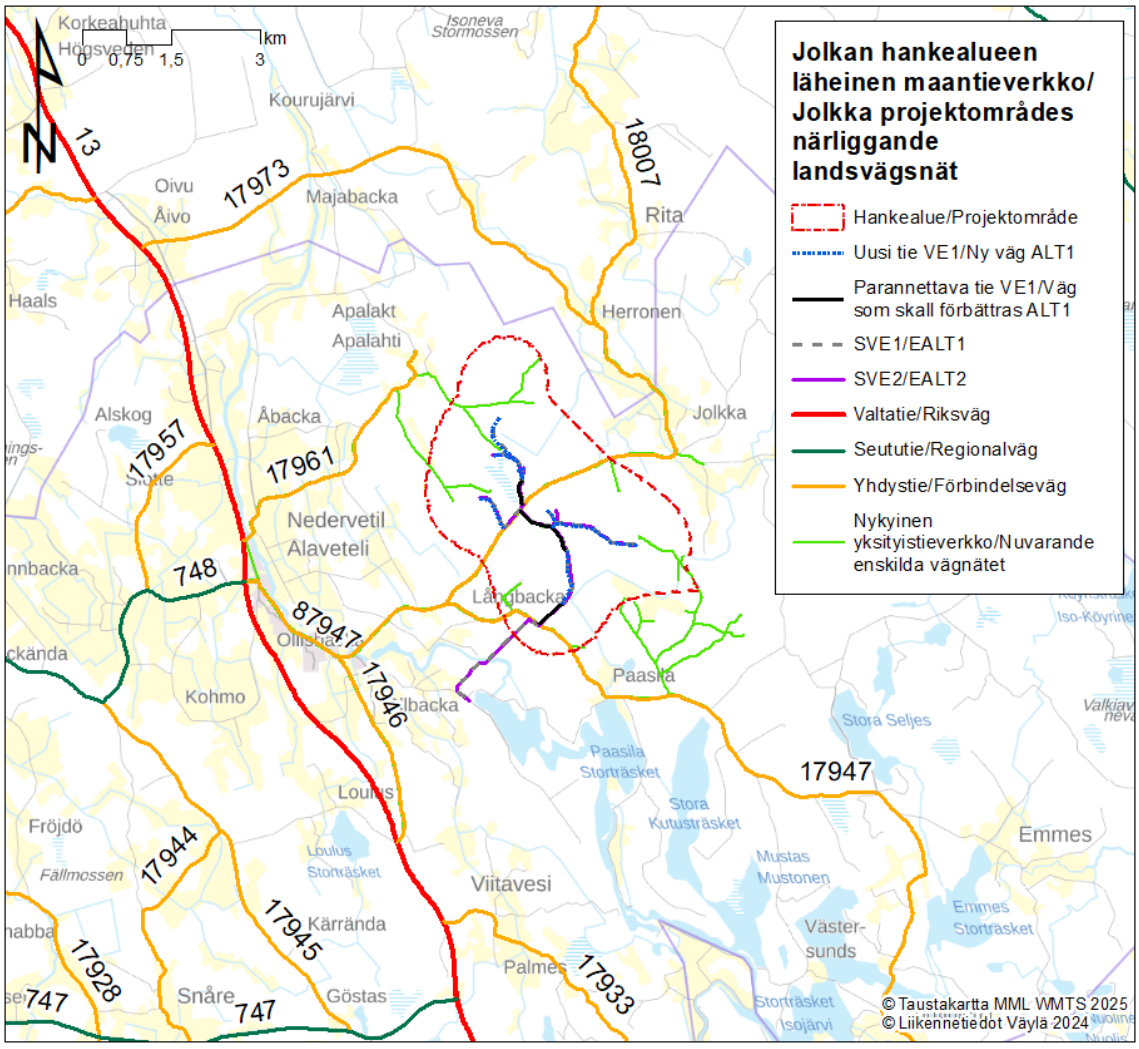
Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat herkkyyteen.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

21.5 Nykytilanne

21.5.1 Tuulivoima-alue

Jolkan hankealueen läpi kulkee yhdystie 18007 (Jolkantie), ja hankealueen etelärajan läheisyydessä kulkee yhdystie 17947 (Seljeksentie). Hankealueen pohjoispuolella kulkee yhdystie 17973 (Lahnakoskentie) noin 0,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, ja hankealueen länsipuolella yhdystie 17961 (Skrikontie) noin 0,7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen länsipuolelle sijoittuvat myös yhdystie 17496 (Murikantie) noin 2,8 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ja valtatie 13 (Jyväskyläntie) noin 3,1 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti hankealueen läpi kulkevalta Jolkantieltä, josta tuulivoimaloille siirrytään yksityistieverkkoa pitkin. Hankealueella sijaitsee lisäksi nykytilassa muutamia yksityisteitä ja metsätiealueita. Maanteiden, hankealuetta lähimpien yksityisteiden ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdon sijainti hankealueen läheisyydessä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 21.1.)



Kuva 21.1 Maantiet, nykyiset yksityistiet ja alustava sähkönsiirtoreitti hankealueen läheisyydessä (Väylävirasto 2024).

Yhdystien 18007 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 150 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 11 %. Yhdystiellä 17947 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on hankealueen läheisyydessä noin 310–1200 ajoneuvoa vuorokaudessa, raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 5–10 %. Yhdystiellä 17973 kulkee noin 380 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 6–12 %. Yhdystiellä 17961 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 77 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 3 %. Yhdystiellä 17946 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 270 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 11 %. Valtatien 13 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 3 200–3 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 6–7 % (Taulukko 21.1.)

Taulukko 21.1 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2025 tietojen mukaan.

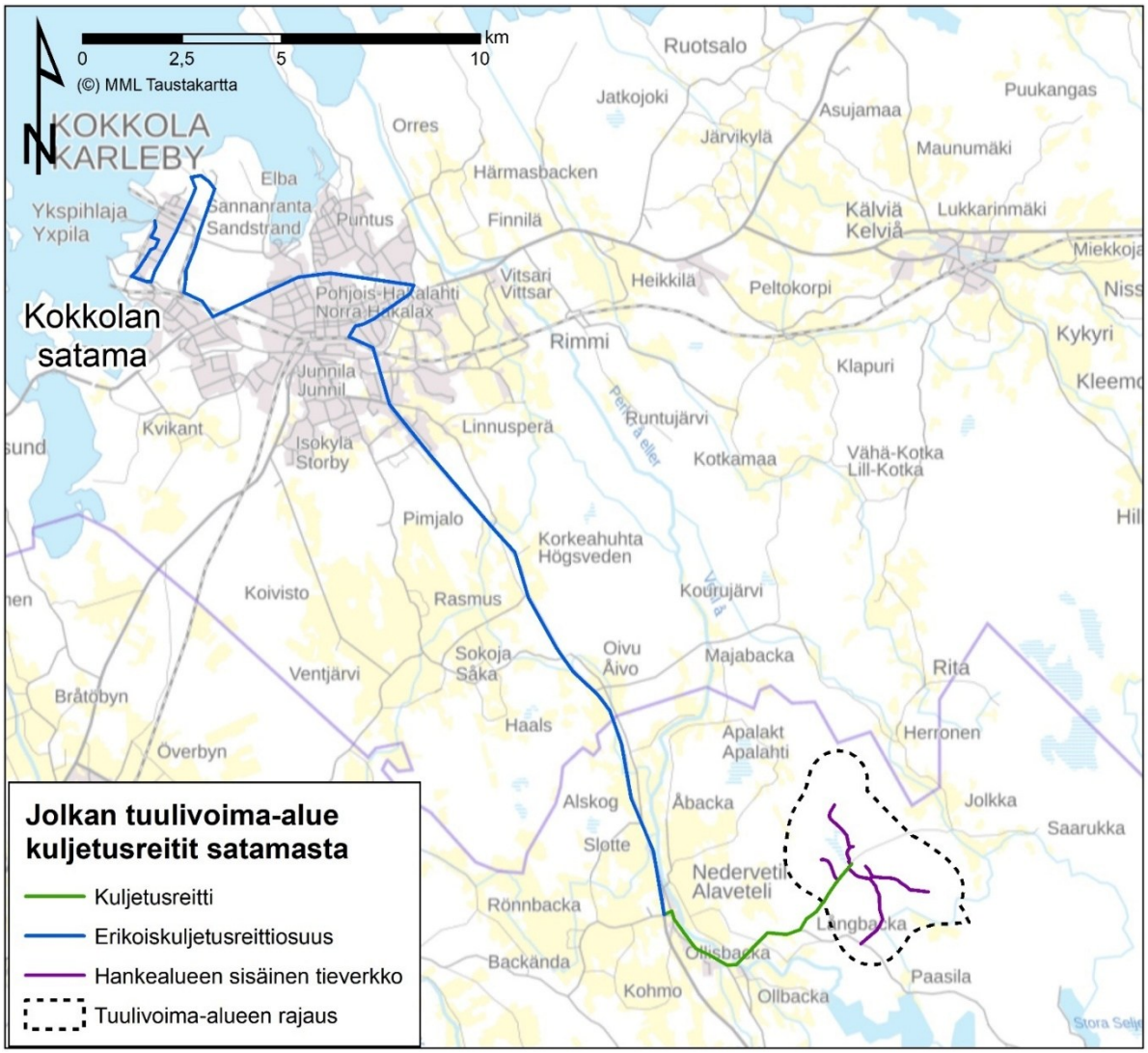
Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vrk)	
Numero	**Osuus**	**Ajoneuvoja**	**Raskaita ajoneuvoja**
18007	Långbacka yt 17947 – Herronen yt 17973	150	16
17947	Jyväskyläntie Vt 13 – Tast yt 17946	1200	55
	Tast yt 17946– Långbacka yt 17947	480	46
	Långbacka yt 18007 - Pirttiniemi	310	14
17973	Oivu vt 13 - Lahnakoski	380	23
	Lahnakoski – Herronen yt 18007	120	14
17961	Vt 13 - Skriko	77	2
17946	Tast yt 17947 – Loulus vt 13	270	30
13	Oivu 17973 – Murikantie yt 17947	3700	240
	Murikantie yt 17947 – st 747	3200	180

Yhdystien 18007 nopeusrajoitus hankealueen kohdalla on yleisnopeusrajoitus 80 km/h. Hankealuetta ympäröivillä yhdystiellä 17973, 17961 ja 17946 on myös pääosin voimassa 80 km/h nopeusrajoitus mutta teillä on myös lyhyitä osuuksia 50 km/h nopeusrajoituksella. Yhdystien 17947 nopeusrajoitus on Alavetelin kohdalla pääosin 50 km/h ja sen ulkopuolella pääosin 80 km/h. Yhdystien 17946 nopeusrajoitus on puolittain 60 km/h ja 80 km/h. Valtatien 13 nopeusrajoitus hankealueen kohdalla on pääosin 100 km/h.

Yhdystiet 17947 ja 17946 sekä valtatie 13 on päällystetty hankealueen kohdalla. Yhdystiellä 18007 on sorakulutuskerros. Yhdystie 17961 on pääosin sorapäällysteinen. Yhdystie 17973 on eteläosastaan päällystetty, mutta pohjoisosassa sillä on myös sorapäällysteosuus. Hankealuetta ympäröivät maantiet ovat pääosin valaisemattomia, yhdysteillä 17947 ja 17973 on tosin lyhyitä valaistuja osuuksia mm. Alavetelin ja Majabackan kohdilla. Lisäksi mm. yhdystien 18007 ja 17973 sekä valtatien 13 ja yhdystien 17947 liittymäalueet on valaistu. Hankealuetta ympäröivällä maantieverkolla ei ole kävelyn ja pyöräilyn väyliä, lukuun ottamatta yhdystien 17947 osuutta valtatien 13 ja yhdystien 17946 liittymän välillä. Hankealueen läheisillä, todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivilla maanteillä ei ole voimassa olevia painorajoituksia.

Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan 2040 mukaan hankealueelle ei ole osoitettu tiehankkeita. Hankealueen ja valtatien 13 väliselle alueelle on merkitty maakuntakaavassa ohjeellinen pyöräilyreitti sekä laivaväylä -merkinnät. Hankealueen vaikutuspiirissä ei ole tiedossa myöskään muita uusia tiehankkeita.

Jolkan tuulivoimahankkeen todennäköisenä kuljetussatamana toimii Kokkolan satama. Kokkolan satamasta matkaa hankealueelle on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon (SEKV) reittejä pitkin noin 35 kilometriä. Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti kulkee seututieltä 756 (Satamatie) seututielle 749 (Pohjoisväylä), josta kuljetusreitti jatkuu Ouluntien kautta valtatielle 13 (Jyväskyläntie). Valtatietä 13 pitkin SEKV-verkkoon kuuluva reitti jatkuu aina hankealueen länsipuolelle, josta alustava kuljetusreitti hankealueelle jatkuu yhdystien 17947 (Murikanti/Seljeksentie) kautta yhdystielle 18007 (Jolkantie), jota pitkin kulku on hankealueelle, rakennettavaa tuulivoimalan liikenneverkkoa pitkin. Yhdystiet 17947 ja 18007 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoon. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolan ympäristössä valtateillä ja seututeillä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty seuraavassa kuvassa. (Kuva 21.2.)



Kuva 21.2 Alustava kuljetusreitti Kokkolan satamasta hankealueelle

21.5.2 Maakaapelireitti

Hankkeen sähkönsiirtosuunnitelman mukaan sähkönsiirto toteutetaan maakaapeliyhteydellä. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liitynnällä Herrfors Oy:n Ventusneva-Evijärvi 110 kilovoltin (kV) voimajohtoon. Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina Kaitforsin sähköasemalle, joka alittaa yhdystiet 18007 ja 17947. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

21.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

21.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä ainakin hankealueen yksityis- tai metsäautoteillä ja hankkeen vaiheesta riippuen todennäköisesti ainakin yhdysteillä 18007 ja 17947. Mahdollisesti liikennemäärät voivat lisääntyä myös yhdystiellä 17946 ja valtatiellä 13. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuuntien mukaan. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä ja hankealueelle tullaan mahdollisesti rakentamaan betoniasema, mikä vähentäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviaines- ja/tai betonikuljetukset saattavat aiheuttaa rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa liikennemäärien kasvua myös hankealueen lähimaanteille.

Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti Kokkolan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

21.6.1.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Yhdystie 18007 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen ja liikennemäärät ovat melko vähäisiä. Hankkeen liikennevaikutukset kohdistuvat tien eteläosalle, joka toimii kulkureittinä hankealueelle. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on hankealueen läheisyydessä joitakin asuinrakennuksia. Yhdystien 18007 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Yhdystie 17947 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Hankkeen liikennevaikutukset kohdistuvat tien länsiosalle, joka toimii kulkureittinä hankealueelle. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on hankealueen läheisyydessä merkittävästi asuinrakennuksia ja loma-asutusta, sen kulkiessa Alavetelin taajaman läpi. Yhdystien 17947 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 17946 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on merkittävästi asuinrakennuksia. Yhdystien 17946 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 13 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat suuria. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on useita häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 13 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

21.6.1.2 Muutoksen suuruusluokka

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–30 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 20–30 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueen yksityis- tai metsäautoteiden ja yhdysteiden 18007 ja 17947 sekä mahdollisesti valtatien 13 ja yhdystien 17946 liikenne lisääntyy arviolta noin 10 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisäänajoteitä, joten kuljetukset jakautuvat hankealueen eri osiin 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. Hankealueen maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille hankealueen ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittäin on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 21.2. ja Taulukko 21.3.)

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 18007 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 7–20 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 63–190 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin viidenneksellä ja raskaan liikenteen määrä voi noin kolminkertaistua, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tietä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18007 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18007 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 17947 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–10 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 18–210 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kymmenyksellä ja raskaan liikenteen määrä voi noin kolminkertaistua, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tietä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17947 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17947 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystien 17946 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–11 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 33–100 %. Jos kiviaines- tai betonikuljetukset eivät käytä tietä, ei tielle välttämättä aiheudu lainkaan liikennevaikutuksia. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kymmenyksellä ja raskaan liikenteen määrä voi noin kaksinkertaistua, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tietä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17946 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17946 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE1 valtatien 13 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 4–17 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät

käytä tietä, olisi kuljetuksia pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne ei juurikaan kasva ja raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin viidenneksellä, mikäli kiviaines- tai betonikuljetukset käyttävät tietä. Todennäköisesti kiviaines- ja betonikuljetukset eivät kuitenkaan laajalti käytä tietä. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 13 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Tämän perusteella valtatielle 13 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueen yksityis- tai metsäautoteiden ja yhdysteiden 18007 ja 17947 sekä mahdollisesti valtatien 13 ja yhdystien 17946 liikenne lisääntyy arviolta noin 10 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisäänajotietä, joten kuljetukset jakautuvat hankealueen eri osiin 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 eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittäin on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 21.2. ja Taulukko 21.3.)

Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystien 18007 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 7–13 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 63–130 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa hieman yli kymmenyksellä ja raskaan liikenteen määrä voi yli kaksinkertaistua, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tietä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18007 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18007 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystien 17947 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 18–140 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa alle kymmenyksellä ja raskaan liikenteen määrä voi yli kaksinkertaistua, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tietä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17947 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17947 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 yhdystien 17946 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–7 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 33–67 %. Jos kiviaines- tai betonikuljetukset eivät käytä tietä, ei tielle välttämättä aiheudu lainkaan liikennevaikutuksia. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa alle kymmenyksellä ja raskaan liikenteen määrä voi kasvaa yli puolella, mikäli kiviaines- ja betonikuljetukset käyttävät tietä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17946 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat

heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17946 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 valtatien 13 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 4–11 %. Jos kiviaines- ja betonikuljetukset eivät käytä tietä, olisi kuljetuksia pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne ei juurikaan kasva ja raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin kymmenyksellä, mikäli kiviaines- tai betonikuljetukset käyttävät tietä. Todennäköisesti kiviaines- ja betonikuljetukset eivät kuitenkaan laajalti käytä tietä. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 13 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Tämän perusteella valtatielle 13 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 21.2 Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja/vrk	
		VE1	VE2
13	Oivu 17973 – st 747	10–30	10–20
17946	Tast yt 17947 – Loulus vt 13	10–30	10–20
17947	Jyväskyläntie Vt 13 - Pirttiniemi	10–30	10–20
18007	Långbacka yt 17947 – Herronen yt 17973	10–30	10–20

Taulukko 21.3 Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)	
		VE1	VE2	VE1	VE2
13	Oivu 17973 – Murikantie yt 17947	0–1	0–1	4–13	4–8
	Murikantie yt 17947 – st 747	0–1	0–1	6–17	6–11
17946	Tast yt 17947 – Loulus vt 13	4–11	4–7	33–100	33–67
17947	Jyväskyläntie Vt 13 – Tast yt 17946	1–3	1–2	18–55	18–36
	Tast yt 17946– Långbacka yt 17947	2–6	2–4	22–65	22–43
	Långbacka yt 18007 - Pirttiniemi	3–10	3–6	71–210	71–140
18007	Långbacka yt 17947 – Herronen yt 17973	7–20	7–13	63–190	63–130

21.6.1.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoima-alue

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Hankealueelle rakennetaan mahdollisesti yksi tai useampi betoniasema. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin yhdystiet 17947 ja 18007. Muita todennäköisiä kuljetusreittejä ovat yhdystie 17946 ja valtatie 13. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 18007 ja vähiten valtatiellä 13. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä todennäköisesti eniten yhdysteillä 17947 ja 18007.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoista liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa hankevaihtoehdossa VE1 suuremmasta tuulivoimalamäärästä ja laajemmasta rakennettavasta ja parannettavasta tieverkostosta johtuen. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 18007 raskaan liikenteen määrä voi kasvaa yli kaksinkertaiseksi. 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 ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat todennäköisesti kuitenkin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettävät yhdystiet 17947 ja 17946 ja valtatie 13 ovat päällystettyjä, mikä vähentää pölyhaittoja. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhdysteille 17947 ja 18007 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi ja yhdystielle 17946 ja valtatielle 13 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan 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.

Merkittävimmät hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan jopa yli 100 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 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 satamaan, jolloin kuljetusmatka on noin 35 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 1,5 vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioiduille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset saadaan todennäköisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, jolloin niiden kuljetukset eivät todennäköisesti laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Mikäli hankealueelle sijoitetaan myös betoniasema, vähentää se niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 21.4 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**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 13	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 17946	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 17947	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18007	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

Maakaapelireitit

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja tärinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle, eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden ali. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot.

Voimajohdon sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa.

21.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

21.6.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

21.6.2.2 Maakaapelireitti

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

21.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

21.6.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimahankkeen 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.

21.6.3.2 Maakaapelireitti

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

21.6.4 Turvallisuusvaikutukset teille

21.6.4.1 Tuulivoima-alue

Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat noin 310 metrin etäisyydelle yhdystiestä 17947, noin 900 metrin etäisyydelle yhdystiestä 18007, noin 1,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17961, ja noin 2,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17973. Hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat puolestaan sijoittuvat noin 400 metrin etäisyydelle yhdystiestä 17947, noin 1,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18007, noin 1,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17961, ja noin 2,7 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17973.

Hankevaihtoehdossa VE1 yhdystie 17947 on lähellä Väyläviraston tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012) mukaista minimietäisyyttä (315 metriä tien keskilinjasta). Molemmissa hankevaihtoehdoissa yhdystie 18007 on lähellä tuulivoimalaohjeen minimisuositusetäisyyttä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.5.) on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 21.5 Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehdoissa.

Tie	Etäisyys voimaloista VE1 (km)	Etäisyys voimaloista VE2 (km)
18007	0,31	0,4
17947	0,9	1,1
17961	1,5	1,8
17973	2,1	2,7

Liikenneviraston (2012) tuulivoimalaohjeen mukainen vähimmäisetäisyys alittuu toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 18007 osalta, sillä etäisyys maantiestä tulisi tuulivoimalaohjeen mukaisesti olla ”vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä”. Tuulivoimalan sijaintia maantiehen nähden on tarkasteltava jatkosuunnittelussa. Muilta osin tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

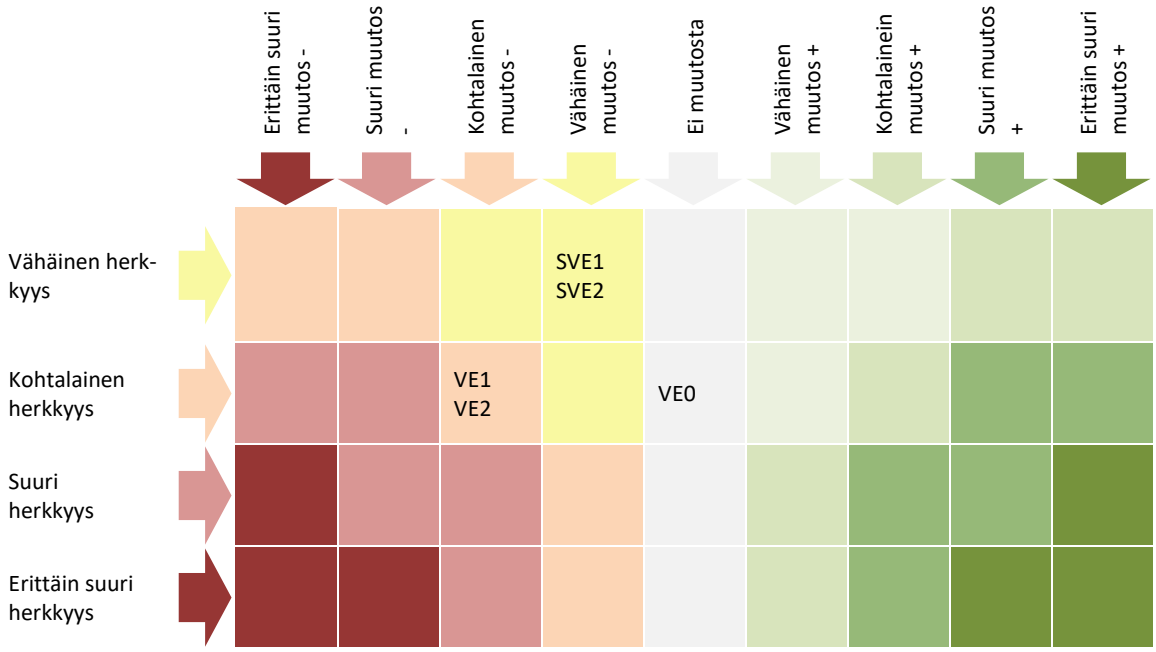
21.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Hankevaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on hankevaihtoehtoa VE2 suurempi, koska myös tuulivoimalamäärä ja rakennettavan infran määrä on suurempi. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suuremmaksi hankevaihtoehdossa VE1, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama molemmissa hankevaihtoehdoissa. Näiden perusteella hankevaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi.

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimahankkeen lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen edes voimajohtoa lähellä olevilla teillä. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehdoissa.

Taulukko 21.6 Jolkan tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2) kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



21.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. 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 vähentäisi myös se, että kuljetukset tuodaan meritse mahdollisimman lähelle, eli Kokkolan satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

21.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Hankkeen kiviainekset pyritään kuitenkin saamaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, jolloin lähiympäristön maanteille kohdistuu pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen. Myös betoniaseman tulo hankealueelle vähentää hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimahankkeen rakentaminen kestäisi molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 1,5 vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

22 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

22.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella ja voimajohtoreiteillä paikallisesti pääosin maa- ja metsätalouteen sekä hankealueen läheisyydessä harjoitettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Hankealueen ja voimajohtoreitin merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tuulivoimasektorin toiminnasta muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, 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 mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Sähkönsiirron osalta työllisyysvaikutukset ovat vastaavia kuin itse tuulivoimapuiston toteuttamisessakin. Merkittävin työllisyysvaikutus syntyy rakentamisvaiheessa. Maakaapelireitin rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää kuitenkin yleensä vähäiseksi. Toiminnan aikana työllisyysvaikutus kohdentuu kunnossapidon tehtäviin, esimerkiksi kasvillisuuden raivauksen voimajohtoalueelta.

22.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle tuulivoimapuiston sijaintikuntaan, lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointimenettelyn aikana kerättyjen tietojen perusteella. Asiantuntija-arvion on suorittanut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:sta YTM Vera Hirvonen (elinkeinot) ja HTM Sanna Särkiö (luonnonvarojen hyödyntäminen).

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-

menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 18.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston 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.

22.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoiminnan osalta vaikutuskohteen herkkyys on määritelty sen mukaan, miten riippuvaisia hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavat elinkeinot ovat esimerkiksi luontoarvoista, luonnonvaroista ja maisemasta ja miten riippuvaisia elinkeinot ovat hankkeen vaatimista maa-alueista. Lisäksi herkkyyttä on arvioitu vaikutusalueen talousrakenteen monipuolisuuden, kuntatalouden, väestökehityksen ja työllisyystilanteen perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyyttä muutoksille on arvioitu sen mukaan, miten vapaata luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen alueella ovat, miten yleisiä tai harvinaisia alueen luonnonvarat ovat ja miten paljon tai vähän hyödynnettäviä luonnonvaroja alueella on.

Muutoksen suuruusluokka on elinkeinotoiminnan osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeinotoimintaan kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeinotoimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa alueelle kohdistuvien investointien, alueen työllisyyskehityksen sekä elinkeinotoiminnan jatkuvuuden perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa luonnonvarojen uusiutumisen ja hyödyntämisen jatkuvuuden perusteella. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttaa myös muutoksen ajallinen kesto ja alueellinen laajuus.

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

22.5 Nykytila

22.5.1 Elinkeinot

Kruunupyyllä oli vuoden 2024 lopussa 6 342 asukasta. Vuonna 2023 työpaikkaomavaraisuus oli 77,6 %. Työttömien osuus työvoimasta vuonna 2023 oli 5,9 %. Vuonna 2023 alueella oli 2 178 työpaikkaa. Työpaikoista noin 12,1 % oli alkutuotannossa, 38,4 % jalostuksessa ja 47,4 % palvelualalla. Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista oli Kruunupyyssä suurempi ja palveluiden osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin. (Tilastokeskus 2025)

Kuntien elinkeinoon liittyvät avainluvut on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 22.1.)

Taulukko 22.1. Kruunupyyn ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2024).

Työpaikat 2023	Kruunupyy	Koko Suomi
Alkutuotanto (%)	12,1 %	2,4 %
Jalostus (%)	38,4 %	20,3 %
Palvelut (%)	47,4 %	76,0 %
Työpaikat yhteensä	2 178	2 417 365

Hankealueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen. Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Myös suunnitellut maakaapelireitit sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle.

22.5.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen

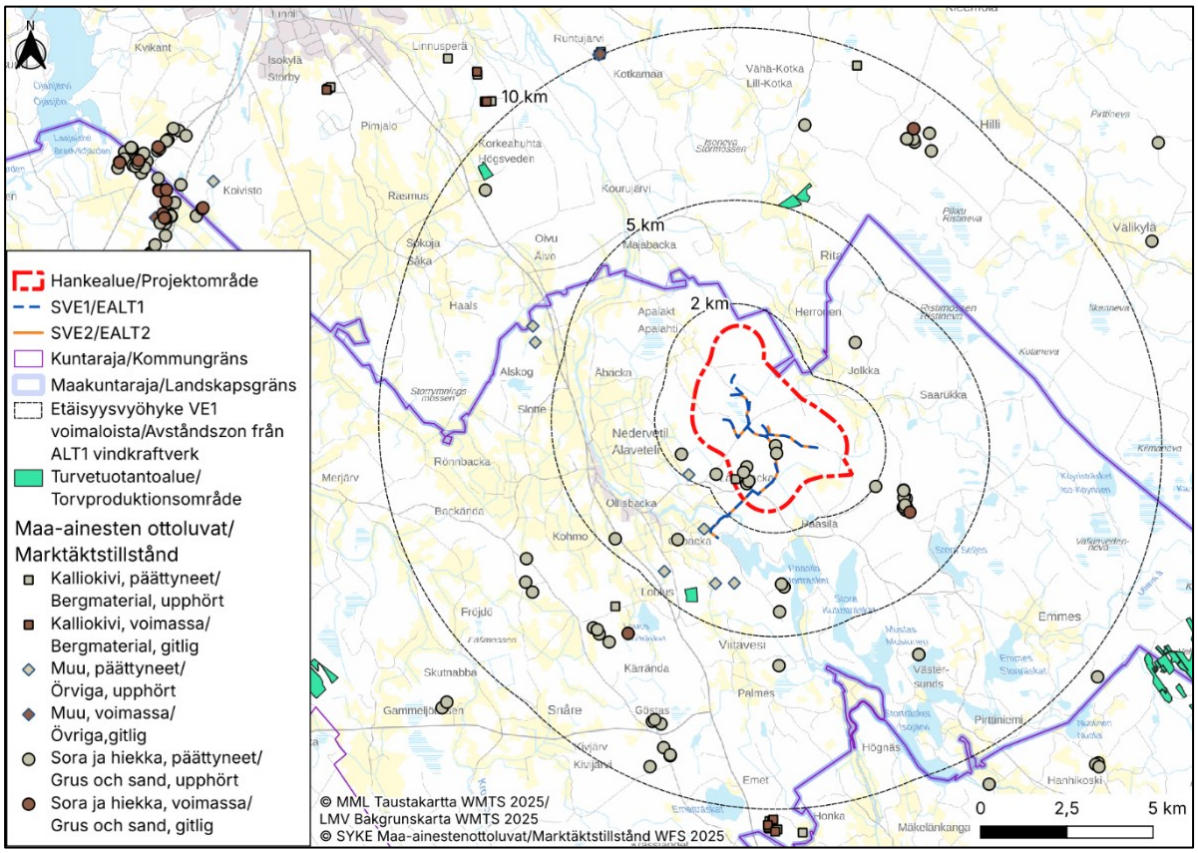
22.5.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous). Hankealueelle läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Lähin voimassa oleva maa-ainesten ottolupa soran ja hiekan ottoon sijoittuu Honkobackamossenin alueelle skogsvägin alueelle noin 3,3 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu lisäksi kaksi muuta voimassa olevaa soran ja hiekan ottolupaa (Kuva 22.1).

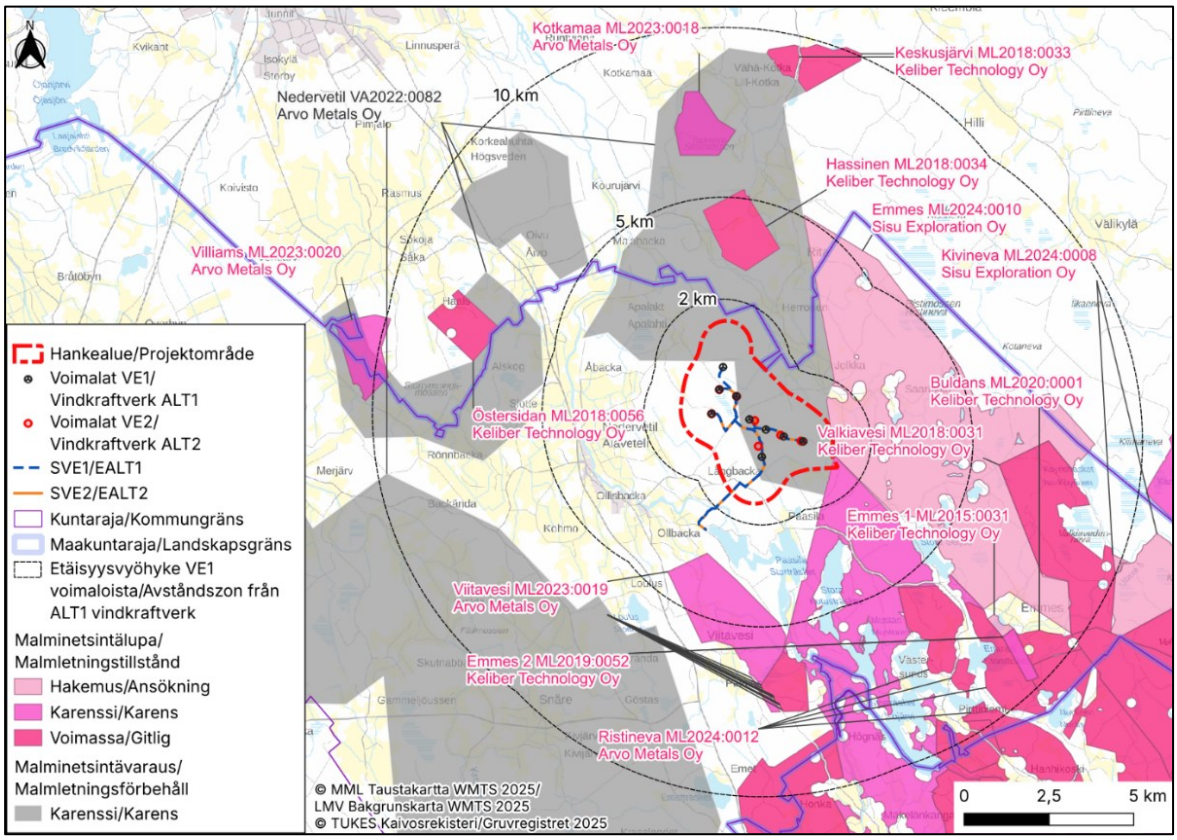
Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuu myös päättyneiden maa-ainestenottolupien alueita (Suomen ympäristökeskus 2025). Hankealueen ympäristöön sijoittuu myös muutamia entisiä tai toiminnassa olevia turvetuotantoalueita, joista lähin sijoittuu noin 2,8 kilometrin etäisyydelle hankealueesta lounaaseen (Kuva 22.1). Lisäksi Kaivosrekisterin karttapalvelun (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2025) mukaan hankealueelle sijoittuu Arvo Metals Oy:n malminetsintävarauksen aluetta (Nedervetil VA2022:0082), joka on karenssissa. Varaus koskee kultaa, litiumia, tantaalia ja volframia. Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Sisu Exploration Oy:n malminetsintälupahakemus (Emmes ML2024:0010). Alue rajautuu hankealueeseen ja sijoittuu lähimmillään noin 850–920 metrin etäisyydelle voimaloista. Hieman hankealueen rajauksen sisäpuolelle sijoittuu Arvo Metals Oy:n karenssissa oleva malminetsintälupa (Ristineva ML2024). Alue sijoittuu lähimmillään noin 1,0–1,1 kilometrin etäisyydelle voimaloista (Kuva 22.2).

22.5.2.2 Maakaapelireitit

Suunniteltujen maakaapelireittien läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottolupia, mutta reitin läheisyyteen sijoittuu kuitenkin päättyneiden maa-ainestenottolupien alueita (Suomen ympäristökeskus 2025). Kaitforsin vesivoimalaitos sijoittuu maakaapelireitin päätepisteen läheisyyteen. Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan Arvo Metals Oy:n Viitaveden malminetsintälupa-alueen koillisosa ulottuu noin 0,7 kilometrin etäisyydelle suunnitellusta maakaapelireitistä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2025).



Kuva 22.1 Maa-ainestenottoalueet hankealueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2025).



Kuva 22.2 Malminetsintäluvat ja -varaukset hankealueella ja sen läheisyydessä (TUKES 2025).

22.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Jolkan tuulivoimapuiston alueella elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on vähäinen molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Aluetalouden kannalta herkkyys myös vähäinen. Hankealue on suurelta osin talousmetsää. Hankealueella sijaitsee virkistysrakenteita, jonka osalta herkkyys on suuri. Tuulivoimalat rajoittavat metsätaloutta ja luonnonvarojen hyödyntämistä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoimapuiston alueella metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua entisellään.

Maakaapelireittien alueilla elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on vähäinen. Maakaapelireittien alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä ja tulevat sijoittumaan huoltoteiden yhteyteen. Reittien metsätalouden harjoittaminen loppuu.

22.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

22.6.1.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022), Etelä-Pohjanmaalla (Savikko & Hokkanen 2023) sekä Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).

Kainuun ja Etelä-Pohjanmaan selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä on arvioitu tuulivoiman suorat aluetalousvaikutukset ja epäsuorat aluetalousvaikutukset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Savikon ja Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy 20 voimalan tuulivoimahankkeesta paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon. Koko elinkaaren aikana 20 tuulivoimalan hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on selvityksen mukaan 1 878 henkilötyövuotta.

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Edellä mainittujen selvitysten laskentaperusteilla arvioituna Jolkan tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa olisivat suuruusluokkatasolla vaihtoehdossa VE1 noin 845 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 310 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan on edellä

mainituissa selvityksissä arvioitu kohdistuvan keskimäärin 37 % kaikista kerrannaisvaikutuksista. Tällöin Kruunupyyhyn, seudulle ja maakuntaan voisi kohdistua suuruusluokkatasolla vaihtoehdossa VE1 noin 310 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 242 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana (Taulukko 108).

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Hankkeen vaikutusalueella on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla. (Tilastokeskus 2024 c)

Taulukko 22.1 Laskennallinen suuruusluokka-arvio Jolkan tuulivoimahankkeen välillisistä työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	VE1: 9 voimalaa		VE2: 7 voimalaa	
	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta)	n. 17	n. 1	n. 13	n. 1
Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta)	n. 438	n. 158	n. 341	n. 144
Tuotantovaihe (n. 35 vuotta)	n. 373	n. 117	n. 290	n. 91
Purkaminen (n. 1 vuosi)	n. 17	n. 8	n. 13	n. 7
Kerrannaisvaikutus yhteensä	**n. 845**	**n. 310**	**n. 657**	**n. 242**

Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittämisen selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023) on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää nykytilanteessa maakunnan alueelle vain noin 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi. Selvityksen mukaan alueellisten vaikutusten maksimoiminen on mahdollista erityisesti alueellista tuulivoimaosaamista lisäämällä ja kehittämällä. Alueellisen vaikuttavuuden lisääminen on selvityksen mukaan mahdollista erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelussa, rakennuspalveluissa (mm. tiet ja kuljetukset), turbiinin huollossa ja valvonnassa, asiantuntijapalveluissa, tuulimittauksissa sekä tuuliturbiinien osien valmistuksessa ja kokoonpanossa.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja yritysvaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Uusiutuvien (2021) mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Kruunupyyn kunnassa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2025. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Jolkan tuulivoimaloiden kiinteistövero suuruusluokkatasolla vaihtoehdossa VE1 noin 4 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 3 miljoonaa euroa tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikutukset kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa ja kunnan verotuloihin pääosin myönteisiksi. Kyselyyn vastanneista 43 % arvioi hankkeen vaikutukset seudun työllisyyteen

rakennusvaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 17 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vaikutukset seudun työllisyyteen toimintavaiheessa arvioi 19 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 20 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 47 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta seudun työllisyyteen toimintavaiheessa ja 28 % rakennusvaiheessa. Hankkeen vaikutukset kunnan talouteen ja elinvoimaan arvioi 50 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 24 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

22.6.1.2 Maakaapelireitit

Maakaapelin 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. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä.

22.6.2 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

22.6.2.1 Tuulivoima-alue

Jolkan tuulivoima-alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin yhden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden 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 1,4 hehtaaria/voimala (VE1 9 voimalaa: noin 12,6 hehtaaria, ja VE2 7 voimalaa: noin 9,8 hehtaaria). Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. 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 18 metriä leveä.

Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköasemien edellyttämä maa-alue on noin 27,3 hehtaaria (noin 2,0 % hankealueen kokonaispinta-alasta) hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 23,8 hehtaaria (1,7 % hankealueen kokonaispinta-alasta) hankevaihtoehdossa VE2. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimaa varten rakennettava ja ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö on kaikkien hankealueella liikkuvien käytössä, mikä parantaa alueen saavutettavuutta ja käytettävyyttä.

Vaikutukset metsätalouteen ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan hankealueesta. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä hankealueen käytettävyyttä.

22.6.1 Maakaapelireitit

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

22.6.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

22.6.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous ja maa-ainesten otto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoima-alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä ja teiden ympärivuotinen kunnossapito parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Voimalapaikat, sähköasemat ja uusi tiestö vähentävät metsäalaa, mutta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tieverkoston ja tuulivoimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta, valitusta tuulivoimalan perustamistavasta sekä siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä, joten alueella voidaan marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin. Ainoastaan rakennettavat alueet poistuvat virkistyskäytöstä, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Asukaskyselyn mukaan tuulivoima-aluetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, luonnon tarkkailuun sekä metsästykseen. Asukaskyselyyn vastanneista 65 % oli sitä mieltä, että Jolkan tuulivoimahankkeen rakentamisella on kielteiset tai erittäin kielteiset vaikutukset hankealueen käyttömahdollisuuksiin. Kielteisimmin Jolkan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun. Kaikki kysymyksessä mainitut käyttömahdollisuudet huomioon ottaen **lähialueen vastaajista** keskimäärin 62 % arvioi, että Jolkan tuulivoimapuiston rakentamisella on kielteiset tai erittäin kielteiset vaikutukset luonnon tarkkailuun, marjastukseen ja sienestykseen. Tuulivoimalat sijoittuvat myös erittäin lähelle virkistysreittiä, mihin kohdistuu vaikutuksia. Vaikutukset virkistykseen on arvioitu erikseen osana vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kappaleessa 18.2.2.4.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa valtaosa tuulivoimaloista sijoittuu metsäalueelle. Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja 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 harjoittaa metsätaloutta, marjastaa ja sienestää kuten ennenkin.

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen kokonaismäärään vaikuttavat maaperän laatu, tuulivoimaloiden määrä, valittu tuulivoimalan perustamistapa sekä se, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on hankevaihtoehdossa VE1 noin 10 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 8 kilometriä.

Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m3/m2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m3/voimala. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueen lähistöltä ja suunnitelmien mukaan

hankealueen läheisyyteen tullaan sijoittamaan betoniasema. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Hankkeen vaatimien maanrakennustöiden sekä materiaalien vaatimia luonnonvaroja on huomioitu luvussa 12 osana hankkeen ilmastovaikutusten arviointia sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirron osalta. Rakentamisvaiheessa voimalapaikoilta ja huoltoteiden pohjista kaivettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää hankealueen muissa maanrakennustöissä syntyvien sivuvirtojen minimoimiseksi.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella vaihtelee. Hankealue sisältyy Kokkolan kaupungin ja Geologian tutkimuskeskuksen (2022) happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealuetta läheisimmät viitteet mustaliuskeista ovat Paasilan kaakkoispuolelta (kts. luku 10). Jos massoja ei voida turvallisesti sijoittaa hankealueelle, tulee maamassat kuljettaa asianmukaisesti käsiteltäväksi. Happamia sulfaattimaita on käsitelty tarkemmin kappaleessa 10.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvuissa 15 ja 18.

22.6.2.2 Maakaapelireitit

Luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Uuden voimajohdon johtoaukean alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, mutta muu luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua ennallaan.

22.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

22.6.3.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 22.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Jolkan tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero toimintavaiheessa.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
Maa- ja metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö)	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Kielteinen vaikutus virkistysreittiin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava sekä ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +

22.6.3.2 Maakaapelireitit

Taulukko 22.3 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	Vähäinen +	Vähäinen +

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Maa- ja metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti)	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty metsäala (voimajohtoreitti). Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys)	Vähäinen -	Vähäinen -

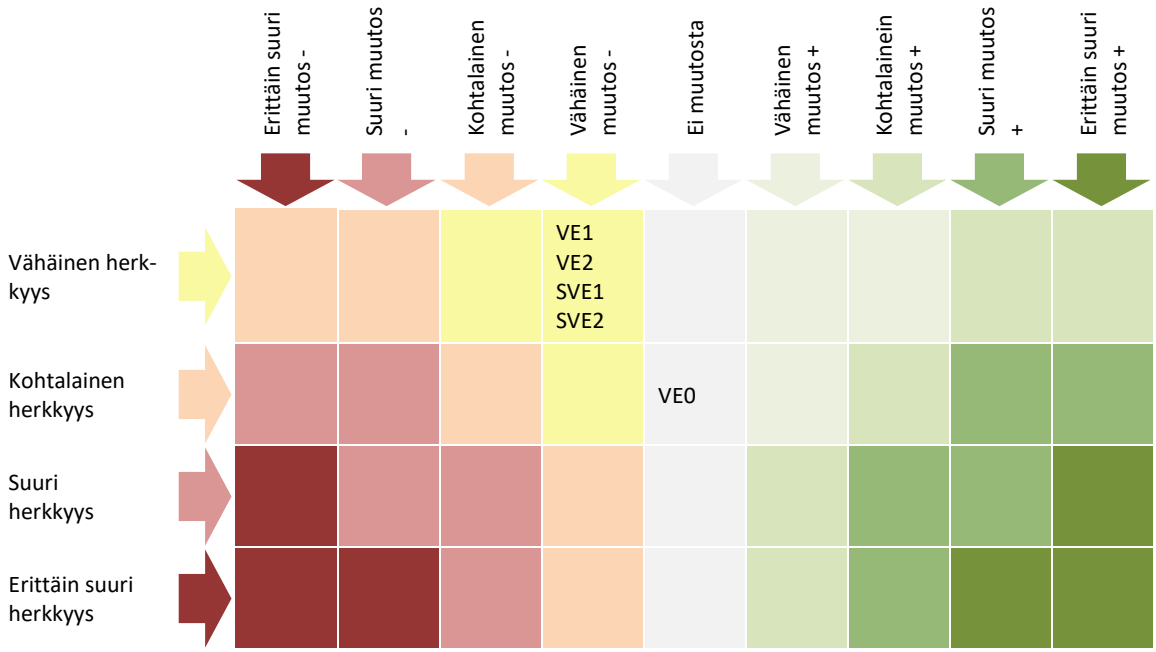
22.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueella tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähkönsiirron vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa ja sienestää kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Jolkan tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purkuurakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

Taulukko 22.4 Jolkan tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2) kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



22.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

Tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu.

Voimajohdon elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimmät ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat korvauksen metsätalouden käytöstä poistuvasta maa-alueesta. Voimajohdon haitallisia vaikutuksia metsätaloudelle on mahdollista lieventää myös ottamalla huomioon metsänomistajien mielipiteet siitä, miten voimajohtoja tulisi sijoittaa.

Hankkeen hyväksyttävyyttä voitaisiin parantaa käyttämällä tuulivoimahankkeen elinkaaren eri vaiheissa mahdollisimman paljon paikallista työvoimaa ja paikallisia yrityksiä. Näin myös varmistetaan alueelle jäävät aluetaloushyödyt.

22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien aluetalousvaikutusten 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, metsästys) voi jatkua hankealueella lähes entisellään, lukuun ottamatta tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

Sähkönsiirron rakentamisessa epävarmuustekijät muodostuvat samalla tavalla kuin tuulivoiman vaikutusten arvioinnissa.

23 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

23.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista. Lisäksi Puolustusvoimat on määritellyt, että varalaskupaikkojen kohdalla tuulivoimalaa ei saa sijoittaa 12 kilometriä lähemmäksi maantietä (Liikennevirasto 2012).

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 voivat aiheuttaa vaikutuksia puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin (meri- ja ilmavalvontatutkiin). Tällä voi olla merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän suorittamiselle. (Puolustusvoimat 2024)

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkan tutkakuvassa. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt näkyvät virheellisinä sade- ja tuulikenttinä ja ne vaikuttavat tutkahavaintojen käyttöön numeerisissa sääennustusmalleissa. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. (Ympäristöministeriö 2016a)

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 mm. voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Häiriöt ovat riippuvaisia myös sääolosuhteista (esim. sateet ja vastaanottimen jäätyminen) ja vuodenajasta. Kesällä puiden lehdet sekä ilman kosteus häiritsevät signaalia. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

23.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien, lentopaikkojen ja varalaskupaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos tuulivoimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoima-alue sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin tai linkkijänteen välittömään läheisyyteen.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin, lentopaikkoihin ja varalaskupaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeistuksen, lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden ja Puolustusvoimien asettaman etäisyysvaatimuksen perusteella.

Hankkeen vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

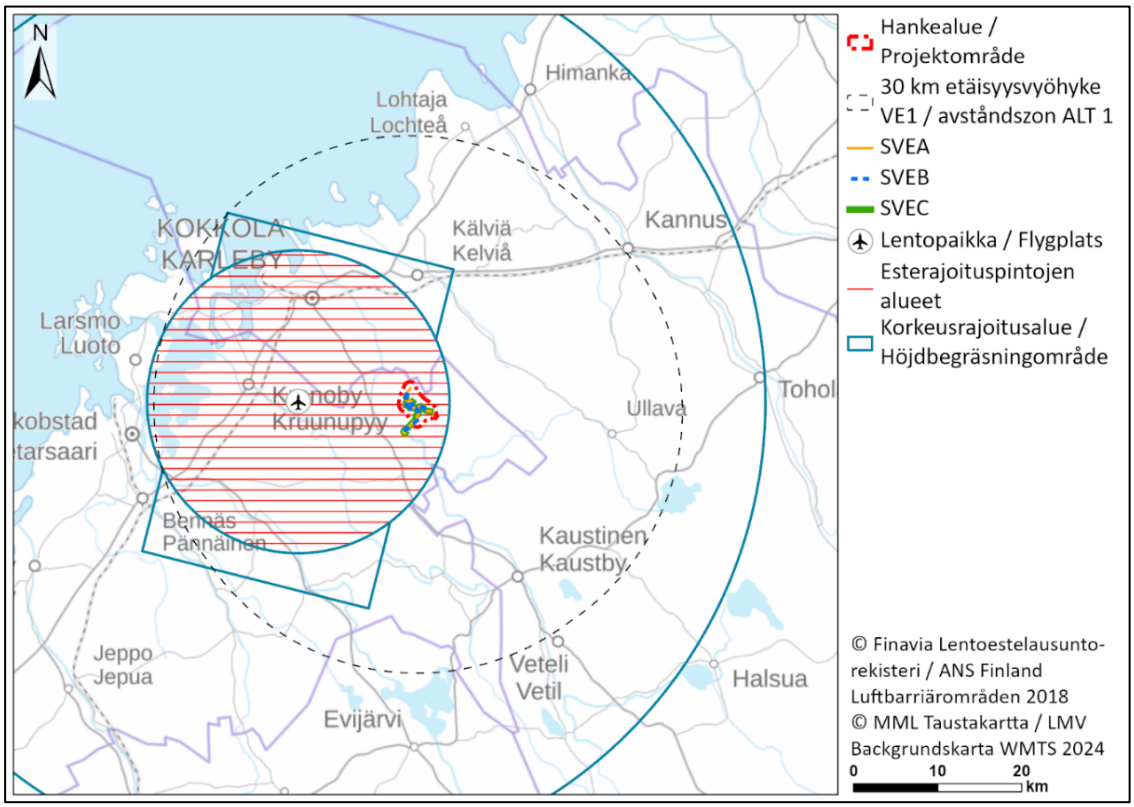
Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä HTM Sanna Särkiö.

23.4 Nykytila

23.4.1 Lentoliikenne

Hankealueen länsipuolella noin 11 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kruunupyyn lentokenttä eli Kokkola-Pietarsaaren lentoasema. Se on myös hankealuetta lähin sijaitseva lentopaikka. Hankealue sijoittuu Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueelle ja maakuntakaavan lentoliikenteen estevapaalle vyöhykkeelle. Hankealuetta sijaitseva lähin varalaskupaikka Kantatie 63 sijaitsee Kauhavalla, hankealueen lounaispuolella noin 65 kilometrin etäisyydellä.

Hankealuetta ympäröivät lentoestealueet ja lentopaikka on esitetty alla (Kuva 23.1).



Kuva 23.1 Hankealueen sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin (ANS Finland 2017, Maanmittauslaitos 2024).

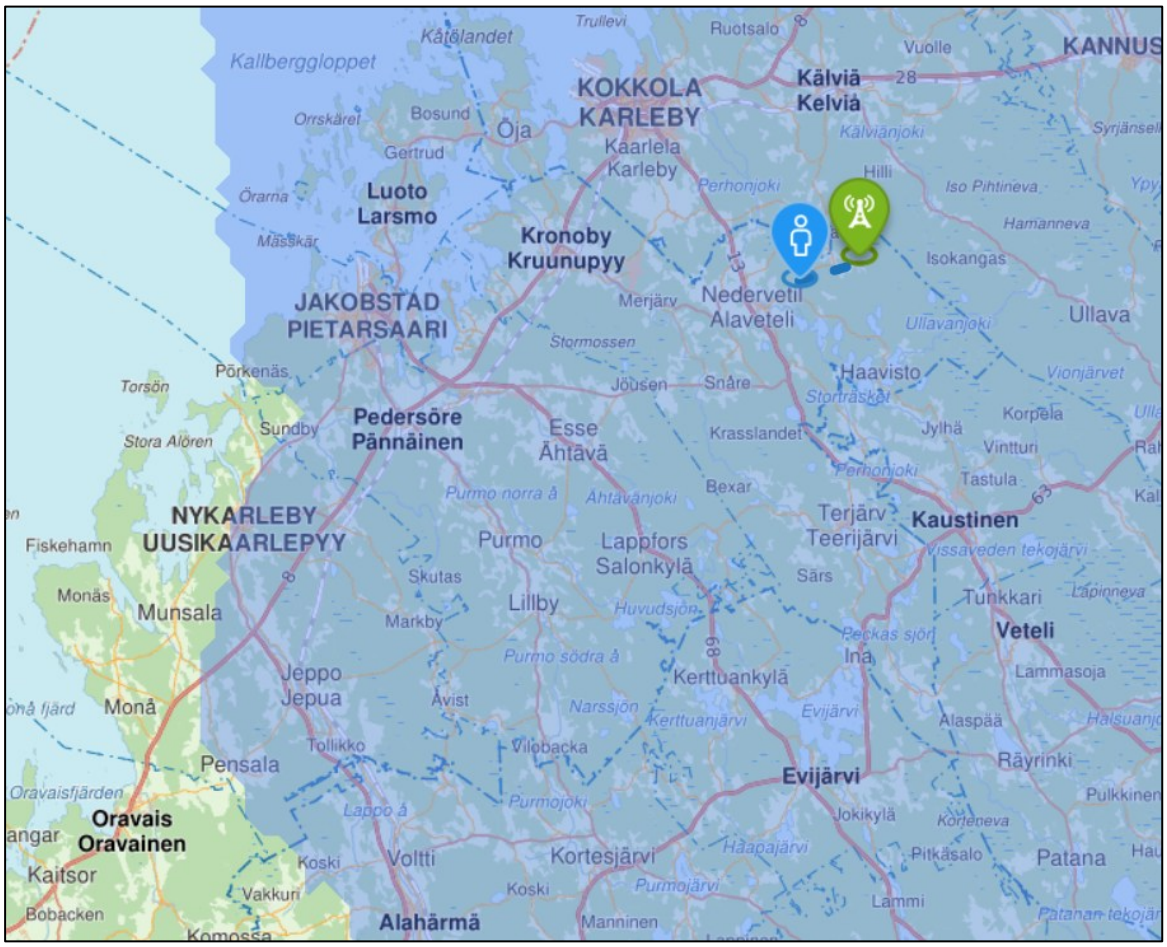
23.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Jolkan hanketta koskien on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta 24.5.2022 puoltava lausunto 9 kappaleelle 295 metriä korkeille tuulivoimaloille. Lausunnossa todetaan, että arvioinnin perusteella Jolkan tuulivoimahankkeesta aiheutuvat tutkavaikutukset ovat vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Vimpelin Lakeaharjulla (Ilmatieteen laitos 2023b) noin 69 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Koska Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, ei tässä hankkeessa arvioida tarkemmin vaikutuksia säätutkille.

23.4.3 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 Kruunupyyn radio- ja tv-asemalta (kuva 19.2). Asema sijaitsee noin 2,2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itä-koilliseen.



Kuva 23.2 Antenni-tv-vastaanotto hankealueen ympäristössä. Kruunupyyn radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä sijaintimerkillä. (Digita Oy 2024)

Jolkan hankealueen lävitse kulkee Telian Finland Oyj:n ja Elisa Oyj:n radiolinkit. Elisan radiolinkki sijoittuu yli 500 metrin etäisyydelle ja Telian radiolinkki yli 100 metrin etäisyydelle hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähimmästä voimalasta (WTG 2).

23.5 Vaikutusten arviointi

23.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoima-alueet edellyttävät ilmailulain (864/2014) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimahankkeiden osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle.

Tuulivoimahankkeiden osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Ilmailulain lentoestelupaprosessiin on tullut muutoksia 1.9.2025 alkaen. Lakimuutoksen myötä hanketoimijan on ennen viralista Traficomille toimitettavaa lupahakemusta pyydettävä Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelijoiden ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjän selvitykset esteen vaikutuksista. (Ilmailulaki 158 §).

Hankealue sijoittuu Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Jolkan hankkeessa suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on 295 metriä ja korkeimmalla sijaitsevan voimalan rakennuspaikka on 55,4 metriä merenpinnan yläpuolella, jolloin tuulivoimalan maksimikorkeus on 350,4 metriä merenpinnan yläpuolella.

Jolkan hankkeessa lentoestelupaa on haettu neljälle tuulivoimalalle, joiden korkeus maanpinnasta on 285 metriä ja merenpinnasta 325–335 metriä. Lupa on voimassa 06.05.2026 saakka, ja tällä voidaan osoittaa hankkeen toteutuskelpoisuus korkeusrajoitusalueesta huolimatta. Lopulliset lentoesteluvat kaikille voimaloille haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Jolkan hankealuetta lähin lentokenttä sijaitsee 11 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Se on myös hankealuetta lähin sijaitseva lentopaikka. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit sijaitsevat koillis-lounaissuuntaisesti ja hankkeen voimaloista länteen, eivätkä siten suuntaudu tuulivoima-aluetta kohti. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle. 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.

Koska lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoima-aluetta kohti, ja tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, ei hankkeen arvioida muodostavan vaikutuksia ilmailuturvallisuudelle. Lisäksi hankkeen toteutuminen edellyttää lentoesteluvan saamista, jota haetaan voimalakohtaisesti. Lentoesteluvalla varmistetaan omalta osaltaan hankkeen toteutumiskelpoisuus ilmailuturvallisuuden kannalta.

Sähkönsiirrosta ei ole todettu aiheutuvan sähköistä häiriövaikutusta lentoliikenteeseen.

23.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten voimakkuus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Puolustusvoimien Pääesikunta arvioi, onko hankkeella mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin eli tutkiin. Jos Pääesikunnan arvio on, että merkittäviä vaikutuksia voi aiheutua, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä. Selvityksen valmistuttua puolustusvoimien Pääesikunta tekee lopullisen arvion tutkavaikutuksista ja antaa lopullisen kantansa hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Tuulivoimalat voidaan havaita ilmatieteenlaitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Vaikutukset tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 km etäisyydellä säätutkista. Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin, koska ne sijaitsevat yli 100 kilometrin etäisyydellä.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat noin 69 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten tässä hankkeessa vaikutuksia säätutkille ei arvioida tarkemmin.

Sähkönsiirrosta ei ole todettu aiheutuvan sähköistä häiriövaikutusta tutkien toimintaa.

23.5.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

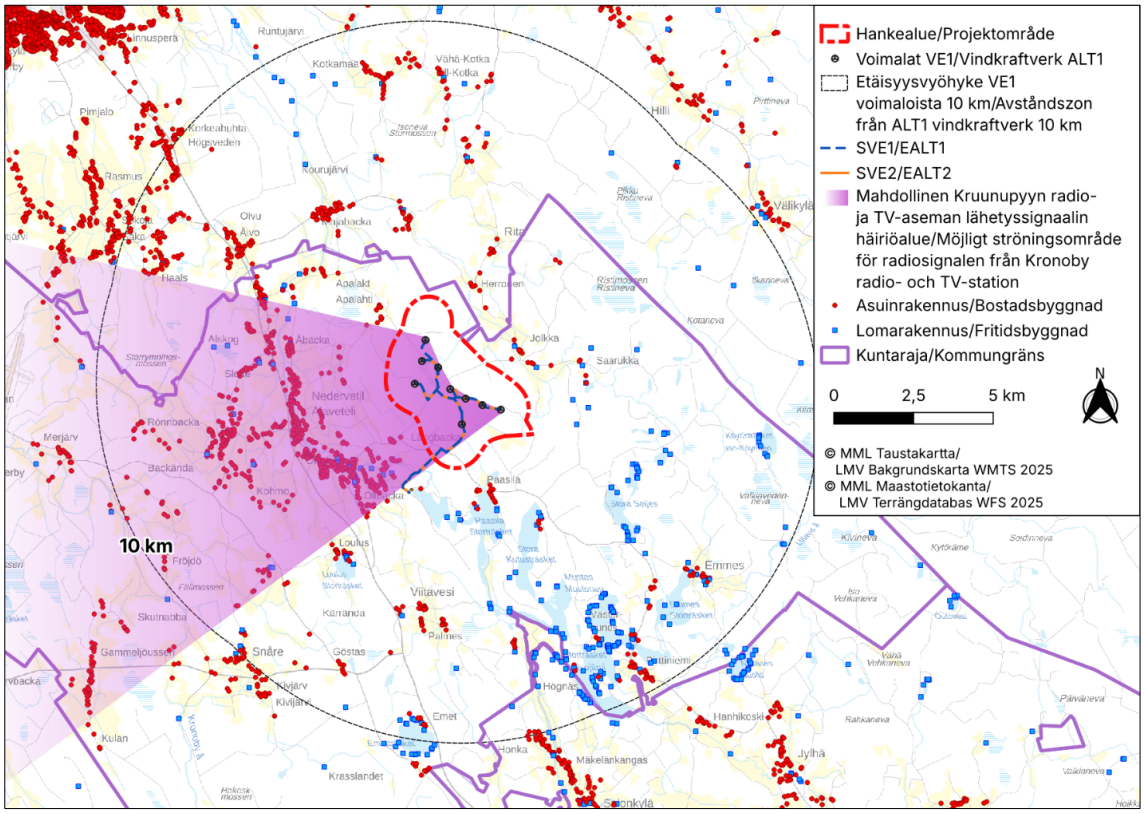
Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Kruunupyyn radio- ja tv-asemalta. Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin.

Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin. Jolkan tuulivoimahankealueen lounas – länsipuolelle sijoittuu jonkin verran asuinrakennuksia, minne voisi teoreettisesti aiheutua häiriötä. Jatkossa hankkeen vaikutusalueelle ei voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä

Telia Oyj:n ja Elisa Oyj:n radiolinkit kulkevat Jolkan hankealueen läpi (ks. luku 23.4.3.) Telia Finland Oyj edellyttää voimalan lavan etäisyyden radiolinkistä olevan vähintään noin 100 metriä. Sekä Telian että Elisan radiolinkit sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle Jolkan hankkeen suunnitelluista voimaloista. Radiolinkkien sijainnit ja 100 metrin vähimmäisetäisyysvaatimus tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt pyritään välttämään hyvissä ajoin etukäteen jo voimaloiden suunnitteluvaiheessa tuulivoimaloiden ja verkko-operaattoreiden välisellä yhteistyöllä. Tuulivoimahankkeesta vastaava esittää konkreetti-sen suunnitelman häiriöiden estämiseksi ja poistamiseksi ja ottaa vastuun häiriöiden poistamisesta sekä niistä aiheutuvista kustannuksista.

Sähkönsiirrosta ei ole todettu aiheutuvan sähköistä häiriövaikutusta viestintäyhteyksiin.



Kuva 23.3 Mahdollinen Kruunupyyn radio- ja TV-aseman lähetyssignaalin häiriöalue

23.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Antenni-tv:n näkyvyyden varmistamiseksi voidaan hankealueen ympäristössä 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 ilmenneitä 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. Samaa periaatetta voidaan olettaa noudatettavan myös mahdollisten antenni-tv:n häiriöiden tapauksessa.

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*)

23.7 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.

24 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

24.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimaloiden rakentamiseen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maarakennukseen kuuluvia, öljy- tai polttoainevuodon seurauksena ilmeneviä ympäristöriskejä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

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

Tuulivoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta ilmajohdon ja maakaapelin lähiympäristöön.

24.2 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 HTM Sanna Särkiö.

24.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Tuulivoimaloiden rakentamiseen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maarakennukseen kuuluvia, öljy- tai polttoainevuodon seurauksena ilmeneviä kohtalaisia ympäristöriskejä. Rakentamisen ja toiminnan aikaisiin riskeihin voidaan varautua muun muassa huolellisella hankesuunnittelulla ja huolehtimalla asianmukaisesta työturvallisuudesta. Herkkyys turvallisuus- ja ympäristöriskeille on tämän pohjalta arvioitu kohtalaiseksi.

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

24.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

24.4.1 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. Jolkan tuulivoimahankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita eivätkä uudet rakennettavat tiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä. Lähin pohjavesialue Seljesåsenin pohjavesialue sijaitsee noin 3,6 kilometriä hankealueen suunnitelluista voimaloista.

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.

24.4.2 Maakaapelireitit

Maakaapelin 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.

Maakaapelireitille ja sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita.

24.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

24.5.1 Tuulivoima-alue

24.5.1.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamasta sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä.

Tuulivoimalan suojajärjestelmä on osa tuulivoimahankkeen hallintajärjestelmää. Suojajärjestelmälle ja hallintajärjestelmälle ei ole vakiintuneita suomenkielisiä vastineita, mutta nämä järjestelmät tunnetaan lyhenteellä SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System). SCADA:lla tuulivoima-aluetta valvova taho (esimerkiksi voimalavalmistaja) pystyy seuraamaan puiston toimintaa ja saa tiedon mahdollisista poikkeavuuksista. SCADA tekee hälytyksen, jos havaitaan esimerkiksi poikkeavaa resonanssia, tuulivoimalan komponenttien lämpötilan nousua, tai paineenlaskua laitteistossa, joka viittaa vuotoon. Toimenpiteitä aiheuttavat raja-arvot ovat mm. voimalasta ja tuulivoimahankkeen sijainnista riippuvaisia. Etäyhteyksillä voimaloita voidaan säätää olosuhteiden ja toiminnan mukaisesti sekä tarvittaessa myös pysäyttämään ja käynnistämään. Kaikissa nykyään valmistettavissa voimaloissa on SCADA.

Voimaloiden rikkoontumista ja osion irtoamista voidaan estää huoltamalla voimaloita säännöllisesti, seuraamalla voimaloiden rakenteiden kuntoa ja huolehtimalla voimaloiden asianmukaisesta poistosta suunnittelun käyttöiän päättyessä. Voimalan rikkoontuminen ja osion irtoaminen on mahdollista, mutta epätodennäköistä, jonka vuoksi riski arvioidaan pieneksi.

24.5.1.2 Talviaikainen jään muodostuminen

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheessa. Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä tai kertyä tykkylunta. Todennäköisintä jään kertyminen on tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä. Voimalasta irtoava materiaali jää pudotessaan yleensä lapojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi satunnaisesti lentää kauemmaskin. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. (Suomen Uusiutuvat g). Jolkan tuulivoimahankkeessa tämä etäisyys on noin 395 metriä.

Voimalat WTG 2 ja WTG 4 sijoittuvat Konaman vaellusreitille. Etäisyys voimalasta WTG 4 on noin 70 metriä ja voimalasta WTG 2 noin 150 metriä. Näin ollen Konaman vaellusreitti sijoittuu mahdolliselle riskivyöhykkeelle.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella on jään muodostumisen riski, on voimaloihin suositeltavaa asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Lisäksi erilaisten jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää. (Suomen Uusiutuvat 2024). 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.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimaloiden vaurioista mahdollisesti aiheutuva osien irtoaminen että lapoihin kertyneen jään putoamisesta aiheutuvat riskit ovat erittäin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloihin liittyvistä onnettomuuksista on saatavilla vain vähän tietoa johtuen vahinkojen pienestä määrästä suhteessa voimaloiden suureen lukumäärään. Kuitenkin turvallisuusriskien minimoimiseksi Konaman vaellusreitin sijainti on huomioitava hankkeen jatkosuunnittelussa.

24.5.2 Maakaapelireitit

Maakaapelin käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Kaapeli tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Kaapeliyhteyden vikaantuminen aiheuttaa vikaantuneen alueen kaivamisen esiin maasta ja vian paikannus saattaa vaatia yksittäisen kaapelin kohtien esiin kaivamisen. Kaivuu-urakointia kaapeleiden läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä. Myös voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

Kaapelireitit sijoittuvat alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla myrskyt sekä maanjäristykset. Reitit eivät sijoitu merkittäville tulvariskialueille (vesi.fi 2024). Myrskytuulet eivät vaikuta voimajohtoon, sillä voimajohto toteutetaan kokonaan maakaapelina. Suomen kallioperä on hyvin vakaa, maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiloja, jotka voivat purkautua pieninä maanjäristyksinä. On mahdollista, että voimajohtoreitin lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järistyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

Ilmastonmuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta maakaapeliin niillä ei ole vaikutusta. Ilmastonmuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä. Metsäpalojen ei arvioida kuitenkaan lisäävän hankkeen ympäristöriskejä maakaapelille.

24.6 Turvallisuusvaikutukset teille

24.6.1 Tuulivoima-alue

Hankkeen turvallisuusvaikutukset teille painottuvat rakennusaikaan. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon tuulivoima-alueen lähimaanteillä sekä erikoiskuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiteillä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat väliaikaisia.

Liikenneviraston (nyk. Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukainen vähimmäisetäisyys alittuu toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 18007 osalta, sillä etäisyys maantiestä tulisi tuulivoimalaohjeen mukaisesti olla ”vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä”. Tuulivoimalan sijaintia maantiehen nähden on tarkasteltava jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimahankkeen muut voimalat ovat kauempana yleisistä teistä kuin mitä Liikenneviraston (nyk. Väylävirasto) (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Alueelle voidaan tarvittaessa sijoittaa varoitusvaloja, jotka osoittavat vaaraa jäänheitosta.

24.6.2 Maakaapelireitit

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) säätelee liikennejärjestelmäsuunnittelua siten, että siinä sovitetaan yhteen valtakunnalliset ja alueelliset tavoitteet ja luodaan edellytykset toimivalle ja turvalliselle liikennejärjestelmälle ja sen kehittämiselle.

Mikäli kaapelireitti sijoittuu tieympäristöön, on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkymäalueelle rakentamisesta. Maanteiden suoja- ja näkymäalueiden keskeisenä tarkoituksena on turvata liikenteen sujuvuus ja turvallisuus, jotta esimerkiksi rakennelmat eivät aiheuta vaaraa liikenteelle. Hakemalla poikkeuslupaa varmistetaan, ettei voimajohto tai sen rakenteet vaaranna liikenneturvallisuutta tai aiheuta haittaa tiestön kunnossapitoon.

24.7 Tulipaloriski

24.7.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön, tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon takia. Säännöllinen huolto, ennakointi ja sammutusjärjestelmät ovat keskeisessä ja tärkeässä roolissa tulipaloriskin hallinnassa.

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. Salamaniskujen ehkäisemiseksi voimalat on suojattava voimassa olevien standardien mukaisesti.

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 palava tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Riskinä on myös mahdollinen maastossa (metsässä tai turvekentällä) tapahtuva tulipalo ja sen leviäminen tuulivoimaloihin. Maastopalon leviämistä tuulivoimaloihin voidaan estää jättämällä tuulivoimaloiden ja metsän tai turvekentän väliin palamaton alue (esimerkiksi tie tai kaistale murskekenttää). Lisäksi työmaalle voidaan sijoittaa traktorilla vedettävä vesisäiliö maastopalojen varalle.

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen (2023) laatima *"Ohjeita tuulivoimapuistojen suunnitteluun ja rakentamiseen"* opas antaa lisätietoa tuulivoimapuistojen paloturvallisuuteen liittyen. Ohjeistuksen mukaan muun muassa kulkuyhteyksiin ja opasteisiin tulee kiinnittää huomiota, esimerkiksi tiestö tulisi suunnitella siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen operoinnin alueella.

Tuulivoimaloiden omistajan tai haltijan tulee laatia tuulivoimapuistoa varten pelastuslain (379/2011) 15 §:n tarkoittama pelastussuunnitelma. Tulipalojen varalta voidaan tarvittaessa tehdä sammutusvesisuunnitelma sammutusveden saantia ja hallintaa varten osana myöhempää tarkempaa suunnittelua tuulivoimahankkeen rakennuslupahakemusprosessin yhteydessä. Pelastus- ja sammutusvesisuunnitelma laaditaan yhteistyössä paikallisen pelastuslaitoksen kanssa.

24.7.2 Maakaapelireitit

Maakaapeli ei itsessään aiheuta erityistä tulipalon riskiä. Kaapelin sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänny tilanteissa, joissa metsäpalo on levinnyt kaapelialueelle. Palojen sammuttamisesta on ohjeistettu pelastuslaitoksia. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois tapahtumien ajaksi.

24.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

24.8.1 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 tiestön alueella.

24.8.2 Maakaapelireitit

Kaapeliyhteyden käytönaikaiset kemikaalivuodot aiheutuvat häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Kaapeli ei sisällä vapaata öljyä eikä siitä liukene haitallisia aineita.

24.9 Mikromuovit

24.9.1 Tuulivoima-alue

Mikromuovit ovat yleensä alle viiden millimetrin kokoisia muovikappaleita, jotka koostuvat polymeereistä ja muovien lisäaineista. Lisäksi ne saattavat sisältää jäämiä epäpuhtauksista. Mikromuoveja tavataan ympäristössä laajalti, ja ihminen altistuu niille päivittäin. Toistaiseksi tieto mikromuovien aiheuttamista terveysvaikutuksista on kuitenkin vielä vähäistä. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2024)

Tuulivoimaloiden lapojen kuluminen vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta yleisesti voidaan todeta kulumisen olevan hyvin pinnallista Suomen olosuhteissa, vuositasolla arviolta joitain satoja grammoja. Lapojen komposiittimateriaali on erittäin hyvin kulutusta kestävää, ja varsinaisen epoksilaminaattikerroksen päällä on useita pinnoitekerroksia. Suojaavia kerroksia myös lisätään säännöllisesti lapoihin, jottei eroosio pääse kuluttamaan itse laparakennetta. Lavoista irtoaa näin ollen pääsääntöisesti pinnoitekerroksia (suojakalvoa, maalipintaa ja tasoitetta), eikä varsinaista muovikomposiittia. (Suomen Uusiutuvat 2024)

Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan (Naturvårdsverket 2017, Svensk Vindkraftsförening 2021) autonrenkaista ja muusta tieliikenteestä, tekonurmikentistä, synteettisten vaatteiden pesusta, maaleista, neitseellisten muovien valmistamisesta ja käsittelystä, sekä hygieniatuotteista syntyy vuositasolla mikromuovipäästöjä noin 13 000 tonnia. Vastaavasti kaikkien ruotsalaisten tuulivoimaloiden vuosittaiset yhteenlasketut mikromuovipäästöt olivat noin 645 kiloa (Norwea 2021, Svensk Vindkraftsförening 2021). Tutkimusvuonna 2021 Suomen tuulivoimakapasiteetti oli noin neljännes Ruotsin kapasiteetista, joten Suomessa lapojen aiheuttama mikromuovipäästö on todennäköisesti huomattavasti ruotsalaista arviota pienempi. (Suomen Uusiutuvat 2024)

24.10 Vaikutukset antenni-tv-vastaanottoon

24.10.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla, ja pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Häiriöiden esiintyminen riippuu mm. 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.

Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv-vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen. Luvussa 23 todetun perusteella ei hankkeen arvioida juurikaan aiheuttavan häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, eikä turvallisuuteen liittyviä vaikutuksia tätä kautta muodostu.

24.10.2 Maakaapelireitit

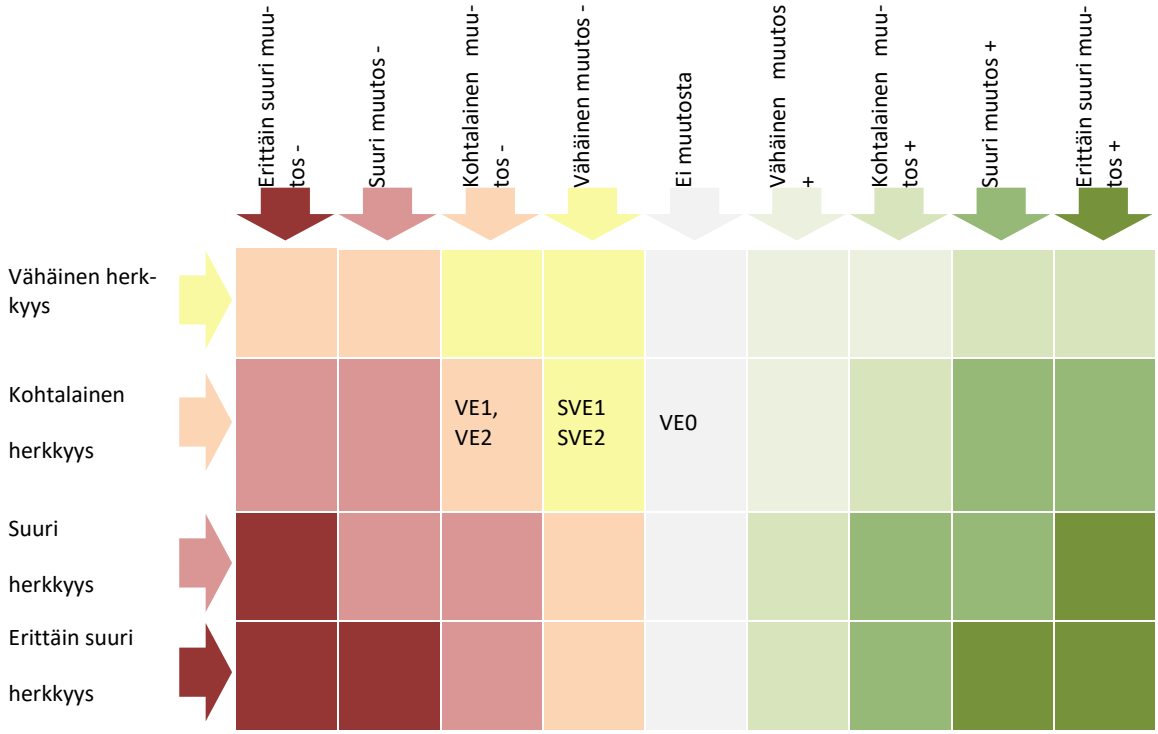
Sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta antenni-tv-vastaanottoon.

24.1 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimaloiden rakentamiseen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maarakennukseen kuuluvia, öljy- tai polttoainevuodon seurauksena ilmeneviä kohtalaisia ympäristöriskejä. Kummassakin hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2) tuulivoimalat WTG 2 ja WTG 4 sijoittuvat Konaman vaellusreitille. Vaikka tuulivoimaloiden vaurioista mahdollisesti aiheutuva osien irtoaminen sekä lapoihin kertyneen jään putoaminen ovat erittäin epätodennäköisiä riskejä, vaikuttavat ne Konaman vaellusreitin turvallisuuteen. Näin ollen hankevaihtoehtojen (VE1, VE2) vaikutukset ja herkkyys turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan kohtalaiseksi (Taulukko 24.1.) Mikäli esitetyt lieventämistoimenpiteet luvussa 24.2 Konaman vaellusreitille toteutetaan, arvioidaan vaikutuksen suuruus vähäiseksi.

Sähkönsiirron (SVE1 ja SVE2) vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi (Taulukko 24.1.). Hankevaihtoehtojen kesken ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä.

Taulukko 24.1 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta



24.2 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 esimerkiksi Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje "*Tuulivoimalan vahingontorjunta*".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla on keskeinen merkitys sille, että voimala pysyy käyttökuntoisena ja turvallisena vuosikymmenien ajan kaikissa olosuhteissa.

Mikäli Konaman vaellusreitti sijoittuu jatkosuunnitteluvaiheessa tuulivoimaloiden vaikutusalueelle siten, että riskinarviointi osoittaa kohonneen jään putoamisen tai muiden turvallisuusriskien todennäköisyyden lisääntyvän, on reitti siirrettävä turvalliselle etäisyydelle voimaloista. Hanketoimija vastaa kaikista vaellusreitin siirrosta aiheutuvista kustannuksista.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloihin voidaan myös asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna, eikä tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen arvioida olevan.

Maakaapelia tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista maakaapelin 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 maakaapeliaukeaa raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

24.1 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 tuulivoima-alueita koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

25 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

25.1 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 Jolkan tuulivoimahankkeen suunnittelussa.

25.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon hankealueella ja sen 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. Melun ja varjostuksen osalta yhteisvaikutuksia ei pitkien etäisyyksien vuoksi arvioida aiheutuvan.

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta on arvioitu yhteisvaikutuksia tuotannossa olevien tuulivoima-alueiden ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi painottuu enintään noin 20 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Etenkin on pyritty arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet). Yhteisvaikutuksia arvioidaan pintapuolisesti myös etäämmällä (enintään 30 km) sijaitsevien tuulivoima-alueiden ja -hankkeiden osalta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutusten arviointi painottuu enimmillään puolen kilometrin etäisyydelle hankkeen sähkönsiirron suunnitelluista maakaapelireitistä.

Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu mm. asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu linnuston, ekologisten yhteyksien, eläimistön, luonnon monimuotoisuuden, kasvillisuuden, arvokkaiden luontokohteiden ja suojelualueiden kannalta.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden 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 Henri Korhonen (äänimaisema ja valo-olosuhteet), Riikka Ger (maisema), Titta Makkonen (luonnon monimuotoisuus ekologiset yhteydet ja eläimistö), Jarkko Rissanen (liikenne), Vera Hirvonen ja Frans Cederlöf (sosiaaliset vaikutukset), Martta Liukkonen (linnusto) ja Taru Toivanen (metsästys).

25.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

25.3.1 Muut tuulivoimahankkeet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017 3§ ja 4§) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.

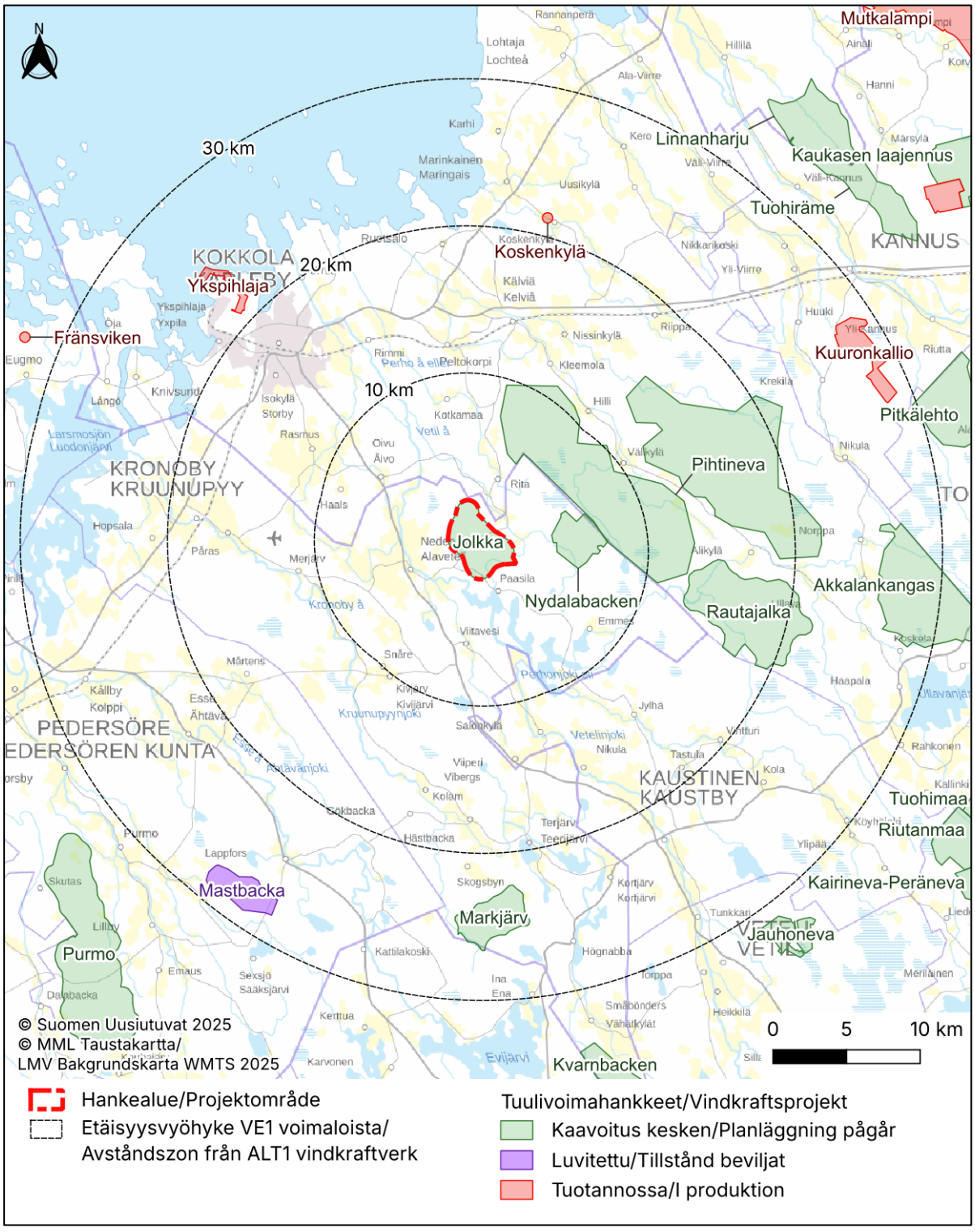
Muut tuulivoimapuistohankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua. Mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan myös muiden sellaisten lähialueen muiden toimialojen hankkeiden kanssa, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Jolkan tuulivoimahankkeen kanssa.

Jolkan hankkeen välittömään läheisyyteen ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoima-alueita. Lähin tuotannossa oleva tuulivoimapuisto, neljän tuulivoimalan Ykspihlaja, sijaitsee noin 19,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kaksi esisuunnitteluvaiheen tuulivoimapuistohanketta, Nydalabacken (6 voimalaa), joka sijoittuu noin 2,8 kilometrin etäisyydelle Jolkan hankealueesta itään ja Pihtineva (60–86 voimalaa), joka sijoittuu lähimmillään noin 3,9 kilometrin etäisyydelle Jolkan hankealueesta itään. Alle 30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu yhteensä viisi muuta suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistohanketta, yksi luvitettu tuulivoimahanke ja kaksi muuta tuotannossa olevaa tuulivoima-aluetta (Koskenkylässä vain yksi tuulivoimala).

Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tällä hetkellä tiedossa olevat hankkeet (11/2025) on esitetty alla olevassa taulukossa sekä kuvassa 25.1.

Taulukko 25.1 Muut tuulivoimahankkeet alle 30 kilometrin etäisyydellä (Suomen Uusiutuvat 2025, tilanne 11/2025).

Hanke	Voimalamäärä	Tila	Etäisyys (km)	Sijaintikunta	Ilmansuunta hankealueeseen nähden
Nydalabacken	6	kaavoitus kesken	2,8	Kruunupyy	itä
Pihtineva (kaksi aluetta)	60–86	kaavoitus kesken	3,9	Kokkola	itä
Rautajalka	40	kaavoitus kesken	11,9	Kokkola	kaakko
Ykspihlaja	4	tuotannossa	19,5	Kokkola	luode
Koskenkylä	1	tuotannossa	19,6	Kokkola	pohjoinen
Markjärv	9–14	kaavoitus kesken	20,1	Kruunupyy	etelä
Akkalankangas	25–34	kaavoitus kesken	24,7	Kokkola	itä
Mastbacka	6	luvitettu	25,2	Pedesöre	lounas
Kuuronkallio	14	tuotannossa	26,0	Kokkola	koillinen
Pitkälehto	18	kaavoitus kesken	28,9	Toholampi	koillinen



Kuva 25.1 Muut tuulivoimahankkeet Jolkan hankealueen ympäristössä (Suomen Uusiutuvat 2025i).

25.3.2 Muut hankkeet

Hankealueella tai maakaapelireitillä ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Alle 10 kilometrin etäisyydellä on kaksi voimassa olevaa soran ja hiekan ottolupaa. Hankealueella ja sen ympäristössä on useita päättyneitä maa-ainestenottolupia (SYKE 2025). Hankealueen lähistöllä on myös entisiä tai toiminnassa olevia turvetuotantoalueita, joista lähin sijaitsee noin 2,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueelle sijoittuu karenssissa oleva Arvo Metals Oy:n malminetsintävaraus (Nedervetil VA2022:0082) ja itäpuolelle Sisu Exploration Oy:n malminetsintälupahakemus (Emmes ML2024:0010), lähimmillään 850–920 m voimaloista.

Maa-aineksen ottolupia sekä muuta luonnonvarojen hyödyntämistä on käsitelty tarkemmin luvussa 22.

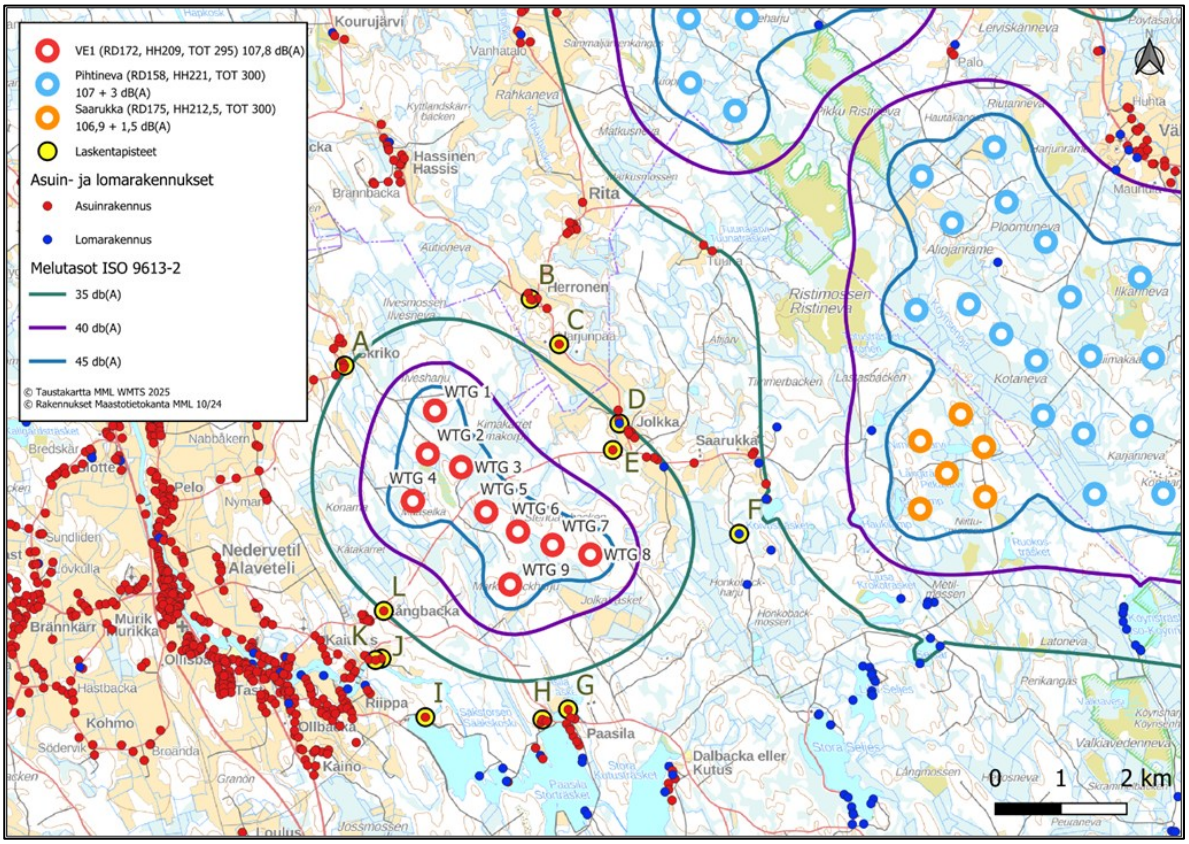
25.4 Yhteisvaikutukset äänimaisemaan

25.4.1 Tuulivoima-alue

Melun yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Jolkkaan suunniteltujen tuulivoimaloiden lisäksi Pihtinevan ja Saarukan tuulivoimahankkeet. Pihtinevan suunnitellut voimalat on huomioitu hankkeen YVA-selostuksen hankevaihtoehdon 1 (VE1) mukaisesti ja Saarukan tuulivoimahanke on mallinnettu hanketoimijalta saatujen tietojen perusteella. Mallinnuksissa Jolkan ja Saarukan voimaloille on käytetty turbiinityypin V172-7.2MW (with serrated trailing edges) taajuusjakaumaa äänitehotasolla 107,8 dB(A). Pihtinevan voimaloille on käytetty turbiinityypin GE158-6.1MW (without serrated trailing edges) taajuusjakaumaa äänitehotasolla 107,0 + 3 dB(A). Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty meluraportissa (liite 7).

Mainituilla lähtötiedoilla tehtyjen melumallinnusten tulokset on esitetty kartalla alla olevissa kuvissa (Kuva 25.2 [VE1] ja Kuva 25.3 [VE2]). Mallinnustulosten perusteella melun yhteisvaikutuksissa keskiäänitasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoja Jolkan tuulivoimahanketta lähimpien asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa (Taulukko 25.2. [VE1] ja Taulukko 25.3. [VE2]).

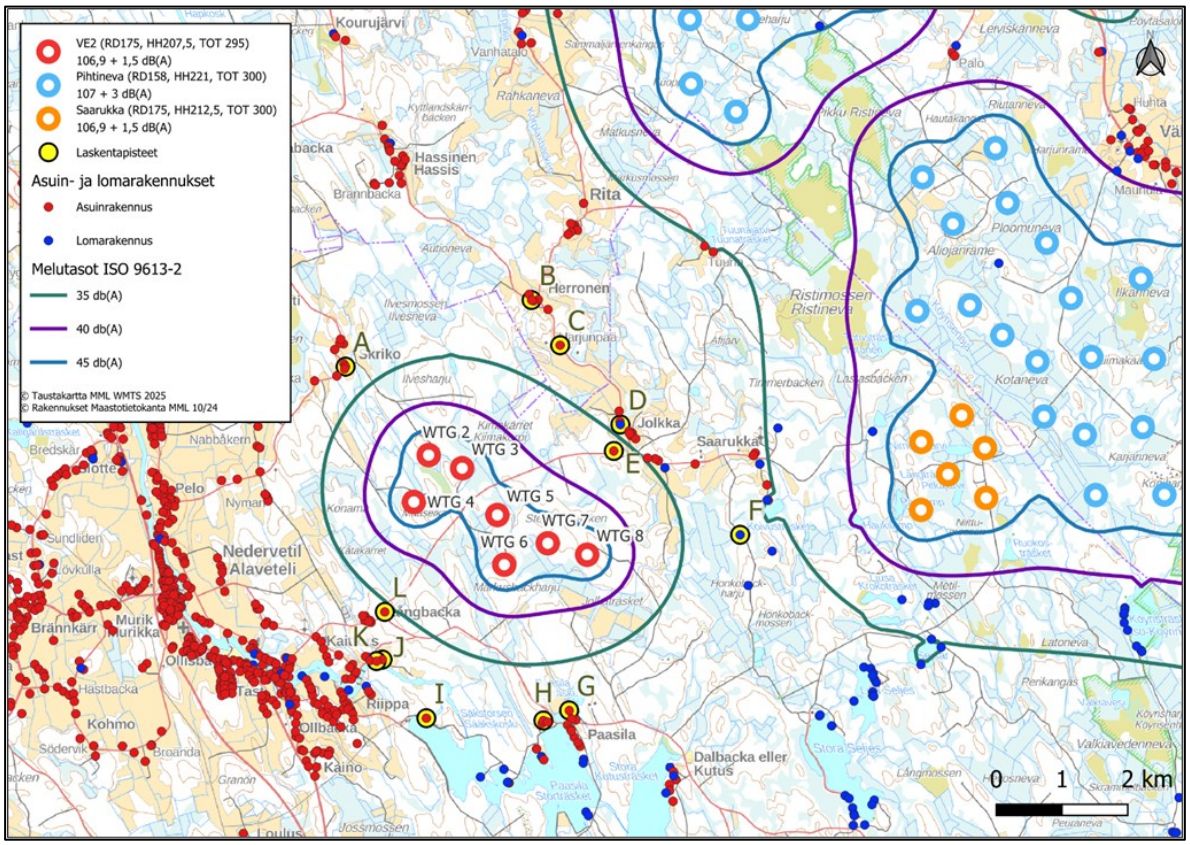
Käytännössä yhteisvaikutusten arviointiin ja mallinnustulosten tulkintaan liittyy epävarmuuksia muiden hankkeiden suunnitteluvaiheen vuoksi. Voimaloiden lopullisesta sijainnista, lukumäärästä tai voimalatyypistä ja -koosta ei ole varmuutta, tai siitä toteutuvatko kaikki hankkeet ylipäätään ja missä mittakaavassa.



Kuva 25.2. Melun yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE1.

Taulukko 25.2 Yhteismelun keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla hankevaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 40 dB.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus	Melutaso dB(A)
A - Asuinrakennus	321194	7073316	32	4	34,6
B - Asuinrakennus	324024	7074328	24,7	4	33
C - Asuinrakennus	324459	7073641	29,1	4	34
D - Lomarakennus	325375	7072435	30	4	35,1
E - Asuinrakennus	325275	7072032	32,5	4	36,5
F - Lomarakennus	327197	7070758	47,1	4	34,1
G - Asuinrakennus	324595	7068088	51,4	4	32,7
H - Asuinrakennus	324203	7067934	55,2	4	32,3
I - Asuinrakennus	322423	7067969	42,5	4	31,1
J - Asuinrakennus	321755	7068860	35	4	32,6
K - Asuinrakennus	321664	7068837	33,5	4	32,3
L - Asuinrakennus	321791	7069585	50	4	35



Kuva 25.3. Melun yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE2.

Taulukko 25.3 Yhteismelun keskiäänitasot LAeq reseptoripisteiden kohdilla hankevaihtoehdossa VE2. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 40 dB.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A - Asuinrakennus	321194	7073316	32	4	32,7
B - Asuinrakennus	324024	7074328	24,7	4	31,9
C - Asuinrakennus	324459	7073641	29,1	4	33
D - Lomarakennus	325375	7072435	30	4	34,5
E - Asuinrakennus	325275	7072032	32,5	4	35,8
F - Lomarakennus	327197	7070758	47,1	4	33,8
G - Asuinrakennus	324595	7068088	51,4	4	31,7
H - Asuinrakennus	324203	7067934	55,2	4	31,3
I - Asuinrakennus	322423	7067969	42,5	4	30,2
J - Asuinrakennus	321755	7068860	35	4	31,8
K - Asuinrakennus	321664	7068837	33,5	4	31,5
L - Asuinrakennus	321791	7069585	50	4	34,3

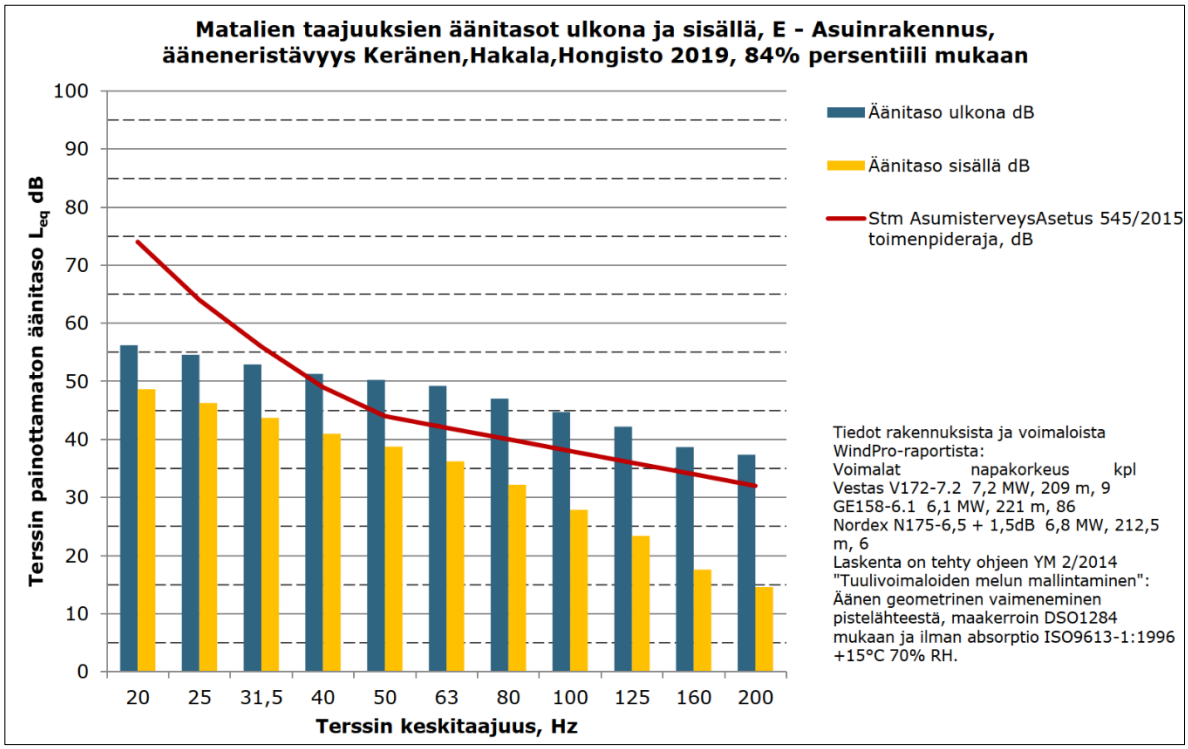
25.4.1.1 Matalataajuinen melu

Matalataajuisen yhteismelun laskenta on tehty Jolkan tuulivoima-aluetta lähimmille asuin- tai lomarakennuksille. Laskennassa on huomioitu Jolkan lisäksi Pihtinevan ja Saarukan tuulivoimahankkeet.

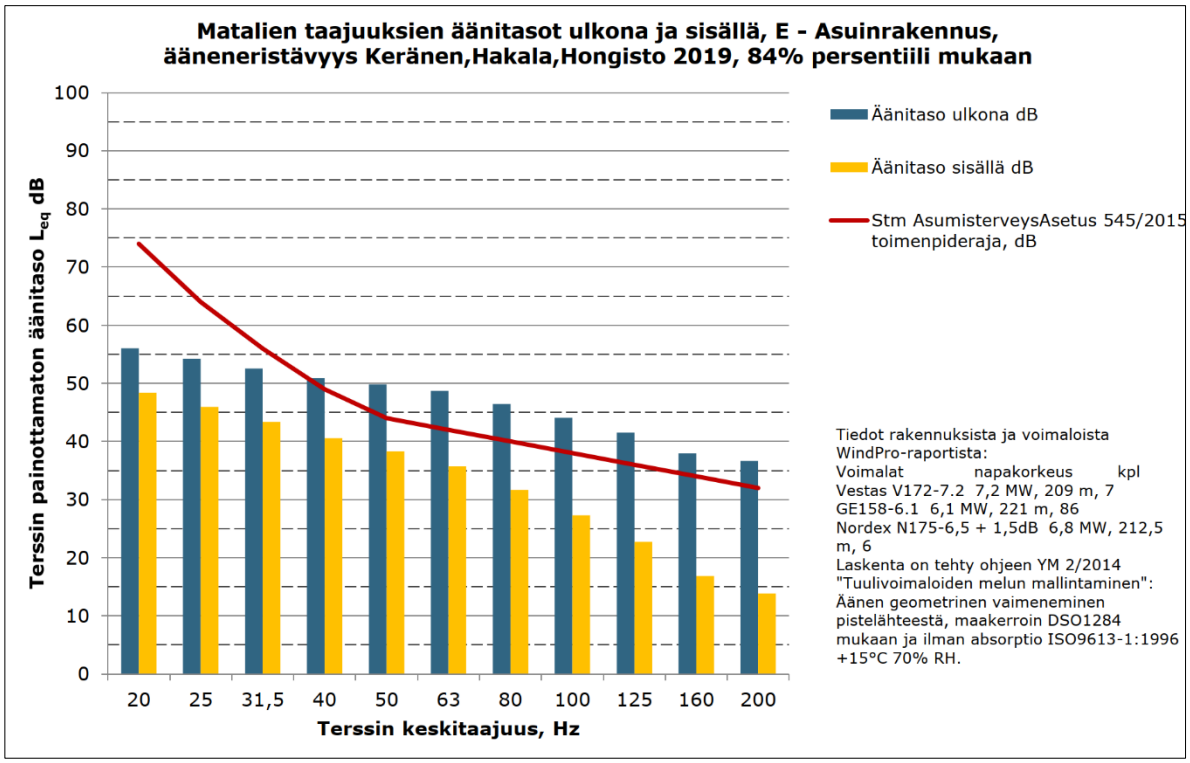
Tuulivoimaloiden tuottaman matalataajuisen yhteismelun laskenta on tehty Jolkan tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteet A-L). Matalataajuisen melun äänitasot esitetään asuin- ja lomarakennuskohteille, joille laskentatulosten mukaan aiheutuvat lähimmäs asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajoja yltävät matalataajuisen melun äänitasot eri hankevaihtoehdoissa.

Matalataajuisen melun yhteismallinnustulosten mukaan hankevaihtoehdoissa korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat molemmissa hankevaihtoehdossa laskentapisteeseen E. Laskentapisteelle E kohdistuvia sisämelutasoja on verrattu Asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun otetaan huomioon rakennusten ääneneristävyys, yhteismelutasot jäävät hankevaihtoehdoissa kaikissa laskentapisteissä asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä. Kuvissa esitetään rakennusten luokse ulkoilmaan mallinnettu melutaso sinisillä pilareilla. Ulkona vallitsevasta äänitasosta on vähennetty Keräsen ym. (2019) tutkimuksen mukaiset rakennusten ääneneristävyysarvot ja näin on saatu äänitasot sisällä, jotka esitetään keltaisilla pilareilla. Asumisterveysasutuksen sisätiloja koskevat toimenpiderajat esitetään punaisella käyrällä.

Tarkemmat tiedot matalataajuisen melun lähtötiedoista ja käytetyistä mallinnusparametreista on esitetty liitteenä olevassa melu- ja varjostusmallinnusraportissa (Liite 7).



Kuva 25.4 Matalataajuisen sisämelun tasot laskentapisteen E kohdalla hankevaihtoehdossa 1, kun mallinnuksissa huomioidaan myös Pihtinevan ja Saarukan tuulivoimahankkeet.



Kuva 25.5 Matalataajuisen sisämelun tasot laskentapisteen E kohdalla hankevaihtoehdossa 2, kun mallinnuksissa huomioidaan myös Pihtinevan ja Saarukan tuulivoimahankkeet.

25.4.2 Maakaapelireitit

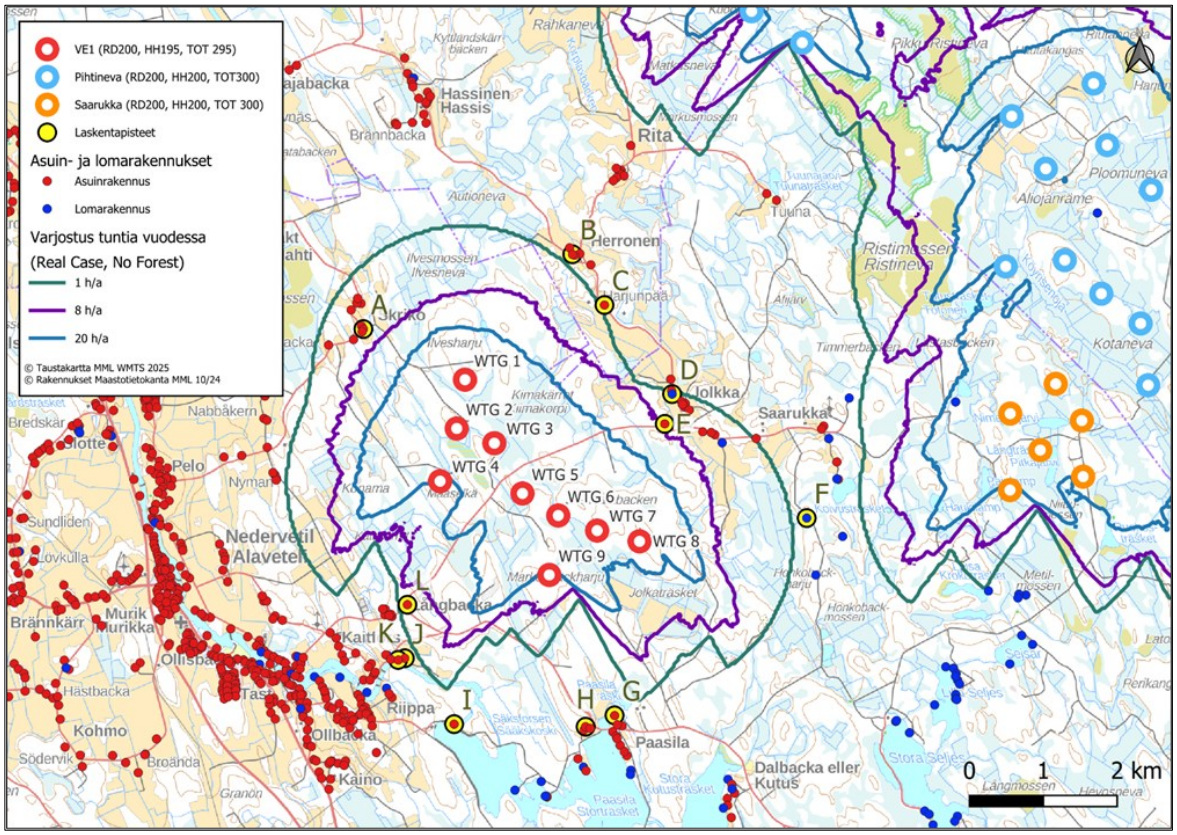
Jolkan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisellä maakaapelilla. Hankkeen voimajohtoreitin rinnalle ei sijoitu muiden hankkeiden suunnitteilla olevia voimajohtoja. Maakaapelit eivät yleensä aiheuta merkittävää ääntä ympäristöön, koska ne ovat sijoitettu maan alle, ja vaikutukset alueen äänimaisemaan ovat täten vähäisiä.

25.5 Yhteisvaikutukset valo-olosuhteisiin

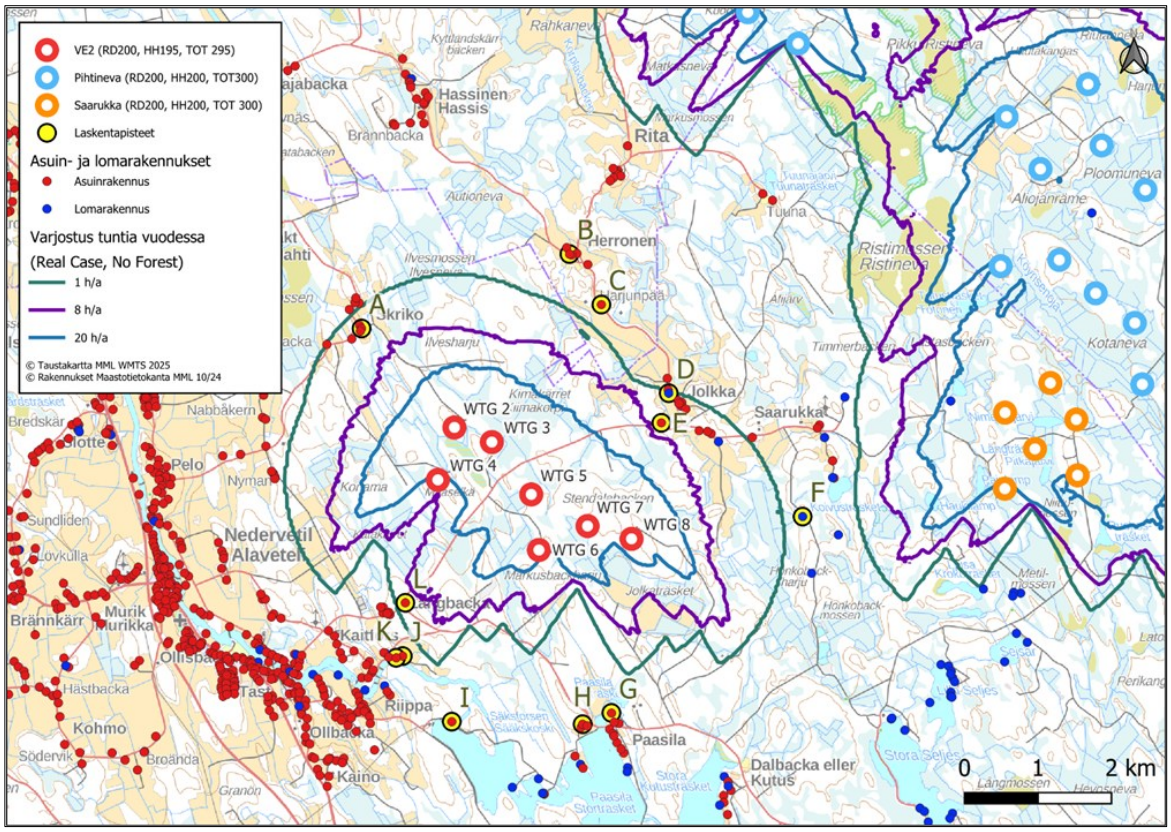
25.5.1 Tuulivoima-alue

Varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty Kuva 25.6 ja hankevaihtoehdossa VE2 Kuva 25.7. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Pihtinevan ja Saarukan tuulivoimahankkeet. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty melu- ja varjostusmallinnusraportissa liitteessä 7.

Hankevaihtoehdon 1 yhteisvaikutusmallinnuksissa varjostusvaikutus ylittää 8 tuntia vuodessa yhden laskentapisteen pihapiirissä (laskentapiste E), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Hankevaihtoehdossa 2 varjostusvaikutus ei ylitä 8 tuntia vuodessa yhdenkään laskentapisteen osalta. Hankevaihtoehdon VE1 ohjearvon ylittävä välkevaikutus johtuu ainoastaan Jolkan tuulivoimaloista, joten vaikutusten arviointi on käsitelty kappaleessa 20.3. Voidaan siis todeta, että yhteisvaikutuksia valo-olosuhteisiin ei muodostu kummassakaan hankevaihtoehdossa.



Kuva 25.6. Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus hankevaihtoehdossa VE1, kun mallinnuksissa huomioidaan myös Pihtinevan ja Saarukan tuulivoimahankkeet. Puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu.



Kuva 25.7. Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus hankevaihtoehdossa VE2, kun mallinnuksissa huomioidaan myös Pihtinevan ja Saarukan tuulivoimahankkeet. Puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu.

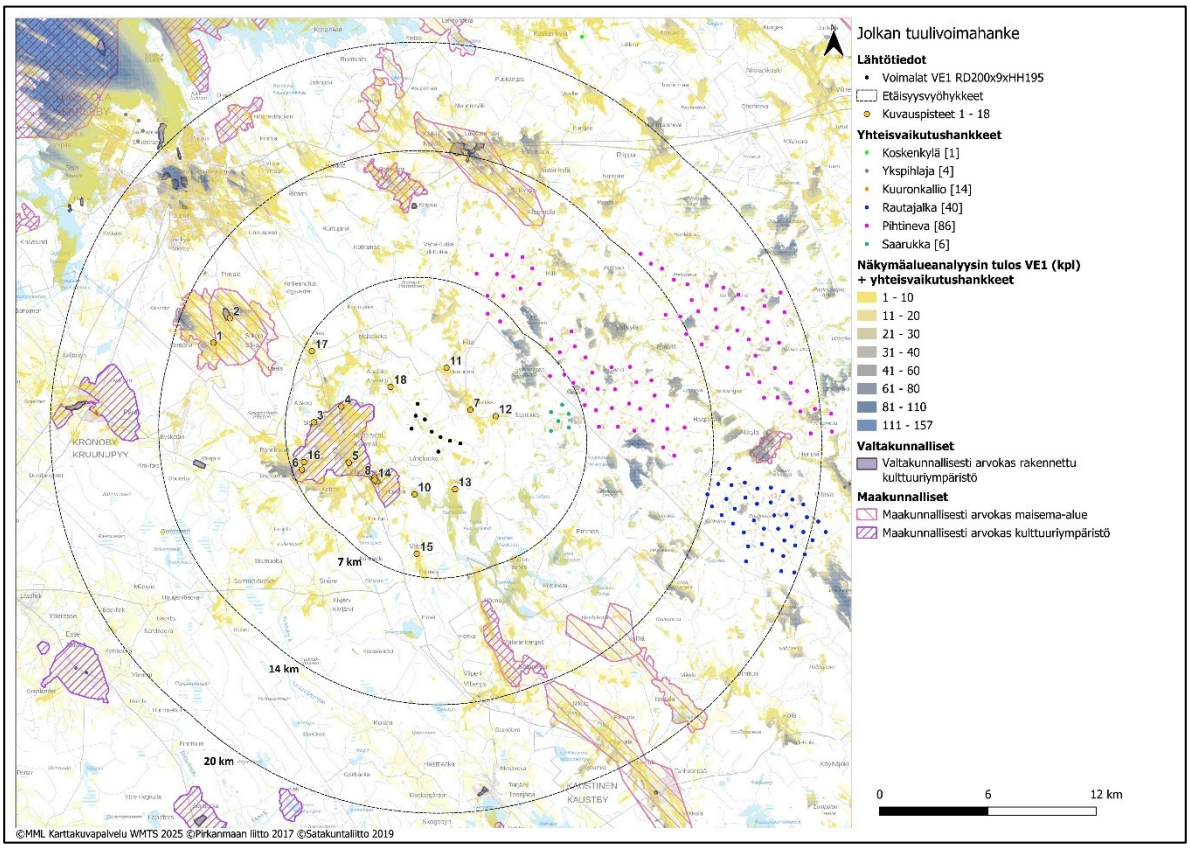
25.5.2 Maakaapelireitit

Voimajohtoreiteillä ei ole vaikutuksia valo-olosuhteisiin.

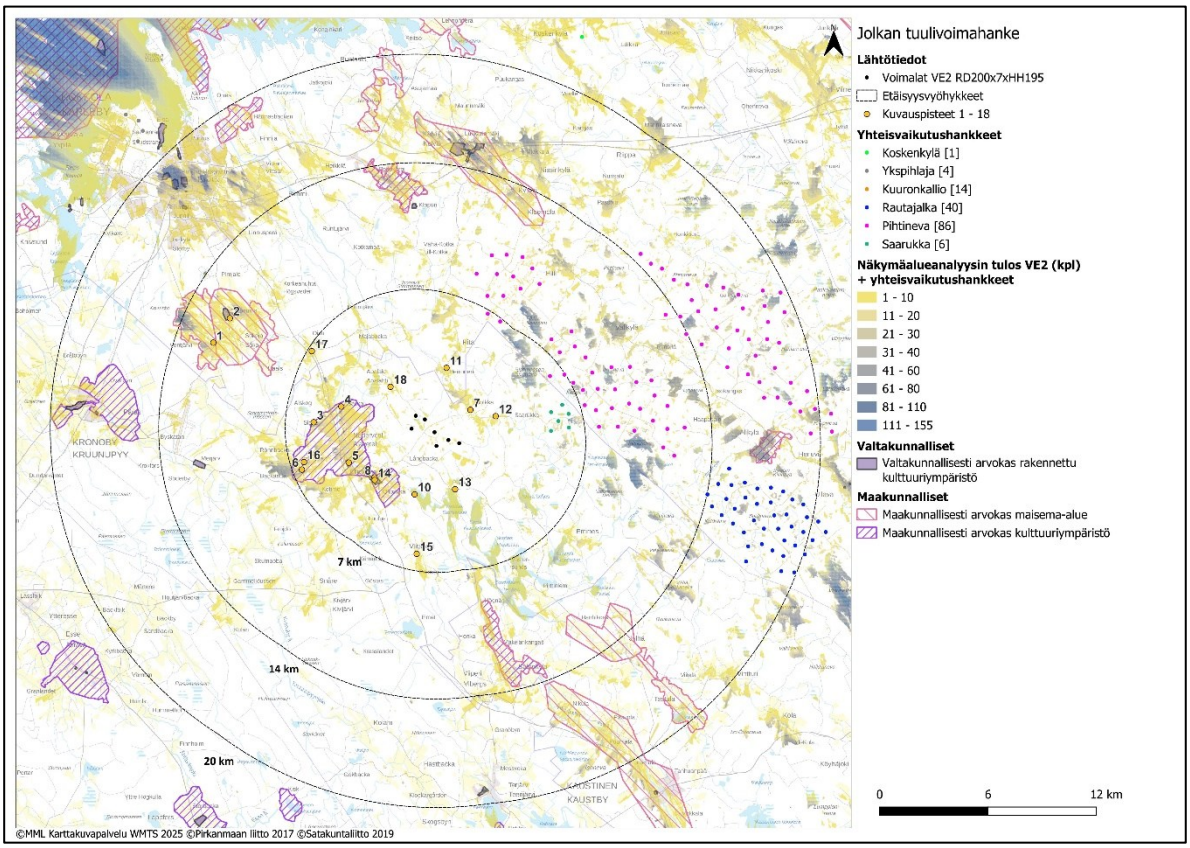
25.6 Yhteisvaikutukset maisemaan

25.6.1 Tuulivoima-alue

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä olennaisimpia ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Tavallisesti merkittävimpiä yhteisvaikutuksia voi syntyä sellaisten hankkeiden kanssa, joiden lähivaikutusalueet risteävät. Tässä tapauksessa keskeisimpiä ovat ympäröivistä tuulivoimahankkeista ne, jotka sijoittuvat alle 14 kilometrin etäisyydelle Jolkan uloimmista voimaloista. Yli 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden yhteisvaikutuksia on myös arvioitu yleispiirteisesti, sillä esimerkiksi laajoilla vesialueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin. 20 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle sijoittuu kolme tuulivoimahanketta, joista kaikissa kaavoitus on vielä kesken. Hankkeista lähin on kuuden voimalan Saarukka (Nydalabacken) tuulivoima-alueen itäpuolella. Etäisyyttä on lähimmillään noin viisi kilometriä Jolkan voimaloihin. Kahdesta alueesta koostuva Pihtinevan hanke sijoittuu niin ikään tuulivoima-alueen itäpuolelle lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydelle Jolkan voimaloista. Pihtineva on laaja hanke. Voimaloita on 60–85. 40 voimalan Rautajalka sijoittuu lähes 14 kilometrin etäisyydelle Jolkan voimaloista kaakkoon.



Kuva 25.8 Yhteisvaikutusnäkymäalueanalyysi. Vaihtoehto VE1 ja yhteisvaikutushankkeet. Kuvassa näkyvät myös maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet sekä havainnekuvien kuvauspisteet numeroilla 1-18.



Kuva 25.9 Yhteisvaikutusnäkymäalueanalyysi. Vaihtoehto VE2 ja yhteisvaikutushankkeet. Kuvassa näkyvät myös maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet sekä havainnekuvien kuvauspisteet numeroilla 1-18.

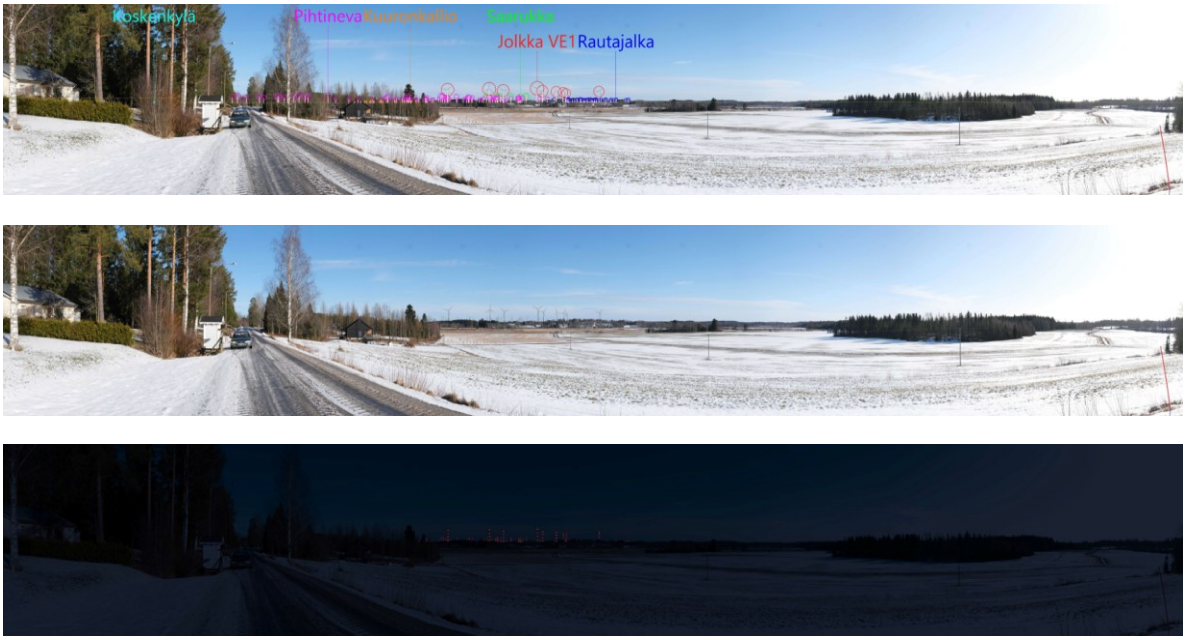
Eniten yhteisvaikutuksia syntyy Pihtinevan ja Saarukan voimaloiden kanssa, sillä kyseiset tuulivoima-alueet sijoittuvat lähimmillään alle kymmenen kilometrin etäisyydelle Jolkan voimaloista. Jolkan lähialueella eli alle seitsemän kilometrin etäisyydellä voimaloista yhteisvaikutuksia syntyy yhteisvaikutusnäkymäalueanalyysien mukaan muun muassa Ristinevalta, Jolkasta ja Alavetelin kulttuurimaisema-alueelta, jossa erityisesti Slottesta ja kirkonmäeltä. Slottesta ja Alavetelin kirkolta syntyviä yhteisvaikutuksia on havainnollistettu myös yhteisvaikutushavainnekuvien avulla.

Kirkolta kuvauspisteestä 5 tehdyssä havainnekuvassa (kuva 25.10) yhteisvaikutuksia ei kovin helposti havaitse. Kun katsetta oikein terävöittää, näkyy taustalla vaimeasti alle 10 Pihtinevan voimalan roottoreita ja lapoja. Jolkan voimaloihin verrattuna lavat ovat hyvin pieniä ja melko huomaamattomia. Kuvauspisteessä vaikutukset eivät erityisemmin kasva yhteisvaikutusten myötä.

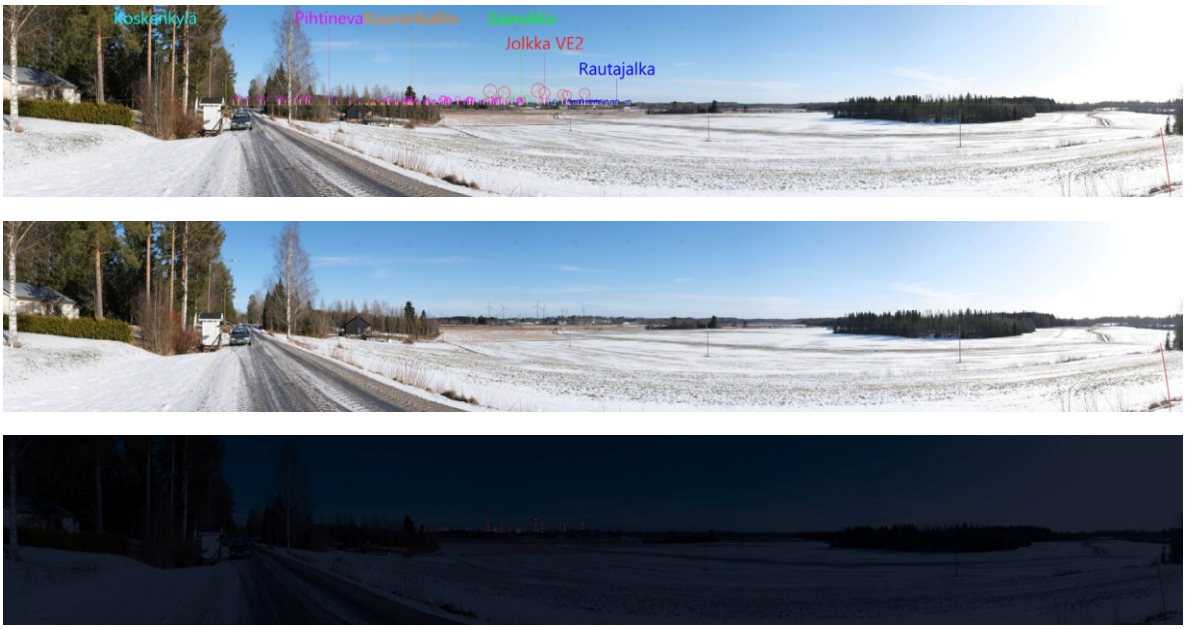


Kuva 25.10 Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 5 hankevaihtoehdossa VE1 on otettu kirkolta. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 4,0 kilometriä. Yhteisvaikutukset eivät kovin paljoa eroa Jolkan voimaloista aiheutuvista vaikutuksista. Hankevaihtoehdosta VE2 ei ole esitetty havainnekuvaa, koska yhteisvaikutuksia ei siinäkään juuri ole.

Slotten kylästä kuvauspisteestä 3 (kuva 25.11. ja kuva 25.12) tehdyissä havainnekuvissa taustalla näkyy Pihtinevan ja Saarukan voimaloita. Lisäksi on myös ainakin teoriassa mahdollista nähdä Rautajalan tuulivoimaloiden yksittäisiä lapoja. Pihtinevan ja Saarukan voimalat näyttävät hyvin pieniltä Jolkan voimaloihin verrattuina, mutta niitä on runsaasti. Päähuomio toki kiinnittyy Jolkan voimaloihin mutta taustan lukuisat voimalat ja näkyvien voimaloiden yhteislukumäärä synnyttävät tietynlaista rauhattomuutta. Vaikutukset lisääntyvät selvästi yhteisvaikutusten myötä.



Kuva 25.11 Yhteisvaikutushavainnekuvat (yllä voimalat korostettuina, keskellä ilman korostuksia ja alla hämärään aikaan lentoestevalojen näkyminen) Slotten kylästä kuvauspisteestä 3 hankevaihtoehdossa VE1. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 5,4 kilometriä.



Kuva 25.12 Yhteisvaikutushavainnekuvat (yllä voimalat korostettuina, keskellä ilman korostuksia ja alla hämärään aikaan lentoestevalojen näkyminen) Slotten kylästä kuvauspisteestä 3 hankevaihtoehdossa VE2. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 5,4 kilometriä.

Brännkärrin kylästä kuvauspisteestä 6 (kuva 25.13 ja 25.14) tehdyissä havainnekuvissa voisi näkyä Jolkan voimaloiden lisäksi myös Pihtinevan ja Saarukan voimaloita. Näistä näkyisi ainoastaan roottoreita tai pelkkiä lapoja. Nyt muiden tuulivoima-alueiden voimaloita ei kunnolla erota varsinaisesta kuvasta useimpien jäädessä oksiston ja rakennusten taakse katveeseen. Vähän toisenlaisesta katselupisteestä niitä voisi kuitenkin erottaa. Yhteisvaikutusten myötä vaikutukset lisääntyvät hyvin maltillisesti.

Asutuksen näkökulmasta enimmät yhteisvaikutukset Jolkan lähialueella syntyvät juuri näillä edellä mainituilla kolmella alueella eli Sloten kylässä, Alavetelin kirkonmäellä ja Brännkärrin kylässä ja ovat pitkälti yhteisvaikutushavainnekuvissa nähdyn kaltaisia. Eniten vaikutukset kasvavat Sloten suunnalla, jonne myös Jolkan voimalat näkyvät lähes koko pituudessaan. Kirkonmäellä ja Brännkärrin kylässä vaikutusten lisääntymisen huomaa lähinnä pimeällä lentoestevalojen lukumäärän kasvaessa. Kahdessa jälkimmäisessä paikassa pimeälläkin vaikutukset lisääntyvät varsin maltillisesti.



Kuva 25.13 Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 6 hankevaihtoehdossa VE1 on otettu Brännkärrin kylästä. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 6,5 kilometriä.



Kuva 25.14 Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 6 hankevaihtoehdossa VE2 on otettu Brännkärrin kylästä. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 6,5 kilometriä.

Brännkärrin kylästä on myös toinen yhteisvaikutushavainnekuva. Se on kuvauspisteestä 16. Kuvassa pitäisi näkyä joidenkin Pihtinevan ja Saarukan voimaloiden roottoreita mutta varsinaisesta kuvasta niitä ei erota lainkaan. Jonkinlaisia vähäisiä yhteisvaikutuksia aiheutunee ainoastaan pimeään aikaan lentoestevaloista. (kuva 25.15 ja 25.16)



Kuva 25.15 Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 16 hankevaihtoehdossa VE1 on otettu Brännkärrin kylästä. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 6,2 kilometriä.



Kuva 25.16 Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 16 hankevaihtoehdossa VE2 on otettu Brännkärrin kylästä. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 6,2 kilometriä.

Skrikon kylästä kuvauspisteestä 18 tehdyssä havainnekuvassa näkyy Jolkan voimaloiden ohella yhden Saarukan voimalan huippu ja neljästä Pihtinevan voimalasta huippu ja lapoja tai pelkästään lapaa. Saarukan ja Pihtinevan voimaloiden osat näkyvät heikosti. Vaikutukset eivät näin ollen juuri lisäänny yhteisvaikutusten myötä.

Jolkka ja Rytisuo jäävät tuulivoima-alueiden väliin. Nähdäkseen toisen tuulivoima-alueen, esimerkiksi Pihtisuon, voimaloita joutuu katselupisteessä kääntymään täysin ympäri. Jolkan voimalat ovat hallitsevampia. Esimerkiksi kuvauspisteessä 7 näkyy päinvastaisessa suunnassa ainoastaan yksi voimala ja se ei erityisemmin herätä huomiota. Rytisuon osalta Pihtinevan voimalat ovat puolestaan hallitsevia, myös Saarukan voimalat ovat melko hallitsevia mutta katsojan selän taakse jäävät Jolkan voimalat eivät enää erityisemmin hallitse. Voimaloiden näkyminen useassa ilmansuunnassa lisää sikäli vaikutuksia, että se vähentää silmän lepuuttamisen mahdollisuutta.

Jolkan välialuevyöhykkeellä, 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista, yhteisvaikutuksia syntyy lähinnä laajoilta peltoaukioilta ja niiden kautta kulkevilta teiltä sekä suoalueilta. Yhteisvaikutusnäkymäalueanalyysin mukaan yhteisvaikutuksia pitäisi syntyä muun muassa Backändan alueelta, Sokojan pelloilta, Pikku Ristinevalta ja Välikylän pelloilta. Sokojan kylältä kuvauspisteestä 1 on tehty yhteisvaikutushavainnekuva, samoin Rasmuksesta (kuvauspiste 2). Kumpaankaan kuvauspisteeseen ei varsinaisesti näy toisten tuulivoima-alueiden voimaloita. Suuri määrä voimaloita jää metsän reunan taakse piiloon. Joitakin lapoja saattaa näkyä, mikäli ne pystyy erottamaan. Etäisyyttä Jolkan lähimpiin voimaloihin on kuitenkin lähes 12 kilometriä Sokojan tapauksessa ja noin 11,5 kilometriä Rasmuksen tapauksessa ja toisten tuulivoimapuistojen voimalat sijoittuvat huomattavasti näitä kauemmaksi, joten ei ole mikään ihme, että liikkeen/pyörivän roottorin lavan kärjen näkeminen voi olla vaikeaa.

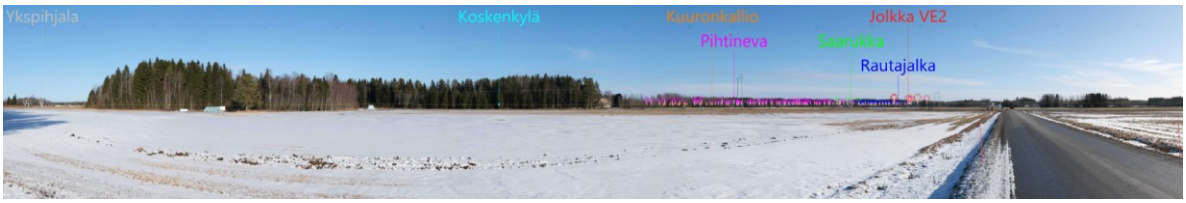
Pikku Ristinevalta ei ole yhteisvaikutushavainnekuvaa, kuten ei myöskään Välikylästä. Näille alueille näkyvät kuitenkin huomattavasti Jolkan voimaloita selvemmin ja hallitsevammin Pihtinevan ja Saarukan voimalat. Jolkan voimaloita voi näkyä heikosti taka-alalla. Näin pääosa vaikutuksista aiheutuu näistä toisista tuulivoima-alueista eivätkä Jolkan voimalat juuri kasvata yhteisvaikutuksia. Pimeällä näkyvien lentoestevalojen lukumäärä tulee kasvamaan. Lähinnä edellä mainituille alueille näkyvät kuitenkin Pihtinevan ja Saarukan voimaloiden lentoestevalot.



Kuva 25.17 Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 18 hankevaihtoehdossa VE1 on otettu Skrikon kylästä. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 1,8 kilometriä. Vaihtoehdosta VE2 ei ole erikseen esitetty havainnekuvaluonnosta, sillä siinäkään vaikutukset eivät juuri lisäänny yhteisvaikutusten myötä. Alla yöaikaan lentoestevalojen näkyminen (VE1).



Kuva 25.18 Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 1 hankevaihtoehdossa VE1 on otettu Sokojan alueelta. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 11,8 kilometriä.



Kuva 25.19 Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 1 hankevaihtoehdossa VE2 on otettu Sokojan alueelta. Etäisyyttä lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 11,9 kilometriä.



Kuva 25.20 Yhteisvaikutushavainnekuva kuvauspisteestä 2 hankevaihtoehdossa VE1 on otettu Rasmuksen arvoalueelta. Etäisyys lähimpiin Jolkan voimaloihin on noin 11,6 kilometriä.



Kuva 25.21 Yhteisvaikutushavainnekuva kuvauspisteestä 2 hankevaihtoehdossa VE2 on otettu Rasmuksen arvoalueelta. Jolkan lähimpiin voimaloihin on etäisyyttä noin 11,4 kilometriä.

Jolkan kaukoalueella (14–25 kilometriä) useiden tuulivoima-alueiden voimaloita saattaa näkyä samaan katselupisteeseen riittävän laajalta pellolta tai mereltä käsin. Ylipäätänsä kaukoalueella ei ole kovin paljoa alueita, jonne Jolkan voimaloita näkyisi. Yhteisvaikutusnäkymäalueanalyysin mukaan selvimmät yhteisvaikutukset syntyvät mereltä, Kälviän pelloilta ja Kokkolan keskustaajamasta. Näkyvyys keskustaajamassa ei voi pitää paikkaansa tiiviin asutuksen takia. Selvimmin yhteisvaikutuksen havaitsee pimeään aikaan lentoestevalojen määrän lisääntymisen myötä. Vaikutukset lisääntyvät pimeään aikaan selvästi mutta eivät yllä merkittävälle tasolle.

Yli 20 kilometrin etäisyydelle Jolkan hankkeesta sijoittuu viisi tuulivoimahanketta: Markjärv, Akkalankangas, Mastbacka, Kuuronkallio ja Pitkälehto. Näiden kaukaisten tuulivoimahankkeiden kanssa jonkinlaisia hyvin vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä lähinnä mereltä.

25.6.2 Maakaapelireitit

Jolkan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisellä maakaapelilla. Hankkeen maakaapelireitin rinnalle ei sijoitu muiden hankkeiden suunnitteilla olevia voimajohtoja. Yhteisvaikutuksia ei synny.

25.7 Yhteisvaikutukset linnustoon

25.7.1 Tuulivoima-alue

Jolkan tuulivoimahanke sijoittuu alueelle, jonne on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Nämä samalle seudulle sijoittuvat tuulivoimahankkeet lisäävät ja laajentavat yksittäisistä hankkeista pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Jolkan tuulivoimahanke ei itsessään lisää tavanomaiseen linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia kuin korkeintaan vähäisesti, koska hanke on kooltaan pieni verrattuna esimerkiksi hankealueen koillispuolella sijaitseviin Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeisiin. Seudulla pesivien pöllöjen ja päiväpetolintujen osalta on erikseen huomioitava törmäysriski, este- ja häiriövaikutus sekä menetetyt saalistusalueet. Petolintujen reviirit ja saalistusalueet ovat laajoja, joten useat toisiaan suhteellisen lähellä olevat hankealueet nostavat yhteisvaikutukset pesivien petolintujen osalta kohtalaisiksi.

Muuttolinnuston osalta hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimahankkeet laajentavat lintujen muuttoreitteihin kohdistuvia paikallisia vaikutuksia. Esimerkiksi kurjen ja hanhien muuttoreiteille on suunnitteilla lukuisia muita tuulivoimahankkeita, jotka muodostavat laajan rintaman, joka voi toimia paitsi este- myös törmäysvaikutuksia lisäävänä tekijänä. Mikäli muutto tapahtuu törmäyskorkeuden yläpuolella, useallakaan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia muuttaviin kurkiin ja hanhiin. Mikäli muutto tapahtuu törmäyskorkeudella, muuttoreittiin paikallisesti vaikuttavia tuulivoimahankkeita on useita, mikä kumuloituessaan voi vaikuttaa muuttoreittiin sitä pidentävästi. Myös törmäysvaikutukset kasvavat usean tuulivoimahankkeen sijoittuessa muuttoreitille. Molempien vaikutusmekanismien merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kaikkien hankkeiden toteutuessa.

25.7.1 Maakaapelireitit

Suuria yhteisvaikutuksia voimajohtoreittien ja lähimpien tuulivoimahankkeiden osalta ei lähtökohtaisesti pääse muodostumaan. Menetetyt pesimälinnuston elinympäristöt ovat paikallisestikin vähäisiä. Voimajohtoreittien luontoarvot ovat pääasiassa samanlaisia kuin hankealueella, ja niiden rakentaminen talousmetsiin, joiden luontoarvot ovat muutenkin vähäisiä, ei suuremmassa mittakaavassa vaikuta alueen linnustoon merkittävästi. Yhteisvaikutukset voimajohtoreittien osalta arvioidaan näin ollen vähäisiksi.

25.8 Yhteisvaikutukset pintavesiin

25.8.1 Tuulivoima-alue

Jolkan tuulivoimahanke sijoittuu alueelle, jonne on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Pintavesien osalta Jolkan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia olisi suunnitteilla olevan Nydalabackenin tuulivoimahankkeen kanssa. Vaikutukset kohdistuvat Korpiojan valuma-alueelle. Yhteisvaikutuksia muodostuu korkeintaan vähäisesti, koska Nydalabackenin hanke on kooltaan pieni ja hankealueesta vain osa sijoittuu samalle Korpiojan valuma-alueelle. Tämäkin toteutuisi vain silloin, jos voimalahankkeet olisivat rakenteilla samanaikaisesti. Korpiojaa myöten etäisyys tuulivoimala-alueilta Perhonjokeen on kuitenkin yli 18 km, jolloin voidaan todeta, että vaikutukset eivät ylety sinne saakka.

Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden osalta arvioidaan täten hyvin vähäisiksi.

25.8.2 Maakaapelireitit

Jolkan hankkeen maakaapelireitin osalta ei ole nähtävissä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa. Maakaapelireitit eivät sijoitu tiedossa olevien muiden voimajohtoreittien läheisyyteen, joten yhteisvaikutuksia ei pääse muodostumaan.

25.9 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

25.9.1 Yleiset vaikutukset

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen sekä elinympäristöihin. Suoria yhteisvaikutuksia eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan syntyvän vain alle 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien hankkeiden osalta, joita ovat Nydalabackenin ja Pihtinevan tuulivoimahankkeet. Lisäksi tarkastellaan laajempia kumulatiivisia vaikutuksia alueelle tulkitulle susireviirille.

Tuulivoimahankkeet lisäävät eläinten elinympäristöihin kohdistuvia häiriöitä (rakentaminen, ihmistoiminta, melu ja valojen ja varjojen välke), jotka kuitenkin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöihin. Suurten nisäkäslajien, kuten hirven ja suurpetojen, elinpiirit ovat laajoja ja ne voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua laajoilla alueilla. Esimerkiksi suurpetojen elinpiirejä voi sijoittua useamman tuulivoimahankkeen alueille, jolloin niiden elinympäristöihin kohdistuvat häiriöt laajentuvat. Yksistään Jolkan hankkeen häiriövaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi suuremmille nisäkäslajeille (pl. susi). Jos kaikki hankkeet toteutuisivat maksimivoimalamäärillä, nykyisin melko rauhallisten metsäalueiden määrä vähenisi ja muodostuisi suhteellisen yhtenäinen laaja häiriöalue. Tuulivoimahankkeet eivät kuitenkaan lähtökohtaisesti estä eläimiä hyödyntämään alueita jatkossakin ja useimpien lajien kohdalla tottumista häiriöihin voidaan pitää todennäköisenä varsinkin rakennusvaiheen päätyttyä. Yhteisvaikutusten arvioidaan kaikkien hankkeiden toteutuessa suurimmilla laajuuksillaan kohoavan korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi suuremmille nisäkäslajeille, kuten hirville ja suurpedoille (pl. susi).

Tuulivoima-alueiden rakentamisen aikana maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua, vaikka useampikin hanke rakentuisi yhtä aikaa. Useiden vierekkäisten hankkeiden rakentamisen ajoittamisen yhteissuunnittelu voi kuitenkin lieventää luonnolle kohdistuvia haittavaikutuksia, kuten melun ja ihmistoiminnan laajuutta eläinten elinalueilla.

25.9.2 Susi

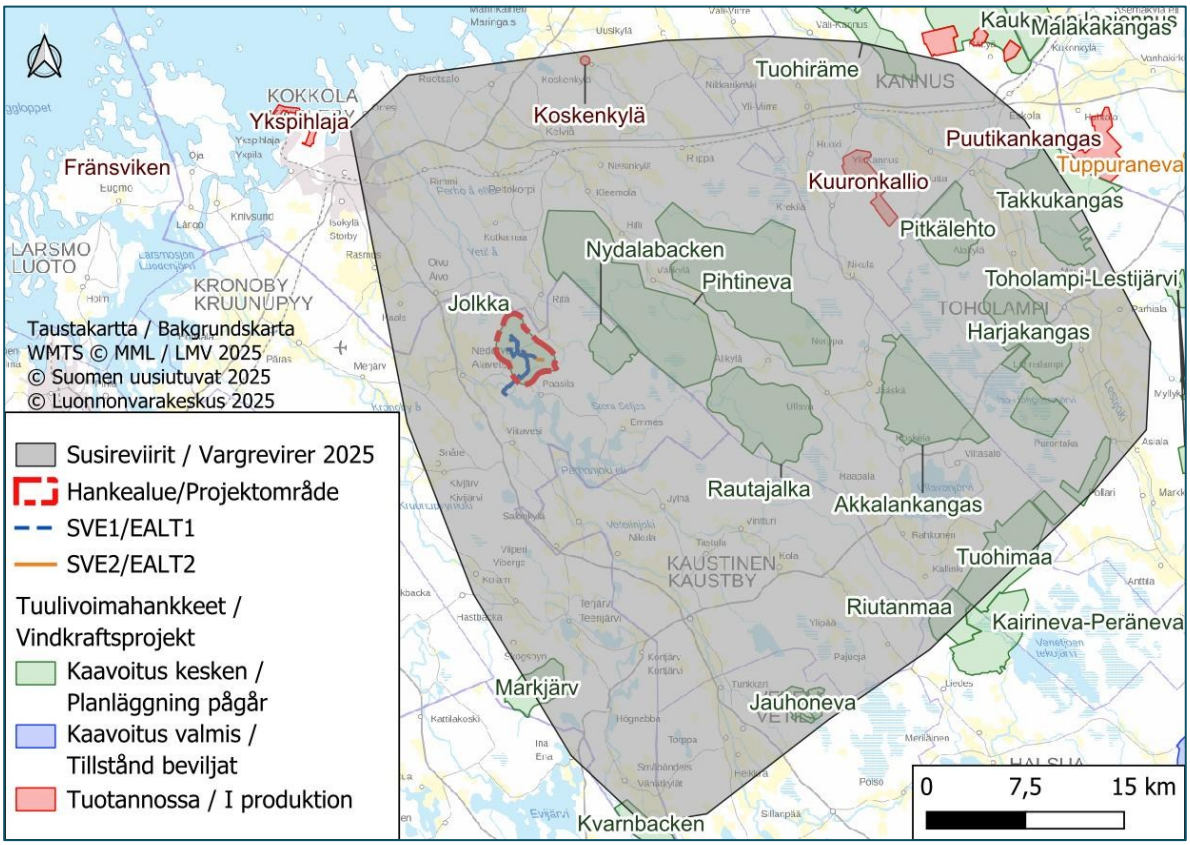
Suteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa korostuu laajemman tuulivoimarakentamisen tarkastelu yksittäisen tuulivoima-alueen vaikutusarvioinnin sijaan, koska susireviirit ovat laajoja ja yhden reviirin alueelle tai välittömään läheisyyteen voi sijoittua useita tuulivoimahankkeita. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset heikentävät tiettyjä reviirejä pääasiassa häiriövaikutuksen seurauksena erityisesti silloin, jos reviirille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Käytännössä lähes kaikille länsirannikon susireviireille on suunnitteilla useampi kuin yksi tuulivoimahanke.

Tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset liittyvät elinympäristöjen pirstoutumiseen, häiriövaikutuksen lisääntymiseen, suden elinympäristön käyttöön, lisääntymisalueiden valintaan ja lisääntymismenestykseen, reviirien elinkelpoisena säilymiseen sekä suden mahdollisuuksiin siirtyä uusille, mahdollisesti rauhallisemmille alueille. Susireviirin tilannetta suhteessa tuulivoimahankkeisiin tarkastellaan vakiintuneen reviirin elinkelpoisuuden kannalta. Reviirin ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla, vaikka susireviirin tilanne muuttuukin jossain määrin vuosittain.

Tuulivoima-alueiden rakentamisen aikainen lisääntynyt ihmistoiminta lisää väliaikaisesti metsäalueilla tapahtuvaa häiriötä ja karkottaa susia kulloinkin rakentamisen kohteena olevalta alueelta. Rakentamistoimet ajoittuvat kuitenkin eri ajankohtiin hankkeiden erilaisten etenemisaikataulujen mukaisesti, joten sudet voivat liikkua laajan reviirin rauhallisemmilla osilla.

Tuulivoimarakentaminen lisää tiestön määrää susireviirin alueella ja kasvavasta tieliikenteestä voi muodostua pysyvä susireviiriin kohdistuva häiriö. Tiestö heikentää rauhallisten alueiden ja mahdollisesti myös ydinreviirin olosuhteita kesän pentueaikana. Myös ympäri vuoden ylläpidettävä ja talviaikaan aurattava tiestö lisää häiriön määrää reviirin alueella ja häiriö voi kohdistua myös reviirin rauhallisiin osiin. Kasvava tiestön määrä myös lisää laittoman toiminnan, kuten salametsästyksen riskiä, susireviirin alueella, koska aurattava tiestö mahdollistaa ihmisten helpomman liikkumisen reviirin alueella. Useiden tuulivoimahankkeiden ja niiden sähkönsiirron rakentuminen voi näin ollen heikentää suden elinympäristön laatua ja tällä voi olla kauaskantoisia seurauksia susireviirillä.

Toholammin reviirin pinta-alasta (2525 km^2) huomattavalle osalle sijoittuu suunniteltuja tuulivoimahankkeita ja yksi tuotannossa oleva tuulivoimapuisto (Kuuronkallio, lisäksi yksittäinen voimala Koskenkylässä). Jolkan hankealue muodostaa vain noin 0,6 % susireviirin koko pinta-alasta. Jolkan hankkeen lisäksi susireviirille sijoittuvat Nydalabackenin, Pihtinevan, Rautajalan, Akkalankankaan, Takkukankaan, Pitkälehdon, Harjakankaan, Tuohimaan , Länsi-Toholammin, Riutanmaan, Jauhonevan, Kvarnbackenin, ja Markjärven tuulivoimahankkeet, joissa kaikissa on kaavoitus kesken.



Kuva 25.22. Toholammin susireviirille sijoittuvat tuulivoimahankkeet ja tuotannossa olevat tuulivoimapuistot.

Toholammin susireviirillä sijaitsevien Jolkan tuulivoimahankkeen, muiden tuulivoimahankkeiden ja Kuuronkallion tuotannossa olevan tuulivoimapuiston muodostama yhteisvaikutus yhdessä muun ihmistoiminnan kanssa muodostaa kumuloituvia susireviiriin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Useat tuulivoimapuistot voivat muuttaa susien elinympäristön käyttöä ja valintaa sekä vähentää lisääntymispaikkauskollisuutta.

Suden elinolosuhteiden Toholammin reviirillä arvioidaan säilyvän reviiriä ylläpitävinä useista tuulivoimahankkeista huolimatta, mikäli alueen hirvikanta on edelleen hyvä ja alueella säilyy talvehtiva hirvikanta. Luonnonvarakeskuksen mukaan Suomen susikanta on viime vuosina tasaisesti kasvanut tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Esimerkiksi Kalajoen seudulle on Luonnonvarakeskuksen toimesta tulkittu muodostuneen uusi reviiri viime vuosien aikana, vaikka seutu on vahvaa tuulivoimarakentamisen aluetta. Kuitenkin alkuvuodesta 2026 toteutettu 16 alueelle kohdistettu suden kiintiömetsästys voi vaikuttaa suden elinvoimaisuuteen koko maan tasolla, ja lähin reviiri, johon metsästystä on kohdennettu, on Nivalan reviiri Toholammin reviirin koillispuolella.

Suden ydinreviiriselvityksen perusteella saatiin viitteitä siitä, että suden ydinreviiri eli lisääntymisen kannalta keskeinen alue ei sijoitu Jolkan tuulivoima-alueelle, mutta muita tuulivoimahankkeita sen sijaan sijoittuu ydinreviirin alueelle (Liite 8). Näin ollen suden ydinreviiriin kohdistuvat kokonaisvaikutukset kaikista suunnitteilla olevista hankkeista arvioidaan erittäin suuriksi. Kaikkien hankkeiden toteutuessa Toholammin reviirille kohdistuva ihmishäiriö ja elinympäristön pirstaloituminen heikentävät todennäköisesti reviirin ekologista laatua. Heikennykset kohdistuvat kuitenkin vain vähäisessä määrin esimerkiksi reviirin alueelle sijoittuville suojelualueille, joita voidaan pitää susireviirin rauhallisimpina alueina. Jolkan tuulivoima-alue aiheuttaa yksittäin tarkasteltuna korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia suteen, mutta yhdessä muiden susireviirin alueelle sijoittuvien

hankkeiden kanssa, vaikutukset kumuloituvat, koska laajoja alueita altistuu ihmistoiminnalle. Kokonaisuutena susireviiriin kohdistuvat **yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan erittäin suuriksi, sillä hankkeita sijoittuu ydinreviirin alueelle**. Epävarmuuden tälle johtopäätökselle muodostaa lisääntyvän häiriövaikutuksen määrä sekä kaikkien tarkasteltujen tuulivoima-alueiden toteutuminen, koska suurin osa hankkeista on kaavoituksen osalta kesken, eikä hankkeiden toteutumisesta tai tuulivoimaloiden lukumäärästä ole vielä varmuutta.

25.9.3 Ekologinen verkosto

Jolkan tuulivoima-alueella vaikutukset eläimistöön on arvioitu vähäisen kielteisiksi (kappale 15). Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 mukaan koko Jolkan hankealueen eteläosa sijoittuu yhtenäiselle, joskin tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevalle yli 10 000 hehtaarin laajuiselle metsäalueelle (kappale 17). Lisäksi Jolkan hanke sijoittuu noin 3 kilometrin päähän maakuntakaavassa tunnistetusta ekologisesta yhteydestä. Yksinään tarkasteltuna hankkeen arvioidaan heikentävän ekologisia yhteyksiä vain vähäisesti. Yhdessä muiden lähialueella toiminnassa olevien ja suunniteltujen tuulivoima-alueiden kanssa vaikutukset maakunnallisiin ekologisiin verkostoihin voivat kuitenkin lisääntyä erityisesti suurten nisäkäslajien kannalta. Maakuntakaavan ekologinen yhteystarvemerkinnän alueelle Iso Ristineva - Pikku Ristinevan ja Luodon saariston Natura-alueiden välissä sijoittuvat Purmon, Nydalabackenin ja Pihtinevan hankkeet. Ekologisia yhteyksiä kaventavat lisäksi maakunnan nykyinen maankäyttö, kuten peltoalueet ja asutuskeskittymät. Tällaisessa luonnonympäristöltään valmiiksi rikkonaisessa maisemassa tuulivoimahankkeiden vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja niitä käyttäviin eläimiin voivat nousta suuremmiksi kuin alueilla, joissa ihmistoimintaa on lähtötilanteessa vähemmän. Huomattavaa kuitenkin on, ettei ekologinen yhteys todennäköisesti katkea tuulivoima-alueisiin monenkaan sitä käyttävän eläinlajin kohdalla, vaan useimmat lajit voivat käyttää ekologisena yhteytenä myös metsäisiä alueita tuulivoimaloiden välissä. Jolkan sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, mikä osaltaan vähentää elinympäristöjen pirstoutumista verrattuna ilmajohtoihin.

Yhteisvaikutusten suuruus ekologiseen verkostoon riippuu siitä, minkä verran eläimet todellisuudessa välttelevät toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Metsätalouteen verrattuna tuulivoimarakentaminen ei aiheuta merkittävää metsien pirstoutumista, ja suurin osa lajeista voi jatkossakin käyttää tuulivoima-alueita ruokailuun ja liikkumiseen.

25.9.4 Epävarmuustekijät

Yhteisvaikutusten merkittävyyden arviointi metsäpeurapopulaatiolle on haastavaa, sillä tuulivoimarakentamisen vaikutuksia metsäpeuraan ei ole tutkittu Suomessa ja olemassa olevat käsitykset vaikutuksista ja niiden laajuuksista perustuvat eri (ala)lajeilla, eri alueilla ja erilaisissa ympäristöissä tehtyihin tutkimuksiin. Tuulivoima-alueet eivät myöskään yksiselitteisesti estä metsäpeuroja elämästä edelleen alueilla häiriövaikutuksista huolimatta ja toisaalta metsäpeurapopulaation kannankehitykseen vaikuttaa useita muita asioita, joihin tuulivoimarakentamisella ei taas välttämättä ole vaikutuksia (petotilanne, talvilaidunten kuluminen, ilmastonmuutos, metsäteollisuus, populaatioiden yhdistyminen).

Epävarmuutta eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien yhteisvaikutusten arviointiin tuovat erityisesti ekologisen verkoston osalta puutteelliset arviointimenetelmät, puutteellinen tutkimustieto tuulivoimaloiden välttelykäyttäytymisen laajuudesta eri eläinlajeilla ja se seikka, että esimerkiksi tavanomainen metsätalous voi vaikuttaa ydinalueiden pirstoutumiseen ilman hankkeiden toteutumistakin. Yhteisvaikutusten toteutuminen ja voimakkuus ovat kiinni hankkeiden toteutumisesta sekä metsänkäytöstä, jota tässä vaiheessa on mahdoton ennustaa. On erittäin epätodennäköistä, että kaikki tällä hetkellä suunnitellut tuulivoima-alueet toteutuisivat sellaisenaan, sillä usein tarkempien selvitysten myötä myös osa tuulivoimaloista karsiutuu suunnitelmista.

25.10 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

25.10.1 Tuulivoima-alue

Jolkan tuulivoimahankkeen ympäristöön sijoittuu muita tuulivoimahankkeita, joista kaksi kaavoitusvaiheessa olevaa sijoittuu alle kymmenen kilometrin etäisyydelle. Muut vireillä olevat hankkeet on kuvattu luvussa 25.3.1. Lähimmät Nydalabackenin ja Pihtinevan hankkeet eivät todennäköisesti aiheuta yhteisvaikutuksia liikenteeseen, sillä kulku näille hankealueille ei tule todennäköisesti olemaan samoja maanteitä pitkin Jolkan tuulivoimahankkeen kanssa. 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, kuten valtatielle 13 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.

25.10.2 Maakaapelireitit

Jolkan hankkeen maakaapelireitin osalta ei ole nähtävissä yhteisvaikutuksia liikenteeseen, sillä sen aiheuttama liikennehaitta on tilapäinen, paikallinen ja haitat kohdistuvat vain kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille.

25.11 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemassa (tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen näkyminen maisemassa) ja äänimaisemassa (melu) tapahtuvia muutoksia. Jolkan hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen syntyy suunnitteilla olevista Nydalabackenin ja Pihtinevan hankkeista, jotka ovat Jolkan alueelta itään. Lähin tuotannossa oleva tuulivoimahanke on Yksipihlaja melkein 20 km etäisyydessä luoteeseen on vaikutusten merkittävyyden kannalta erittäin kaukana ja pieni, jolloin siitä ei aiheudu ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Tuulivoimahankkeiden maisemalliset yhteisvaikutukset kohdistuvat ihmisten elinoloihin ennen kaikkea niillä alueilla, joilla useiden tuulivoimapuistojen voimalat ovat samanaikaisesti havaittavissa asutuksesta tai muista oleskelu- ja liikkumisympäristöistä. Eniten vaikutukset korostuvat Jolkan lähialueella, erityisesti Slotten kylässä, jossa voimaloita näkyy runsaasti ja lähes koko korkeudelta. Tällöin useiden hankkeiden muodostama kokonaisuus lisää maiseman hallitsevuuden ja rauhattomuuden kokemusta sekä voi heikentää asumisviihtyvyyttä.

Alavetelin kirkonmäellä ja Brännkärrin kylässä yhteisvaikutukset ovat päiväaikaan pääosin lieviä, sillä muiden tuulivoima-alueiden voimalat näkyvät vain osittain ja etäisyydet ovat suurempia. Pimeään aikaan vaikutukset kuitenkin korostuvat lentoestevalojen määrän lisääntyessä, mikä kasvattaa tuulivoiman havaittavuutta ja voi lisätä maiseman teknisyyden kokemusta, vaikka vaikutusten arvioidaan jäävän näillä alueilla maltillisiksi.

Alueilla, joilla voimaloita on nähtävissä useaan ilmansuuntaan, yhteisvaikutukset voivat ilmetä elinolojen kannalta erityisesti maisemallisen levollisuuden vähenemisenä. Useasta suunnasta havaittava tuulivoima

vähentää mahdollisuuksia katseen suuntaamiseen voimaloista vapaaseen maisemaan, mikä saattaa lisätä koettua kuormittavuutta erityisesti asuinympäristössä.

Jolkan välialuevyöhykkeellä vaikutukset kohdistuvat pääasiassa avoimille pelto- ja suoalueille sekä niitä halkoville teille, joilta voimaloita voi näkyä samanaikaisesti useista hankkeista. Etäisyyksien ja osittaisen näkyvyyden vuoksi vaikutukset ihmisten elinoloihin jäävät kuitenkin pääosin kohtalaisiksi. Pimeällä lentoestevalojen lukumäärän kasvu laajentaa yhteisvaikutusten havaittavuutta myös näille alueille.

Kaukoalueella yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ovat vähäisiä. Useiden tuulivoima-alueiden voimaloita voi paikoin havaita lähinnä laajoilta avoimilta alueilta tai mereltä käsin, ja vaikutukset korostuvat pääasiassa pimeään aikaan lentoestevalojen näkyvyyden lisääntyessä. Näillä etäisyyksillä yhteisvaikutukset eivät kuitenkaan nouse merkittäviksi asumisviihtyvyyden tai päivittäisten elinolojen kannalta.

Mallinnustulosten perusteella melun yhteisvaikutuksissa keskiäänitasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoja Jolkan tuulivoimahanketta lähimpien asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Yhteisvaikutusmallinnuksissa varjostusvaikutus ylittää 8 tuntia vuodessa yhden laskentapisteen pihapiirissä (laskentapiste E, hankevaihtoehto 1), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Mutta tämä tapahtuu Jolkan hankkeen takia. Voidaan siis todeta, että yhteisvaikutuksia valo-olosuhteisiin ei muodostu.

Tuulivoima-alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen ja ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoima-alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla, virkistyskäyttökohteissa ja reiteillä. Suuren suunnitteilla olevan hankemäärän vuoksi asukkaat voivat kokea, että luontoalueita ei enää jää Jolkasta itään. Asukaskyselyn vastauksissa asukkaat korostivat luonnossa liikkumista ja olivat huolissaan vaikutuksista lähiluontoon.

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

25.11.1 Metsästys

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat useat maankäytönhankkeet voivat yksittäistä hanketta laajemmin ja voimakkaammin vähentää sekä pirstoa metsästyskäytössä olevia alueita, heikentää alueen riistatilannetta tai vähentää metsästyksen miellyttävyyttä ja turvallisuutta sekä suorasti, että epäsuorasti riippuen hankkeiden ominaispiirteistä. Jolkan tuulivoimahankkeen vaikutukset kohdistuvat Alavetelin Metsästyskerho ry:n metsästysvuokra-alueille. Metsästysalueiden pohjoisrajan tuntumaan noin neljän kilometrin etäisyydelle Jolkan tuulivoimahankealueesta sijoittuu Nydalabackenin ja noin viiden kilometrin etäisyydelle Pihtinevan tuulivoimahankkeet. Kyseisten hankkeiden rakenteita ei kuitenkaan sijoitu Alavetelin metsästysseuran alueille, joten yhteisvaikutuksia voi ilmetä metsästystoiminnalle lähinnä riistalajien esiintymiseen kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta. Tässä oleellista on tarkastella hirvien esiintymiseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia, sillä niiden elinpiirit voivat olla laajoja ja ne voivat sijoittua vuodenkierron eri vaiheissa kaikkien lähialueen tuulivoimahankkeiden alueille. Muita teollisenmaankäytön hankkeita ei ole suunnitteilla Alavetelin metsästysseuran alueille.

Jolkan hankealueen eteläpuolelle sijoittuu yli 10 000 hehtaarin laajuinen melko yhtenäinen metsätalouskäytössä oleva metsäalue, joka kokonaisuutena on hirville tyypillistä elinympäristöä etenkin talvisaikaan. Paikallisen metsästysseuran mukaan kyseisellä alueella hirvien esiintyminen on runsasta ja alueelle on tulkittu myös maakunnallisesti merkittävä ekologinen yhteys. Näiden tietojen perusteella aluetta voidaan pitää todennäköisesti hyvin tärkeänä alueelliselle hirvikannalle, vaikka tarkkaa tietoa hirvien nykyisistä elinpiireistä ei ole käytettävissä. Voimakkaat muutokset kyseisellä alueella voisivat heijastua jopa laajemmin alueelliseen hirvikantaan.

Kyseiselle alueelle on Jolkan hankkeen lisäksi suunnitteilla ainakin kolme teollisen mittakaavan tuulivoimahaketta, jotka toteutuessaan lisäisivät alueen kokonaishäiriötä moninkertaisesti yksittäiseen hankkeeseen nähden. Tästä huolimatta häiriöalueiden laajuuden ei arvioida muodostuvan niin suureksi tai yhtenäiseksi, että sillä olisi todennäköisesti laajoja vaikutuksia alueelliseen hirvikantaan. Häiriön luonne ei estä hirvien liikkumista alueella, vaan vaikutukset kohdistuisivat todennäköisemmin kulkureitteihin ja paikalliseen esiintymiseen siten, että hirvet saattavat ajoittain painottaa liikkumistaan kauemmas rakennetuista alueista. Koska vastaavaa metsätalouskäytössä olevaa elinympäristöä jää kuitenkin edelleen hyvin laajoille alueille, ei hankkeiden kokonaisvaikutusten arvioida heikentävän alueellisen hirvikannan elinmahdollisuuksia merkittävästi.

Vaikka yksittäisten hankealueiden ympäristössä hirvien esiintymisessä voi tapahtua muutoksia, vaikutusten ei arvioida olevan niin laajamittaisia, että ne ulottuisivat Alavetelin Metsästyskerhon alueille asti, sillä muut hankkeet sijoittuvat seuran alueiden ulkopuolelle. Lisäksi hirvikannan kokonaisuuden arvioidaan säilyvän ennallaan, eikä ole oletettavaa, että hirvet poistuisivat seudulta hankkeiden vuoksi. Näin ollen hankkeiden yhteisvaikutusten metsästystoimintaan arvioidaan jäävän korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi vaikutuksiksi.

26 Hankevaihtoehto VE0: Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, aurinkovoimalla, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta. Sähkönsiirron osalta ei ole esitetty erikseen nollavaihtoehtoa, koska suunnitellut maakaapelireitit toteutetaan vain, mikäli tuulivoimahanke toteutuu. Mikäli hanke ei toteudu, maakaapelireittien alueella nykytilan kehitys on pitkälti verrattavissa hankealueen nykytilan kehitykseen.

Nollavaihtoehdossa alueen nykyiset toiminnot kuten metsätalous jatkuvat nykyisellään. Ajoittain alueella kuuluu metsäkoneista aiheutuvia ääniä. Myös hankealueen houkuttelevuus virkistyskäyttöön säilyy, eikä tuulivoiman rakentaminen heikennä virkistyskokemusta.

Nollavaihtoehdossa hankealueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Myöskään maisemavaikutuksia ei Jolkan tuulivoimahankkeen osalta muodostuisi.

Nollavaihtoehdossa hankealueen 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 tuulivoimahankkeen osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdon toteutuessa Jolkan tuulivoimahanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa ja siten vähentää haitallisia päästöjä sekä ilmastovaikutuksia.

27 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) sekäsähkönsiirtoreittien (SVE1 ja SVE2) osalta. 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.

27.1 Tuulivoima-alue

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu tuulivoiman osalta 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.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- Maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- Asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön
- Ilmastoon ja hiilijalanjälkeen

Taulukko 27.1 Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Tuulivoimahankkeen 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 myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön sekä rakennettuihin virkistysrakenteisiin. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke on linjassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Vaihtoehdossa VE1	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
	tuulivoimaloiden lähialueella (kaksi kilometriä) asuu hieman enemmän ihmisiä kuin vaihtoehdossa VE2.			
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankealueella ei ole maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Lähialueelle (0-7 km voimaloista) sijoittuu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Muutosten sietokyky vaihtelee lähialueella sulkeutuneiden alueiden melko hyvästä arvo-, asutus-, viljely- ja vesistöalueiden huonohkoon. Eniten vaikutuksia kohdistuu vesistöihin, Alavetelin kulttuurimaisemaan, Alavetelin kirkkoon ja Tastiin. Asutukseen kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat: joistakin pihapiireistä näkyy useita voimaloita, mutta usein vain osia roottoreista. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähäisemmän lukumäärän vuoksi. Kulttuuriympäristön arvokohteista Alavetelin kirkolle ja Tastin kylään voimalat aiheuttavat kohtalaisia tai suuria vaikutuksia. Alavetelin maakunnallisesti arvokkaassa kulttuurimaisemassa muutos on melko suuri ja vaikutus kummassakin vaihtoehdossa myös suurehko. Kokonaisuudessan vaikutukset ovat lähialueella tätä vähäisemmät.	Ei vaikutusta	Melko suuri - -(-)	Kohtalainen - -
	Etäisyyden kasvaessa voimaloiden hallitsevuus maisemassa vähenee. Näkyvyys rajoittuu avoimiin viljelyalueisiin ja vesistöihin, joiden yhteydessä vaikutukset voivat olla enimmillään kohtalaisia. Sulkeutuneilla metsäalueilla vaikutukset jäävät vähäisiksi. Herkkiä kohteita ovat maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöt, kuten Sokojan kylä ja Salonkylä, joissa vaikutukset ovat pääosin vähäisiä tai kohtalaisia. Näkyvyys voimaloille on monin paikoin katkonainen kasvillisuuden ja rakennusten vuoksi. Välivyöhykkeellä voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat länteen viljelyalueiden yhteyteen, noin 7-9 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lännestä ja (idästä) katsottuna voimalat levittäytyvät laajimmalle alueelle. Vaikutuksia kohdistuu lähinnä viljelyalueen kautta kulkeviin teihin. Vaihtoehdoista aiheutuvat vaikutukset eivät merkittävästi poikkea toisistaan.	Ei vaikutusta	Melko vähäinen -(-)	Melko vähäinen -(-)
	Kaukoalueelle sijoittuu useita maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita, mutta niille ei ole juurikaan näkyvyyttä tai mikäli näkyvyyttä onkin, vaikutukset jäävät etäisyyden takia hyvin vähäisiksi. Yleisesti	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
	ottaen voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät vähäisiksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.			
Arkeologinen kulttuuriperintö	Hankealueelle sijoittuu nykyisellään kaksi muinaisjäännöstä, seitsemän muuta kulttuuriperintökohdetta, yksi muinaisjäännöksen alakohde ja viisi muun kulttuuriperintökohteen alakohdetta. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai tuulivoima-alueen toiminta ei aiheuta vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maa- ja kallioperä	Hankealueelle ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Laajalti turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on hankealueella mahdollista. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Pinta- ja pohjavedet	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana tuulivoimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Rakentamistoimenpiteet tulee toteuttaa siten, että Perhojoen ekologinen tila säilyy vähintään tyydyttävänä. Hankkeesta aiheutuu vähäinen riski edellä mainituille pintavesikohteille molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa. Lähin pohjavesialue Seljesåsenin pohjavesialue (1028805, 2-luokka) sijaitsee noin 3,6 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 3,7 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista kaakkoon. Muut pohjavesialueet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Ilmasto ja hiilijalanjälki	Tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa voimalan tuottamalla energialla korvataan. Ilmastovaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa erittäin	Kohtalainen --	Erittäin suuri + + + +	Erittäin suuri + + + +

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
	suuriksi positiivisiksi (erittäin suuri herkkyys, suuri positiivinen muutos), sillä ne edesauttavat selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista. Jolkan 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 Jolkan tuulivoimahankkeen toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita kohtalaisen kielteisiksi.			
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen: Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueet muuttuvat podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Rakentamisalueiden kasvillisuus on talousmetsien lajistoa. Metsien pirstoutuminen ja reuna-alueiden laajentuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä. Vaikutukset huomionarvoiseen kasvillisuuteen: Huomionarvoinen kasvillisuus (rehevät suot, lähdeympäristöt) säilyy. Huomionarvoisten kasvilajien tiedossa olevien kasvupaikkojen lähelle ei ole suunnitteilla voimalapaikkoja tai muuta rakentamista. Vaikutukset luontokohteisiin: Luontokohteeseen nro 4 (suo) aiheutuu vähäinen kuivattava vaikutus tien parantamisesta ja maakaapeliojan rakentamisesta. Muihin luontokohteisiin ei aiheudu vaikutuksia hankkeesta.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Pesimälinnusto	Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Huomionarvoiseen lajistoon, kuten metsäkanalintuihin ja petolintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Muuttolinnusto	Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan vähäisiksi. Hankealueen muutto oli vähäistä, eikä hankealueen lähiympäristöön sijoitu muuttolinnuston merkittäviä lepäily- ja ruokailualueilta.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Suurpetojen ja muiden direktiivilajien osalta vaikutusta ei arvioida merkittäväksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että vaikutukset jäävät kokonaan muodostumatta. Hanke ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ekologiset yhteydet	Hankealueen läheisyyteen noin 3 km päähän sijoittuu maakunnallinen ekologinen yhteys. Hankealue sijaitsee osittain yli 10 000 hehtaarin kokoisella yhtenäisellä metsäalueella. Hanke aiheuttaa vähäistä pirstoutumista ja häiriön lisääntymistä tavanomaisilla metsäalueilla, mutta se ei katkaise yhteyksiä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	**Asumisviihtyisyys**: Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Asukkaiden suhtautuminen.	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja pienitaajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista talvisin irtoava lumi ja jää.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito. Vaikutus ulkoilureitteihin. Asukkaiden suhtautuminen.	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
	Metsästys: Kokonaisuudessaan vaikutukset Alavetelin Metsästyskerhon toimintaan hankealueella arvioidaan olevan suunnaltaan kielteisiä. Metsästyksen suunnitelmallisuutta voi olla tarpeen lisätä turvallisuuden ja ampumasuuntien varmistamiseksi. Lisäksi riistalajien liikkumisessa voi tapahtua muutoksia nykytilanteeseen verrattuna ja alueelle lisääntyvät häiriötekijät, mikä voi heikentää metsästyksen mielekkyyttä. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakentamisen aikana, jolloin osa alueesta voi olla kokonaan pois metsästyskäytöstä ja riistalajien liikkumisessa voi tapahtua laajempiakin muutoksia. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana vaikutukset metsästykseen arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, sillä alueella voi edelleen metsästää, riistalajien kantojen ei arvioida merkittävästi heikentyvän ja alueella metsästävä seuran käyttöön jää laajasti myös alueita hankealueen ulkopuolelle.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
	Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys: Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
	Kiinteistöjen arvo: Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Melu	Jolkan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten ja kaavoitettujen tonttien kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa. Myös matalataajuinen melu alittaa ohjearvot. Vaikutukset äänimaisemaan arvioidaan vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdossa.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Välke	Jolkan tuulivoimahankkeesta aiheutuu lähiasutukselle yli kahdeksan tunnin vuosittaista varjostusvaikutusta hankevaihtoehdossa VE1, jossa yli kahdeksan tunnin vuotuiselle välkkeelle altistuu yksi asuinrakennus. Hankevaihtoehdossa VE2 ylityksiä ei tapahdu. Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, hankevaihtoehdossa VE1 ylityksiä ei tapahdu. Vaikutuskohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi hankevaihtoehdon VE1 osalta ja vähäiseksi hankevaihtoehdon VE2 osalta.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Vähäinen -
Liikenne	Molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimahankkeen lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Elinkeinotoiminta	**Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt**: työpaikkojen lisääntyminen, alihankintatyöt yrittäjille, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Metsätalouden harjoittaminen: Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden ja sähköaseman paikat ja tiestö).	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**		
		VE0	**VE1**	**VE2**
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Kielteinen vaikutus virkistysreittiin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava sekä ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö.	**Ei vaikutusta**	Vähäinen +	Vähäinen +

27.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta tarkasteltavana on kolme toteutusvaihtoa. Sähkönsiiron aiheuttamat vaikutukset vaikutustyypeittäin on koottu seuraavaan taulukkoon (taulukko 27.2).

Taulukko 27.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin.

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

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Suunniteltu voimajohtoreitti ei ole ristiriidassa maankäytön suunnitelmien kanssa. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleina, jolloin vaikutukset maankäyttöön ovat mitättömät.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 toteutetaan maakaapeliyhteyksinä, joista SVE1:n kokonaispituus on 10,4 km ja SVE2:n hieman lyhyempi hankealueella. Reitit kulkevat pääosin huoltoteiden yhteydessä, eivätkä aiheuta merkittäviä lisävaikutuksia. Hankealueen ulkopuolella reitit sijoittuvat metsätalousalueelle, alittavat Perhonjoen ja sivuavat peltoja sekä teitä, mikä edellyttää puuston poistoa ja maisemaan kohdistuvia paikallisia muutoksia rakennusvaiheessa. Asennuksen jälkeen kaapelit jäävät maan alle, ja vaikutukset maisemaan ovat vähäisiä ja rajoittuvat lähimaisemaan. Hankealueen ulkopuolella vaihtoehdot eivät eroa toisistaan.	Vähäinen -	Vähäinen-
Arkeologinen kulttuuriperintö	Suunniteltujen maakaapelireittien läheisyydessä sijaitsee kaksi arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joihin maakaapelireitin rakentaminen voi mahdollisesti vaikuttaa. Kokonaisvaikutus	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
	arvioidaan vähäiseksi. Näiden kohteiden osalta on tärkeä huolehtia riittävistä suojaustoimista maakaapelilinjan rakennusvaiheen aikana.		
Maa- ja kallioperä	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	Vähäinen -	Vähäinen -
Pinta- ja pohjavedet	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen maakaapelireitin rakentamisaikana syntyvänä kiintoainekuormituksena ja Alavetelin kaatopaikan aiheuttamasta kuormituksesta sähkönsiirtoreiteissä SVE1 ja SVE2, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Voimajohtoreittien kohdalle sijoittuu Perhonjoki, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja, ja ulottuvat lähinnä alueella metsätalouden ojastoihin. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen-kohtalainen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun. Lähin pohjavesialue Seljesåsenin pohjavesialue (1028805, 2-luokka) sijaitsee noin 3,6 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 3,7 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista kaakkoon. Borgmossåsenin (1028801, 1-luokka) ja Storåsenin (1028802, 1-luokka) pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen lounaispuolelle noin 6,5 kilometrin etäisyyksille hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 ja SVE2 vaikutusta pohjaveteen voidaan pitää vähäisenä.	Vähäinen -	Vähäinen -
Ilmasto ja hiilijalanjälki	Sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei itsessään ole positiivisia ilmastovaikutuksia, vaikka ne mahdollistaisivat tuulivoimalla tuotetun sähkön siirron kantaverkkoon. Tästä syystä sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksen suuruus arvioidaan Imperia-asteikolla vähäisesti kielteisiksi. Herkkyyden ollessa erittäin suuri, on kokonaisvaikutus kohtalainen.	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen: Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien yleisiin metsäluontotyyppeihin ja tavanomaiseen kasvillisuuteen. Vaikutukset huomionarvoiseen kasvillisuuteen: Huomionarvoista lajistoa ei paikannettu voimajohtoreitiltä. Vaikutukset luontokohteisiin: Luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Metsäluontokohteisiin 6a, 6b ja 8 kohdistuu vähäinen kohteiden pinta-alaa pienentävä vaikutus.	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Pesimälinnusto	Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina. Maakaapelin asentamisen aikaiset vaikutukset voivat häiritä alueen linnustoa. Toiminnan aikana törmäys- ja estevaikutuksia ei muodostu. Maakaapelireittien alueelta ei tunnistettu huomionarvoista lajistoa, eikä reitti sijoitu linnustollisesti arvokkaille kohteille. Alueilla, joilla ei ole vielä ihmisrakenteita, maakaapelireitin rakentaminen aiheuttaa paikallista elinympäristön menetystä sekä rakentamisen aiheuttamaa häiriötä. Rakentamisen aikainen häiriö on tilapäinen.	Vähäinen -	Vähäinen -
Muuttolinnusto	Muuttolinnustoon kohdistuvia törmäys- ja estevaikutuksia ei muodostu, koska sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina. Rakentamisen aikainen häiriö voi karkottaa hankealueella mahdollisesti levähtävää muuttolinnustoa.	Vähäinen -	Vähäinen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelman kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ekologinen verkosto	Hankealueen läheisyyteen noin 3 km päähän sijoittuu maakunnallinen ekologinen yhteys. Hankealue sijaitsee osittain yli 10 000 hehtaarin kokoisella yhtenäisellä metsäalueella. Hanke aiheuttaa vähäistä pirstoutumista ja häiriön lisääntymistä tavanomaisilla metsäalueilla, mutta se ei katkaise yhteyksiä.	Vähäinen -	Vähäinen -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	**Asumisviihtyvyys**: Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen, pelot, melu. Rakennusaikainen häiriö.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Sähkö- ja magneettikentät.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Virkistyskäyttö: Voimajohto ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Rakennusaikainen häiriö.	Vähäinen -	Vähäinen -
	Metsästys: Rakennusaikainen häiriö ja mahdolliset rajoitukset metsästystoimintaan.	Vähäinen -	Vähäinen -
Melu	Voimajohtoreittien meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaikutukset painottuvat rakentamisen aikaisiin.	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset vaikutustyypeittäin			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		SVE1	**SVE2**
Välke	Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 eivät aiheuta vaikutuksia valo-olosuhteisiin.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Liikenne	Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehdoissa.	Vähäinen -	Vähäinen -
Elinkeinotoiminta	Voimajohdon rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen.	Vähäinen +	Vähäinen +
	Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen loppuu.	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty metsäala (voimajohtoreitti). Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys).	Vähäinen -	Vähäinen -

28 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.

Tuulivoimahankkeessa 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.

28.1 Linnusto

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia tulisi seurata rakentamisen aikana ja tuulivoima-alueen toiminnan aikana, jotta voidaan arvioida, miten hanke vaikuttaa alueen linnustoon. Seurantojen tulisi kattaa huomionarvoisten ja voimaloiden vaikutuksille alttiiden lajien esiintymisen kartoittaminen eri hankevaiheissa. Jolkan tuulivoimahankkeen kannalta suositeltavia seurattavia lajiryhmiä metsäkanalinnut sekä pöllöt.

28.2 Melu

Jolkan tuulivoima-alueen suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta tuulivoima-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “*Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa*” mukaisesti.

28.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan.

Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoima-alueen 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.

Tarkempi seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

29 Lähteet

Alueidenkäyttölaki 132/1999

Anttonen M., Kumpula J., & Colpaert A. Range selection by semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. Arctic 64 s. 1–14, 2011.

Autio, H. 2023. Eroon SF6-kaasusta ja matkalla kohti kestävämpää sähkönjakelua ja tuotantoa. Julkaistu: 3.3.2023. Suomen Uusiutuvat. Tuulivoimalehti. https://tuulivoimalehti.fi/eroon-sf6-kaasusta-ja-matkalla-kohti-kestavampaa-sahkonjakelua-ja-tuotantoa/

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.

Barja I., Silvan G., Rosellini S., Pineiro A., Gonzalez-Gil A., Camacho L.& Illera J.C. 2007. Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of Eurpoean pine marten. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 104:136–142.

Barré, K., Baudouin, A., Froidevaux, J. S., Chartendrault, V., & Kerbiriou, C. (2024). Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at ground-mounted solar farms. *Journal of Applied Ecology*, *61*(2), 328-339.

Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R., & Kerbiriou, C. (2018). Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. *Biological Conservation*, *226*, 205-214.

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N. & Carbone, G. 2021. Mitigating biodiversity impacts are associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers.

Birdlife Suomi 2002. FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/

Birdlife Suomi 2016. IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/

Birdlife Suomi 2016. MAALI-alueet [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/

Birdlife Suomi 2023. Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/

Boverket 2009. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden. Saatavilla: https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf

Caorsi, V., Guerra, V., Furtado, R., Llusia, D., Miron, L. R., Borges-Martins, M., Márquez, R. 2019. Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. Scientific re-ports, 9(1), 19456-10.

Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European Journal of Wildlife Research, 59 s. 359-370, 2013.

Coppes, J., Kämmerle, J. L., Gruenschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., ... & Nopp-Mayr, U. (2020). Consistent effects of wind turbines on habitat selection of caper-caillie across Europe. Biological Conservation, 244, 108529.

Dahl, E. L. 2014. Population dynamics in white-tailed eagle at an onshore wind farm area in coastal Norway.

Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.

Digita 2025. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Colman, J. E. Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer." Landscape Ecology 36 s. 2673-2689, 2021.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Colman, J. E. Effects of wind power development on reindeer: Global positioning system monitoring and herders' experience. Rangeland Ecology & Management, 87 s. 55-68, 2023.

Estellés-Domingo, I., & López-López, P. 2025. Effects of wind farms on raptors: A systematic review of the current knowledge and the potential solutions to mitigate negative impacts. *Animal Conservation*, *28*(3), 334-352.

European Environmental Agency 2025. Greenhouse gas emission intensity of electricity generation, country level (Chart) https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1/greenhouse-gas-emission-intensity-of-electricity-generation-country-level?activeTab=8a280073-bf94-4717-b3e2-1374b57ca99d

FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021. Linnusto- ja eläimistövaikutusten arviointeja ja seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.

Federal Aviation Administration 2018. Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports. Saatavilla: https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/airports/environmental/FAA-Airport-Solar-Guide-2018.pdf

Finanssiala ry 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf

Fingrid Oyj 2010. Naapurina voimajohto. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf

Fingrid Oyj 2010. Siirtyisikö sähkö vielä luotettavammin maan alla? Saatavilla: http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Seminaarit/Käyttövarmuuspäivä/2010/siirtyisiko_sahko_viela_luotettavammin_maan_alla_jussi_jyrinsalo.pdf

Fingrid Oyj 2023b. Häviösähkö. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/

Fintraffic Lennonvarmistus Oy/ANS Finland 2018. Lentokentät ja lentopaikat [paikkatietoaineisto].

Flydal, K., Tsegaye, D., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J. E. Rangifer within areas of human influence: understanding effects in relation to spatiotemporal scales." Polar Biology 42 s. 1-16, 2019.

Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Uusiutuvat & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyo_2020_julkinen-versio-1.pdf

Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J. & Brommer, J. E. 2023: The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning, vol 231, March 2023, 104636. https://doi.org/10.1016/j.

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 2010. Maaperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus 2016. Kallioperä mittakaavaton [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus 2025. Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

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. ym. (2021). Ilmastonmuutokseen sopeutumisen

Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T. & Mäkelä, A. Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. Ilmatieteen laitos. Raportteja 2020:3. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/320298/report-review-of-winds-2020-final.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Greif, S., & Siemers, B. M. (2010). Innate recognition of water bodies in echolocating bats. *Nature communications*, *1*(1), 107.

Göransson, B. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.

Hanski, I. 1999. Metapopulation Ecology. Oxford Series in Ecology andEvolution, Oxford University Press, Oxford, U.K.

Hanski, I.K. 2006. Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan koon arviointi. Ympäristöministeriö.

Heikinheimo, V., Rehunen, A., Haakana, M., Salminen, H., Myllykangas J-P., Pihlainen S. ja Oinonen, K. 2024. Hiilikartta- hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus. https://www.syke.fi/hankkeet/hiilikartta

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.

Herden, C., Rassmus, J. & Gharadjedaghi, B. 2009. Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. BfN – Skripten 247. https://www.gfn-umwelt.de/fileadmin/user_upload/referenzen/Naturschutzfachliche_Bewertungsmethoden_Fotovoltaik_2006.pdf

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:8, Ympäristöministeriö. Helsinki. 78 s.

Huawei. (2020). Product Carbon Footprint Report. Solar inverter. SUN2000-185KTL-H1.

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.

IHKU-laskentapalvelu. 2024. IHKU-allianssi. Saatavana: https://www.ihku-laskentapalvelu.fi/

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin − Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.

IK Myran, 2024. Annan verksamhet, Vandringsled. https://ikmyran.fi/seura/2414/patikointireitti

IK Myran, 2024. Annan verksamhet, Vandringsled. https://ikmyran.fi/seura/2414/patikointireitti

Ilmailulaki 864/2014.

Ilmasto-opas 2022. Maakuntien ilmasto. Etelä-Pohjanmaa – ilmastollisesti erilaisia alueita. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/etela-pohjanmaa-ilmastollisesti-erilaisia-alueita

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 2011. Kasvihuonekaasujen päästö- ja pitoisuusskenaariot. Ilmasto-opas. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Ilmatieteen laitos 2025. Lämpötila- ja sadekarttoja vuodesta 1961. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961

Ilmatieteen laitos 2025a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas

Ilmatieteen laitos 2025b. Suomen tutkaverkko. http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

ISO 14040 (2006a). Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

ISO 14044 (2006b). Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

Jaakkola, L. 2015: Metsäpeura ja tuulivoimahankkeet. Piiparinmäen ja Murtomäen hankealueet lähiympäristöineen. Yhteisvaikutukset Metsälamminkankaan hankkeen kanssa. 20.4.2015.

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 2025. LIPAS 2.0 tietokanta.

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.

Kersalo, J. & Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8, 185 s.

Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma konsultit Oy, 2001. Keski-Pohjanmaan arvokkaat maisema- ja kulttuurialueet.

Keski-Pohjanmaan liitto 2025. Keski-Pohjanmaan kuudes vaihemaakuntakaava. https://www.keski-pohjanmaa.fi/6-vaihemaakuntakaava.html. Viitattu 29.10.2025.

Kjeld, A., Ingólfsdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R. (2018). Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018. 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.

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.

Kruunupyyn kunta 2003a. Alavetelin yleiskaava rannoille, kaavakartta. https://www.kronoby.fi/assets/Nedervetil-strandgenplan.pdf. Viitattu 30.10.2025.

Kruunupyyn kunta 2003a. Alavetelin yleiskaava rannoille, kaavakartta. https://www.kronoby.fi/assets/Nedervetil-strandgenplan.pdf. Viitattu 30.10.2025.

Kruunupyyn kunta 2003b. Alavetelin yleiskaava rannoille, merkinnät ja määräykset. https://www.kronoby.fi/assets/Nedervetil-strandgenplan-beteckningar.pdf. Viitattu 30.10.2025.

Kruunupyyn kunta 2003b. Alavetelin yleiskaava rannoille, merkinnät ja määräykset. https://www.kronoby.fi/assets/Nedervetil-strandgenplan-beteckningar.pdf. Viitattu 30.10.2025.

Kruunupyyn kunta 2017. Alavetelin asemakaava. https://www.kronoby.fi/assets/nedervetil-detaljplan.pdf. Viitattu 12.12.2025.

Kruunupyyn kunta, 2025. Vapaa-aika ja matkailu, Ulkoilu ja liikunta, vaellusreitit. https://www.kronoby.fi/fi/vapaa-aika-and-matkailu/ulkoilu-ja-liikunta/vaellusreitit/

Kruunupyyn kunta, 2025. Vapaa-aika ja matkailu, Ulkoilu ja liikunta, vaellusreitit. https://www.kronoby.fi/fi/vapaa-aika-and-matkailu/ulkoilu-ja-liikunta/vaellusreitit/

Kruunupyyn kunta, 2025. Vapaa-aika ja matkailu, Ulkoilu ja liikunta, vaellusreitit. https://www.kronoby.fi/fi/vapaa-aika-and-matkailu/ulkoilu-ja-liikunta/vaellusreitit/

Kuusakoski Oy 2023. Kuusakoski rakentaa Suomen ensimmäisen muovikomposiitin kierrätyslaitoksen Hyvinkäälle. 14.2.2023. https://www.kuusakoski.com/fi/finland/ajankohtaista/2023/muovikomposiittilaitos-hyvinkaalle/

Lagerström, S. 2025. *Huuhkajan elinympäristövaatimusten mallintaminen*. Pro gradu. Jyväskylän yliopisto.

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.

Leibold, M. A. K. & Chase, J. M. Metacommunity ecology. Princeton University Press, 2018.

Liikenne- ja viestintäministeriö. (27.6.2025). Lakimuutoksia ilmailun turvallisuuden parantamiseksi. Valtioneuvosto. https://valtioneuvosto.fi/-/1410829/lakimuutoksia-ilmailun-turvallisuuden-parantamiseksi

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 7.9.2020. 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

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. (29.8.2025). *Lentoestelupaprosessi muuttuu 1.9. – Esiselvitys lentoesteestä haettava ennen lupahakemusta*. Traficom. https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/lentoestelupaprosessi-muuttuu-19-esiselvitys-lentoesteesta-haettava-ennen [traficom.fi]

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikennevirasto 2018a. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Liikennevirasto 2018b. Liikenneviraston määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. LIVI/44/06.04.01/2018.

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.

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Luonnonvarakeskus 2025. Metsästys vuonna 2024. https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2024

Maa- ja metsätalousministeriö. Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 21, 2023. Saatavilla: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-735-8

Maa-aineslaki 555/1981.

Maanmittauslaitos 2025. Maastotietokanta WFS.

Maanmittauslaitos 2025. Taustakartat WMTS.

Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Majamaa, J. & Leino, I. 2013. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus: CFPA-E no 22:2012 F. SPEK opastaa 28. Suomen pelastusalan keskusjärjestö 2013

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

Mattson, David. (2024). Roads, Residences, and Grizzly Bears: Effects of Human Infrastructure on Brown and Grizzly Bears. 10.13140/RG.2.2.27234.54720.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Menzel, C. & Pohlmeyer, K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.

Metsäkeskus 2025. Erityisen tärkeät elinympäristöt WFS-rajapinta. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat

Metsäkeskus 2025. Metsävarakuviot WFS-rajapinta. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat

Metsälaki 1093/1996.

Moen, G.K., Støen, O.G., Sahlén, V. and Swenson, J.E., 2012. Behaviour of solitary adult Scandinavian brown bears (Ursus arctos) when approached by humans on foot. PLoS One, 7(2), p.e31699.

Motiva 2022. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Muinaismuistolaki 295/1963.

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY [paikkatietoaineisto].

Museovirasto 2021. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto].

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Nellemann, C., Støen, O.G., Kindberg, J., Swenson, J.E., Vistnes, I., Ericsson, G., Katajisto, J., Kaltenborn, B.P., Martin, J. and Ordiz, A., 2007. Terrain is used by an expanding brown bear population in relation to age, recreational resorts and human settlements. Biological conservation, 138(1-2), pp.157-165.

Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/ilmastonmuutokseen-sopeutumisen-ohjauskeinot-kustannukset-ja-alueelliset-ulottuvuudet/

Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Uusiutuvat. Tuulivoimalehti. https://tuulivoimalehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda/

Paasivaara, A. 2022. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksykevät) aikaan Suomenselän populaatiossa (versio 1). Luonnonvarakeskus. https://doi.org/10.23729/507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0

Paasivaara, A., Puoskari, V., Rytkönen, S. & Niemi, M. 2024 Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Saatavilla: https://etsin.fairdata.fi/dataset/ae1a961e-2d82-4ef7-9c95-01ac0eb18862

Passarotto, A., Morosinotto, C., & Karell, P. 2025. Experimental noise and light pollution alter prey detection in a nocturnal bird of prey. *Journal of Animal Ecology*.

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

Pohjanmaan liitto 2025a. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2050. Viitattu 29.10.2025.

Pohjanmaan liitto 2025a. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2050. Viitattu 29.10.2025.

Pohjanmaan liitto 2025b. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Kaavakartta A: Pietarsaaren seutu. https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Tiedostot/Karta-A.pdf. Viitattu 29.10.2025.

Pohjanmaan liitto 2025b. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Kaavakartta A: Pietarsaaren seutu. https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Tiedostot/Karta-A.pdf. Viitattu 29.10.2025.

Pohjanmaan liitto 2025 c. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset. https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Tiedostot/Planbeteckningar-och-planeringsbestammelser_LP2050.pdf. Viitattu 29.10.2025.

Pohjanmaan liitto 2025 c. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset. https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Tiedostot/Planbeteckningar-och-planeringsbestammelser_LP2050.pdf. Viitattu 29.10.2025.

Pohjanmaan liitto 2025d. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Teemakartat. https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2050/teemakartat

Pohjanmaan liitto 2025d. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Teemakartat. https://www.obotnia.fi/fi/

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke, Viherrakenne ja ekosysteemipalveluselvitys, Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021

Ramboll Finland Oy 2022. Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. 30.9.2022. Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto. 54 s.

Retkikartta.fi 2025. https://retkikartta.fi/

Rodriguez-Duran, A., & Feliciano-Robles, W. (2015). Impact of wind facilities on bats in Neotropics. *Acta Chiropterologica*, *17*(2), 365–370.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval, 150 s.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.

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

Scheltter 2022. PVMaxS Kit 2V LT 11/72 4 Pfosten. 5.10.2022. Scheltter Group. Saatavissa: http://www.windandsun.co.uk/media/1818782/pvmaxs-kit-2v-lt-11-72-146003-050-drawing.pdf

Scheltter 2023. Fixed tilt systems. Scheltter Group. https://www.schletter-group.com/fixed-tilt-systems/.

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

Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s

Sito Oy 2004. Länsisalmi – Kymi 400 kV voimajohdon sosiaalisten vaikutusten seuranta.

Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Sandström, P., & Lundqvist, H. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecology s. 1-14, 2015.

Skarin, A., Per, S. & Moudud, A. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in opera-tion. Ecokogy and Evolution, 8/19 s. 9906-9919, 2018.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

SSAB 2022. Steel pipes. Environmental Product Declaration (EPD). S-P-022243, version 1.1. Revised 2022-04-01. SSAB.

Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. http://tun.fi/HR.48, http://tun.fi/HR.49, http://tun.fi/HR.200, http://tun.fi/HR.447, http://tun.fi/HR.1747, http://tun.fi/HR.2009, http://tun.fi/HR.3211, http://tun.fi/HR.3553, http://tun.fi/HR.3671, http://tun.fi/HR.3691, http://tun.fi/HR.3931, http://tun.fi/HR.4471, http://tun.fi/HR.4711 (haettu 14.1.2026).

Suomen lentopaikat. Lentopaikat.fi. Viitattu 5/2025.

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 lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023: Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

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 Uusiutuvat 2014. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf

Suomen Uusiutuvat 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html

Suomen Uusiutuvat 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. 31.3.2021. https://tuulivoimalehti.fi/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta/

Suomen Uusiutuvat 2022. Suomen tuulivoimalat tuottivat kiinteistöveroa yli 17 miljoonaa euroa vuonna 2021. Tiedotteet 7.2.2022. Viitattu 29.5.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/suomen-tuulivoimalat-tuottivat-kiinteistoveroa-yli-17-miljoonaa-euroa-vuonna-2021

Suomen Uusiutuvat 2024a. Tuulivoimarakentaminen jatkui vuonna 2023 vilkkaana. Tiedotteet 2.1.2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimarakentaminen-jatkui-vuonna-2023-vilkkaana

Suomen Uusiutuvat 2024b. Talvella tuulee eniten. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten

Suomen Uusiutuvat 2024 c. Tuulivoimaloiden rakenne. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne

Suomen Uusiutuvat 2024d. Usein kysytyt kysymykset. https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2

Suomen Uusiutuvat 2024e. Turvallisuus. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoima-ymparistossa/turvallisuus

Suomen Uusiutuvat 2024f. Vaikutukset turvallisuuteen. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen

Suomen Uusiutuvat 2024 g. Jäätäminen. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/jaataminen

Suomen Uusiutuvat 2024 h. Kysymyksiä tuulivoimasta. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/kysymyksiatuulivoimasta2023_verkkoversio_interactive.pdf

Suomen Uusiutuvat 2025 i. Tuulivoimakartta. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta

Suomen ympäristökeskus 2022b. Avoimet paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/avoindata

Suomen ympäristökeskus 2024–2025. Avoimet paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/avoindata

Suomen ympäristökeskus 2025. Avoimet paikkatietoaineistot WFS. https://www.syke.fi/fi/ymparisto-tieto/avoimet-rajapinnat

Suomen ympäristökeskus 2025. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Syke (2022). Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Päivitetty 30.5.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari

Syke (2025) CO2data. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. [elinkaaritietokanta]

Syke (2025a) Hiilineutraalisuomi.fi Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

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

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2024. Mikromuovit. https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/mikromuovit

Tilastokeskus 2024. Ruututietokanta-paikkatietoaineisto.

Tilastokeskus 2025. Kuntien avainluvut. https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? A systematic review. *Biological conservation*, *288*, 110382.

Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., & Rapp, K. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. Applied animal behaviour science, 195 s. 103–111, 2017.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2025. Kaivosrekisterin karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/

Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. 6.9.2022. https://www.uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/

Valtioneuvosto 2023. Vahva ja välittävä Suomi. Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165042/Paaministeri-Petteri-Orpon-hallituksen-ohjelma-20062023.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005.

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

Vesilaki 587/2011.

Vestas (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. 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

Visit Jakobstad Pietarsaari. Tekemistä, Kruunupyyn vaellusreitit. https://visitpietarsaari.fi/tuote/kruunupyyn-vaellusreitit/

Visit Jakobstad Pietarsaari. Tekemistä, Kruunupyyn vaellusreitit. https://visitpietarsaari.fi/tuote/kruunupyyn-vaellusreitit/

Voigt, C. C., Rehnig, K., Lindecke, O., & Pētersons, G. (2018). Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants. Ecology and evolution, 8(18), 9353-9361.

Väre, S. & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristöministeriö.

Väylävirasto 2023–2025. Liikenneaineistot.

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

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

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/

Xing, G. 2023. n-type Modules. New product introduction. Jun. 14, 2023. TW Solar. Saatavissa: https://tw-solar.co.uk/n-type%20%20Modules%20New%20Product%20Introduction0614(1).pdf

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. https://www.ymparisto.fi/punainenlist

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b. Keski-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö 1993. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107. Ympäristöministeriö, Alueidenkäytön osasto. Helsinki. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/5a8f4982-b88b4136-adcb-7e47c7cab0e6/content

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2014. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/42939/OH_4_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Ympäristöministeriö 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa.

Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.