

Pajukoski II -tuulivoima- hanke, Ylivieska

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

FCG Finnish Consulting Group Oy

21.3.2024

Pajukoski II -tuulivoimapuisto, Ylivieska
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu
FCG Finnish Consulting Group Oy

Kartta-aineistot
© Maanmittauslaitos 2023, ellei toisin mainita

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Ylivieskan kuntaan suunnitellun Pajukoski II -tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy OX2 Finland Oy:n ja ja TM Voiman toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Leila Väyrynen, yo. merkonomi, projektijohtaja (IPMA C), projektipäällikkö (selostusvaihe) 20 v.
Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat

Kaisa Annala, FM (biologia) 6 v.
YVA-menettely, vaikutusten arviointi

Lumi Tuominen, insinööri (AMK), ympäristöteknologia 2 v.
Projektikoordinaattori, suunnitelma-asiakirjat, paikkatieto

Tuomo Järvinen, arkkitehti YKS-656 32 v.
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Riikka Ger, maisema-arkkitehti (MARK) 23 v.
Maisema ja kulttuuriympäristöselvitykset, vaikutusarvioinnit

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

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

Mari Holopainen, YTM matkailututkimus ja markkinointi (1 v.)
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, matkailu

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

Aino Peltola, FM (biologi) 2 v.
Kasvillisuus- ja luontotyyppien vaikutusarvioinnit

Jarkko Peltoniemi, FM (biologi) 2 v.
Linnusto- ja luontoselvitykset, vaikutusarvioinnit

Harri Taavetti, linnustoasiantuntija 13 v.
Linnustoseelvitykset, eläimistö, vaikutusarvioinnit

Taru Toivanen, nuorempi asiantuntija 1 v.
Metsästäjähaastattelut
Vaikutusarvioinnit: eläimistö, riistalajisto ja metsästy

Titta Makkonen, FM (biologi) 2 v.
Vaikutusarvioinnit: Natura-alueet ja muut suojelualueet

Maija Aittola, FM (maaperägeologi) 23 v.
Maa- ja kallioperä- sekä pinta- ja pohjavesivaikutukset

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

Johanna Harju, insinööri (AMK) (ympäristöteknologia) 12 v.
Näkymäalueanalyysi, havainnekuvat

Nikolay Bobrov, tekn, kand. (arkkitehtuuri) 5 v.
Voimajohdon havainnekuvat

Marko Nurminen, KTM (kansantaloustiede) 18 v.
Ilmastovaikutukset

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

Envineer Oy/ Herman Mård, Tuomas Ketonen ja Tuomas Väyrynen
Pesimälinnustoselvitys ja päiväpetolintuselvitys

Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu/ Hans-Peter Schulz
Arkeologinen inventointi 2014

Mikroliitti Oy/ Antti Bilund ja Timo Sepänmaa
Arkeologinen inventointi 2022

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:



OX2 Finland Oy
Sepänkatu 20
90100 Oulu
www.ox2.com

Projektipäällikkö
Heli Harjula
p. 040 6682 304
heli.harjula@ox2.com



TM Voima
Rajatorpantie 8
01600 VANTAA

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy
Elektroniikkatie 6 (3. krs)
90590 Oulu
www.fcg.fi

Projektipäällikkö
Leila Väyrynen
leila.vayrynen@fcg.fi
p. 040 5412 306

Projektikoordinaattori
Lumi Tuominen
lumi.tuominen@fcg.fi
p. 044 994 0564

Yhteysviranomainen:



Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja
ympäristökeskus
PL 86
90101 OULU

ELY-keskuksen yhteyshenkilö löytyy
hankkeen internet-sivuilta (alla)

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:

<https://www.ymparisto.fi/Pajukoski2tuulivoimaYVA>

Arviointiselostus on nähtävillä paperiversiona seuraavissa paikoissa:

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen aulapalvelussa (Veteraanikatu 1, 90130 Oulu), Ylivieskan kaupungintalolla (Kyöstintie 4, 84100 Ylivieska), Ylivieskan kirjastossa (Kyöstintie 4, 84100 Ylivieska), Sievin kunnanvirastolla (Haikolantie 16), Sievin pääkirjastossa (Haikolantie 19), Nivalan kaupungintalolla (Kalliontie 15), Nivalan kaupungin kirjastossa (Kalliontie 21).

Lyhenteet ja käsitteet

dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
cd	kandela, valon intensiteetin/voimakkuuden yksikkö
CO ₂ ekv	Hiiildioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen karakterisointiker- toimilla painotettu yhteismitta, jonka avulla voidaan kuvata eri kasvihuo- nekaasujen yhteenlaskettua vaikutusta ilmastoon.
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
EU	Euroopan unioni
EY	Euroopan yhteisö
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GIS	paikkatietojärjestelmä
gps	maailmanlaajuinen paikallistamisjärjestelmä (global positioning system)
GW	gigawatti, tehon yksikkö
GWh	gigawattitunti, energian yksikkö
ha	hehtaari
Hankealue	alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
i-m ³ /m ²	irtokuutiometriä neliömetrillä
km	kilometri
km ²	neliökilometri
km/h	kilometriä tunnissa
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kWh	kilowattitunti
L _{eq}	keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso
L _{Aeq}	keskiäänitaso (ekvivalenttitaso, A-äänitaso)
LSA	luonnonsuojeluasetus
LSL	luonnonsuojelulaki
m	metri
MAALI	maakunnallisesti arvokas lintualue
Metsäl	metsälaki
mpy	merenpinnan yläpuolella
MW	megawatti, tehon yksikkö
m/s	metriä sekunnissa
m ²	neliometri
m ³	kuutiometri
Naselli	roottorin yhteydessä sijaitseva tuuliturbiinin konehuoneen sisältävä osa
REPowerEU	Euroopan unionin rahoittama elpymis- ja palautumissuunnitelma, jolla pyritään katkaisemaan riippuvuus Venäjän fossiilisista polttoaineista ja nopeuttamaan siirtymää puhtaaseen energiaan.
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
SAC Area for Conservation)	Natura 2000 –verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Conservation)
SF6	rikkiheksafluoridi, kasvihuonekaasu

sote	sosiaali- ja terveydenhuolto
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas)
Tuuliturbiini	kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
Tuulivoimala	yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
TWh	terawattitunti, energian yksikkö
VAMA	valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	vesilaki
vrk	vuorokausi
vt	valtatie
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki, YVAL	laki ympäristövaikutusten arvioinnista
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hanke ja hankealue

OX2 Finland Oy ja TM Voima Oy suunnittelevat tuulivoimapuiston rakentamista Ylivieskan kaupungin Pajukosken alueelle. Hankealueelle suunnitellaan yhteensä enintään 18 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Voimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 180–200 metriä (siipi 90–100 m). Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Pajukoski II -tuulivoima-alue kattaa noin 1960 hehtaarin laajuisen alan noin seitsemän kilometriä Ylivieskan keskustasta etelään ja noin kuusi kilometriä Sievin keskustasta koilliseen. Tuulivoima-alue sijoittuu Ylivieskan seurakunnan ja yksityisten maanomistajien sekä Metsähallituksen maille.

Pajukosken alueella on myös aikaisempi tuulivoimahanke. TM Voima Pajukoski Oy on vastannut Pajukoski I – alueen hankekehityksestä. Pajukosken I-vaiheen tuulivoimapuiston osayleiskaavan on hyväksytty Ylivieskan kaupunginvaltuustossa 10.12.2013. Pajukosken alueelle on rakennettu yhdeksän tuulivoimalan tuulivoima-alue. Toiminnassa olevat tuulivoimalat sijoittuvat Pajukoski II -hankealueen länsipuolelle. Pajukoski II -hankealue rajautuu Pajukosken tuulivoimapuiston osayleiskaava-alueeseen. Pajukoski I –alueen rakennuttajana toimi Windfarm Ylivieska Pajukoski Infrastructure Oy ja hankkeen omistavat nykyisin Taaleri sekä saksalainen reconcept GmbH.

Tuulivoimahanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan useampaa vaihtoehtoa. Hankkeen käyttöön rakennetaan sähköasema hankealueelle. Sähkönsiirron liityntäpisteeksi on alustavasti suunniteltu Ylivieskan Uusnivalan sähköasemaa, Ylivieskan Kalliomaan sähköasemaa tai Fingrid Oyj:n Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon varteen tulevaa uutta sähköasemaa Sievissä. Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan vaihtoehdosta riippuen joko ilmajohdolla, maakaapelilla tai näiden yhdistelmällä.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavat OX2 Finland Oy ja TM Voima Oy. OX2 Finland Oy vastaa muun muassa hankekehityksestä ja teknisestä suunnittelusta. TM Voima Oy:n vastuulla hankkeessa ovat sopimukset maanomistajien kanssa sekä paikallinen yhteydenpito.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli kymmenen tuulivoimalan tai yli 45 megawatin 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. Molemmassa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan tahoilta. Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina hankkeessa on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä 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 energijärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

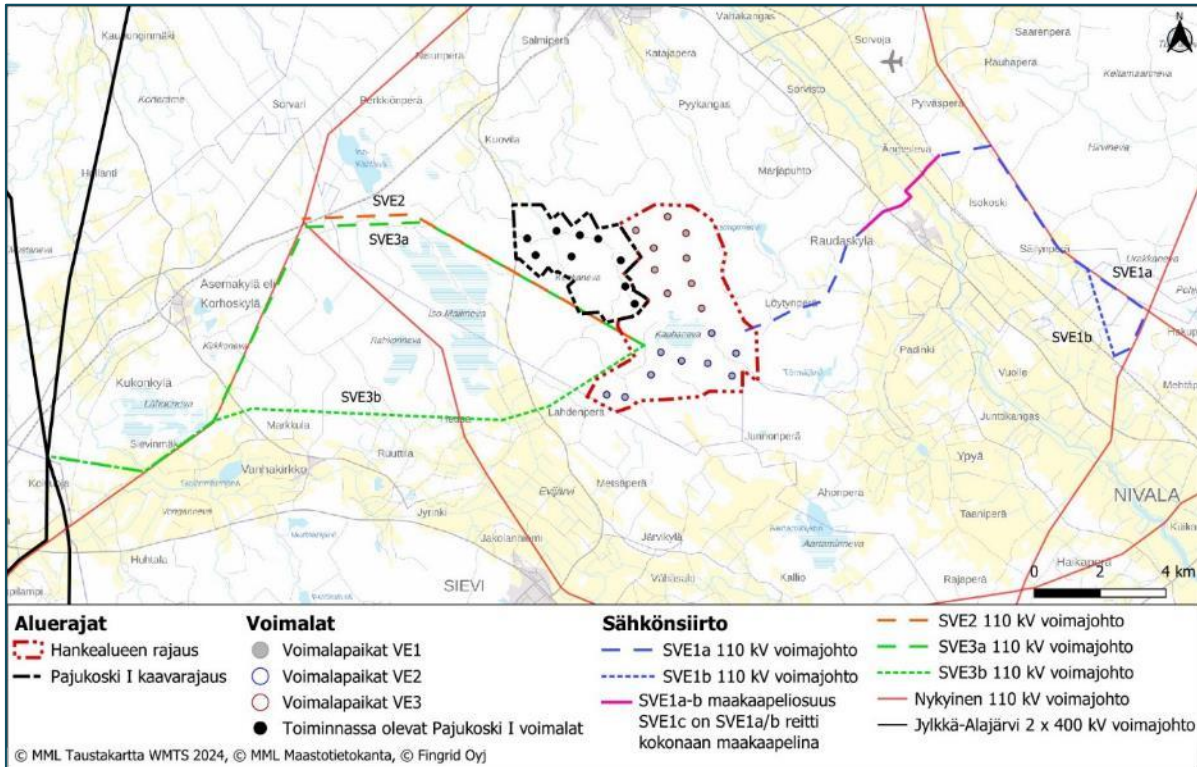
Pajukoski II -tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon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

Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan enintään noin 180 megawattia. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 520 gigawattitunnin luokkaa, mikä vastaa noin 9–10 prosenttia Pohjois-Pohjanmaan sähkönkulutuksesta. Ylivieskan kaupungin vuotuinen sähkönkulutus on 145 gigawattituntia (Energiatoteellisuus ry 2022).

Arvioitavat vaihtoehdot

Tarkasteltavana on kaksi tuulipuistojen toteutusvaihtoehtoa sekä niin kutsuttu 0-vaihtoehto.

Tuulivoima-alueen tuotetun sähkön liittämiseen valtakunnan verkkoon tarkastellaan kolmea sähkönsiirtovaihtoehtoa, joissa on omia alavaihtoehtojaan. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.



Kuva 0.1 Pajukoski II -hankealue, Pajukoski I -kaava-alue, hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 (VE3 muodostuu voimaloista, jotka ovat vaihtoehdossa VE1, mutta ei vaihtoehdossa VE2), sekä sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1-SVE3.

VE0	Tuulivoimalat Hanketta ei toteuteta.
VE1	Tuulivoimalat Hankealueelle toteutetaan 18 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 6–10 megawattia.
VE2	Tuulivoimalat Hankealueen eteläosaan toteutetaan yhdeksän tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 6–10 megawattia.
VE3	Tuulivoimalat Hankealueen pohjoisosaan toteutetaan yhdeksän tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 6–10 megawattia.

SVE0 Sähkönsiirto

Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, joten sähkönsiirtoa ei tarvita.

SVE1 Sähkönsiirto

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110 kilovoltin maakaapeilla/ilmajohdolla Uusnivalan (Ylivieska) sähköasemalle.

SVE1a: Valtakunnallisesti arvokkaan Kalajokilaakson maisemakokonaisuus ja sen ympäröivät tiheimmin rakennetut alueet noin 3,5–4 km matkalla toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina, muilta osin 110 kilovoltin ilmajohtona. Reitti sijoittuu Uusnivalan sähköaseman läheisyydessä pääasiassa olemassa olevien johtojen rinnalla. Reitin pituus on noin 19,9 kilometriä, josta noin 8,8 kilometriä nykyisten johtojen rinnalla.

SVE1b: Valtakunnallisesti arvokkaan Kalajokilaakson maisemakokonaisuus ja sen ympäröivät tiheimmin rakennetut alueet noin 3,5–4 km matkalla toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina, muilta osin 110 kilovoltin ilmajohtona. Reitti sijoittuu osittain uuteen maastokäytävään Uusnivalan sähköaseman läheisyydessä. Reitin pituus on noin 18,7 kilometriä, josta noin 4,8 kilometriä nykyisten johtojen rinnalla.

SVE1c: Koko reitti toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina. Reitti noudattelee pääosin SVE1a:n ja SVE1b:n reittiä. Voimajohton maakaapelointi koko sähkönsiirtoreitin pituudelta on esillä tarkasteluvaihtoehtona Ylivieskan kaupungin pyynnöstä.

SVE2 Sähkönsiirto

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110 kilovoltin ilmajohtolla Kalliomaan (Sievi) sähköasemalle. Ilmajohtoreitin pituus on noin 11,4 kilometriä. Voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään.

SVE3 Sähkönsiirto

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110 kilovoltin ilmajohtolla Fingrid Oyj:n Jylkkä-Alajärvi voimajohton varteen rakennettavalle Kukonkylän sähköasemalle (Sievi).

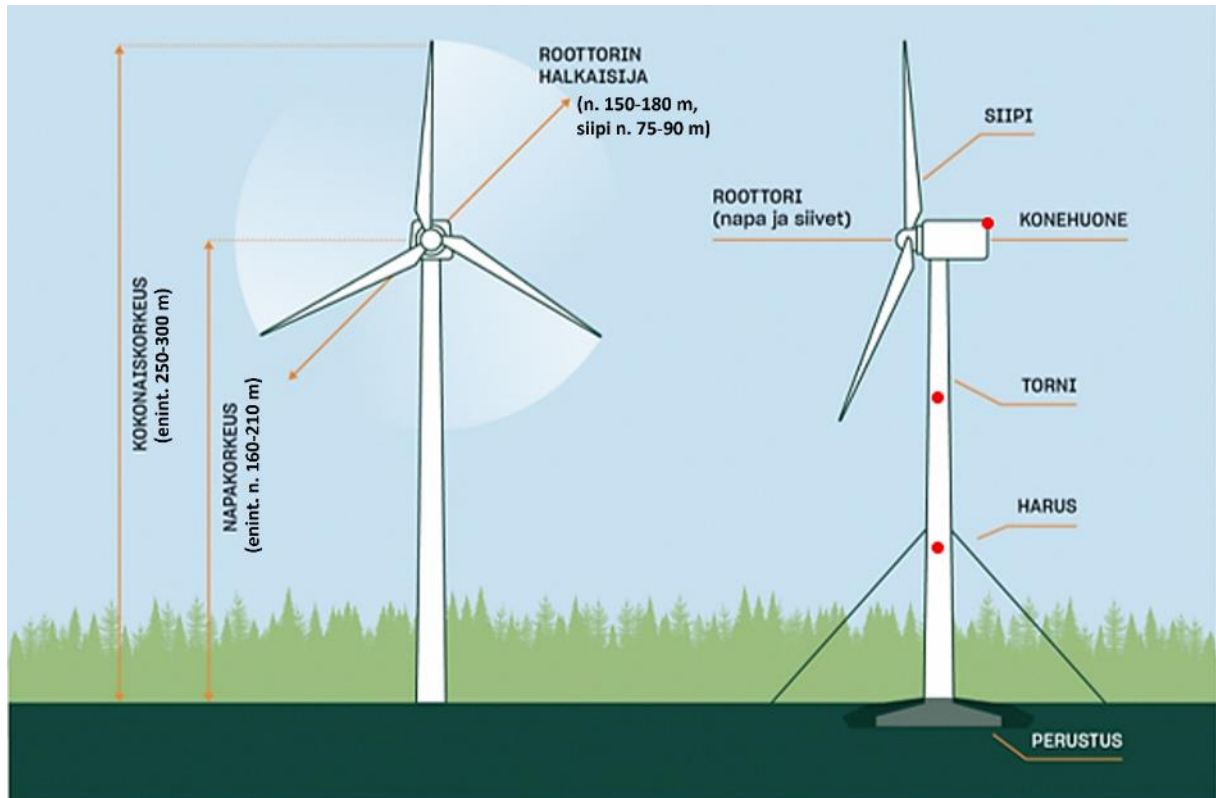
SVE3a: Pohjoisempi reitti Jylkkä-Alajärvi-voimajohton varteen rakennettavalle sähköasemalle. Ilmajohtoreitin pituus on noin 23,7 kilometriä. Reitti sijoittuu Pajukosken päässä uuteen maastokäytävään (11,4 km) ja Kalliomaan sähköaseman läheisyydestä nykyisten voimajohtojen rinnalle (12,3 km).

SVE3b: Eteläisempi reitti Jylkkä-Alajärvi-voimajohton varteen rakennettavalle sähköasemalle. Ilmajohtoreitin pituus on noin 19,3 kilometriä. Reitti sijoittuu Pajukosken päässä uuteen maastokäytävään (13,7 km) ja Heusan sähköaseman läheisyydestä nykyisten voimajohtojen rinnalle (5,6 km).

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 18 tuulivoimalaitoksesta, joiden yksikköteho on 6–10 megawattia.

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.



Kuva 0.2 Periaatekuva tuulivoimalasta (Kuva: OX2).

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

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu keskijännitemaakaapeleilla. Hankealueelle rakennetaan 110 kilovoltin sähköasema, jolta sähkö siirretään valtakunnanverkkoon.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja asutus

Hankealueen pohjois- ja eteläosa ovat pääosin talousmetsäkäytössä, keskiosassa on suoalue ja lampi. Alueella on muutamia metsäautoteitä ja maastouria. Voimajohtoreittivaihtoehdot kulkevat pääosin metsätalousvaltaisella alueella, osin peltoaukeiden poikki.

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta ja maaseutua. Lähimmät keskustaajamat ovat Sievi (6 km), Ylivieska (7 km) ja Nivala (17 km). Lähimmät kylät ovat Leppiperä (2 km) ja Löytynerä (4 km).

Vuonna 2020 Ylivieskassa oli 15 304, Sievissä 4 868 ja Nivalassa 10 607 asukasta. Vakituinen asutus sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle sekä koillisessa nauhamaisesti Kalajokilaakson peltoalueiden reunamille. Asutusta on myös maanteiden varsilla alueen länsi- ja itäpuolilla.

Kaavoitus

Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa kolme vaihemaakuntakaavaa sekä Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava. Kaavojen ohjausvaikutusta käsitellään yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen.

Maakunnassa on vireillä Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, joka päivittää uudet tuulivoimarakentamiseen soveltuvat, seudullisesti merkittävät alueet. Kaava etenee ehdotus- ja hyväksymisvaiheeseen vuoden 2024 aikana.

Kaikki hankevaihtoehdot muodostavat, yhdessä Pajukoski I:n kanssa, seudullisesti merkittävän kokonaisuuden. Hankevaihtoehdot VE1 (18 voimalaa) on jo itsessään seudullisesti merkittävä.

Hankevaihtoehdot VE1:n 18 voimalasta kaksi kolmasosaa sijoittuisi 1. vaihemaakuntakaavan mukaiselle tv-alueelle. Kolmasosa sijoittuisi kaavan valkoiselle alueelle. Hankevaihtoehdot VE2 (yhdeksän voimalaa etelään)

toteuttaisi parhaiten voimassa olevaa maakuntakaavaa. Hankevaihtoehto VE3 (yhdeksän voimalaa pohjoiseen) on vireillä olevan vaihemaakuntakaavan viranomais ehdotuksen mukainen. Energia- ja ilmasto-vaihemaakuntakaava ei kuitenkaan ole vielä lainvoimainen ja sen sisältö voi vielä muuttua.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja, se rajoittuu lännessä Pajukoski I -tuulivoimapuiston osayleiskaavaan. Lähimmät muut yleiskaavat ovat Ylivieskan keskustan yleiskaava 2030 viisi kilometriä pohjoiseen ja Raudaskylän osayleiskaava viisi kilometriä itään. Voimajohtoreittivaihtoehdot ylittävät Sievinkylän ja Raudaskylän osayleiskaava-alueet.

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähin asemakaava on Lampinjärven rantakaava (1981) 800 metriä itään.

Tuulivoima-alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestely edellyttä merkittäviä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat kaikkea rakentamattomien metsätalousmaiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön.

Tuulivoima-alueen suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei ole ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Tuulivoima-alueen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuurihistoriallinen ympäristö

Tuulivoima-alue

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaan aluekokonaisuuteen ja tarkemmin määriteltynä Keski-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. Hankealue sijoittuu Kalajoen ja Vääräjoen jokilaaksojen väliselle korkeammalle selännealueelle, pääosin noin 110 metriä merenpinnan yläpuolelle. Hankealueen pohjois-koillisosa on suurelta osin kivikkoista, kun taas etelä- ja itäosissa on runsaasti ojitettuja suoalueita. Pajukoski II – tuulivoimapuisto sivuaa toiminnassa olevaa Pajukoski I –aluetta, joka jää hankealueen luoteispuolelle.

Maisemalliselle dominanssivyöhykkeelle ei missään kolmesta vaihtoehdosta sijoitu valtakunnallisia arvokohteita. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maakunnallisesti arvokas Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat sijoittuu alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Vaihtoehdossa VE1 dominanssivyöhykkeelle sijoittuu runsaasti asuinrakennuksia ja useampia lomakiinteistöjä. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on muuten vastaava kuin vaihtoehdossa VE1 mutta asuinrakennuksia on pari vähemmän. Vaihtoehdossa VE3 sekä asuinrakennuksia että lomarakennuksia sijoittuu kumpiakin kaksi dominanssivyöhykkeelle.

Asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat joko sulkeutuneeseen ympäristöön tai siten, että avoilla ei avaudu tuulivoimapuiston suuntaan lukuun ottamatta kahta asuinrakennusta vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Näistä ainakin toisen maisemakuvaan kohdistuukin lähes merkittäviä vaikutuksia kyseisissä vaihtoehdoissa.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden lähialueen maisema on rakenteeltaan vaihtelevaa. Viljelyalueiden yhteydessä, jotka lukeutuvat suurelta osin arvoalueisiin, maiseman muutosten sietokyky on heikohko. Sulkeutuneella ja osin puoliavoimella metsävyöhykkeellä maisema sietää muutoksia selvästi paremmin.

Lähialueella asutusta sijoittuu lähes joka ilmansuunnassa voimaloiden ympärille. Valtaosa lähimmästä asutuksesta sijaitsee viljelyalueiden reunamilla, hankealueenpuoleisen metsänreunan tuntumassa.

Eniten voimaloita näkyy lähialueella näkymäalueanalyysin mukaan Kalajokilaakson ja Vääräjokilaakson viljely-alueille sekä avoimille suoalueille Iso-Mällinevalla ja Aartaminnevilla.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja peltoalueita, niiden kautta kulkevia teitä ja niiden yhteyteen sijoittuvaa asutusta. Vaikutukset saattavat niiden osalta olla paikoin tuntuvammat. Myös Lampinjärven itärannalle voimalat näkyvät melko hallitsevasti.

Vaihtoehdossa VE2 näkymäalueet ovat hankealueen lounais-, etelä- ja kaakkoispuolella suurelta osin samankaltaisia vaihtoehdon VE1 kanssa. Hankealueen pohjoispuolella lähialue ulottuu selvästi suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat hankealueen pohjois- ja koillispuolella suurelta osin samankaltaisia vaihtoehdon VE1 kanssa. Hankealueen eteläpuolella lähialue ulottuu paljon suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Vaikutusten arvioinnin apuna on käytetty kustakin vaihtoehdosta tehtyä näkymäalueanalyysiä sekä valokuvasoitteita, joissa valikoiduista kuvauspisteistä otettuihin valokuviin on mallinnettu voimalat.

Lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Kalajokilaakson viljelymaisemat** ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet **Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat** (mainittu jo dominanssivyöhykkeen yhteydessä) ja **Vanhakirkon ja Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokilaaksossa**. Lisäksi lähialueella sijaitsee viisi maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristön aluetta sekä lukuisia yksittäisiä maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita.

Valtakunnallisesti arvokkaan **Kalajokilaakson viljelymaisemat** arvoalueen raja-alue on laaja ja vain pieni osa siitä sijoittuu lähialueelle. Arvoalueeseen kohdistuva muutos on melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen lähialueella vaihtoehdossa VE1, joskin paikallisesti se voi yltyä kohtalaiselle tasolle. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 muutos maisemassa jää pieneksi ja vaikutus vähäiseksi. Enimmät vaikutukset kohdistuvat **Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemiin**. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset lähentelevät merkittävää ja paikallisesti ne voivat olla merkittävätkin. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset jäävät kohtalaiselle tasolle. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat vähäiset.

Hankealueen *välialuevyöhykkeellä* jokilaakso-osuudet ovat laajempia kuin lähialueella. Välialueelle sijoittuu myös runsaasti sulkeutunutta metsäaluetta. Jokilaaksoihin liittyy pääsääntöisesti paljon arvoja. Jokilaaksojen sietävyyden muutoksia heikommin. Erityisesti Kalajokilaakso valtakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena on herkeempää aluetta. Ylivieskan keskustaajaman luoteispuolella arvoja on vähemmän ja ne ovat pääasiassa pistemäisiä.

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta sekä kuusi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Joistakin arvoalueista ei ole näköyhteyttä tuulivoimaloille eikä vaikutuksia näin ollen synny laikaan. Muihin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee Kalajokilaakson viljelymaisemien lisäksi yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Alueelle sijoittuu myös kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista toinen sijoittuu pääasiassa alueen ulkopuolelle. Maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita on useampia. Lisäksi on useita maakunnallisesti/paikallisesti arvokkaita kohteita.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta mutta voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan kohteista. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelujen perusteella seuraavilta arvoalueilta: **Kalajokilaakson viljelymaisemat**, **Malisjokivarren kulttuurimaisema** ja **Lestijokilaakso**. Näkyvyyttä on lähinnä peltoalueille, niiden kautta kulkeville teille paikoitellen, joillekin peltojen yhteyteen sijoittuvilla rakennuksilla ja Kalajokilaakson Pidisjärvelle. Etäisyyttä alkaa joka tapauksessa olla jo paljon ja tällä etäisyydellä voimalat sulautuvat taustamaisemaan. Eniten vaikutuksia aiheutuu pimeään aikaan lentoestevaloista. Usein valot ”hukkuvat” muiden valolähteiden joukkoon. Arvoalueiden maisemakuvassa tapahtuva muutos jää pieneksi ja vaikutukset vähäisiksi.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1a ja SVE1b eivät muutamia loppupään kilometrejä lukuun ottamatta eroa toisistaan. Kumpikin vaihtoehto sijoittuu suurella osalla matkaa sulkeutuneeseen metsävyöhykkeeseen ja vaikutukset ovat lähinnä paikallisia. Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kohdalla kummassakin vaihtoehdossa on maakaapeliosuus, joka näkyy ainoastaan kaivannon kohdalta poistettuna kasvillisuutena. Laajan arvoalueen näkökulmasta vaikutus on hyvin paikallinen.

Kokonaan maakaapelina toteutettavasta vaihtoehdosta SVE1c aiheutuukin todella vähäistä paikallista haittaa.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen metsävyöhykkeeseen, jossa vaikutukset ovat lähinnä paikallisia. Voimajohtorakenteita voi näkyä paikoin vähäisessä määrin Pieni Mällinevan luonnonsuojelualueelle, jonka voimajohtoreitti kiertää. Muutos suoalueen maisemassa on pieni ja vaikutus melko vähäinen.

Vaihtoehto SVE3a on puolella matkalla yhtenevä vaihtoehdon SVE2 kanssa. Tämän jälkeen se sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaikutukset ovat pääasiassa melko vähäisiä. Mikäli voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon länsipuolelle Vanhakirkon luoteispuolella, yksi asuinrakennus jää voimajohtojen väliin ja siihen kohdistuu merkittävää haittaa. Samalla kohtaa nykyisen voimajohdon lähistöllä Vasaman asuinrakennuksen maisemakuvaan tulee kohdistumaan myös vähintään kohtalaisia maisemavaikutuksia. Sievinmäen luoteispuolella voimajohtoreitti sijoittuu Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat -alueelle. Koko laajan arvoalueen kannalta vaikutus on vähäinen.

Sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE3b aiheutuu vähintään kohtalaista vaikutusta Lahdenperän pohjoispuolella olevaan noin 1,4 kilometriä leveään viljelymaisemaan. Ylivieskantien ylityskohdan tuntumassa yhteen asuinrakennuksesta kohdistuu kohtalaista haittaa. Rautiontien ja sitä seuraavan peltoalueen sekä Pitkärannantien ylityskohdassa voimajohtoreitti sijoittuu lähelle Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat -aluetta. Paikallisestikaan vaikutus ei yllä merkittäväälle tasolle. Rauniontien risteämäkohdan lähistöllä yhteen asuinrakennukseen kohdistuu kohtalaista vaikutusta. Sievinmäen pohjoispuolelta alkava osuus, jossa vaihtoehto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle ja myöhemmin erkaantuu siitä, on yhtenevä vaihtoehdon SVE3a kanssa.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueelle sijoittuu viisi tunnettua arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joista kolme on tervahautoja, yksi asuinpaikka, ja yksi näitä molempia. Lisäksi viimeisimmässä inventoinnissa vuonna 2022 todettiin, että yksi aiemmin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeksi arvoitettu kohde (Tornikangas 2) poistetaan muinaisjäännösrekisteristä, sillä kyseessä on luonnonmuodostuma.

Alle 300 metrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä sijoittuu seitsemän arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta. Itäisillä voimajohtoreiteillä lähimmät kohteet ovat Kuirinniemi ja Rapuska. Kuirinniemi sijoittuu noin 130 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä ja Rapuska sijoittuu keskelle voimajohtoreittejä SVE1a ja SVE1b. Läntisillä voimajohtoreiteillä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijoittuvat voimajohtoreittien SVE3a ja SVE3b läheisyyteen. Voimajohtoreitin SVE3b läheisyydessä on kaksi kohdetta: Koivuhaudankangas ja Aittomaankangas. Voimajohtoreitille SVE3a sijoittuu näiden kahden lisäksi Selkämaankankaan, Selkämaan ja Sääskikurun kohteet.

Maa- ja kallioperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Tuulipuiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumiskahva on hyvin vähäinen.

Hankealueelle sijoittuu Kulolanluolikat-Ketunpesänkangas (KIVI-17-064) arvokas kivikko, jonka sijainti tulee huomioida siten, että arvokas kivikko säilyy hankealueella. Muutoin hankealueelle tai sen läheisyyteen (alle 10 km) ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Sähkönsiirtoreittien SVE3a ja SVE3b alueella happamien sulfaattimaiden esiintyminen on suurelta osin pieni tai hyvin ja etenkin länsiosassa kohtalainen ja suuri. Voimajohtoreitin lähimmissä tehdyissä kartoituspisteissä on havaittu etenkin länsiosassa happamia sulfaattimaita.

Pinta- ja pohjavedet

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettuun metsä- ja maatalouden kuivatustarpeisiin kaivettuihin ojastoihin.

Tuulivoimapuiston hankealue tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoraa vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Sähkönsiirtoreitti SVE3b on noin 50 metrin etäisyydellä Markkulan (1174603) 1-luokan pohjavesialueesta.

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

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

Ilmasto

Tuulivoima-alueen ja sen sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Hankkeen tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole merkittävää keskinäistä eroa. Eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkien kokoerot johtuvat pääosin joko tuulivoimaloiden lukumäärästä tai voimajohtojen pituudesta.

Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei itsessään aiheudu suoria päästöjä. Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Tuulivoimapuiston hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa negatiivisina päästöinä, 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.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Pajukoski II:n hankealueella vallitsevat louhikkoiset kuivahkon kankaan sekä turvekankaiden talousmetsät. Hankealueen pohjois-, itä- ja länsirajalla on rehevämpää, tuoreiden kankaiden talousmetsien vallitsemaa aluetta. Kangasmetsissä on runsaasti hakkuuaukkoja ja taimikoita. Muutoin hankealueella on eri-ikäisiä kasvatusmetsiä, ja turvekankaat ovat tyypillisesti ikärakenteeltaan kivennäismaan metsiä vanhempia; niillä vallitsevat varttuneet kasvatusmetsät. Uudistuskypsiä kuvioita esiintyy niukemmin. Puusto on tasaikäistä ja lahoppuuta on niukasti.

Runsaasta ojituksesta huolimatta louhikkoisessa maastossa on säilynyt kohtuullisen luonnontilaisia, pienipiirteisesti vaihtelevia rämeitä. Ojittamattomien piensoiden vesitalous ja puusto ovat tyypillisesti lähes luonnontilaisia.

Puustoltaan ja vesitaloudeltaan edustavimmat kohteet on huomioitu luontokohderajauksina. Keskellä hankealuetta sijaitseva Kauhaneva on edustava, laiteiltaan alueellisesti poikkeuksellisen vähän ojitettu aapa-keidassuo.

Pajukosken hankealueen luontoarvot perustuvat karun lohkaraisen moreeniomaaston ja pienten ojittamattomien soiden muodostamaan luonnontilaisten luontotyyppien mosaikkiin, muutamiin pienvesiin sekä Kauhanevan laajan, karun ja luontaisesti keidastuvan aapasuon suoluontoon.

Hankealueelta on tunnistettu 21 arvokasta luontokohdetta. Sähkönsiirtoreiteillä on kolme arvokasta luontokohdetta. Vaikutukset liittyvät talousmetsäalueiden pirstoutumisen lisäksi erityisesti soiden lievään kuivumiseen. Ne on arvioitu vähäisiksi kahdessa vaihtoehdossa ja kohtalaisiksi yhdessä vaihtoehdossa.

Linnusto

Pajukoski II:n hankealue on elinympäristöiltään pääasiassa karuja, ikärakenteeltaan nuoria kasvatusmetsiä, ja alueen linnusto koostuukin pääasiassa tavanomaisesta talousmetsälajistosta. Hankealueelta paikannettiin kaksi metson merkittävää soidinpaikkaa, mutta niitä lukuun ottamatta hankealueella ei ole pelkästään linnuston perusteella rajattavia arvokohteita. Hankkeen merkittävin linnustollinen alue on Kauhaneva, mutta suoalueeseen ei kohdistu suoraa rakentamista ja lähimmät voimalapaikat sijaitsevat yli 200 metrin etäisyydellä.

Hankkeen vaikutukset lintujen elinympäristöihin arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi, verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu pääasiassa jo valmiiksi luonnontilansa menettäneisiin elinympäristöihin, joita esiintyy runsaasti sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Tuulivoimapuiston rakenteita ei sijoitu linnustollisesti arvokkaille kohteille, mutta useat voimalapaikat sijoittuvat alle

800 metrin etäisyydelle hankealueen molemmista soidinalueista. Soidinalueisiin arvioitiin kohdistuvan kohtalaisia häiriövaikutuksia ja siirtymispainetta. Hankealueen suojelullisesti arvokas lajisto painottuu Kauhanevalle. Kaikissa hankevaihtoehdoissa suunniteltuja voimalapaikkoja sijaitsee noin 200–300 metrin etäisyydellä suoalueen reunoista. Alueeseen voidaan siten arvioida kohdistuvan pääosin vähäistä häiriövaikutusta. Muutoin hankkeen pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pesimälinnustoon, koska siirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat suurelta osin linnustollisilta arvoiltaan vähäisiin talousmetsiin ja olemassa olevien voimajohtojen rinnalle.

Ainoat hankkeen kannalta merkittävät muuttoreitit ovat kurjen päämuuttoreitit. Hankealue sijaitsee kurjen kevätaikaisella päämuuttoreitillä, mutta myös syysaikainen muuttoreitti kulkee noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Muiden lajien osalta seudun lintumuutto on hajanaista ja yksilömäärältään vähäistä. Kurkia havaittiin hankealueella suhteellisen runsaasti, vaikka varsinaisella hankealueella onkin erittäin vähän niille soveltuvia levähdys- ja ruokailupaikkoja. Käytännössä tällainen on ainoastaan Kauhaneva. Kurjet lensivätkin pääasiassa hankealueen ohitse törmäyskorkeuden yläpuolella. Kurjelle on tyypillistä muuttaa pääosin törmäyskorkeuden yläpuolella, minkä lisäksi muuttoreitti on hyvin laaja, jossa vallitseva tuulen suunta vaikuttaa voimakkaasti muuton tarkempaan sijoittumiseen. Kurkien arvioidaan pystyvän kiertämään alueelle rakennettavat tuulivoimapuistot niiltä osin, kuin muutto kulkee mahdollisesti törmäyskorkeudella. Siten hankealueen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset yksin tai yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi. Sähkönsiirtoreitin osalta muuttolinnustoon arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia vaikutuksia vaihtoehdoissa SVE1a, SVE1b, SVE3a ja SVE3b, koska reitit ylittävät tai sivuuttavat muuttolinnuston kannalta tärkeitä linjoja, kuten suuria peltoaukeita ja soita. Vaihtoehdoissa SVE1c ja SVE2 vaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

Eläimistö

Hankealueen ja lähiympäristön eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Luontodirektiivien lajeista seudulla havaittiin luontoselvitysten yhteydessä lepakoita, liito-oravia, ilveksiä, susia ja metsäpeuroja.

Hankealueelta tai sähkönsiirtoreittien varrelta ei tehty direktiivilajien elinympäristörajauskia, mutta tunnistettiin muutamia potentiaalisia saukon ja viitasammakon elinympäristöjä sekä liito-oravan kulkuyhteys. Osa hankkeen sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu susireviirien alueille.

Tuulivoimahankkeen rakentumisella alueelle arvioidaan olevan eläimistölle suunnaltaan kielteisiä vaikutuksia, pois lukien ravintotilanteen mahdollinen parantuminen joillain lajeilla. Hankkeen rakenteet ja tieverkosto pirstovat ennen yhtenäisiä alueita ja häiriöttömien alueiden määrä vähenee. Lisäksi ihmistoiminta, melu ja liikenne kasvavat, erityisesti rakennusvaiheessa. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoilla on eroavaisuuksia eläimistön näkökulmasta.

Tuulivoimarakentaminen kohdistuu jo valmiiksi luonnontilaltaan heikentyneisiin metsätalousvaltaisiin elinympäristöihin, joita esiintyy runsaasti sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Alueelle kohdistuu jo nykyisellään jonkin verran ihmistoimintaa, mutta alueella on suhteellisen vähän tieverkostoa ja liikennettä on vähäisesti. Alueen ihmisvaikutteisuuden arvioidaan hankkeen myötä kasvavan verrattuna nykyiseen tilanteeseen erityisesti hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Hankevaihtoehdoissa VE2 rakentuu olemassa olevan tieverkoston yhteyteen. Suurpedot ovat herkempiä elinympäristössään tapahtuville muutoksille kuin tavanomainen eläinlajiston, jonka vuoksi niihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan alueella korostuneemmiksi. Hankkeen ja sähkönsiirron rakenteita ei arvioida kuitenkaan sijoittuvan direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikoille tai tärkeille reviiri- ja vasoma-alueille, jolloin kokonaisuudessaan vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 ja vähäisiä vaihtoehdossa VE2.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, suojeluohjelmien kohteita, tai niitä vastaavia alueita.

Pajukoski II -tuulivoimahankkeen vaikutuksia tarkastellaan luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisella Natura-arvioinnilla Iso Mällineva - Pieni Mällinevan (FI000009, SAC) Natura-alueeseen. Iso Mällineva - Pieni Mällinevan Natura-alue ja muut Natura-alueet sijoittuvat siinä määrin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirtoreiteistä, että vaikutuksia ei muodostu lainkaan. Hanke ei merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi Iso Mällineva - Pieni Mällinevan Natura-alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon.

Kauhanevan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaiseen luo-1 -alueeseen kohdistuu korkeintaan vähäisiä hydrologisia vaikutuksia hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1a:n rakentaminen aiheuttaa suuret vaikutukset Aatoksenmetsän yksityiselle luonnonsuojelualueelle puuston poiston takia. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3b:n aiheuttamat törmäysvaikutukset Evijärven MAALI-alueen linnustoon arvioidaan kohtalaisiksi, kun voimajohdot varustetaan näkyvyyttä parantavilla huomiopalloilla tai muilla vastaavilla rakenteilla.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirtoreiteistä, että merkittäviä vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoima-alue vaikuttaa hankealueen ja voimajohtoalueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Myös tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja välke voidaan kokea häiritsevänä. Muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella tai voimajohtoalueella liikkumista eikä alueiden virkistyskäyttöä.

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

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurin. Myös vaihtoehdossa VE2 vaikutusten kohteena olevien asukkaiden määrä on lähes yhtä suuri kuin vaihtoehdossa VE1, vaikka voimaloita on puolet vähemmän. Vähiten vaikutusten kohteena olevia vakituksia ja vapaa-ajan asukkaita on vaihtoehdossa VE3, joten vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat merkitykseltään suuremmat kuin vaihtoehdossa VE3.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely toukokuussa 2023. Kyselyn kohderyhmänä olivat kotitaloudet ja lomarakennusten omistajat alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä voimajohtoreittivaihtoehdoista sekä lisäksi satunnaisotannalla valitut kotitaloudet ja lomarakennusten omistajat 5–7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Kyselyn otos oli 500. Postitse toteutetussa kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Vastauksia kyselyyn saatiin 87 kappaletta, joten kyselyn vastausprosentti oli 17 prosenttia, joka on tavanomaista alhaisempi. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Hankealueen nykyinen käyttö: Kyselyyn vastanneille Pajukoski II -tuulivoima-alue on tärkeä erityisesti marjastuksen ja sienestyksen (64 %:lle erittäin tai melko tärkeä) sekä kesäaikana tapahtuvan ulkoilun ja lenkkeilyn (61 %:lle erittäin tai melko tärkeä) kannalta. Luonnon tarkkailuun tärkeänä tai melko tärkeänä aluetta piti 56 prosenttia ja metsästyksen kannalta 33 prosenttia vastaajista.

Vastaajat (55–57 %) arvioivat tuulivoimapuiston rakentamisen vaikuttavan omaan elämäänsä erittäin kielteisesti tai kielteisesti maiseman muutoksen, lapojen aiheuttaman varjostuksen, äänen ja voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen kautta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta asuvat tai vapaa-ajan asunnon omistavat vastaajat kokivat vaikutusten olevan huomattavasti negatiivisempia kuin koko vastaajajoukon: Tuulivoiman synnyttämän äänen koettiin vaikuttavan erittäin kielteisesti 71 prosentissa vastauksissa ja maiseman muutos koettiin vaikuttavan erittäin kielteisesti (43 %) tai kielteisesti (43 %) yhteensä 86 prosentissa vastauksissa. Pajukoski II -tuulivoimahankkeen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. 92 prosenttia vastaajista koki, että nykytilanteessa harrastus- ja virkistysmahdollisuudet ovat erittäin hyvät tai hyvät. 45 prosenttia arvioi virkistyskäyttämömahdollisuudet erittäin hyväksi tai hyväksi myös tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen ja 43 prosenttia voimajohdon rakentamisen jälkeen.

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi nykytilanteessa 79 prosenttia kysymykseen vastanneista. Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 31

prosenttia ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 27 prosenttia vastanneista arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön säilyvän arvostettuna tai erittäin arvostettuna asuin- ja vapaa-ajan alueena. Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkeiksi asioiksi asukkailla.

Ympäristövaikutusten selvittämistä 75 prosenttia kyselyyn vastanneista piti hyvänä asiana. Vastanneista 39 prosenttia oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden sijaintia tulisi muuttaa, ja 34 prosenttia sitä mieltä, että sähkönsiirtoreittien sijaintia tulisi muuttaa. Varsin suuri osa (34/43 %) vastanneista ei kuitenkaan osannut ottaa kantaa tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien sijainnin muuttamiseen.

Tuulivoimapuiston vaihtoehtoja vertailtaessa 18 uuden voimalan rakentamista (VE1) piti vähiten mieluisana vaihtoehtona 57 prosenttia vastaajista. Mieluisimpana vastaajat pitivät vaihtoehtoa VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättämistä, jota piti mieluisimpana 51 prosenttia kysymykseen vastanneista. Kokonaisuutena vaihtoehto VE3, alueelle tulisi rakentaa yhdeksän uutta tuulivoimalaa alueen pohjoisosaan, oli vastaajien mukaan muita vaihtoehtoja tasaisempi vastausten jakaumassa: 43 prosenttia kokee vaihtoehdon mieluisimmaksi tai melko mieluisaksi ja 56 prosenttia vähiten tai vähemmän mieluisaksi.

Virkistyskäyttö ja metsästy

Ylivieskan Pajukoski II -tuulivoimahanke sijoittuu Junnolanperän Erä ry:n, Jyringin Metsästysseura ry:n, Koskelan Metsästysseura ry:n ja Oja- ja Ylivieskankylän Metsästysyhdistys ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Ylivieskan riistanhoitoyhdistyksen alueille ja sen ulkoisen sähkönsiirron reitit kulkevat osittain Sievin ja Nivalan riistanhoitoyhdistysten alueilla. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

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

Hankkeella on kohtalaisia vaikutuksia osalle alueella toimivista seuroista. Vaikutukset johtuvat osittain riistalajistoon kohdistuvista vaikutuksista sekä toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta, erityisesti rakennusaikana.

Melu ja varjostus

Nykytilanteessa Pajukoski II kaava-alueelle ulottuu viereisen Pajukoski I tuulivoimaloiden ääntä. Pajukoski II tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot on mallinnettu yhdessä Pajukoski I voimaloiden kanssa. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 8). Tuulivoimaloiden aiheuttama yhteismelu ei ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla missään hankevaihtoehdossa. Myös matalataajuiset melut on mallinnettu ja mallinnustuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen toimenpiderajoihin asuinhuoneissa. Myöskään matalataajuisen melun toimenpiderajat eivät ylity yhdessäkään hankevaihtoehdossa.

Suomessa ei ole lainsäädäntöä tuulivoimaloiden aiheuttamasta varjostuksesta tai välkkeestä. Varjostusmallinnukset on tehty hankevaihtoehdoittain yhdessä Pajukoski I voimaloiden kanssa. Mallinnustuloksia on verrattu yleisesti Euroopassa ja Pohjoismaissa käytettyihin raja-arvoihin. Varjostusvaikutukset on mallinnettu kahdessa eri tilanteessa - huomioimalla nykyisen puuston suojaava vaikutus ja ilman puuston vaikutusta. Kun puuston suojaava vaikutusta ei huomioida, aiheutuu yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia vaihtoehdossa VE1 neljälle asuinrakennukselle ja neljälle lomarakennukselle. Vaihtoehdossa VE2 yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia aiheutuu neljälle asuinrakennukselle ja yhdelle lomarakennukselle. Vaihtoehdossa VE3 yli kahdeksan tunnin varjostusvaikutuksia ei aiheudu. Kun nykyisen puuston suojaava vaikutus huomioidaan, aiheutuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 varjostusvaikutuksia kolmelle asuinrakennukselle hankealueen lounaispuolella. Varjostusvaikutuksia aiheutuu kesäkuukausina aamuvarhaisella klo 4–6 välisenä aikana. Haitallisia vaikutuksia voidaan estää tai vähentää pysäyttämällä varjostusta aiheuttavat voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina tai kääntämällä tuulivoimalan roottoria niin, että välkkeen määrä vähenee tai välkettä ei aiheudu. Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 8).

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai lähialueilta, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Hankealueelle pyritään mahdollisuuksien mukaan sijoittamaan myös betoniasema, mikä niin ikään vähentäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Rakentamisajaksi on toteutusvaihtoehdossa VE1 arvioitu noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 noin yksi vuosi. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin suurimman voimalamäärän takia. Toteutusvaihtoehdossa VE2 kuljetusten kokonaismäärä on pienin. Vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan hyvin samankaltaiseksi toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta toteutusvaihtoehdossa VE2 rakentamisaika on vain puolet toteutusvaihtoehdon VE1 rakentamisajasta. Toteutusvaihtoehdossa VE3 vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan hieman muita toteutusvaihtoehtoja suuremmaksi, mutta rakentamisaika toteutusvaihtoehdossa VE3 on niin ikään vain puolet toteutusvaihtoehdon VE1 rakentamisajasta.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin Joonaan metsätiellä, Hirvenhautakankaan metsätiellä, Hevosarjun metsätiellä, kantatiellä 63, yhdystiellä 7813 ja valtateilla 27 ja 28 sekä hankealueelle sijoittuvilla muilla yksityis-/metsäautoteilla. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis-/metsäautoteilla ja sisääntuloteinä toimivilla Joonaan metsätiellä, Hirvenhautakankaan metsätiellä ja Hevosarjun metsätiellä. Todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivista tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 7813. Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystietä 7813 ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetusreittinä. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä todennäköisesti eniten kantatiellä 63, jota käytetään kuljetusreittinä kaikissa toteutusvaihtoehdoissa ja yhdystiellä 7813, jota käytetään ainakin toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa tarkasteltujen maanteiden kokonaisliikennemääriin ja kantatiellä 63 ja valtateilla 27 ja 28 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 7813 raskaan liikenteen määrä voi vajaa seitsen- tai kahdeksankertaistua, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Muilla tarkastelluilla maanteilla suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on selvästi pienempää. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kantatielle 63, yhdystielle 7813 sekä valtateille 27 ja 28 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Mikäli yhdystietä 7813 ei käytetä kuljetusreittinä toteutusvaihtoehdossa VE3, ei tien liikenteeseen kohdistu tällöin vaikutuksia. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynneistä ja ovat siten vähäiset.

Tuulivoima-alueen sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdon risteämissä maanteiden ja ratojen kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien alueet sekä niiden lähiympäristö ovat pääosin metsätalouden käytössä, joten myös hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatima maa-ala poistuu metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Voimajohtoalue poistuu aktiivista metsätalouskäytöstä.

Hankealueella voi edelleen marjastaa ja sienestää sekä metsästää kuten aikaisemminkin, ainoastaan rakentamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen ylläpito parantavat Pajukoski II -tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Tuulivoimapuiston toteuttamisella ei ole suoria vaikutuksia matkailuun, sillä Ylivieskan seutu ei ole suurten matkailijavirtojen kohde, ja Ylivieskassa matkailu kohdistuu enemmän keskusta-alueelle tapahtumiin ja kulttuurikohteisiin.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Ylivieskaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Hankealue ei sijaitse minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueella, lähin lentopaikka on Ylivieskan lentopaikka noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin, mutta tuulivoimalat muodostavat lentoesteen. Tuulivoimalat edellyttävät lentoesteluvan, joka tulee olla myönnetty kaikkien yli 30 metriä korkeiden rakennusten tai rakennelmien rakentamiseksi. Lisäksi jokainen tuulivoimala tulee merkitä lentoestevaloilla lentoturvallisuussyistä.

Tuulivoimahankeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien toimintaan. Lausunto on pyydetty 18 tuulivoimalalle, joiden kokonaiskorkeus on maksimissaan 300 metriä. Lausunnon mukaan Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueita lähimmät TV-lähetinasemat sijaitsevat Haapavedellä ja Kruunupyssä. Pääasiallinen TV-vastaanotto hankealueen ympäristössä tapahtuu Haapaveden lähetinasemalta, hankealueen lounaispuoli on myös Kruunupyyn lähetinaseman näkyvyysalueella. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanotossa voimalan sijoituessa lähettimen ja vastaanottimen väliin. Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä voidaan poistaa suuntaamalla antennit uudelleen, rakentamalla uusi täytelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia korjauksista ja vastata kustannuksista.

Lähimmät Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijaitsevat Vimpelissä ja Utajärvellä, molemmat yli sadan kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Etäisyys on niin suuri, että tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

Turvallisuus ja ympäristöriskit

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

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

Tuulivoimaloissa käytetään öljyä, jäähdytysnesteitä ja voiteluaineita. Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan ympäri vuorokauden etäyhteydellä. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala pysäyttää itsensä välittömästi. Konehuone on osastoitu niin, että mahdollisen vuodon sattuessa nesteitä ei pääse valumaan konehuoneen ulkopuolelle, vaan huoltohenkilökunta saa kerättyä ne konehuoneesta talteen.

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

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastointiin sekä käsittelyyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla on arvioitu olevan

yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvat haitalliset yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa ovat pääasiassa **maisemassa** ja **äänimaisemassa** tapahtuvia muutoksia. Pajukoski II -alueen läheisyyteen sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita. Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Lähialuevyöhykkeellä (0–7 km etäisyydellä) selvimmät yhteisvaikutukset muodostuvat hankkeessa kiinni olevan Pajukoski I:n kanssa. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti lounaan ja koillisen suunnille, jossa kummankin hankkeen voimaloita voi nähdä rinnakkain. Pajukoski II:sta aiheutuvat vaikutukset eivät kovin paljoa lisääny yhteisvaikutusten myötä. Vaikutukset lisääntyvät, kun voimaloita näkyy useassa eri suunnassa, vaikka mitkään niistä eivät dominoivia olisikaan.

Pajukoski II:n lähialueen asutuskeskittymistä voidaan mainita Sievi. Sievin keskustaajaman sisäosiin ei pitäisi näkyä voimaloita lainkaan. Pellon laidassa olevalla asutukselle saattaa näkyä Pajukoski II:n lisäksi lähinnä Pajukoski I:n voimaloita. Lentoestevalojen näkymisestä voi aiheutua vähän selvempiä yhteisvaikutuksia. Pajukoski II:n välialuevyöhykkeellä suurin asutuskeskittymä on Ylivieskan keskustaajama, minne yhteisvaikutuksia muodostuu lähinnä Pajukoski I:n ja mahdollisesti Verkasalon kanssa. Pajukoski II:n kaukoalueella vähäisiä tai lähes teoreettisia yhteisvaikutuksia voi muodostua edellä mainituista tai muista alle 20 kilometrin tai vähän tätä kauempana sijaitsevista hankkeista.

Kalajokilaakson valtakunnallisen arvoalueen eteläpuoliskolla on vain yksi tuulivoimapuisto, Savineva/Sauviinmäki, joka sijoittuu lähelle arvoaluetta ja noin 38 kilometrin päähän Pajukoski II:n voimaloista. Arvoalueen pohjoispuoliskolla Kalajokilaakson lähiympäristössä on enemmän hankkeita. Katselijan tulee olla jokilaakson keskivaiheilla voidakseen nähdä eri puolille jokilaakson ympärille sijoittuvia hankkeita. Arvoalue on sen verran laaja, ettei sen sietokyky ylitä voimaloiden yhteisvaikutusten myötä. Maisemavaikutuksia sivuavana yhteisvaikutuksena voi olla myös maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Se on kokemusperäinen ja vaihtelee alueittain.

Pajukoski II sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee useita nykyisiä ja suunnitteilla olevia voimajohtoja. Sähkönsiirtovaihtoehtoilla SVE1a-b on yhteisvaikutuksia nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon kanssa. Kumpikin vaihtoehto sijoittuu sen rinnalle osalla matkaa. Reitti sijoittuu tällä osuudella pääsääntöisesti sulkeutuneeseen ympäristöön ja vaikutukset ovat hyvin paikallisia. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1a sijoittuu lisäksi reitin lopussa noin kilometrin matkalla nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Kyseessä on myös sulkeutunut ympäristö ja vaikutukset jäävät melko paikallisiksi. On hyvä asia, että sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat nykyisten voimajohtojen rinnalle.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 yhtyy nykyiseen 110 kilovoltin voimajohtoon päätepisteessään. Nykyisen voimajohdon rinnalle on tulossa myös joko 110 tai 400 kilovoltin voimajohto. Yhtymäkohta sijoittuu rautatien läheisyyteen ja on osin avohakattu. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3a sijoittuu lähes puolella matkaa nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, mikä on pääsääntöisesti hyvä asia. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3b sijoittuu noin 2,5 kilometrin matkalla nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Tämä osuus sijoittuu osittain maakunnalliselle arvoalueelle. Vaikutukset voimistuvat lähinnä reitin lähialueella mutta eivät yllä merkittävä tasolle. Reitin loppupisteessä molemmilla vaihtoehtoilla SVE3a-b on yhteisvaikutuksia suunnitellun Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohdon ja Verkasalon sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa. Yhtymäkohta on sulkeutuneessa metsämaastossa, joten vaikutukset ovat pääasiassa hyvin paikallisia.

Virkistyskäyttömuodot säilyvät tuulivoimapuistojen alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla. Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoima-alueet voivat lisätä Pajukoski II -hankkeen aiheuttamia vaikutuksia **metsästysoimintaan**. Tuulivoima-alueet eivät kuitenkaan estä hankealueilla metsästämistä ja varsinaisten rakenteiden alle jäävät pinta-alat ovat vähäisiä. 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.

Pajukoski I ja II sijaitsevat vierekkäin ja muodostavat siten merkittävimmät yhteisvaikutukset **linnustolle**. Kokonaisuudessaan hankkeiden arvioidaan muodostavan vain vähäisiä yhteisvaikutuksia alueen pesimä- ja

muuttolinnustoon. Alue on voimakkaassa metsätalouskäytössä, mistä aiheutuu huomattavasti suurempia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon.

Lähialueilla toimivat ja suunnitteilla olevat tuulivoima-alueet laajentavat Pajukoski II -hankkeen kaltaisia vaikutuksia **eläimistöön**. Erityisesti suurien nisäkäsläjiä, kuten hirven, suurpetojen ja metsäpeurojen elinalueet ja vaellusreitit voivat sijoittua useille tuulivoima-alueille.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

Kaikki **tuulivoimapuiston** hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia pienillä tarkistuksilla ja lieventämistoimenpiteillä. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 varjostusvaikutukset ylittävät kahdeksan tunnin vuotuisen välkeajan, vaikka nykyisen puuston suojaava vaikutus huomioitaisiinkin. Mikäli välke koetaan häiritseväksi, tulee ottaa haitallisten vaikutusten lieventäminen ja ehkäisykeinot käyttöön niiden voimaloiden osalta, jotka aiheuttavat häiritsevää välkettä.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1a aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia. Vaihtoehdossa SVE1a voimajohdon rakentaminen suojelualueelle vaatii luonnonsuojelulain 54 §:n mukaisen poikkeamislupaa. Suojelu täytyy purkaa niiltä osuuksilta, jolle johtoalue levenee. Muut sähkönsiirron hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia pienillä tarkistuksilla ja lieventämistoimenpiteillä.

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 tässä YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantaryhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantaryhmä on kokoontunut kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Lisäksi hankkeesta on informoitu eri tahoja, joiden toimintaan hankkeella saattaa olla vaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus sähköisesti YVA-ohjelmavaiheessa ja yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. kunnan ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kuulutuksissa sekä 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/pajukoski2tuulivoimaYVA .

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle syyskuussa 2022. YVA-selostus jätetään Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle alkukevällä 2024. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan loppukesällä 2024.

Sisällys

1	Hanke ja sen perustelut.....	36
1.1	Hankkeen taustaa	36
1.2	Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet.....	37
1.2.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset	37
1.2.2	Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle	38
1.2.3	Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys.....	39
1.2.4	Tuulisuus	40
1.3	Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu.....	41
1.3.1	Pajukoski II -tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet	41
1.3.2	Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen.....	42
1.3.3	Hankkeen toteutusaikataulu	42
2	Ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	43
2.1	Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet	43
2.2	YVA-menettelyn vaiheet	43
2.3	Arviointimenettelyn sisältö.....	44
2.3.1	Arviointiohjelma	44
2.3.2	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen	44
2.3.3	Arviointiselostus	44
2.3.4	Arviointimenettelyn päättyminen	45
2.4	Arviointimenettelyn osapuolet	45
2.4.1	Hankkeesta vastaava.....	45
2.4.2	Yhteysviranomainen	46
2.4.3	YVA-konsultti	46
2.4.4	Seurantaryhmä	46
2.5	Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä	48
2.5.1	Kuulemismenettelyt.....	48
2.6	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen.....	48
2.6.1	Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa	49
2.7	YVA-menettelyn aikataulu	50
3	Arvioitavat vaihtoehdot.....	51
3.1	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	51
3.2	Hankkeen vaihtoehdot	52
4	Hankkeen tekninen kuvaus.....	58

4.1	Hankkeen maankäyttötarve.....	58
4.2	Tuulivoimapuiston rakenteet.....	59
4.2.1	Yleistä.....	59
4.3	Tuulivoimaloiden rakenne	60
4.3.1	Tuulivoimalan konehuone.....	61
4.3.2	Lentoestemerkinnot.....	61
4.3.3	Vaihtoehtoiset perustamistekniikat	63
4.3.4	Huoltotieverkosto.....	63
4.4	Sähkönsiirron rakenteet	64
4.4.1	Tuulivoimapuiston sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit	64
4.4.2	Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto	64
4.5	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen.....	68
4.5.1	Tuulivoimapuiston rakentaminen.....	68
4.5.2	Voimajohdon rakentaminen	70
4.5.3	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne.....	71
4.6	Huolto ja ylläpito	72
4.6.1	Tuulivoimalat.....	72
4.6.2	Voimajohto.....	72
4.7	Käytöstä poisto.....	73
4.7.1	Tuulivoimalat.....	73
4.7.2	Voimajohdon käytöstä poisto	74
4.8	Turvaetäisyydet.....	74
4.8.1	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet	74
4.8.2	Voimajohdon turvaetäisyydet.....	74
5	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	75
6	Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa	79
6.1	Arvioitavat ympäristövaikutukset	79
6.2	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset.....	79
6.3	Tarkasteltava vaikutusalue	80
6.4	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely.....	83
6.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	84
6.4.2	Muutoksen suuruusluokka	85
6.4.3	Vaikutusten merkittävyys.....	85
6.5	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät.....	86
6.6	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen.....	86
6.7	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät.....	87

6.8	Vaikutusten seuranta.....	87
7	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen.....	88
7.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	88
7.2	Vaikutusalue.....	88
7.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	88
7.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	89
7.5	Hankealueen nykytila	89
7.5.1	Alueen yleiskuvaus.....	89
7.5.2	Yhdyskuntarakenne	92
7.5.3	Asutus ja väestö.....	94
7.5.4	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)	100
7.5.5	Maakuntakaavoitus.....	102
7.5.6	Yleiskaavat.....	118
7.5.7	Asemakaavat	123
7.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	124
7.6.1	Suhde maakuntakaavaan	124
7.6.2	Suhde yleis- ja asemakaavoihin	138
7.6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	139
7.6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	139
7.6.5	Toiminnan jälkeiset vaikutukset	143
7.6.6	Yhteenvedo vaikutuksista	143
7.6.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	145
7.6.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	145
8	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.....	146
8.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	146
8.2	Vaikutusalue.....	146
8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	149
8.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	149
8.5	Nykytila	150
8.5.1	Hankealueen maiseman kulttuuriympäristön yleispiirteet.....	150
8.5.2	Maisemamaakunta ja maisema-alueet.....	151
8.5.3	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.....	151
8.5.4	Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	153
8.5.5	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt	156
8.5.6	Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.....	158
8.5.7	Paikallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt	165

8.6	Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat.....	169
8.6.1	Näkymäalueanalyysi	169
8.6.2	Laaditut havainnekuvat.....	171
8.7	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	173
8.7.1	Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin.....	173
8.7.2	Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys	206
8.7.3	Sähkönsiirron vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin	208
8.8	Yhteenveto vaikutuksista.....	214
8.8.1	Tuulivoima-alue	214
8.8.2	Voimajohtoreitit	216
8.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	217
8.9.1	Tuulivoima-alue	217
8.9.2	Voimajohtoreitit	217
8.10	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	218
8.10.1	Tuulivoima-alue	218
8.10.2	Voimajohtoreitit	218
9	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.....	219
9.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	219
9.2	Vaikutusalue.....	219
9.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	219
9.3.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	220
9.4	Nykytila	220
9.4.1	Tuulivoima-alue	220
9.4.2	Voimajohtoreitit	224
9.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	228
9.5.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	228
9.5.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset	229
9.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	229
9.6.1	Voimajohtoreitit	230
9.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	231
9.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	231
10	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin.....	232
10.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	232
10.2	Vaikutusalue.....	232
10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	232
10.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	233

10.5	Nykytila	233
10.5.1	Maa- ja kallioperä sekä topografia	233
10.5.2	Pintavedet	242
10.5.3	Pohjavesialueet.....	245
10.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	246
10.6.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	246
10.6.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset	250
10.6.3	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	251
10.7	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	251
10.7.1	Tuulivoima-alue	251
10.7.2	Voimajohtoreitit	253
10.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	254
10.8.1	Tuulivoima-alue	254
10.8.2	Voimajohtoreitit	254
10.9	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	255
10.9.1	Tuulivoima-alue	255
10.9.2	Voimajohtoreitit	255
11	Vaikutukset ilmastoon.....	256
11.1	Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen	256
11.1.1	Arvioinnin lähtökohdat	257
11.1.2	Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta.....	259
11.1.3	Materiaali- ja tuotevaihe.....	259
11.1.4	Rakentamisvaihe.....	260
11.1.5	Käyttövaihe.....	261
11.1.6	Toiminnan päättyminen	261
11.2	Alueen ilmaston nykytila.....	262
11.3	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	263
11.3.1	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset...263	
11.3.2	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset	264
11.3.3	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron käyttövaiheen ilmastovaikutukset.....	266
11.3.4	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset.....	267
11.3.5	Ilmastomuutoksen vaikutukset	269
11.4	Yhteenvedo vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu	269
11.4.1	Hankkeen hiilijalanjälki.....	269
11.4.2	Hankkeen hiilikädenjälki.....	271
11.4.3	Vertailu 0-vaihtoehtoon	272

11.4.4	Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin	272
11.4.5	Vaihtoehtojen vertailu	273
11.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	274
11.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	275
12	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	276
12.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	276
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	276
12.2.1	Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset	276
12.2.2	Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö	277
12.3	Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila	278
12.3.1	Tuulivoima-alue	278
12.3.2	Voimajohtoreitit	281
12.4	Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	285
12.4.1	Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa	285
12.4.2	Vaikutukset arvokkaille luontokohteille	286
12.4.3	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	289
12.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	292
12.5.1	Tuulivoima-alue	292
12.5.2	Voimajohtoreitit	292
12.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	293
13	Vaikutukset linnustoon	294
13.1	Vaikutusten tunnistaminen	294
13.2	Vaikutusalue	294
13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	295
13.3.1	Yleistä	295
13.3.2	Selvitysmenetelmät	295
13.3.3	Arviointimenetelmät	298
13.3.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	298
13.4	Nykytila	299
13.4.1	Pesimälinnusto	299
13.4.2	Muuttolinnusto	300
13.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	303
13.5.1	Hankealueen vaikutukset pesimälinnustoon	303
13.5.2	Vaikutukset muuttolinnustoon	305
13.5.3	Sähkönsiirtoreittien vaikutukset linnustoon	307
13.5.4	Yhteenveto vaikutuksista	308

13.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	312
13.6.1	Tuulivoima-alue	312
13.6.2	Voimajohtoreitit	313
13.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	313
14	Vaikutukset eläimistöön	315
14.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue.....	315
14.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	315
14.2.1	Yleistä	315
14.2.2	Direktiivilajien erillisselvitykset.....	315
14.2.3	Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö.....	316
14.3	Eläimistön yleiskuvaus	316
14.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	321
14.4.1	Vaikutukset tuulivoima-alueella	321
14.4.2	Vaikutukset sähkönsiirron varrella	325
14.4.3	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	327
14.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	330
14.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	330
15	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin	332
15.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	332
15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	332
15.2.1	Yleistä	332
15.2.2	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	332
15.3	Suojelualueiden nykytila	333
15.3.1	Natura-alueet	333
15.3.2	Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	334
15.3.3	FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet.....	336
15.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	337
15.4.1	Vaikutukset Natura-alueille.....	337
15.4.2	Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille.....	337
15.4.3	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	339
15.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	341
15.5.1	Tuulivoima-alue	341
15.5.2	Voimajohtoreitit	341
15.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	341
16	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	342
16.1	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	342

16.1.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue.....	342
16.1.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	342
16.1.3	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	343
16.1.4	Nykytila	343
16.1.5	Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista	347
16.1.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	352
16.1.7	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä	362
16.1.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	364
16.1.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	365
16.2	Vaikutukset äänimaisemaan.....	366
16.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	366
16.2.2	Vaikutusalue.....	366
16.2.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	366
16.2.4	Nykytila	368
16.2.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	369
16.2.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä	375
16.2.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	376
16.2.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	376
16.3	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	377
16.3.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	377
16.3.2	Vaikutusalue.....	377
16.3.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	378
16.3.4	Nykytila	379
16.3.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	379
16.3.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä	385
16.3.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	386
16.3.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	387
17	Vaikutukset liikenteeseen.....	388
17.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	388
17.2	Vaikutusalue.....	388
17.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	388
17.4	Nykytilanne	389
17.4.1	Tieliikenne	389
17.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	393
17.5.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	393
17.5.2	Vaikutuskohteen herkkyys	394

17.5.3	Muutoksen suuruusluokka	394
17.5.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	399
17.5.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset	401
17.5.6	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	401
17.5.7	Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille	402
17.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	402
17.6.1	Tuulivoima-alue	402
17.6.2	Voimajohtoreitit	403
17.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	404
17.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	404
18	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	405
18.1	Vaikutusten tunnistaminen	405
18.2	Vaikutusalue	405
18.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	405
18.4	Nykytila	406
18.4.1	Elinkeinot	406
18.4.2	Luonnonvarojen hyödyntäminen	407
18.4.3	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen	408
18.4.4	Vaikutukset maa- ja metsätalouteen	409
18.4.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	410
18.4.6	Vaikutukset matkailuun	411
18.4.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	411
18.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	412
18.5.1	Tuulivoima-alue	412
18.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	414
18.6.1	Tuulivoima-alue	414
18.6.2	Voimajohtoreitit	414
18.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	415
19	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin	416
19.1	Vaikutusten tunnistaminen	416
19.2	Vaikutusalue	416
19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	416
19.4	Nykytila	417
19.4.1	Lentoliikenne	417
19.4.2	Tutkat	417
19.4.3	Viestintäyhteydet	417

19.5	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen.....	418
19.6	Vaikutukset tutkien toimintaan	418
19.7	Vaikutukset viestintäyhteyksiin.....	419
19.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	419
19.9	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	420
20	Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä	421
20.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue.....	421
20.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	421
20.3	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	421
20.4	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit	421
20.4.1	Tuulivoima-alue	421
20.4.2	Voimajohtoreitit	421
20.5	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	422
20.5.1	Tuulivoima-alue	422
20.5.2	Voimajohtoreitit	423
20.6	Turvallisuusvaikutukset teille.....	423
20.6.1	Tuulivoima-alue	423
20.6.2	Voimajohtoreitit	423
20.7	Tulipaloriski.....	423
20.7.1	Tuulivoima-alue	423
20.7.2	Voimajohtoreitit	424
20.8	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit.....	424
20.9	Mikromuovit	424
20.10	Yhteenveto vaikutuksista	425
20.10.1	Tuulivoima-alue.....	425
20.10.2	Voimajohtoreitit.....	425
20.11	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	426
20.11.1	Tuulivoima-alue.....	426
20.11.2	Voimajohtoreitit.....	426
20.12	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	426
20.12.1	Tuulivoima-alue.....	426
20.12.2	Voimajohtoreitit.....	426
21	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	427
21.1	Liittyminen muihin hankkeisiin	427
21.2	Arviointimenetelmät	427
21.3	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	427

21.3.1	Muut tuulivoimahankkeet.....	427
21.3.2	Muut voimajohtohankkeet.....	430
21.3.3	Kaivoslain mukaiset hakemukset ja luvat.....	431
21.4	Yhteisvaikutukset maisemaan.....	432
21.4.1	Tuulivoima-alue	432
21.4.2	Voimajohtoreitit	434
21.5	Yhteisvaikutukset linnustoon	434
21.6	Yhteisvaikutukset eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen	434
21.7	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	436
21.8	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset.....	436
21.8.1	Tuulivoima-alue	436
21.8.2	Voimajohtoreitit	438
22	Vaihtoehto 0: Hankkeen toteutumatta jättämiset vaikutukset.....	439
23	Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus	440
23.1	Vaihtoehtojen vertailu.....	440
23.1.1	Tuulivoima-alue	440
23.1.2	Voimajohtoreitit	447
24	Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi.....	452
24.1	Linnusto.....	452
24.2	Melu.....	453
24.3	Muu seuranta	453
25	Lähteet.....	454

Liitteet

Liite 1. Vaikutusten arvioinnin kriteeristöt

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 3. Asukaskyselyn yhteenveto ja kyselylomakkeet 2023

Liite 4. Luontoselvitysraportti 2024

Liite 4.1: Luontokohteet hankealueella

Liite 4.2: Luontokohteet voimajohtoreiteillä SVE1abc

Liite 4.3: Luontokohteet voimajohtoreiteillä SVE2 ja SVE3ab

Liite 4.4: Envineer 2023. Pajukoski II linnustoselvitykset

Liite 4.5: Päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikat (vain viranomaiskäyttöön)

Liite 4.6: Metson soidinalueet (vain viranomaiskäyttöön)

Liite 5. Natura-arviointi Mällinevat 2023

Liite 6. Arkeologinen inventointi 2021

Liite 7. Näkömäälyanalyysi ja havainnekuvasovitteet 2023

Liite 8. Melu- ja varjostusmallinnusraportti 2024

Liite 9. Koontikartat

Kaikki oikeudet (mukaan lukien tekijänoikeudet) tähän raporttiin kuuluvat FCG:lle, tai Asiakkaalle, mikäli niin on sovittu FCG:n ja Asiakkaan välillä. Tätä raporttia tai sen osaa ei saa muokata tai käyttää uudelleen toiseen tarkoitukseen ilman FCG:n kirjallista lupaa.

Hanke ja YVA-menettely



1 Hanke ja sen perustelut

1.1 Hankkeen taustaa

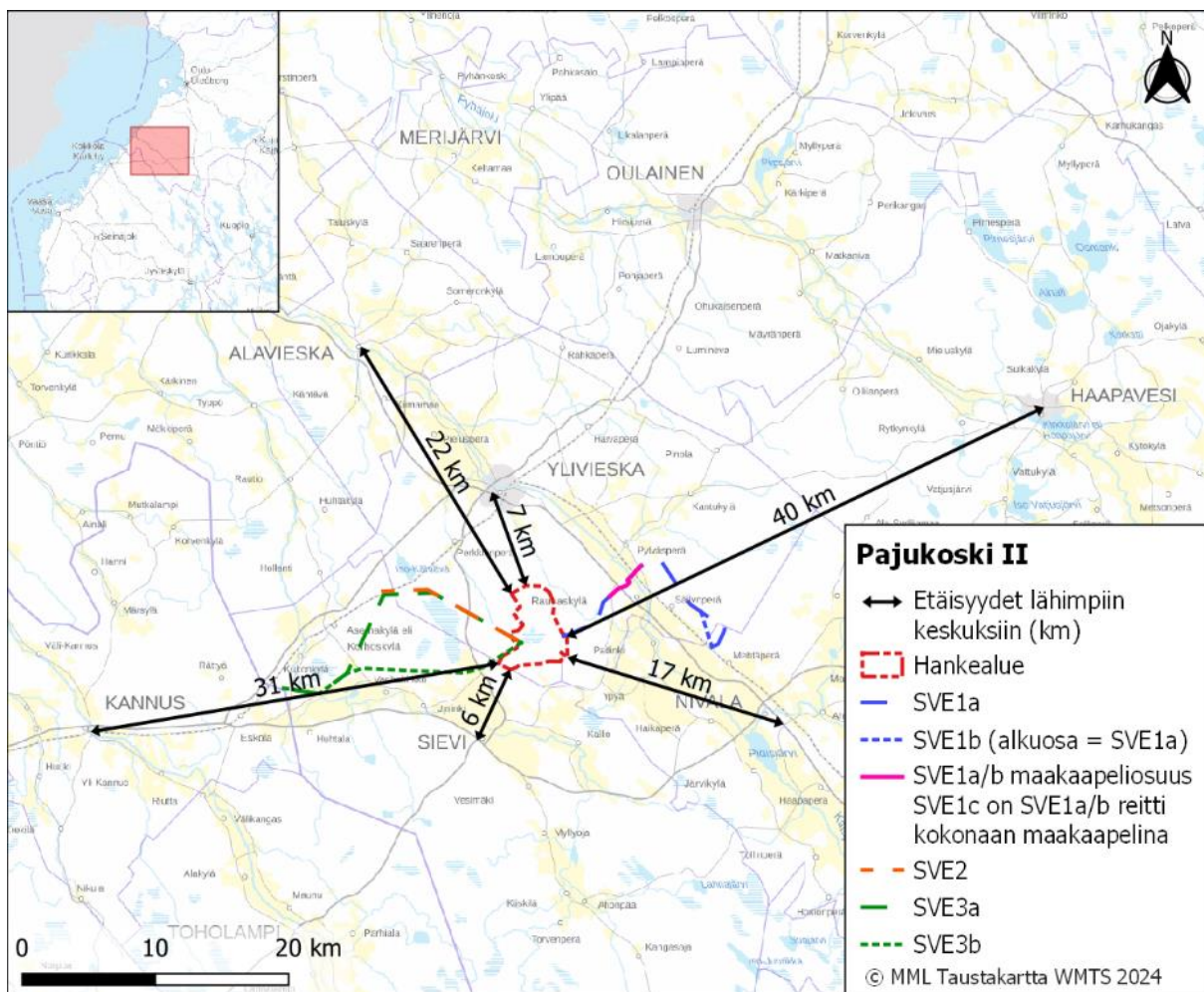
OX2 Finland Oy ja TM Voima Oy suunnittelevat tuulivoimapuiston laajentamista Ylivieskan Pajukosken alueelle. Hankealueelle (Pajukoski II) suunnitellaan yhteensä enintään 18 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 megawattia, jolloin kokonaisteho olisi arviolta noin 54–180 megawattia. (Kuva 1.1)

Pajukoski II -tuulivoimahankkeen alustava hankealue on noin 1960 hehtaaria. Hankealue sijaitsee noin seitsemän kilometriä Ylivieskan keskustasta etelään ja noin kuusi kilometriä Sievin keskustasta koilliseen. Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien, Ylivieskan seurakunnan sekä Metsähallituksen maille.

Pajukoski I -tuulivoimapuiston kaava-alueella on toiminnassa yhdeksän tuulivoimalaa, joiden napakorkeus on 137 metriä ja kokonaiskorkeus 200 metriä. Pajukosken tuulivoimapuiston osayleiskaava on hyväksytty loppuvuodesta 2013.

Pajukoski II -alueen luontoselvityksiä on tehty maastokausilla 2014, 2018, 2020 ja 2022. Selvitysten tuloksia on hyödynnetty alustavassa voimala- ja huoltotiesijoittelussa.

Hankealueella tuotetun sähkön siirto valtakunnanverkkoon on suunniteltu toteutettavan joko 110 kilovoltin maakaapelilla tai ilmajohdolla tai näiden yhdistelmällä Ylivieskan Uusnivalan sähköasemalle, 110 kilovoltin ilmajohdolla Ylivieskan Kalliomaan sähköasemalle tai 110 kilovoltin ilmajohdolla Fingrid Oyj:n Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon varten tulevalle sähköasemalle Sieviin.



Kuva 1.1 Hankealueen sijainti.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen lausunnon mukaisesti ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa, esimerkiksi maisema- ja terveysvaikutuksissa (melu, välke), maakuntakaavoituksen ohjausvaikutuksen toteutumistarcastelussa, vaikutuksissa Natura-alueelle sekä eri hankkeiden yhteisvaikutuksissa.

YVA-menettelyn kanssa rinnakkain toteutetaan hankealueen osayleiskaavoitus. Kaavoitus toteutetaan YVA-menettelyssä laadittujen selvitysten, YVA-menettelyn tulosten sekä YVA-menettelystä saadun palautteen pohjalta.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiastategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1.1).

Taulukko 1.1 Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmasto-neutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastopopimus (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 ilmastopoliitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan 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 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökaupparektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakorektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelma KAISU (2017)	Keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakorektorin päästöjen vähentämiseksi.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusin ilmasto- ja energiastategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastomuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin

Strategia	Tavoite
	muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmistella oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

Seuraavaan taulukkoon on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia. (Taulukko 1.2)

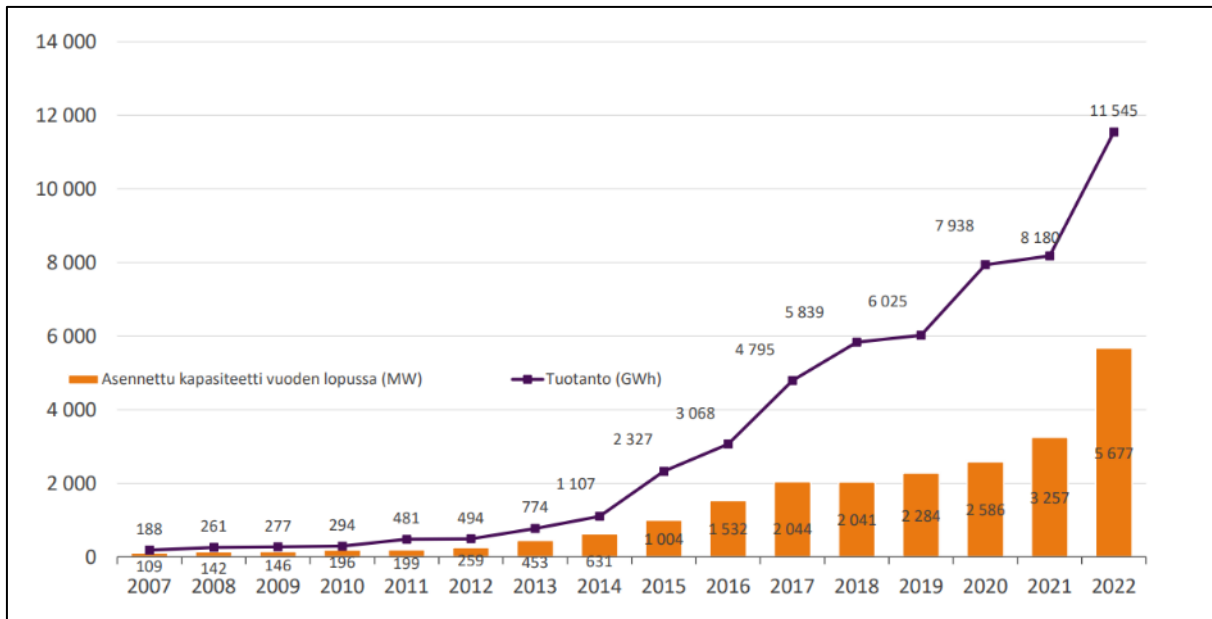
Taulukko 1.2 Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.

Strategia	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkon avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
METSO-ohjelma (2014))	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
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.
Kiertotalouden strateginen ohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta vuoteen 2035 mennessä.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

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

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 megawattiin vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 2). Vuonna 2022 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 11,55 terawattituntia sähköä, jolla katettiin noin 14,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta ja 16,7 prosenttia sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2023). Vuonna 2022 rakennettiin ennätysmäärä eli 437 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 2 430 megawattia. Vuonna 2022 rakennettujen voimaloiden tuotanto tulee näkymään pääosin vasta vuoden 2023 tuulivoimatuotannon määrässä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a). (Kuva 1.2)



Kuva 1.2 Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus 2023).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 prosenttia vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erityisen merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta (Koljonen ym. 2021). Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 prosenttia vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuvan vuosisadan puoliväliin tultaessa. Ennustettu muutos vaatii yli kolminkertaista sähkön tuotantokapasiteettia nykytilaan verrattuna, ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan yli 70 gigawattiin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähkön tuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 gigawatin tasosta 14 gigawattiin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 gigawattiin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun sähkön tuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 terawattitunnista 121 terawattituntiin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 prosenttia tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman maltillisempi ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 gigawatin välillä vuonna 2030. Tällöin sähkön tuotanto olisi noin 25–32 terawattituntia (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

Euroopan komission RePowerEU ehdottaa uusia lainsäädäntöaloitteita, joiden tavoitteena on katkaista mahdollisimman pian riippuvuus fossiilisten polttoaineiden tuonnista Venäjältä sekä vauhdittaa vihreää siirtymää. Tavoitteena on tehdä EU:sta täysin riippumaton Venäjän fossiilisista polttoaineista (<https://valtioneuvosto.fi//1410877/repowereu-tiedonanto-tahtaa-venajan-fossiilisista-vapaaseen-eurooppaan>).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on julkaistu kesällä 2021. Yksi ilmastotyön kärkiteemoista on uusiutuvan energian tuotanto, ”Energian tuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Uusiutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen. Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentialiaali määritetään TUULI-hankkeessa (8/2020–8/2022) huomioiden viherrakenne kestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaalisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä.

Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025 kohdentuu Pohjois-Pohjanmaan kehityksen kannalta tärkeisiin ilmiöihin ja teemoihin. Alueen elinvoimaisuuden kannalta hyvinvoinnin, osaamisen, työllisyyden ja elinkeinoelämän uudistumisen ohella tavoitteena on hallitusohjelman mukaisesti ilmastonmuutoksen hillintä

ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Kestävä kehitys ja digitalisaatio ovat kaikkia painopisteitä poikkeavia teemoja.

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 54–180 megawattia ja arvioitu vuotuinen sähkön nettuotanto tulisi tällöin olemaan noin 155–520 gigawattitunnin luokkaa.

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

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

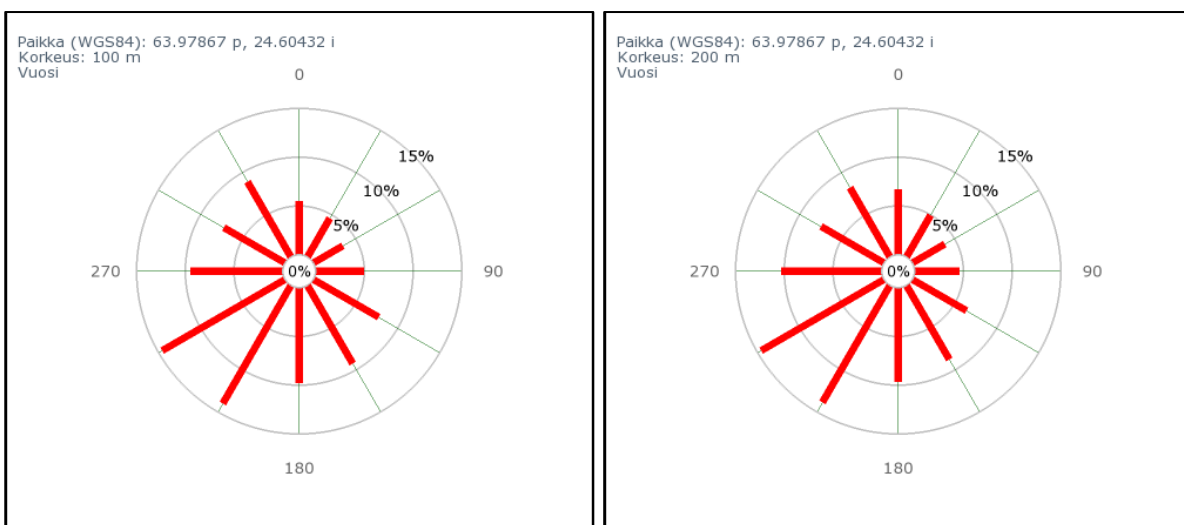
Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden auruksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoima-alueen käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

1.2.4 Tuulisuus

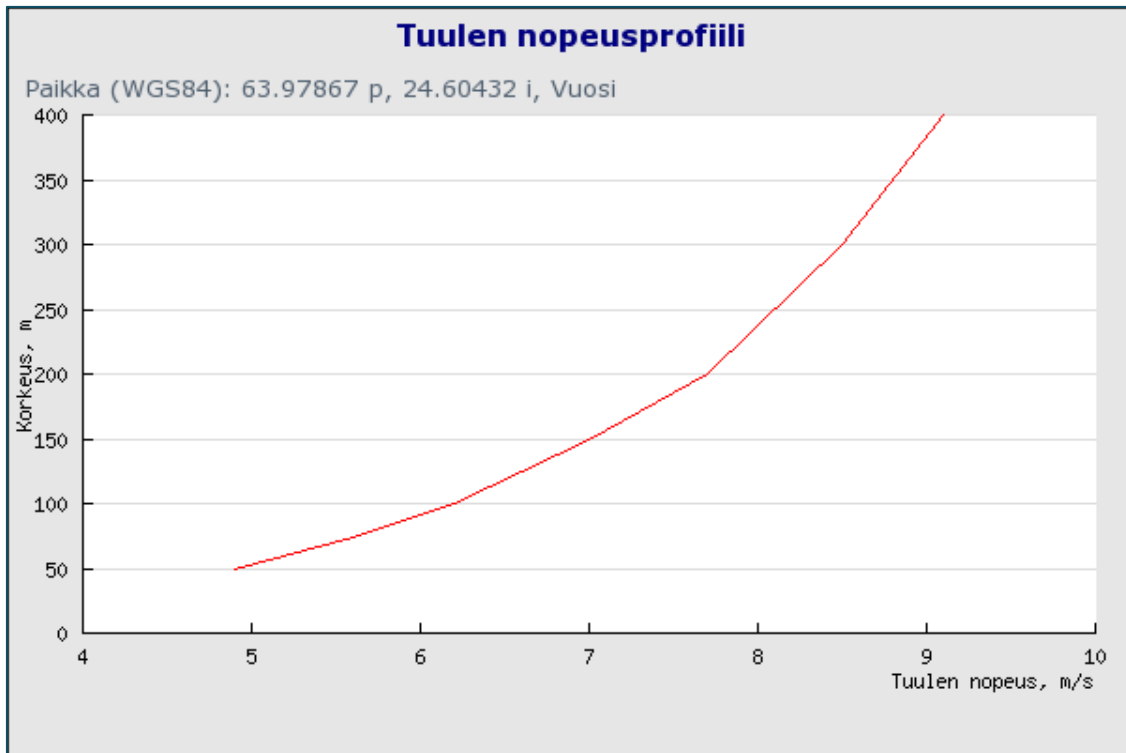
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin (Ilmatieteen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

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 yöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Isommat tornikorkeudet mahdollistavat kuitenkin tuulivoiman rakentamisen myös metsäiseen sisämaahan, jossa edulliset tuuliolosuhteet löytyvät rannikkoseutua korkeammalta (Motiva 2022). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022c).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimantuotantoon. Oheisissa tuuliruusuissa on esitetty Pajukosken tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusu sadan ja kahdensadan metrin korkeudelta (Kuva 1.3). Vallitsevat tuulet puhaltavat tuuliruusujen mukaan hankealueella lounaasta kohti koillista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella sadan metrin korkeudella 6,2 metriä sekunnissa ja kahdensadan metrin korkeudella 7,6 metriä sekunnissa. (Kuva 1.4)



Kuva 1.3 Tuuliruusu hankealueen keskivaiheelta 100 metrin ja 200 metrin korkeudelta (Tuuliatlas 2022).



Kuva 1.4 Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2022).

1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Pajukoski II -tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Aiempi YVA-ohjelma

TM Voima Oy on alun perin aloittanut Pajukoski II -tuulivoimapuiston esisuunnittelun vuonna 2012. Pajukosken hankealue on tunnustettu potentiaalisesti tuulivoimatuotantoon sopivaksi alueeksi Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan tuulivoimaselvityksessä. Pajukosken I-vaiheen tuulivoimapuiston suunnittelu on tehty kaavoitusmenettelyllä. Tuulivoimakaavoitusta varten tarvittavat selvitykset on tehty maastokaudella 2013. Pajukosken osayleiskaava on hyväksytty Yliveskan kaupunginvaltuustossa 10.12.2013 § 85. Rakennusluvut tuulivoimaloiden rakentamiseksi on saatu alkuvuodesta 2014 ja tuulivoimapuiston I-vaiheen yhdeksän tuulivoimalaitosta on rakennettu ja ne ovat tuotannossa.

Pajukoski II -hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on aloitettu alun perin vuonna 2014. Voimalamäärä ylittää suoraan YVA-kynnyksen, joten erillistä YVA-tarveharkintapäätöstä ei ole pyydetty. Hankkeen YVA-ohjelma oli nähtävillä 17.4.2015-18.5.2015 välisen ajan. YVA-ohjelmassa esitettiin kolme hankevaihtoehtoa; yhdeksän voimalaa alueen pohjoisosaan, yhdeksän voimalaa alueen eteläosaan tai 18 voimalaa koko alueelle. Voimaloiden kokonaiskorkeus oli 230 metriä ja yksikköteho 3–5 megawattia. Tuulivoimalat oli tarkoitus liittää valtakunnan verkkoon Uusnivalan sähköasemalla, jonne siirtoyhteys suunniteltiin toteutettavan maakaapeilla.

Hanke keskeytyi useaksi vuodeksi ja toiseksi hankkeesta vastaavaksi tuli OX2 Finland Oy. Tuulivoimaloiden teknisen kehityksen myötä tuulivoimaloiden koot ja tehot ovat viime vuosina kasvaneet niin paljon, että vuonna 2015 arvioidut tuulivoimalamallit ovat vanhentuneet. Lisäksi tuulivoimaloiden teho vaatii sähkönsiirrolta enemmän siirtokapasiteettia.

Koska hankkeessa oli tapahtunut muutoksia, päätettiin hankkeen YVA-menettely aloittaa alusta. Hankealueen rajaukseen tehtiin pieni muutos, alustavia voimaloiden paikkoja tarkennettiin ja YVA-menettelyyn yhdistettiin hankkeen vaatimat sähkönsiirtoratkaisut.

Uusi YVA-ohjelma

Uudessa YVA-ohjelmassa tarkasteltiin enintään kolmesataa metriä korkeita voimaloita. Vaihtoehtoja voimalasijoittelulle oli kaksi: VE1 käsitti 18 voimalan ja VE2 yhdeksän voimalan kokonaisuuden. Lisäksi tarkasteltiin kolmea sähkönsiirtovaihtoehtoa, joista ensimmäisessä sähkö siirrettäisiin 110 kilovoltin maakaapelilla tai ilmajohtolla Uusnivalan sähköasemalle, toisessa 110 kilovoltin ilmajohtolla Kalliomaan sähköasemalle ja kolmannessa 110 kilovoltin ilmajohtolla Fingrid Oyj:n Jylkkä-Alajärvi-voimajohtoon varteen tulevalle sähköasemalle.

Uusi YVA-ohjelma tuli vireille 12.9.2022, ja arviointiohjelman kuulutus oli nähtävillä 5.10.–7.11.2022. Hanketta koskeva yleisötilaisuus järjestettiin maanantaina 17.10.2022 Ylivieskan kaupungintalolla. Tilaisuuteen pystyi osallistumaan myös etäyhteydellä. Yleisötilaisuudessa oli paikan päällä yli 30 osallistujaa ja etäyhteydellä yli 20 osallistujaa. Yleisötilaisuudessa nousi esille erityisesti tuulivoimaloiden maisema-, melu- ja välkevaikutukset sekä voimajohtoon ja tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvät korvaukset maanomistajille.

Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksiä on tehty maastokausilla 2014, 2018 ja 2020. Myös aikaisemmin tehtyjä selvityksiä on hyödynnetty hankesuunnittelussa. Voimajohtoreittien luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset sekä nykytilan tarkistukset hankealueella on toteutettu maastokaudella 2022.

Hankkeen suunnittelua jatketaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-menettelyä varten laadittavista selvityksistä saatavaa tietoa hyödynnetään tuulivoima-alueiden layout-suunnittelussa.

1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankevaihtoehtoihin on lisätty kolmas yhdeksän voimalan vaihtoehto. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät ole muuttuneet.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankkeen alustavan aikataulun perusteella tuotanto Pajukosken tuulivoimapuistossa alkaisi vuonna 2027. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1.3).

Taulukko 1.3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2022–2024
Osayleiskaava	2023–2024
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2024–2025
Tekninen suunnittelu	2022–2025
Rakentaminen	2026–2027
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2027–

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

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

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.

YVA-lain 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.

YVA 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 viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. (Kuva 2.1)

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutuksia on esitelty tarkemmin kappaleessa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetistä 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 uudelleen, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle syyskuussa 2022. YVA-ohjelman kuulutus on ollut nähtävillä 5.10–7.11.2022 ELY-keskuksen verkkosivuilla (<http://www.ely-keskus.fi/kuulutukset>→ Pohjois-Pohjanmaa) ja hankkeen vaikutusalueen kaupunkien ja kuntien, eli Ylivieskan, Sievin ja Nivalan verkkosivuilla. YVA-ohjelma ja kuulutus olivat paperiversiona nähtävillä Ylivieskan kaupungintalolla (Kyöstintie 4), Ylivieskan kaupunginkirjastossa (Kyöstintie 4), Sievin kunnanvirastolla (Haikolantie 16), Sievin pääkirjastossa (Haikolantie 19), Nivalan kaupungintalolla (Kalliontie 15), Nivalan kaupunginkirjastossa (Kalliontie 21) ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa (Veteraanikatu 1, Oulu) sekä sähköisenä ympäristöhallinnon verkkosivuilla: <https://www.ymparisto.fi/Pajukoski2tuulivoimaYVA>, jossa julkaistaan kaikki hanketta koskevat YVA-aineistot. Kuulutuksesta on tiedotettu sanomalehti Kalevassa, Keski-Pohjanmaassa ja Kalajaska lehdissä 5.10.2022 julkaisuilla lehti-ilmoituksilla.

2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Koontitaulukko YVA-ohjelmasta saaduista lausunnoista ja mielipiteistä sekä yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottamisesta YVA-selostusta laadittaessa on tämän selostuksen liitteenä 2.

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. (Taulukko 2.1)

Taulukko 2.1 YVA-asetuksen mukainen arviointiselostuksen sisältö.

YVA-selostus	1.	Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumeisuus 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 purkamisen ja poikkeustilanteet mukaan lukien
	2.	Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
	3.	Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
	4.	Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
	5.	Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
	6.	Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
	7.	Tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
	8.	Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
	9.	Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset

10. Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
11. Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
12. Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
13. Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä
14. Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä
15. Selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
16. Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista

2.3.4 Arviointimenettelyn päätyminen

Yhteysviranomaisen toimittaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan 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 yhteysviranomaisen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

Hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaisesta 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 tässä hankkeessa on OX2 Finland Oy. OX2 kehittää, rahoittaa ja hallinnoi uusiutuvaa energiantuotantoa: maa- ja merituulivoimaa, aurinkovoimaa sekä energian varastointia. Suomeen OX2:n toiminta on laajentunut 2012, jolloin perustettiin tytäryhtiö OX2 Finland Oy. Suomessa OX2 on toteuttanut avaimet käteen -periaatteella lukuisia tuulivoimahankkeita ja operoitavana on tällä hetkellä satoja tuulivoimaloita. OX2:lla on Suomessa lähes sata työntekijää, ja yrityksen toimipisteet sijaitsevat Helsingissä, Hämeenlinnassa, Oulussa, Tampereella ja Vaasassa.

Laajamittaisen, maalla tuotettavan tuulivoiman rakentajana OX2 on noussut johtavaan asemaan toteutettuaan yli 2 gigawattia tuulivoimaa Pohjoismaihin. OX2 toimii Suomen lisäksi, Ruotsissa, Norjassa, Puolassa, Ranskassa, Liettuassa, Espanjassa, Italiassa, Romaniassa ja Kreikassa. OX2:n toiminta kattaa koko tuulivoimahankkeen arvoaketjun eli hankekehityksen, rahoituksen, rakentamisen ja toiminnan aikaisen hallinnon. Yhtiön tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä sen tuuli- ja aurinkopuistot ovat luontopositiivisia.

TM Voima on tuulivoiman ja puhtaan sähköntuotannon edelläkävijä. Olemme rakentaneet sähköinfrastruktuuria ja toteuttaneet lukuisia menestyksekkäitä tuulivoimahankkeita Suomessa yhdessä kumppanien kanssa Alavieskassa, Sievissä ja Ylivieskassa. Sijoitustoimintamme kautta puhallamme uusia tuulia myös muille aloille ja uusiin energiamuotoihin. Tavoitteenamme on luoda yhdessä kestävää tulevaisuutta ja edistää osaamisellamme hyvinvointia ja suomalaisen puhtaan energian murrosta.

TM Voima Oy on vuonna 2012 perustettu osakeyhtiö, jonka kotipaikka on Ylivieska. 2022 konsernin liikevaihto oli 47 miljoonaa euroa, käyttökate 5,1 miljoonaa euroa ja yrityksessä työskenteli noin 80 henkilöä. TM Voima Oy:n sisaryhtiö TMV Green Oü kehittää yli 1000 megawatin edestä tuulivoimahankkeita Virossa. Tällä hetkellä TM Voimalla on tuulivoiman kehityshankkeita Ylivieskan, Nivalan ja Haapaveden kuntien alueella ja Virossa.

2.4.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomaisen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin järjestämisestä, 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 arviointimenettelyä annetun lain 17 § ja 20 §:n mukaiset tiedotukset ja kuulutukset sekä järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet, kerää lausunnot ja mielipiteet, tarkistaa arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä antaa siitä perustellun päätelmänsä.

2.4.3 YVA-konsultti

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

2.4.4 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu **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 on ottanut seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Seuraavassa on listattuna tahot, jotka on ohjelmavaiheessa kutsuttu seurantaryhmään. Vahvistetulla fontilla on merkitty ne tahot, jotka ovat osallistuneet seurantaryhmätyöskentelyyn. Selostusvaiheessa ei kutsuttu niitä tahoja, jotka ohjelmavaiheessa ilmoittivat, että eivät osallistu seurantaryhmätyöskentelyyn. Informoitaviin tahoihin oltiin yhteydessä ohjelmavaiheessa:

Viranomaistahot:

- Fingrid Oyj
- Jokilaaksojen pelastuslaitos (Pohde)
- Metsähallitus
- Museovirasto
- **Nivalan kaupunki**
- Oulun hätäkeskus
- Oulun poliisilaitos
- Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- Puolustusvoimat
- Riistakeskus Oulu
- **Sievin kunta**
- Viestintävirasto
- **Ylivieskan kaupunki**

Sidosryhmät:

- BirdLife Keski-Pohjanmaa ry
- Haikaran koulun vanhempainyhdistys
- Haikaran maa- ja kotitalousseura ry
- Herrfors Nät-Verkko Oy Ab
- Huhmarlammen metsätien tiekunta
- Jokilaaksojen kelkkailijat
- Junnonperän Erä ry
- Jyringin kyläyhdistys ry
- Jyringin Metsästysseura r.y.
- Kalajokilaakson ilmailukerho
- Kauhalammen metsätien tiekunta
- Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys
- Koskelan Metsästysseura r.y.
- Kulolan metsätien tiekunta
- **Leppälän-Lahdenperän Kyläyhdistys ry**
- Luonnonvarakeskus Luke
- **Löytyn Kyläyhdistys ry**

- Mehtälän maa- ja kotitalousseura ry
- Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala ry
- MTK-Nivala ry
- MTK-Pohjois-Suomi
- MTK-Sievi ry
- **MTK-Ylivieska ry**
- Nivalan Eränkävijät r.y.
- Nivalan Riistanhoitoyhdistys
- Nivalan vesihuolto Oy
- Nivalan yrittäjät ry
- Oja- ja Ylivieskankylän metsästysyhdistys ry.
- Oy Herrfors Ab
- Padingin maa- ja kotitalousseura ry
- Pajukosken metsätien tiekunta
- Perikurun metsätien tiekunta
- Peruspalvelukuntayhtymä Kallio
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri ry
- Raudaskylän kyläyhdistys ry
- Raudaskylän metsästysseura ry
- Savela-Ojakylän kyläyhdistys ry
- Sievin Järvikylän kyläyhdistys ry
- Sievin Kukonkylän kyläyhdistys ry
- Sievin Riistanhoitoyhdistys
- Sievin vesiosuuskunta
- Sievin Yrittäjät ry
- Sorviston kyläyhdistys ry
- Suomen Luonnonsuojeluliiton Kalajokilaakson yhdistys ry
- Suomen metsäkeskus Pohjois-Pohjanmaan yksikkö
- Vesikolmio
- Vähäkangas-Pylväs kyläyhdistys ry
- Välikylän koulun vanhempainyhdistys
- Ylivieskan riistanhoitoyhdistys
- Ylivieskan Vesiosuuskunta
- Ylivieskan Yrittäjät ry
- Ypyän maa- ja kotitalousseura ry

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran arviointiohjelman käsittelyä varten 15.8.2022. Seurantaryhmässä esiteltiin YVA-ohjelman luonnosta ja tehtyjä selvityksiä. Seurantaryhmässä keskusteltiin esimerkiksi hankkeen tuulivoimaloiden sijoittelusta sekä sähkönsiirron vaihtoehdoista, linnustovaikutuksista ja maakuntakaavan tilanteesta. Toisen kerran seurantaryhmä kokoontui 23.11.2023 ja tilaisuudessa esiteltiin hanketta sekä YVA-selostusvaiheen tuloksia ja hankealueen sekä sen ympäristön kaavoitusta. Lisäksi keskusteltiin esimerkiksi maakaapelivaihtoehdoista ja melun ohjeistoista.

Lisäksi hankkeesta informoidaan eri tahoja, joiden toimintaan hankkeella saattaa olla vaikutuksia; Cinia Oy, Digita Oy, DNA Oy, Edzcom Oy (Ukkoverkot), Elisa Oyj, Finavia Oyj, Ilmatieteenlaitos, Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, Suomen erillisverkot Oy ja Telia Finland Oyj. Seuraavassa kuvassa on esitetty YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja (Kuva 2.2).



Kuva 2.2 YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.5.1 Kuulemismenettelyt

Edellä mainittujen osapuolten lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävillä oloaikana kunkin on mahdollista esittää Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävydestä. YVA-selostuksen nähtävilläoloaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta selostuskuulutuksen yhteydessä. Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla (<https://www.ymparisto.fi/Pajukoski2tuulivoimaYVA>). Verkkosivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-ohjelmavaiheessa 17.10.2022 Ylivieskan kaupungintalolla klo 18:00. Lisäksi yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteydellä TEAMS-sovelluksen välityksellä. Yhteysviranomaisen, konsultin, kaupungin ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä noin 25 henkilöä ja etäyhteydellä mukana noin 20 kuulijaa.

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

Seuraava taulukossa (Taulukko 2.2) on esitelty Pajukoski II -tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet.

Taulukko 2.2 Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelman raportti	ymparisto.fi – sivusto, Ylivieskan, Sievin ja Nivalan viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot	5.10.–7.11.2022
Tiedotus- ja yleisötilaisuudet	Ylivieska	17.10.2022 (YVA-ohjelmavaihe) kevät 2024 (YVA-selostusvaihe)
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla	YVA-ohjelman nähtävilläoloaika YVA-selostuksen nähtävilläoloaika
YVA-selostusraportti	ymparisto.fi – sivusto, Ylivieskan, Sievin ja Nivalan viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot	kevät 2024
Seurantaryhmän kokous	Ylivieska	elokuu 2022 marraskuu 2023
Tiedottaminen hankkeesta	internet (ymparisto.fi – sivusto), paikalliset sanomalehdet	koko YVA-menettelyn ajan

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

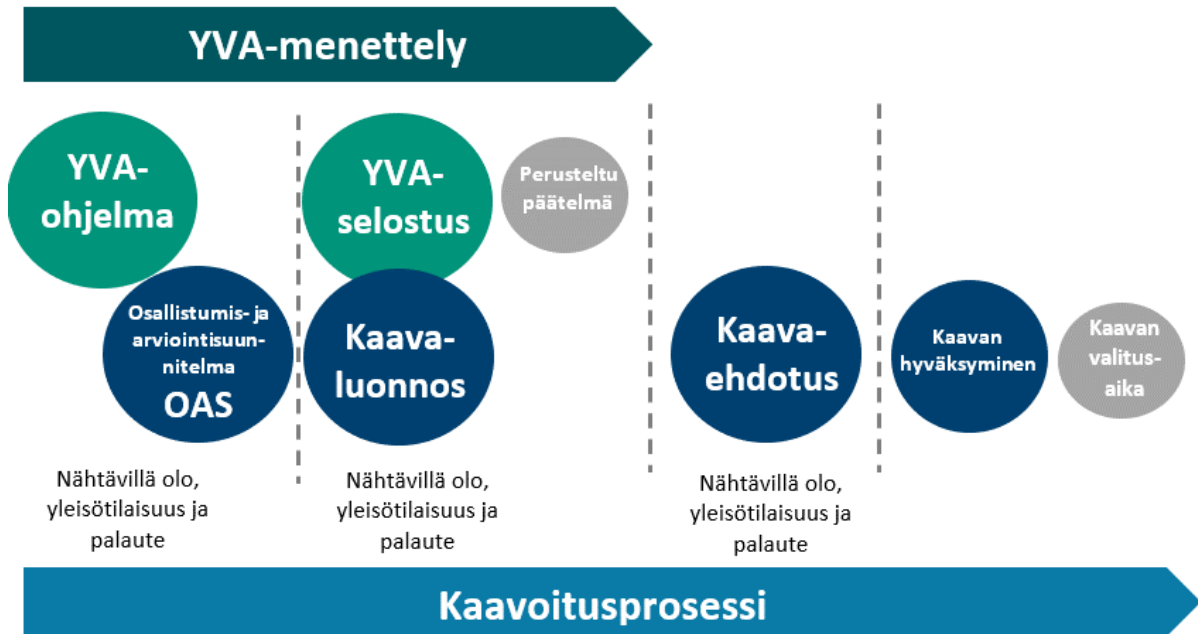
Rakennuslupien myöntäminen Pajukoski II -tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. TM Voima Oy on tehnyt kaavoitusaloitteen Ylivieskan kaupungille hankealueen kaavoittamisesta. Kaavoitusaloite on hyväksytty Ylivieskan kaupungin teknisten palveluiden lautakunnassa 23.3.2015 § 40. Lautakunnan päätöksellä 27.7.2018 § 89 Pajukosken II vaiheen tuulivoimapuiston osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 5.9. – 19.9.2018 välisen ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma päivitetään tämän hankkeen yhteydessä.

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointiselostus ovat yhtä aikaa nähtävillä. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet yhdistetään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tilaisuuksissa saada

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

Yhteysviranomaisen (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-menettely ja kaavoitus on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait. YVA-menettelyn ja kaavoitusprosessin eteneminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2.3).



Kuva 2.3 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen.

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

2.6.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa

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

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

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

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

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

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

2.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle syyskuussa 2022. Yhteysviranomainen asetti YVA-ohjelman nähtäville yhden kuukauden ajaksi. Varsinainen arviointityö aloitettiin samanaikaisesti ja sitä on täydennetty YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle alkukeväällä 2024. YVA-selostus asetetaan nähtäville 1–2 kuukauden ajaksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan loppukesällä 2024.

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

3 Arvioitavat vaihtoehdot

3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

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

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

Laajimmassa vaihtoehdossa tarkastellaan maksimimäärää tuulivoimaloita, mikä hankealueelle teoreettisesti esiselvitystietojen perusteella voidaan sijoittaa. Toinen hankevaihtoehto on muodostettu voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen mukaiseksi ja kolmas vaihtoehto Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksen mukaiseksi. YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten ja mallinnusten, sekä YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua on tarkennettu muodostettu YVA-selostuksen vaikutusten arviointiin toteuttamiskelpoiset hankevaihtoehdot. Voimaloiden lopullinen lukumäärä voi muuttua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavaehdotusvaiheessa perustellussa päätelmässä saadun palautteen perusteella.

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

Sähkönsiirto valtakunnan verkkoon on olennainen osa hankkeen suunnittelua ja YVA-menettelyä. YVA:ssa tarkastellaan useita eri vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia ja toteuttamiskelpoisuutta. Mahdollisia liityntäpisteitä ovat Uusnivalan sähköasema hankealueen itäpuolella, Kalliomaan sähköasema tai Fingrid Oyj:n Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen tuleva uusi Kukonkylän sähköasema hankealueen länsipuolella.

Alustavassa sähkönsiirtoreittisuunnittelussa vuonna 2020 tarkasteltiin useampaa ilmajohtoreittiä hankealueelta Uusnivalan sähköasemalle, lähtötietoina kaavatilanne, rakennuskanta ja muut julkiset aineistot mm. ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä. Pohjoisin tarkasteltu reitti kiersi Kalajoen valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kokonaan ja keskimäinen reitti sijoittui maisema-alueelle reilun kolmen kilometrin matkalla. Alustavista reiteistä jatkosuunnitteluun YVA-menettelyyn valittiin eteläisin, lyhin reitti, joka sijoittui maisema-alueelle alle kahden kilometrin matkalla. Pohjoiset vaihtoehdot on jätetty pois, koska niissä olisi pitkä ilmajohto-osuus (28 km) ja ne haittaisivat asutuksen ja asemakaavan laajentumista Latvalantien suuntaan. Maisema-alueen kohdalla tarkastellaan ilmajohdon lisäksi maakaapelointivaihtoehtoa.

Hankesuunnittelun edetessä mahdollisina tulevaisuuden liityntäpisteinä tuli mukaan suunnitteluun Herrforsnätin Kalliomaan sähköasema tai Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohtohankkeen yhteydessä rakennettava uusi sähköasema Kukonkylään. Liittyminen Kalliomaan sähköasemalle vaatii voimajohdon vahvistamista ja liittyminen Kukonkylän sähköasemalle Jylkkä-Alajärvi voimajohdon toteutumista ja sähköaseman rakentamista.

Uusien reittivaihtoehtojen muodostamisessa huomioitiin kaavatilanne, rakennuskanta ja muut julkiset aineistot mm. ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä. Voimajohtoreittien muodostamisessa pyrittiin hyödyntämään olemassa olevia johtoalueita ja sijoittamaan uusi voimajohto nykyisten voimajohtojen rinnalle.

Pohjoisempi Kukonkylään suuntautuvista voimajohtoreittivaihtoehtoista linjattiin alkuosaltaan hankealueelta länsi-luoteeseen samaan uuteen maastokäytävään Kalliomaan sähköasemalle suuntautuvan reitin kanssa. Liityntä Kalliomaan sähköasemalle suunnattiin hieman pohjoisempaa kuin reittivaihtoehto Kukonkylään. Kalliomaan sähköaseman läheisyydestä kohti Kukonkylää reittivaihtoehto linjattiin nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Toinen lyhyempi reittivaihtoehto Kukonkylään muodostettiin etelämpää Lahdenperän kautta, sijoittuen välillä nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Loppuosaltaan molemmat Kukonkylän reittivaihtoehdot sijoittuvat uuteen maastokäytävään. Sähkönsiirron ratkaisut ja liittymispisteen sijainti tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

3.2 Hankkeen vaihtoehdot

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

VE0 Tuulivoimalat

Hanketta ei toteuteta.

VE1 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 6–10 megawattia.

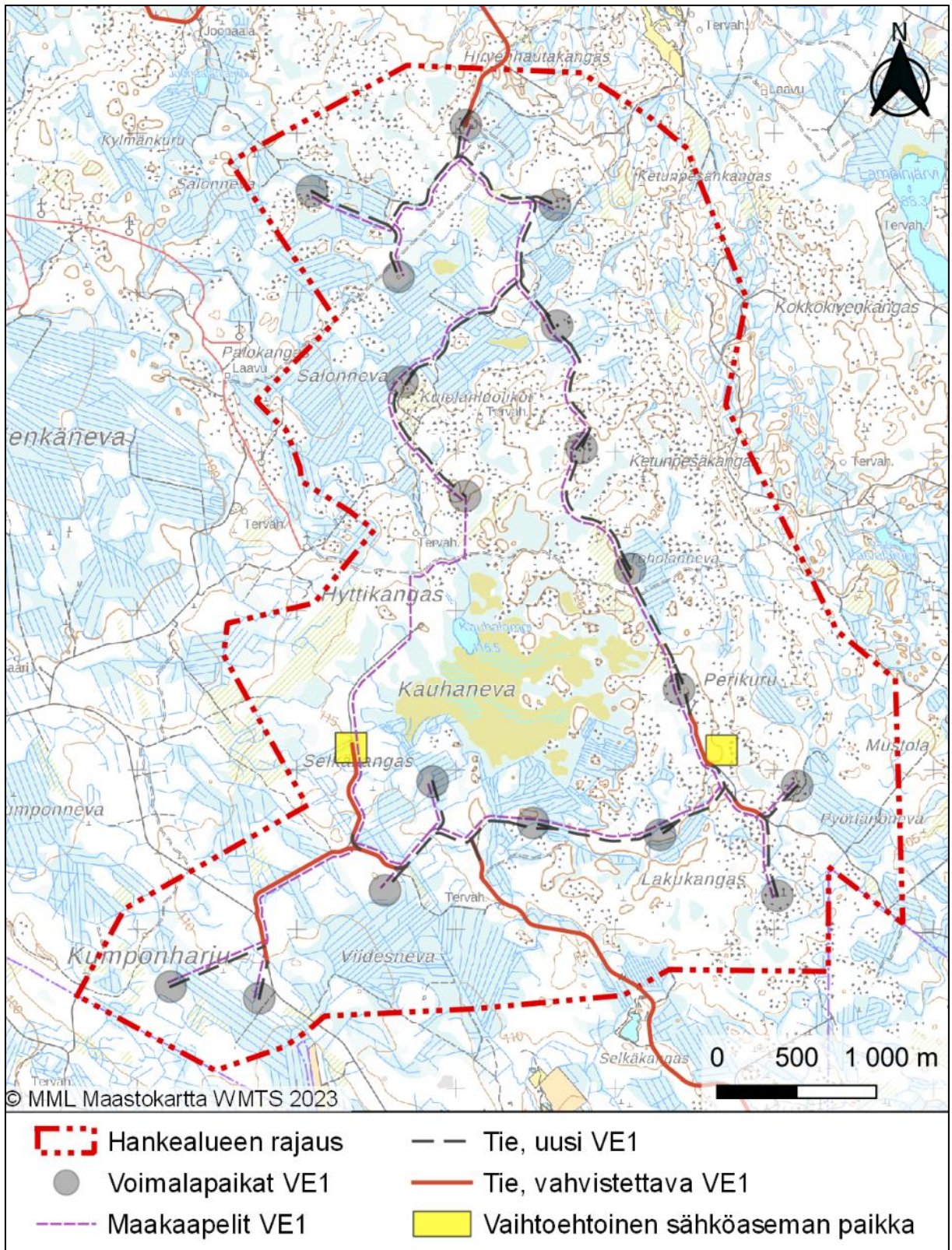
VE2 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään yhdeksän uutta tuulivoimalaa, jotka sijoittuvat hankealueen eteläosaan. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 6–10 megawattia.

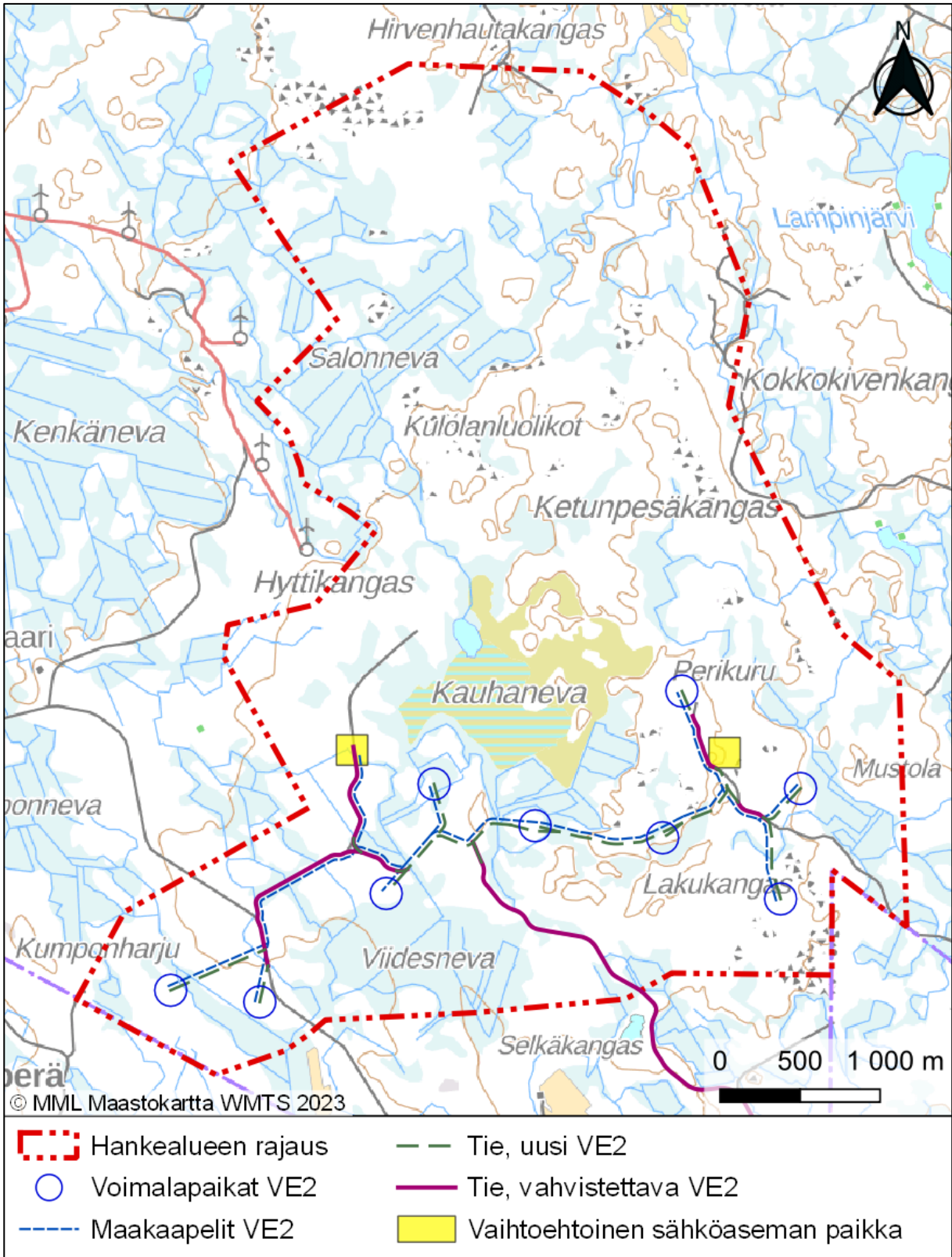
VE3 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään yhdeksän uutta tuulivoimalaa, jotka sijoittuvat hankealueen pohjoisosaan. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho noin 6–10 megawattia.

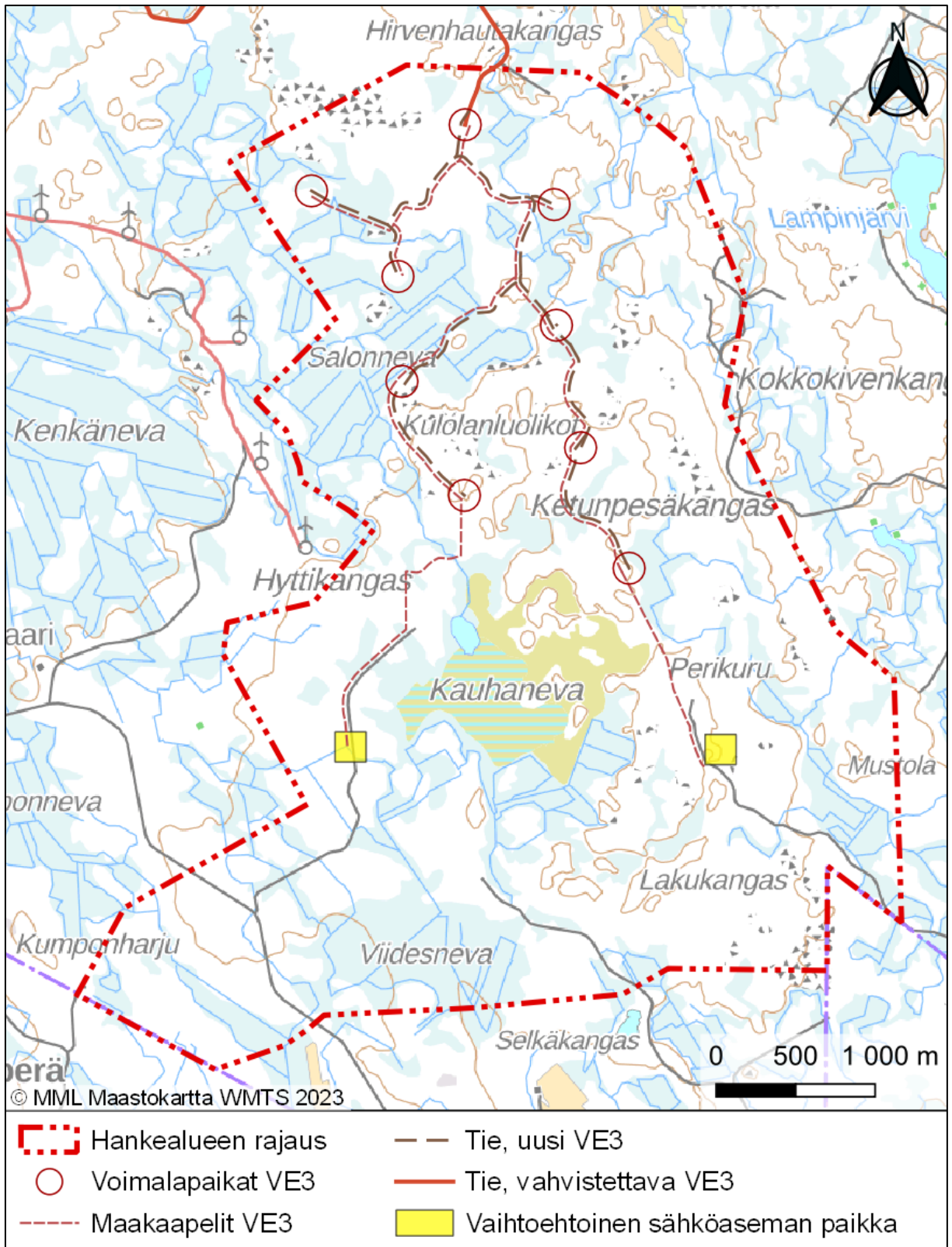
Tuulivoimaloiden alustavat sijaintipaikat ja sisäiset tiet hankevaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 3.1 Pajukoski II -tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1, 18 voimalaa.



Kuva 3.2 Pajukoski II -tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE2, 9 voimalaa eteläosassa.



Kuva 3.3 Pajukoski II -tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE3, 9 voimalaa pohjoisosassa.

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on alustavasti tarkasteltavana toteuttamatta jättämisen (SVE0) lisäksi kolme varsinaista toteutusvaihtoehtoa:

SVE0 Sähkönsiirto

Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta. Ei tarvetta sähkönsiirron voimajohdoille.

SVE1 Sähkönsiirto

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110 kilovoltin maakaapeleilla/ilmajohdolla Uusnivalan (Nivala) sähköasemalle.

SVE1a: Valtakunnallisesti arvokkaan Kalajokilaakson maisemakokonaisuus ja sen ympäröivät tiheämmin rakennetut alueet noin 3,5–4 km matkalla toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina, muilta osin 110 kilovoltin ilmajohtona. Reitti sijoittuu Uusnivalan sähköaseman läheisyydessä pääasiassa olemassa olevien johtojen rinnalle. Reitin pituus on noin 19,9 kilometriä, josta noin 8,8 kilometriä nykyisten johtojen rinnalla.

SVE1b: Valtakunnallisesti arvokkaan Kalajokilaakson maisemakokonaisuus ja sen ympäröivät tiheämmin rakennetut alueet noin 3,5–4 km matkalla toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina, muilta osin 110 kilovoltin ilmajohtona. Reitti sijoittuu osittain uuteen maastokäytävään Uusnivalan sähköaseman läheisyydessä. Reitin pituus on noin 18,7 kilometriä, josta noin 4,8 kilometriä nykyisten johtojen rinnalla.

SVE1c: Koko reitti toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina. Reitti noudattelee pääosin VE1a:n ja VE1b:n reittiä. Voimajohdon maakaapelointi koko sähkönsiirtoreitin pituudelta on Ylivieskan kaupungin pyynnöstä tarkasteluvaihtoehtona esillä. Reitin Uusnivalan päässä tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reittiä SVE1a ja SVE1b reittien mukaisesti.

SVE2 Sähkönsiirto

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110 kilovoltin ilmajohtolla Kalliomaan (Sievi) sähköasemalle. Voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään.

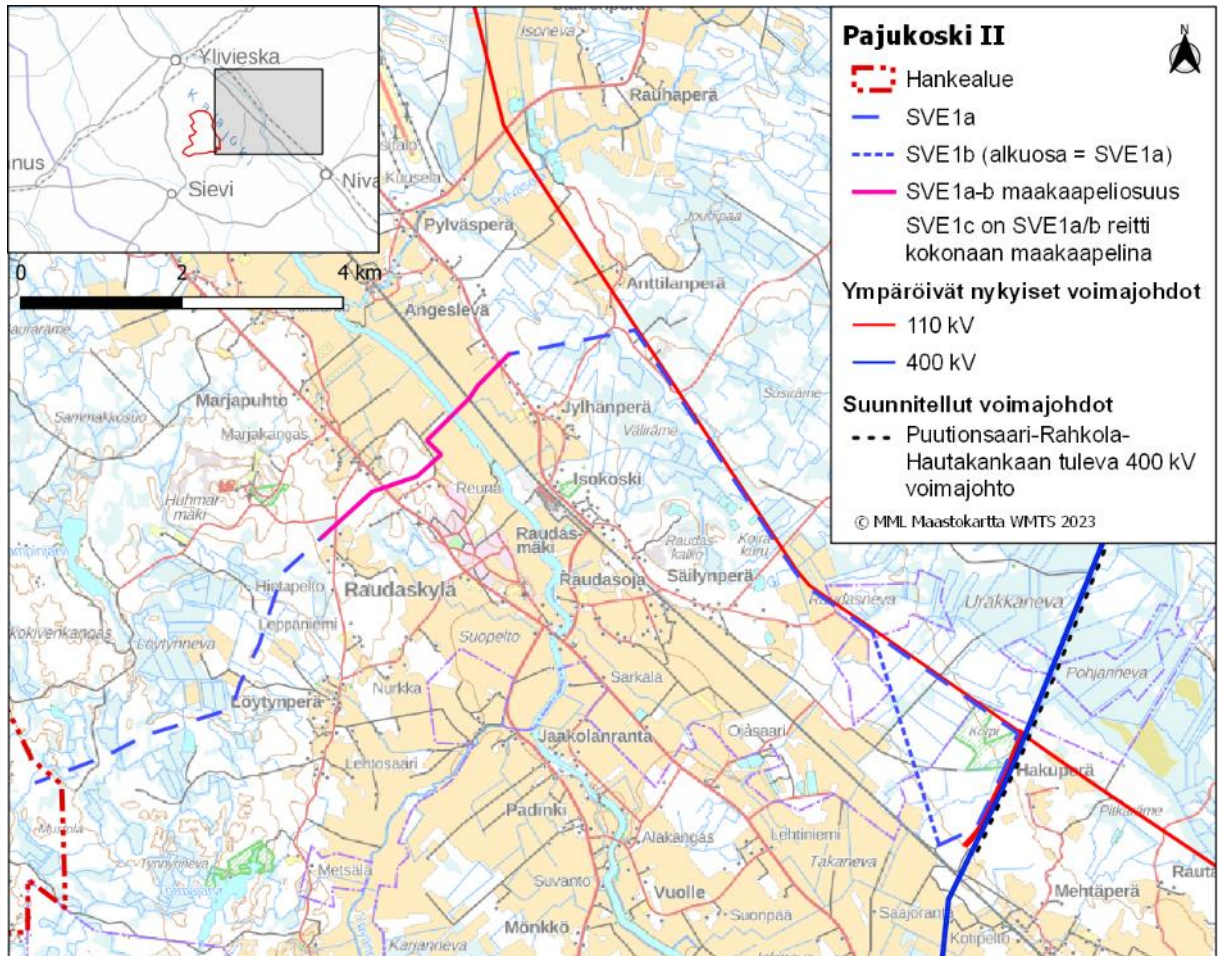
SVE3 Sähkönsiirto

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110 kilovoltin ilmajohtolla Fingrid Oyj:n Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen rakennettavalle Kukonkylän sähköasemalle (Sievi).

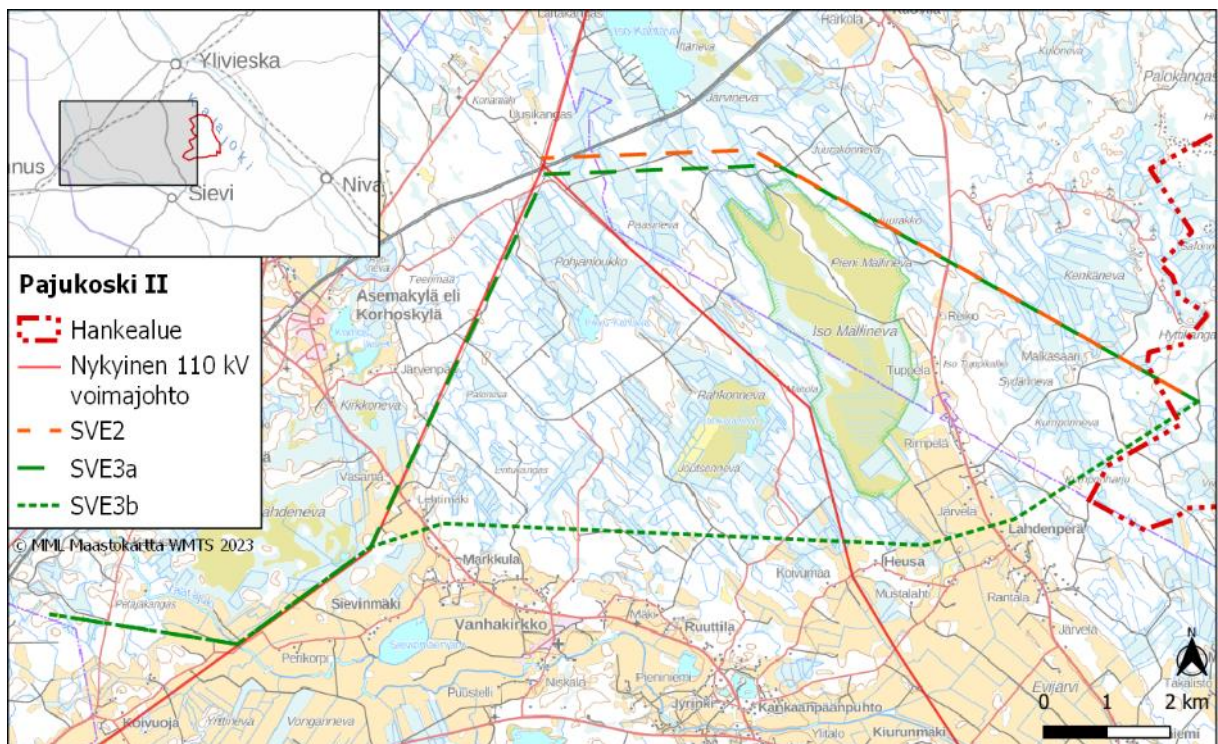
SVE3a: Pohjoisempi reitti Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon varteen rakennettavalle Kukonkylän sähköasemalle. Ilmajohtoreitin pituus on noin 23,7 kilometriä. Reitti sijoittuu alkuosallaan uuteen maastokäytävään (11,4 km) ja Kalliomaan kohdalta etelään nykyisten voimajohtojen rinnalle (12,3 km).

SVE3b: Eteläisempi reitti Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon varteen rakennettavalle Kukonkylän sähköasemalle. Ilmajohtoreitin pituus on noin 19,3 kilometriä. Reitti sijoittuu hankealueen läheisyydessä uuteen maastokäytävään ja loppuosaltaan nykyisten voimajohtojen rinnalle (5,6 km).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 sijoittuminen on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 3.4 Hankkeen alustavat sähkösiirtoreitit SVE1. (Maanmittauslaitos 2023).



Kuva 3.5 Hankkeen alustavat sähkösiirtoreitit SVE2 ja SVE3. (Maanmittauslaitos 2023).

4 Hankkeen tekninen kuvaus

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin yksityisessä omistuksessa sekä Ylivieskan seurakunnan ja Metsähallituksen omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia alueen maanomistajien kanssa. Pajukoski II -hankealueen laajuus on noin 1960 hehtaaria.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joka on noin 2–2,5 hehtaaria/voimala, sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet sekä väliaikaiset varastointialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25—30 metriä.

Rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu lisäksi huoltoteistä, mahdollisista kaapelireiteistä sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Sähköaseman vaatima maa-ala on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 0,5–2 hehtaaria. Hankkeen infrastruktuurin vaatimat pinta-alat on esitetty vaihtoehdottain seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.1).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakki-alueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakki-alueita sekä mahdollisesti maa-ainesten ottoalueita. Väliaikaisten alueiden ja maa-ainesten ottoalueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

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 ajouran tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10—15 metriä leveä.

Taulukko 4.1 Hankkeen infrastruktuurin vaatimat pinta-alat vaihtoehdottain.

Vaihtoehto		VE1	VE2	VE3
Uudet tiet	kilometriä	14,5 km	5,6 km	9,4 km
	hehtaaria	14,5 ha	5,6 ha	9,4 ha
Vahvistettavat tiet	kilometriä	15,5 km	7,0 km	10,0 km
	hehtaaria	15,5 ha	7,0 ha	10,0 ha
Tiet yhteensä	kilometriä	30,0 km	12,6 km	19,4 km
	hehtaaria	30,0 ha	12,6 ha	19,4 ha
Voimalapaikat	kappaletta	18	9	9
	hehtaaria	36 ha	18 ha	18 ha
Sähköasema	hehtaaria	1 ha	1 ha	1 ha
Sisäisen sähkönsiirron maakaapelit	kilometriä	17,7 km	7,6 km	9,3 km
Infrastruktuurin pinta-ala yhteensä	hehtaaria	67,0 ha	31,6 ha	38,8 ha
Infrastruktuurin osuus koko hankealueen pinta-alasta	prosenttia	3,4 %	1,6 %	2,0 %

Seuraavassa ilmakuvasa näkyy toiminnassa olevia Pajukoski I:n tuulivoimaloita (Kuva 4.1). Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan metsätalouskäytössä.



Kuva 4.1 Ilmakuva rakennetusta Pajukoski I -tuulivoima-alueesta (Maanmittauslaitos). Pajukoski I -kaava-alue on esitetty kuvassa keltaisella katkoviivalla.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huolto-teiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelle tarvittava määrä kytkinasemia, jonne voimaloilta tulevat maakaapelit johdetaan. Kytkinasemilta sähkö johdetaan edelleen keskijännitekaapelilla hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle, jossa jännite nostetaan 110 kilovoltin jännitetasolle. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5–1 hehtaaria. Sähköasemalta rakennetaan siirtojohto valtakunnanverkon liityntäpisteeseen. Kytkinasemien ja sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa.

4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

4.2.1 Yleistä

Pajukoski II -tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huolto-teistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, hankealueen kytkinasemasta sekä hankealueelle rakennettavasta sähköasemasta, jossa jännite nostetaan 110 kilovoltin tasolle. Sähköasemalta sähkö johdetaan ilmajohdolla joko Uusnivalan, Kalliomaan tai Kukonkylän sähköasemalle tai maakaapelilla Uusnivalan sähköasemalle.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakki-alueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaisesti hyödynnettäviltä alueilta puusto poistetaan ja maasto tasataan. Niitä ei päällystetä eikä tavallisesti ole tarvetta tasoittaa murskeella. Alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua. Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

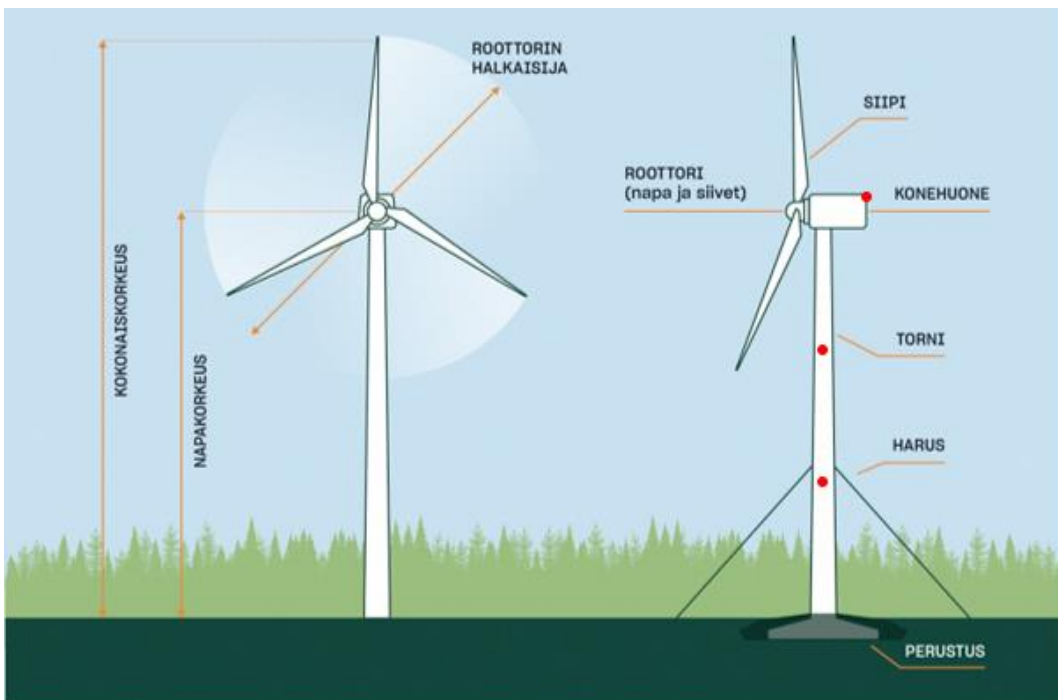
4.3 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä niin kutsuttuna hybridirakenteena (Kuva 4.2). Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.



Kuva 4.2 Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista, keskellä hybriditornista ja oikealla harustetusta tornista. (Kuvat: FCG sekä Jarkko Finnilä, Carelin).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 megawattia. Tornin napakorkeus on enintään noin 160–210 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 150–180 metriä (siipi 75–90 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 250–300 metrin korkeuteen (Kuva 4.3).



Kuva 4.3 Periaatekuva tuulivoimalasta (Kuva: OX2). YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä. Kuvaan on merkitty lentoestevalojen sijainnit punaisin pistein.

4.3.1 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto, tai vaihtoehtoisesti turbiinit voivat olla niin sanottuun suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko-osa valmistetaan useimmiten teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022a).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyyppistä riippuen sitä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyyppillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. 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 öljyvudon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

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

4.3.2 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenteen turvallisuusvirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja (Kuva 4.4).



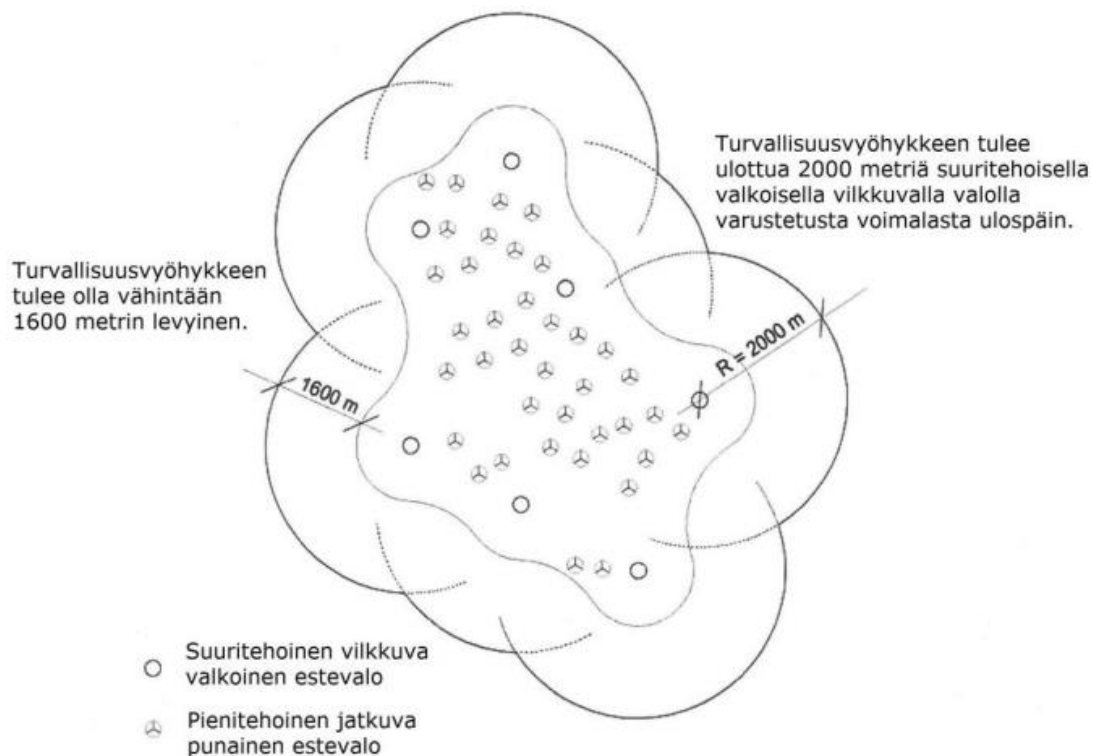
Kuva 4.4 Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG).

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Seuraavassa taulukossa on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien 7.9.2020 päivätty ohjeistus tuulivoimaloiden lentoestevaloista (Taulukko 4.2).

Taulukko 4.2 Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	<ul style="list-style-type: none"> B-tyyppin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	<ul style="list-style-type: none"> B-tyyppin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	<ul style="list-style-type: none"> B-tyyppin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2 000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle Jos voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, on maston välikorkeuksiin sijoitettava B-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason on jäätävä ympäröivän puuston yläpuolelle.

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

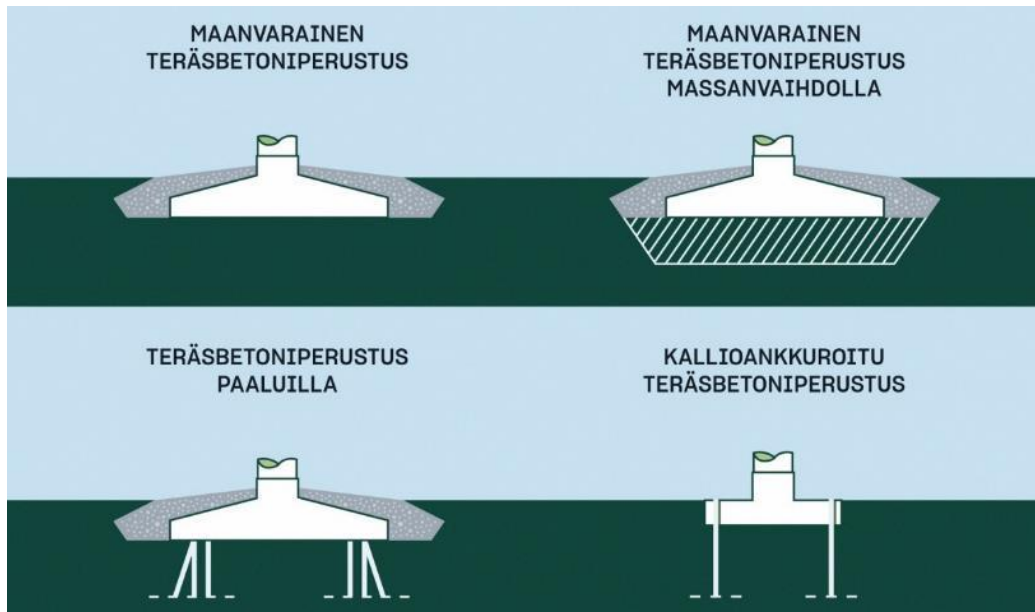


Kuva 4.5 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

4.3.3 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

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



Kuva 4.6 Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

4.3.4 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 4.7). Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaartet vaativat normaalia enemmän tilaa. Suunnittelussa varaudutaan mahdollisesti myöhemmin tuotantoon tuleviin pidempiin (90–100 m) siipiin. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla; tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.



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

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.

4.4 Sähkösiirron rakenteet

4.4.1 Tuulivoimapuiston sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkösiirto tuulivoimalaitoksilta muuntoasemalle toteutetaan maakaapeilla. Maakaapelit asennetaan tuulivoimapuistoalueella ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan.

Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Voimalakohtaisilta muuntamoilta sähkö johdetaan keskijännitemaakaapeilla hankealueelle rakennettaville kytkinasemille. Kytkinasemilta sähkö johdetaan edelleen keskijännitemaakaapeilla hankealueella sijaitsevalle sähköasemalle, jossa jännite nostetaan 110 kilovoltin tasolle. Sähköasemalta sähkö johdetaan ilmajohdolla ja/tai maakaapelilla valtakunnanverkon liityntäpisteeseen.

4.4.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkösiirto

Pajukoski II:n tuulivoimapuistossa tuotetun sähkön siirto valtakunnan verkkoon toteutetaan ilmajohdolla ja/tai maakaapelilla. Hankkeessa arvioidaan useita vaihtoehtoisia voimajohtoreittejä. Vaihtoehdot on kuvattu alla:

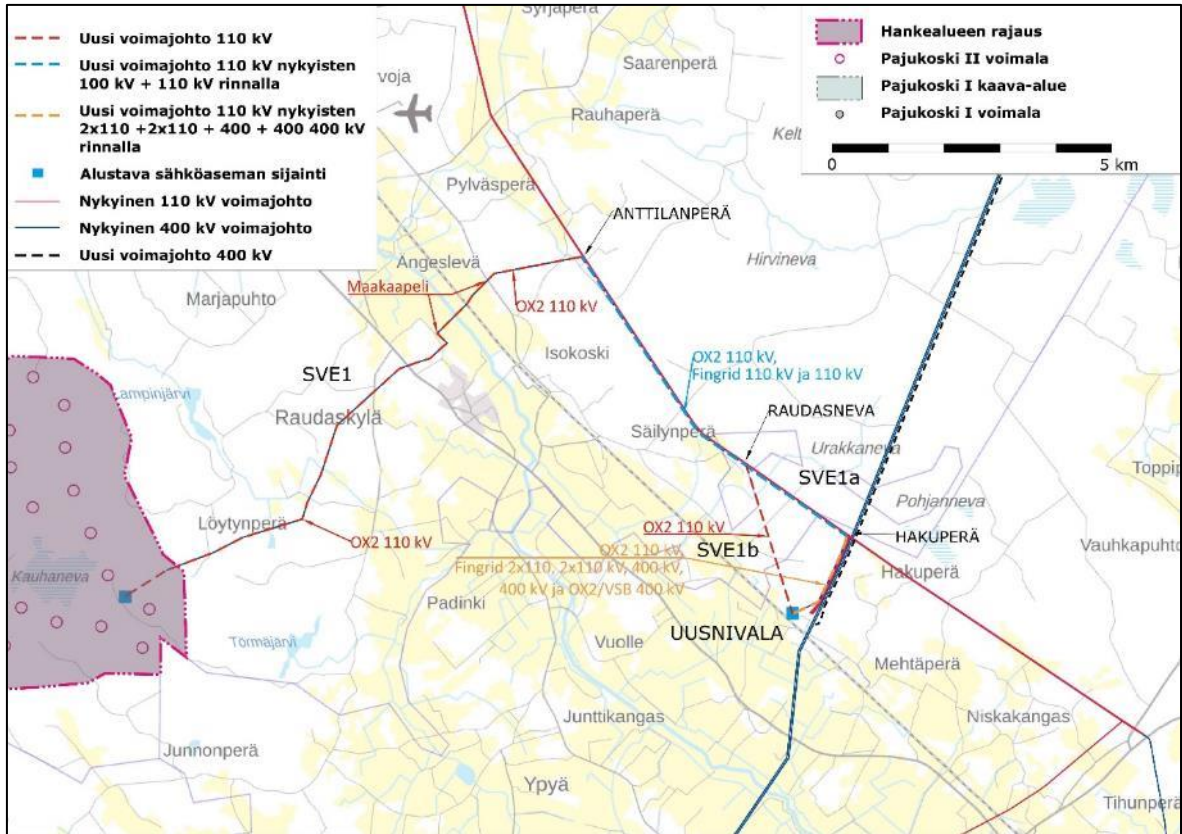
SVE1, sähkösiirto 110 kilovoltin ilmajohdolla ja/tai maakaapelilla hankealueen itäpuolella sijaitsevalle Uusnivalan sähköasemalle (kuva 4.10). Reitti sijoittuu hankealueelta itään/koilliseen uuteen maastokäytävään ja ylittää Kalajoen Ängeslevän ja Raudaskylän välisellä alueella. Ylityskohta on pyritty valitsemaan mahdollisimman vähän haittaa aiheuttavaksi. Vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b valtakunnallisesti arvokkaan Kalajokilaakson maisemakokonaisuus ja sen ympäröivät tiheimmin rakennetut alueet toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina (kuva 4.11). Kaapelointiosuuden pituus on alustavan arvion mukaan noin 3–4 kilometriä.

SVE1a: Valtakunnallisesti arvokkaan Kalajokilaakson maisemakokonaisuus ja sen ympäröivät tiheimmin rakennetut alueet toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina (kuva 4.11), muilta osin 110 kilovoltin ilmajohdolla (kuva 4.10). Anttilanperän ja Hakuperän välisellä osuudella reitti sijoittuu nykyisten 110 kV + 110 kV voimajohtojen rinnalle (kuva 4.12) ja Hakuperän ja Uusnivalan välisellä osuudella nykyisten 2x110 kV + 2x110 kV + 400 kV + 400 kV + 400 kV voimajohtojen rinnalle (kuva 4.13). Reitin pituus on noin 19,9 kilometriä, josta noin 8,8 kilometriä sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle.

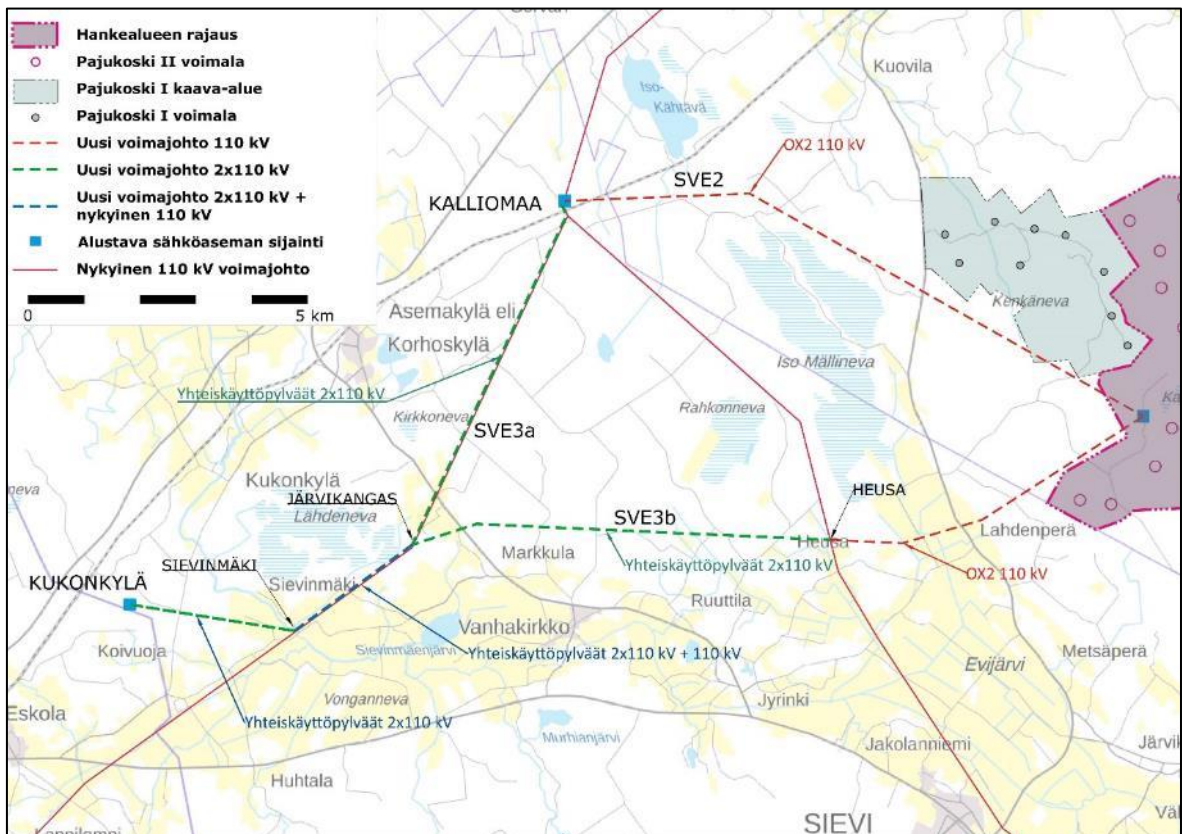
SVE1b: Valtakunnallisesti arvokkaan Kalajokilaakson maisemakokonaisuus ja sen ympäröivät tiheimmin rakennetut alueet toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina (kuva 4.11), muilta osin 110 kilovoltin ilmajohdolla (kuva 4.10). Anttilanperän ja Raudasnevan välisellä osuudella reitti sijoittuu nykyisten 110 kV + 110 kV voimajohtojen rinnalle (kuva 4.12) ja Raudasnevalta Uusnivalaan uudessa maastokäytävässä (kuva 4.10). Reitin pituus on noin 18,7 kilometriä, josta noin 4,8 kilometriä sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle.

SVE1c: Koko reitti toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina (kuva 4.11). Reitti noudattelee pääosin SVE1a:n ja SVE1b:n reittiä. Voimajohdon maakaapelointi koko sähkösiirtoreitin pituudelta on Ylivieskan kaupungin pyynnöstä tarkasteluvaihtoehtona esillä. Teknistaloudellisesti ja kunnossapidon kannalta vaihtoehto, joka sisältää pitkän matkan 110 kilovoltin maakaapelia, on haastava.

Nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle sijoittuva 110 kilovoltin voimajohto leventää johtoaluetta noin 17 metriä ja 2x110 kilovoltin voimajohdon rinnalle sijoittuva noin 27–29 metriä. Sähkösiirron ratkaisut ja liittymispisteen sijainti tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.



Kuva 4.8 Sähkösiirtoreittivaihtoehdot SVE1 Uusnivalan sähköasemalle.



Kuva 4.9 Sähkösiirtoreittivaihtoehdot SVE2 Kalliomaan sähköasemalle ja sähkösiirtoreittivaihtoehdot SVE3 Kukonkylän sähköasemalle.

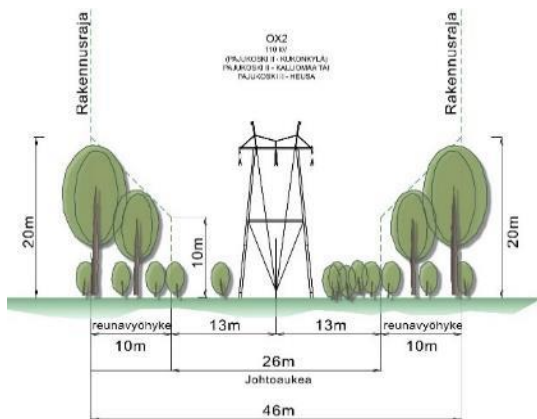
SVE2, sähkönsiirto 110 kilovoltin ilmajohdolla Kalliomaan sähköasemalle. Ilmajohdoreitin pituus on noin 11,5 kilometriä. Voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdon toteuttaminen edellyttää Herrforsin alueverkon vahvistamista (kuva 4.10).

SVE3, sähkönsiirto 110 kilovoltin ilmajohdolla Fingrid Oyj:n tulevan Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen rakennettavalle Kukonkylän sähköasemalle, jonka arvioidaan valmistuvan vuonna 2027.

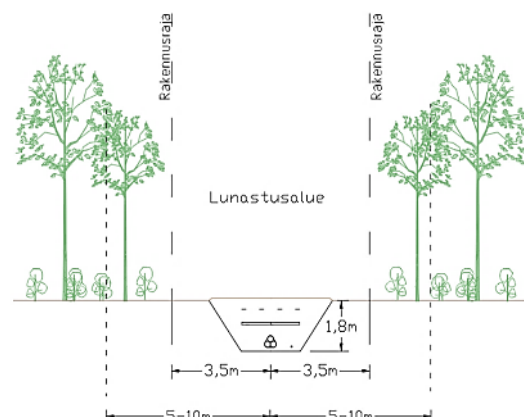
SVE3a: Pohjoisempi reitti Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen rakennettavalle Kukonkylän sähköasemalle. Ilmajohdoreitin pituus on noin 23,7 kilometriä. Hankealueen ja Kalliomaan välinen osuus on sama kuin SVE2 (kuva 4.10). Kalliomaan ja Järvikankaan välinen osuus toteutettaisiin mahdollisesti yhteistyössä Herrforsin kanssa yhteiskäyttöpylväillä, joissa on kaksi 110 kilovoltin virtapiiriä (kuva 4.14). Järvikankaan ja Sievinmäen välinen osuus toteutettaisiin mahdollisesti nykyisen voimajohdon rinnalle sijoituvilla yhteiskäyttöpylväillä (kuva 4.15) ja Sievinmäen ja Kukonkylän välinen osuus yhteiskäyttöpylväillä.

SVE3b: Eteläisempi reitti Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen rakennettavalle Kukonkylän sähköasemalle. Ilmajohdoreitin pituus on noin 19,3 kilometriä. Pajukosken ja Heusan välillä voimajohto sijoittuu omaan uuteen maastokäytävään (kuva 4.10), Heusan ja Kukonkylän välinen osuus toteutettaisiin mahdollisesti Fingridin kanssa yhteiskäyttöpylväillä kahdella 110 kilovoltin virtapiirillä, joista toinen olisi Pajukoski II -tuulivoimapuiston käytössä ja toinen Fingridin käytössä (kuva 4.14). Fingrid on alustavissa keskusteluissa esittänyt tarpeen uudelle voimajohdolle Kukonkylästä Heusaan.

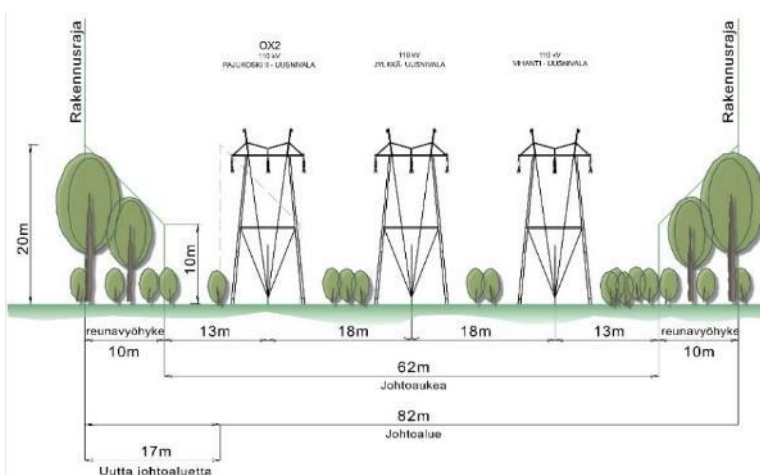
Vaihtoehtojen SVE3a ja SVE3b toteutuessa on myös mahdollista, että osa alueen nykyisistä voimajohtoista korvataan edellä kuvatuilla yhteispylväillä tai puretaan kokonaan pois. Asia tarkentuu jatkosuunnittelussa.



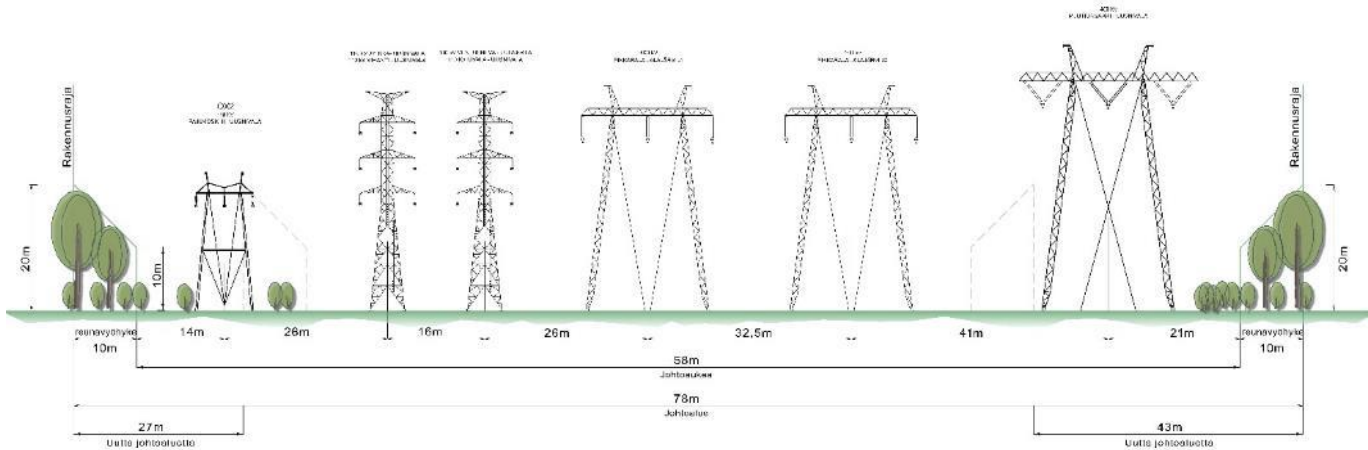
Kuva 4.10 Vasemmalla uuteen maastokäytävään sijoitettava 110 kilovoltin voimajohtoalueen poikkileikkauks (SVE1a ja SVE1b välillä hankealue-Raudaskylä ja SVE1b välillä Hakuperä-Uusnivala, SVE2 ja SVE3a välillä hankealue-Kalliomaa ja SVE3b välillä hankealue-Heusa).



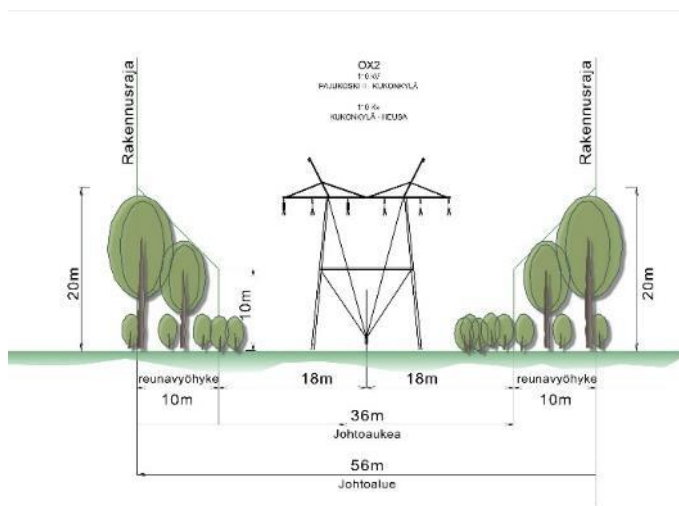
Kuva 4.11 Oikealla periaatekuva 110 kilovoltin maakaapelin poikkileikkauksesta vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b Kalajokilaakson maisemakokonaisuuden ja tiheimmin rakennetuilla alueilla sekä vaihtoehdossa SVE1c koko sähkönsiirtoreitillä.



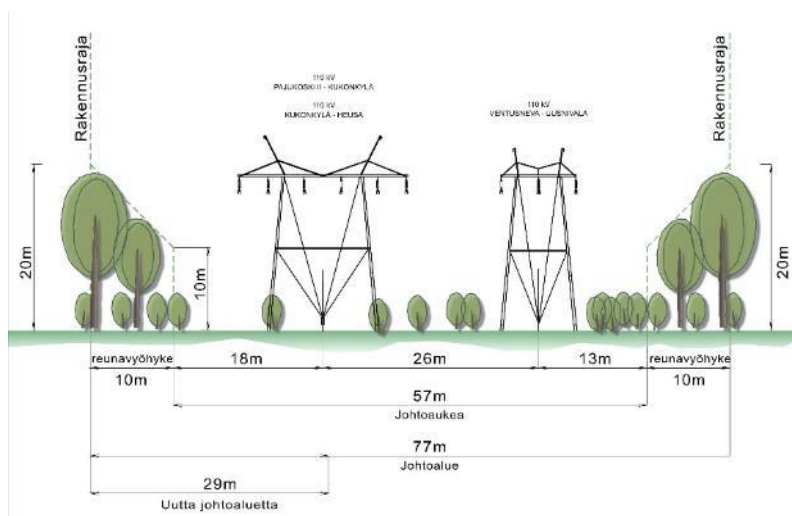
Kuva 4.12 Vasemmalla nykyisten 110 kilovoltin voimajohtojen rinnalle sijoitettava 110 kilovoltin voimajohto, voimajohtoalueen poikkileikkauks (SVE1a välillä Anttilanperä-Hakuperä ja SVE1b välillä Anttilanperä-Raudasneva).



Kuva 4.13 Nykyisten 110 kilovoltin ja 400 kilovoltin voimajohtojen rinnalle sijoittuva 110 kilovoltin voimajohto, voimajohtoalueen poikkileikkaus (SVE1a) välillä Hakuperä–Uusnivala.



Kuva 4.14 Samoihin pylväisiin sijoittuvien 2x110 kilovoltin voimajohtojen voimajohtoalueen poikkileikkaus (SVE3a välillä Kalliomaa–Järvikangas ja Sievinmäki–Kukonkylä sekä SVE3b välillä Heusa–Järvikangas ja Sievinmäki–Kukonkylä).



Kuva 4.15 Nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle sijoittuva 2x110 kilovoltin voimajohto vaihtoehdoissa SVE3a ja SVE3b välillä Järvikangas–Sievinmäki, voimajohtoalueen poikkileikkaus.



Kuva 4.16 Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (FCG).

4.5 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

4.5.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.17). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.18). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 4.19). Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineita. Hankkeen rakentamisessa tarvittavien kiviaineiden määrän arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1 olevan noin 220 000 kuutiometriä vaihtoehdoissa VE2 noin 100 000 kuutiometriä ja VE3 noin 130 000 kuutiometriä.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 4.20). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 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. (Kuva 4.21)

Tuulivoimapuiston rakentamisen aloitus on suunniteltu vuosille 2026–2027, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin 1–2 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 toteutusvaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 30,0 kilometriä, toteutusvaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 12,7 kilometriä ja toteutusvaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 19,4 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineita käytetään noin 0,5 irtokuutiometriä neliometrillä. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineita noin 3 500 irtokuutiometriä/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 4 400–5 500 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 2 000–2 500 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 2 600–3 200 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 betonikuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät.

Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Kalajoki, Kokkola tai Raahе). 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 toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 1 400–2 000 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 noin 720–990 kuljetusta. Hankkeen rakentamisesta aiheutuvat liikennevaikutukset on arvioitu luvussa 17.



Kuva 4.17 Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG).



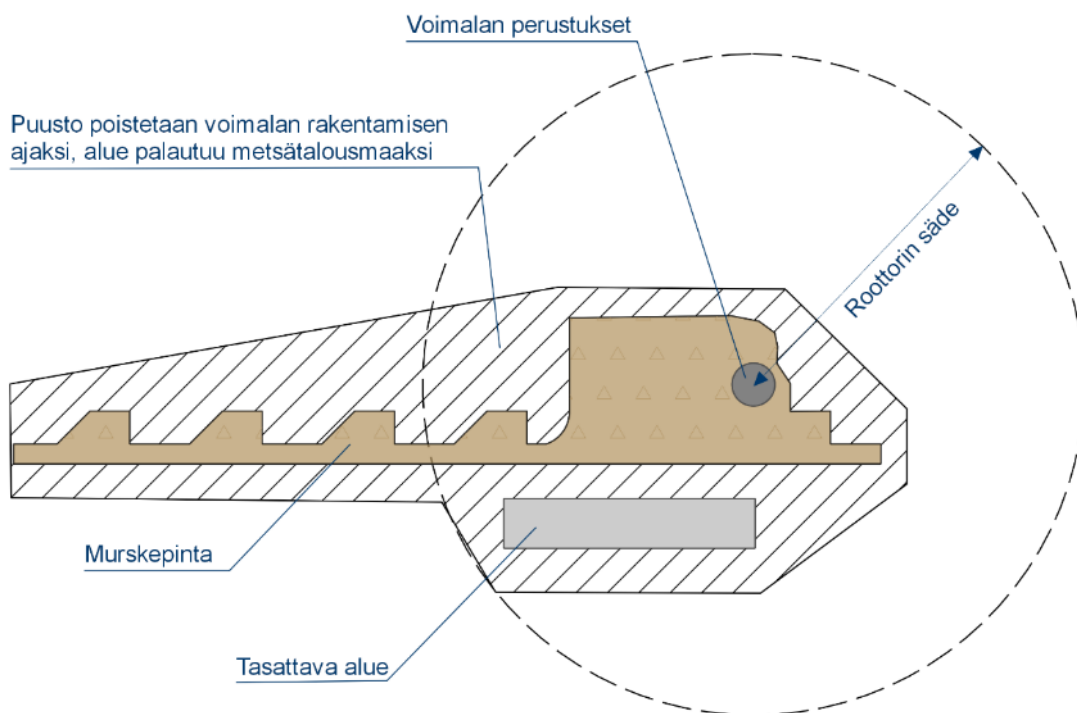
Kuva 4.18 Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG).



Kuva 4.19 Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG).



Kuva 4.20 Tuulivoimalan kokoamista (FCG).



Kuva 4.21 Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

4.5.2 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset.

110 kilovoltin voimajohto tarvitsee pylvästyypistä riippuen noin 26–36 metriä puutonta johtoaukeaa sekä kymmenen metrin reunavyöhykkeen molemmille puolille. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset vaeleetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet

tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänävetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksien.

4.5.3 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimahankkeen kuljetusten kokonaismäärä on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 5 900–7 500 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 2 700–3 500 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 arviolta noin 3 300–4 200 kuljetusta. Näistä kuljetuksista vain osa saapuu hankealueen ulkopuolelta, mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulee betoni-asema.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on toteutusvaihtoehdossa VE1 noin kaksi vuotta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta). Toteutusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 rakentamisaika on arviolta noin yhden vuoden. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisaikalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 10–50 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 10–50 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE3 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 10–60 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa, mutta mikäli hankealueelle tulee betoniasema, ovat betonikuljetuksetkin pääosin hankealueen sisällä.

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 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin kaksi kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä 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 4.3).

Taulukko 4.3 Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisaikana.

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne (ajoneuvoa vuorokaudessa)		
VE1 (2 vuotta)	VE2 (1 vuosi)	VE3 (1 vuosi)
10–50	10–50	10–60

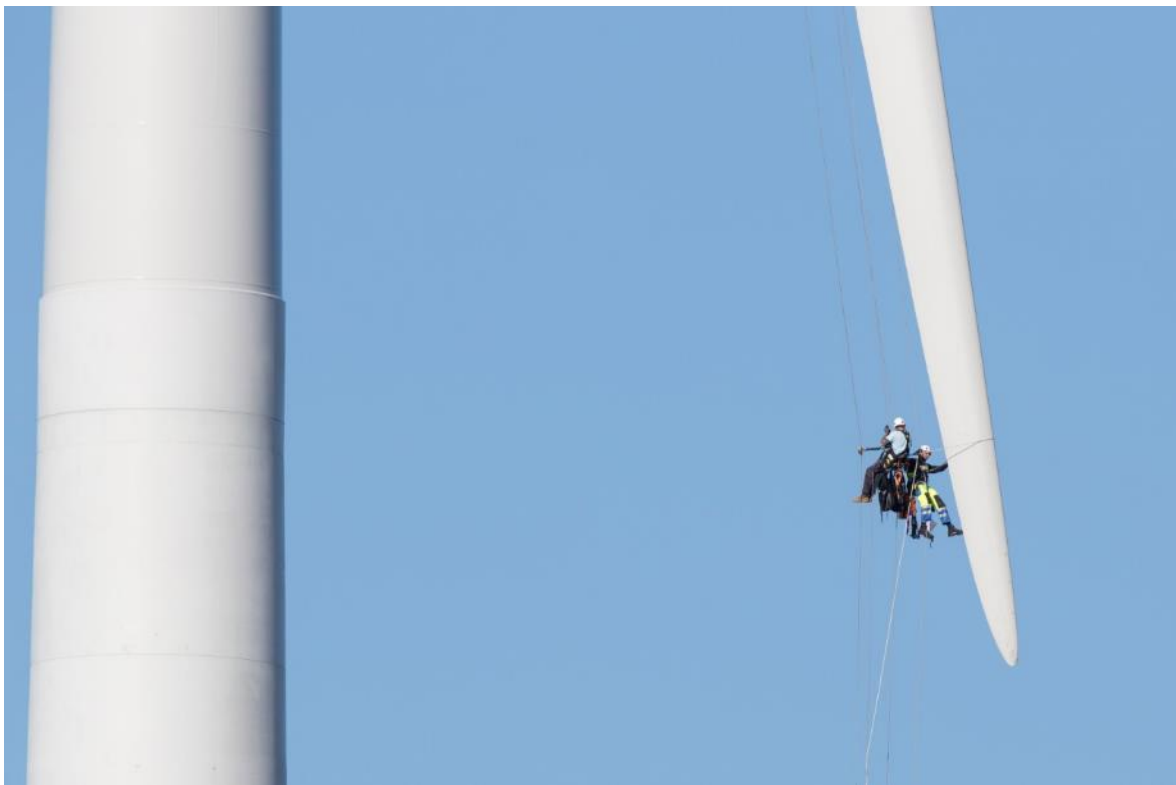


Kuva 4.22 Tuulivoimalan torniosien kuljetusta (FCG).

4.6 Huolto ja ylläpito

4.6.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin. (Kuva 4.23)



Kuva 4.23 Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (FCG).

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi ennakoimattomia huoltokäyntejä kullekin voimalalle tehdään arviolta kerran kuussa. Voimalan turvallisuuslaitteiden tarkastus sekä siipien tarkastukset tehdään vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä noin 15 käyntiä vuodessa.

Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

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

4.6.2 Voimajohto

Voimajohtoon kunnossapidosta vastaa voimajohtoon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj, 2010).

4.7 Käytöstä poisto

4.7.1 Tuulivoimalat

Tässä menettelyssä arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue maisemoidaan ja se vapautuu muuhun käyttöön. Se, että aluetta on hyödynnetty tuulivoimalle, ei ole este esimerkiksi sen hyödyntämiseksi uudelle tuulivoimapuistolle.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät muun muassa terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä. Lapojen lasikuidun kierrättämiseen on kehitteillä uusia käyttötapoja.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

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

Tuulivoimaloiden lavat

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

Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022 päättyneitä KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin raaka-aineeksi. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena, ja lujitteet voidaan hyödyntää sementin valmistuksen raaka-aineina. Komposiittien materiaalit kytetään näin hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021)

Yksi voimalavalmistaja on julkaisut vuoden 2021 syksyllä ensimmäisen täysin kierrätettävän lavan ja ensimmäiset lavat ovat jo tuotannossa. Ensimmäiset uusilla lavoilla varustetut voimalat otettiin käyttöön vuonna 2022 Saksassa.

Tuulivoimaloiden kierrätysaste on mahdollista nostaa yli 90 prosenttiin kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat tänä vuonna (Uusiouutiset 2022).

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.

Tuulivoimapuiston elinkaaren päättyessä sisäisen sähkösiirtoverkon maakaapelit jätetään maahan tai joissain tapauksissa poistetaan. Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on merkittävä romuarvo.

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. Räjäyttämisen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus kierrätetään.

Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maaineiksilla.

Vaarallinen jäte

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

4.7.2 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuodella. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit voidaan kierrättää. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiana.

4.8 Turvaetäisyydet

4.8.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä tuulivoimapuiston alueella liikkumista rajoiteta.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Pajukoski II -tuulivoimahankkeessa noin 320 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin kymmenen metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pi-tuus (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022b).

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a), eli Pajukoski II -tuulivoimahankkeessa noin 450 metriä.

4.8.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

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

5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 5.1). Lisäksi taulukko (Taulukko 5.2) kokoaa yhteen mahdollisesti tarvittavat luvat.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Taulukko 5.1 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Maanmittauslaitos
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Fingrid Oyj / Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014), muutos 1.10.2023	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta
Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden purkaminen	Purkamisajankohdan ajantasainen ympäristölainsäädäntö.	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen / Hanketoimija

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

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

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

Rakennusluvut tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, jotka myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Ylivieskan kaupungin rakennusvalvonnan viranomaispalveluista vastaa Ylivieskan kaupungin rakennusvalvontaviranomainen.

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

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

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

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.

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

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Lentoestelupaa haetaan suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomaisen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Lentoestelupahakemukseen ei tarvitse liittää enää Fintraffic Lennonvarmistuksen lausuntoa.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Taulukko 5.2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomaisen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Ylivieskan kaupungin ympäristölupaviranomainen
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain (1096/1996) rauhoitetut lajit 42 § sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 49 §)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §	Museovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Ylivieskan kaupungin lupaviranomainen
Suunnittelulupa		Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Tieverkon suunnittelu- ja työluvut		Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualue
Työlupa tiealueella työskentelyyn		Pirkanmaan ELY-keskus
Tasoristeyslupa	Ratalaki (567/2016)	Väylävirasto
Betoniaseman rekisteröinti	Valtioneuvoston asetus 858/2018	Ylivieskan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

Ympäristölupa tarvitaan, mikäli tuulivoimalasta saattaa aiheutua naapurussuhdelaisissa (26/1920) 17 §:n 1. momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melu- tai välkevaikutuksista johtuen. Tällaista melua voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) ja välkevaikutuksia lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Ylivieskan kaupungin ympäristölupa-asioita hoitaa Ylivieskan kaupungin ympäristölupaviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimalan rakentaminen voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa luonnon vahingollista muuttumista, vesistön tilan huonontumista, vaaraa terveydelle tai vahinkoa tai haittaa kalastukselle, kalakannoille tai vesiliikenteelle. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta.

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

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

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

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

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-ainelain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen. Maa-ainekset tuodaan joko alueen ulkopuolelta mahdollisimman läheltä tai aineksia otetaan hankealueelta, mikäli se osoittautuu mahdolliseksi. Ainesten alkuperä selviää hankkeen jatkosuunnittelussa, jolloin myös arvioidaan lupien tarve.

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

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

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

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

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät



6 Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

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

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.



Kuva 6.1 Hankkeessa selvittävät 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), tyyppin ja palautuvuusasteen perusteella. Vaikutus voi olla tyyppiltään 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.

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijointipaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiäänin 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 pääasiassa tiestön ja tuulivoimala-alueiden 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.

Sähkösiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkösiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohdoilla ja maakaapeleilla. Maakaapeleista aiheutuu ainoastaan paikallisia vaikutuksia lähinnä kaapelin asennusvaiheessa ja ilmajohdoista vaikutuksia aiheutuu laajemmalle alueelle koko ilmajohdon elinkaaren ajan.



Kuva 6.2 Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

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 arviointisuunnitelmassa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen ja sähkösiirron tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon ympäristövaikutusten arviointia varten perustetun seurantar ryhmän antaman huomiota ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuoden 2022 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, hankelueella tehtyihin selvityksiin sekä mallinnuksiin.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppisiä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat vaikutukset maankäyttöön ja maisemaan, matkailuun, alueen virkistyskäyttöön, rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon sekä linnustoon, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä melun ja varjon muodostumisen aiheuttamien vaikutusten kokemiseen.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

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

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

6.3 Tarkasteltava vaikutusalue

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

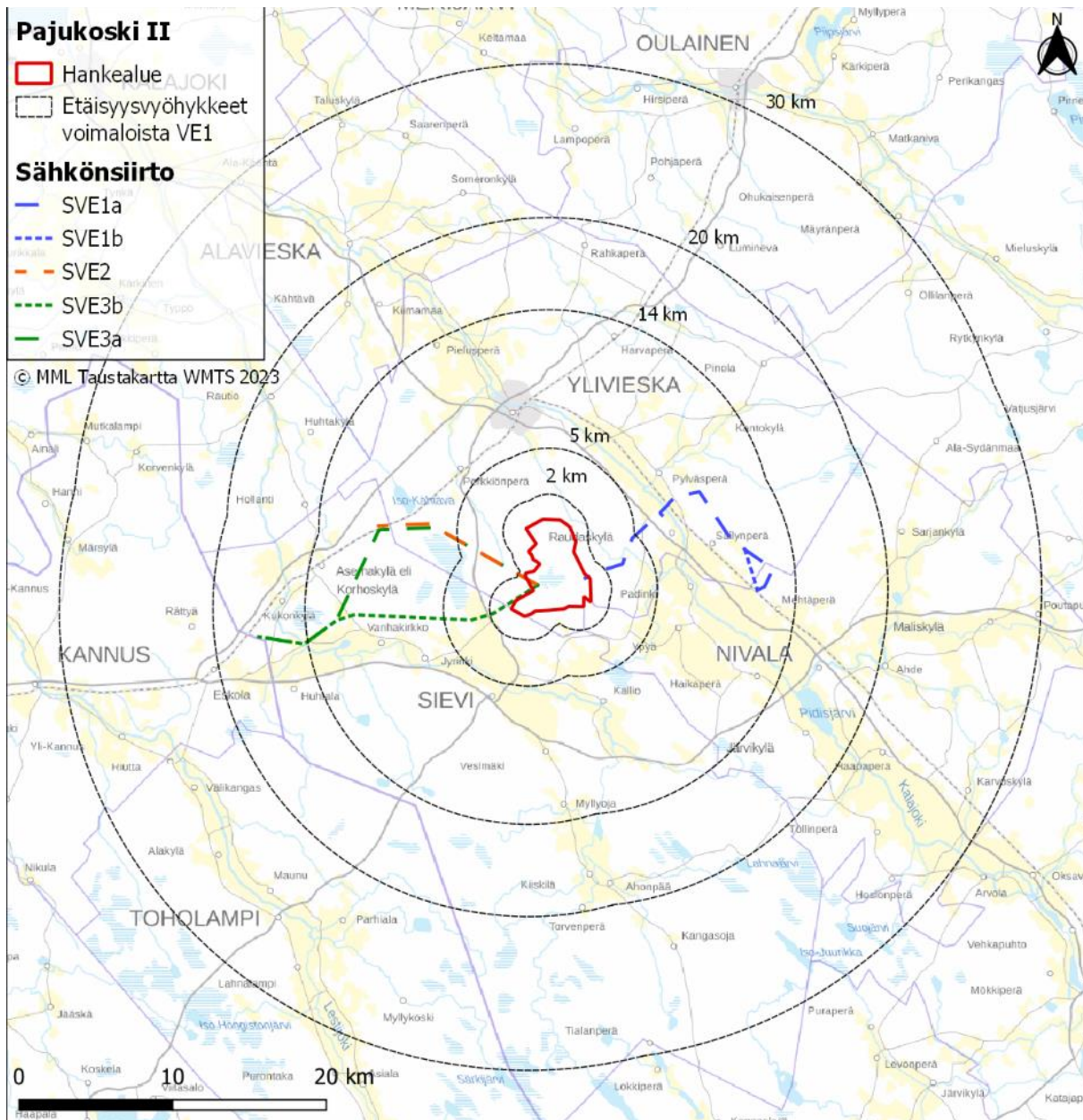
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppin 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 maankäyttörajoi- tuksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä sekä sähkönsiirtoreiteillä.
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 näkyyden etäisyydellä (noin 2–3 kilometriä).
Arkeologinen kulttuuri-perintö	Tuulivoimapuiston alueella, jonne voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet	Maa- ja kallioperä rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella ja voimajohdon pylväspaikoilla. Pintavedet rakennuspaikkojen lähiympäristössä. Pohjavedet 2–3 kilometrin säteellä rakentamisaikoista.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Eläimistö	Tuulivoimapuiston alue ja sähkönsiirtoreitti, eläinten elinympäristöt.
Melu, varjostus, vilkkuminen	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.
Liikenne/lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu. Sähkönsiirtoreitin kanssa mahdollisesti risteävät yleiset tiet ja rautatiet.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 kilometrin ja tarkemmin noin 5–7 kilometrin säteellä voimaloista sekä noin 1–2 kilometrin säteellä voimajohdon keskilinjasta.
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 vaikutustyyppin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6.3 Etäisyysvyöhykkeet 2–30 kilometriä hankealueen ympärillä.

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

Luontovaikutukset eli vaikutukset kasvillisuuteen, lajistoon ja arvokkaisiin elinympäristöihin, rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa otetaan huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja

eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen. Myös hankealueen ekologinen toiminta ja sen jatkuvuus kokonaisuutena arvioidaan, samoin kuin elinympäristöjen eheys.

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

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

Muinaismuistoihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä maakaapelireitin alueella.

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

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

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

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

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

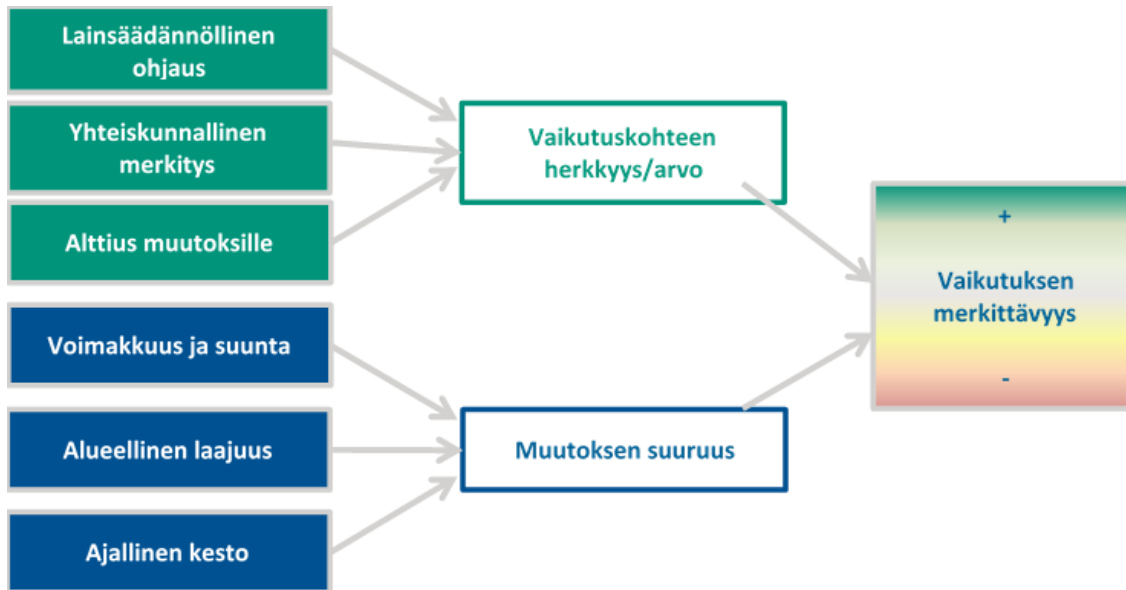
Liikennevaikutukset on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaiset.

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

6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

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

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



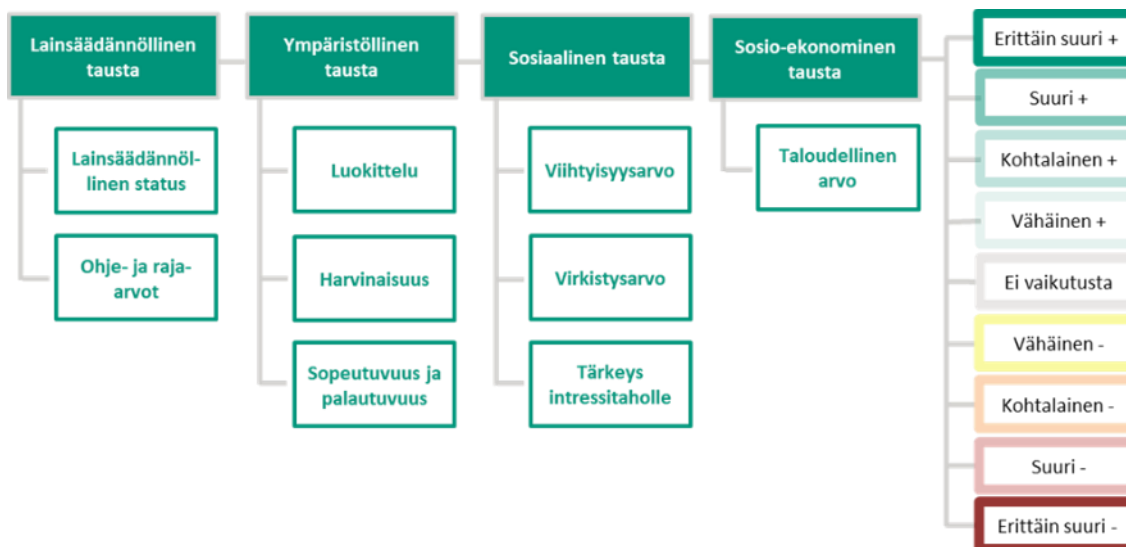
Kuva 6.4 Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

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

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

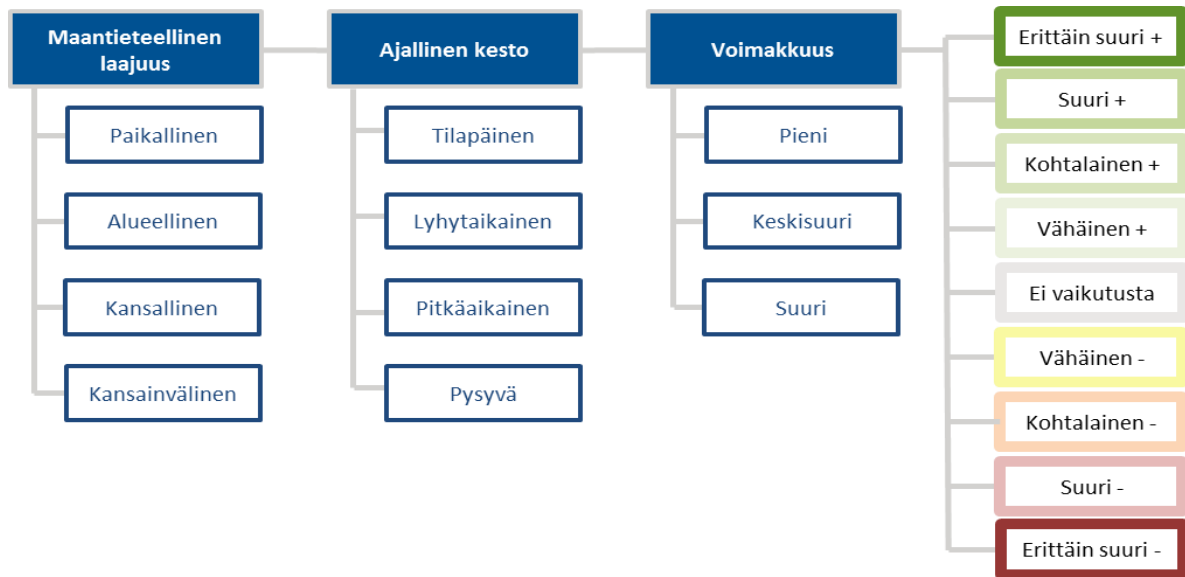


Kuva 6.5 Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.

6.4.2 Muutoksen suuruusluokka

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

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



Kuva 6.6 Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

6.4.3 Vaikutusten merkittävyys

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

Taulukko 6.2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön, ei vaikutusta	Merkityksetön, ei vaikutusta	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen jos; - muutoksen suuruus on vähäinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen tai kohtalainen - muutoksen suuruus on kohtalainen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen
Kohtalainen ++	Kohtalainen --	Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen jos; - muutoksen suuruus on vähäinen ja vaikutuskohteen herkkyys suuri tai erittäin suuri - muutoksen suuruus on kohtalainen ja vaikutuskohteen herkkyys kohtalainen - muutoksen suuruus on suuri tai erittäin suuri ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen
Suuri +++	Suuri ---	Vaikutuksen merkittävyys on suuri jos; - muutoksen suuruus on kohtalainen ja vaikutuskohteen herkkyys suuri tai erittäin suuri - muutoksen suuruus on suuri ja vaikutuskohteen herkkyys kohtalainen tai suuri - muutoksen suuruus on erittäin suuri ja vaikutuskohteen herkkyys kohtalainen
Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ----	Vaikutuksen merkittävyys on erittäin suuri jos; - muutoksen suuruus on suuri ja vaikutuskohteen herkkyys erittäin suuri - muutoksen suuruus on erittäin suuri ja vaikutuskohteen herkkyys suuri tai erittäin suuri

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

6.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan.

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

6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

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

6.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

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

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

6.8 Vaikutusten seuranta

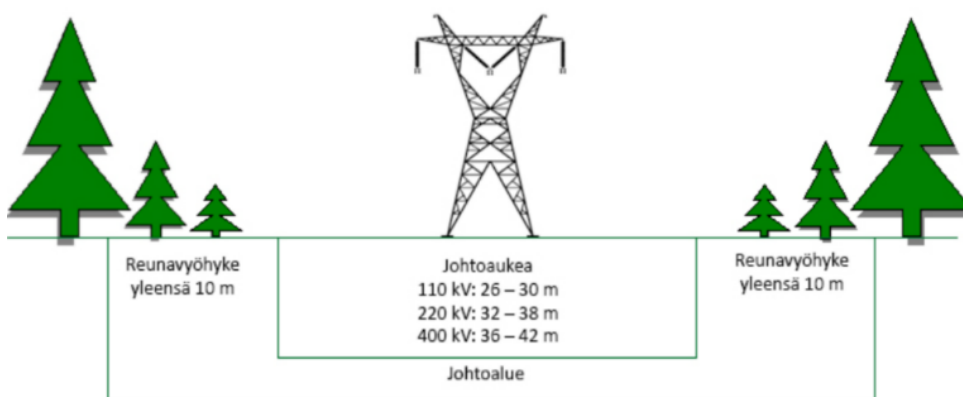
Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelma hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Ehdotus seurattavista ympäristövaikutuksista tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seuran avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset 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 tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen ja voimajohtoreitin kohdat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi voimalapaikkojen, teiden, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirron rakenteiden myötä. Voimajohtojon johtoalueella rajoitetaan puuston kasvua.

Tuulivoimalat ja voimajohto rajoittavat maankäyttöä välittömässä lähiympäristössään, muuten tuulivoimapuiston alueella maankäyttö voi jatkua entisellään. Aidattavaa sähköasemaa lukuun ottamatta alueella voi liikkua vapaasti. Liikkumista helpottaa rakennettava huoltotiestö.



Kuva 7.1 Voimajohtojon johtoalue ja reunavyöhykkeet (@Säteilyturvakeskus STUK).

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta ja välkkeestä, jotka rajoittavat loma- ja vakituista asumista puiston välittömässä ympäristössä. Voimajohto voi rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemista. Vaikutuksia asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 16.

7.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat paikallisia kohdistuen rakenteisiin ja niiden välittömään läheisyyteen. Maa- ja metsätaloutta voidaan harjoittaa puiston alueella pääosin entiseen tapaan. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä laajemmin. Tuulivoimailoiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista muuten kuin osoittamalla, että melun ohjearvot eivät ylitä. Kunta voi halutessaan estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille. Voimajohto rajoittaa maankäyttöä johtoalueella.

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 on kuultu paikallisia maankäytön suunnittelijoita.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken on kuvailtu. Vaikutuksia on tarkasteltu hanke- ja vaikutusalueella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty huomiota olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen. Lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta.

7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

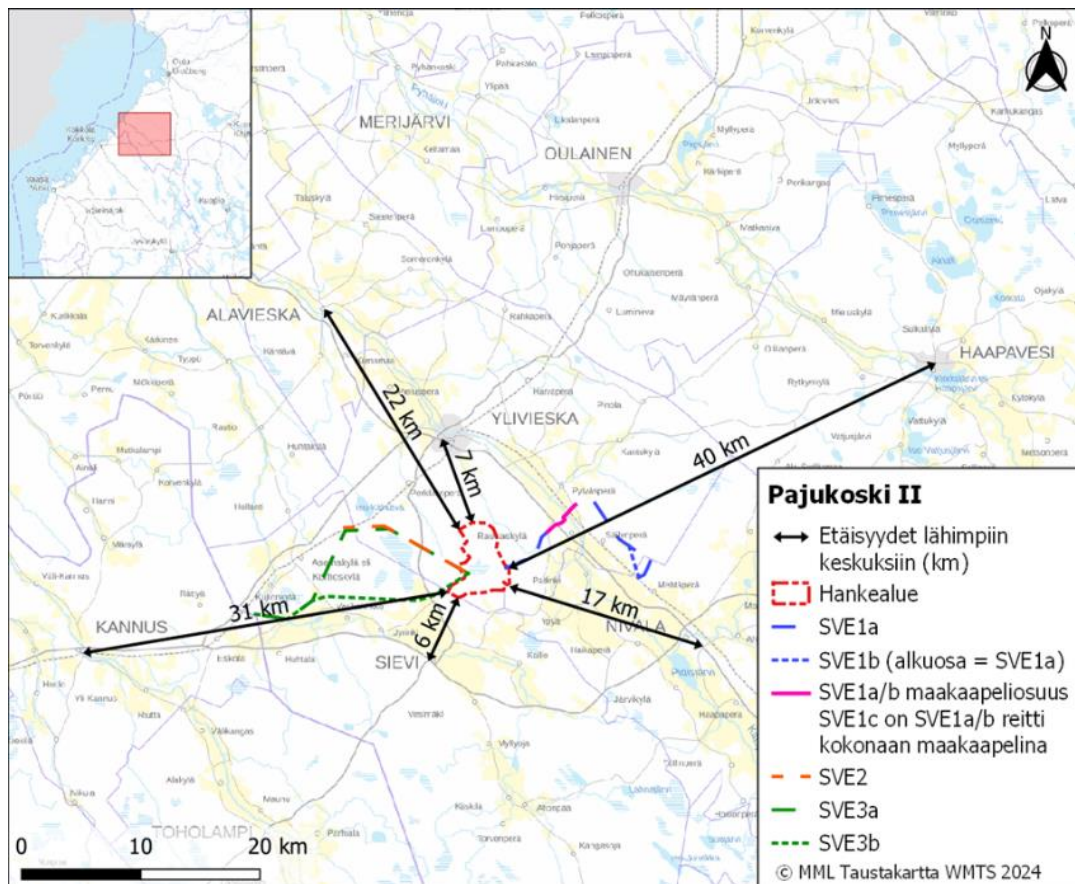
Maankäyttövaikutusten sekä kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

7.5 Hankealueen nykytila

7.5.1 Alueen yleiskuvaus

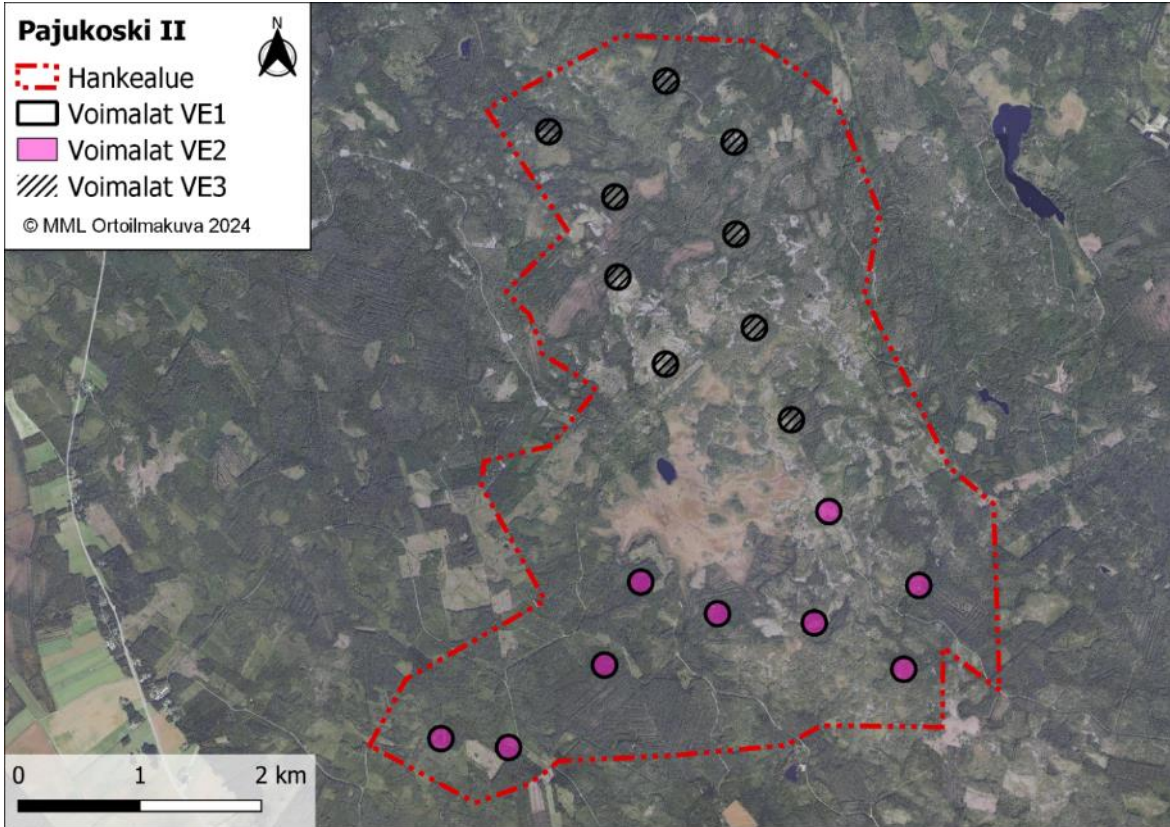
7.5.1.1 Tuulivoima-alueen yleiskuvaus

Tarkasteltava tuulivoimapuistoalue sijoittuu Ylivieskan kaupungin eteläosaan. Hankealue rajoittuu lounaassa Sievin kunnan rajaan, kaakossa Nivalan kunnan rajaan ja lännessä Pajukoski I -alueen tuulivoimapuiston osayleiskaavaan. Ylivieskan keskustaan hankealueelta on 7 km, Sievin keskustaan 6 km ja Nivalan keskustaan 17 km. Hankealueen laajuus on 2000 hehtaaria.

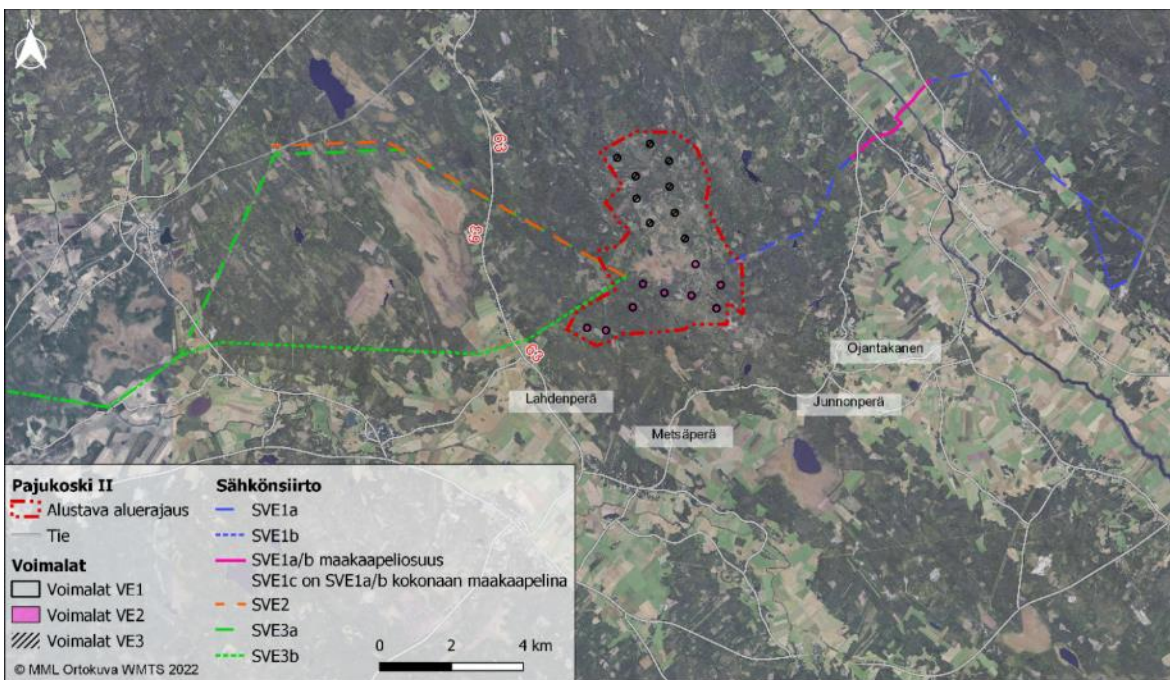


Kuva 7.2 Hankealueen sijainti.

Hankealueen tuulivoimarakentamiseen suunnitellut alueet pohjois- ja eteläosassa ovat pääosin talousmetsäkäytössä. Alueella on metsäautotieverkoston. Hankealueen keskiosaan sijoittuu Kauhanevan suoalue sekä Kauhalaampi. Alueella ei ole peltoja. Hankealueen länsipuolella noin 2,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista on Ylivieska–Sievi maantie (63). Lähimmät kylät ovat lounaassa Lahdenperä, etelässä Metsäperä ja kaakossa Junnonperä (Kuva 7.2).



Kuva 7.3 Hankealue ja suunnitellut voimalapaikat ilmakuvassa.



Kuva 7.4 Suunnittelualue ja sähkönsiirtovaihtoehdot ilmakuvassa.

7.5.1.2 Voimajohtoreittien yleiskuvaus

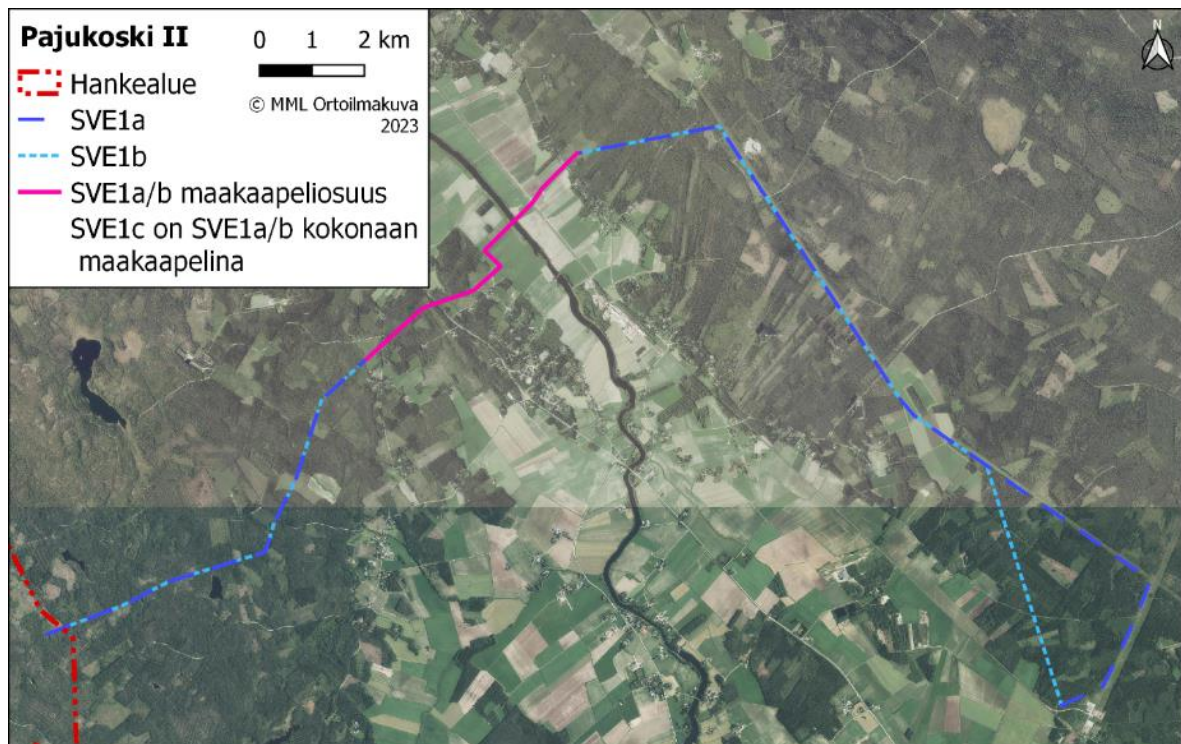
Pajukoski II:n tuulivoimahankkeessa sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon tutkitaan ja arvioidaan vaihtoehtoisia voimajohtoreittejä, jotka on kuvattu yksityiskohtaisesti kappaleessa 3.2.

Vaihtoehto **SVE1** (Kuva 7.5) suuntautuu hankealueelta koilliseen, kohti Kalajokilaaksoa ja Kalajoen pohjoispuolite edelleen kaakkoon, kohti Uusnivalan sähköasemaa. Reitti sijoittuu pääosin **metsätalousvaltaiselle alueelle, osin peltoaukeiden poikki. Kalajokilaaksossa reitti sijoittuu asutuksen läheisyyteen ja valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle**, jossa reittiosuus (3–4 km) kaikissa vaihtoehdoissa on suunniteltu toteutettavan maakaapelointina. Uusnivalan sähköasemaa kohti mennessä SVE1 sijoittuu **osittain olemassa olevien johtojen rinnalle**. Reitin loppupäässä vaihtoehtoina on reitti Uusnivalan sähköasemalle nykyisen johdon rinnalla (SVE1a) tai poikkeaminen nykyisen johdon rinnalta lyhyempää reittiä sähköasemalle (SEV1b). Vaihtoehdossa SVE1c toteutus on maakaapelointina koko reitin pituudelta. SVE1-reitin kokonaispituus on noin 18–19 kilometriä.

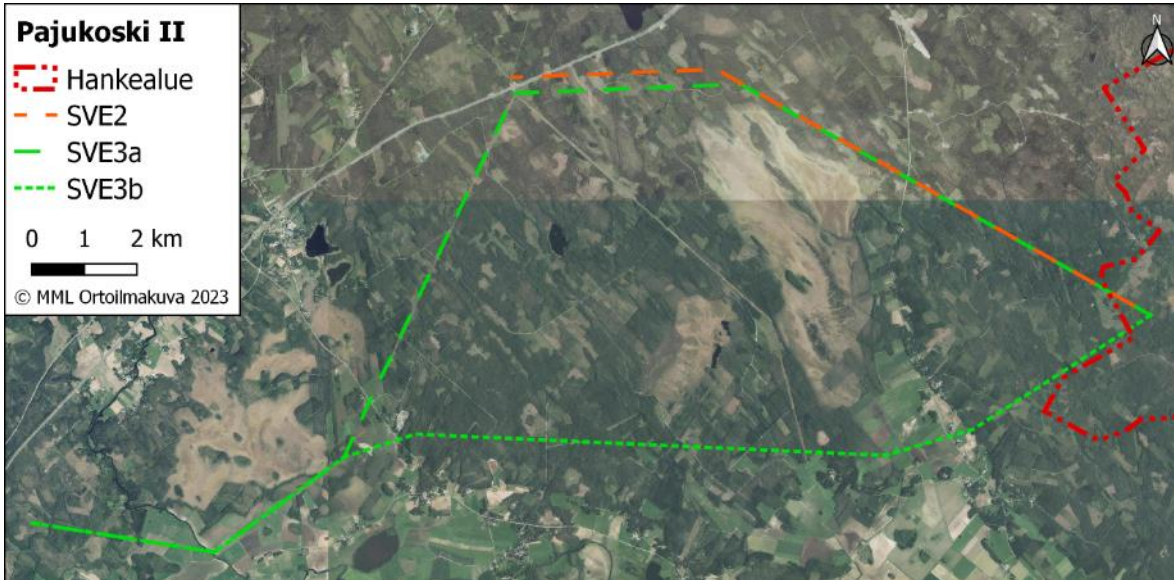
Sähkönsiirtoreitti **SVE2** (Kuva 7.6) suuntautuu hankealueelta länsi-luoteeseen, kohti Kalliomaan sähköasemaa. Reitti sijoittuu pääosin **metsätalousvaltaisille alueille, nykyistä tiestää ylittäen ja pohjoispuolite Iso-Mällinevan Natura-alueita sivuten**. SVE2 koko ilmajohtoreitin pituus on noin 11,5 km.

Sähkönsiirtoreitti **SVE3** (Kuva 7.6) päättyy Fingrid Oyj:n tulevan Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen rakennettavalle Kukonkylän sähköasemalle. **SVE3a** noudattelee alkuosastaan, hankealueelta luoteeseen suuntautuen samaa reittiä kuin SVE2. Kalliomaan sähköasemaa lähestyttäessä reitti SVE3a kääntyy kohti länttä etelämpää kuin vaihtoehto SVE2. Kalliomaan sähköasemalta etelään reitti kohti Jylkkä-Alajärvi voimajohtoa sijoittuu **pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle, osittain peltoaukeiden kautta, Sievinmäen asutusta sivuten**. Ilmajohtoreitin SVE3a koko pituus on noin 23,4 km.

Sähkönsiirron vaihtoehto **SVE3b** suuntautuu hankealueelta länsi-lounaaseen Fingrid Oyj:n tulevan Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen rakennettavalle Kukonkylän sähköasemalle. Voimajohto sijoittuisi Iso-Mällinevan **Natura-alueen eteläpuolelle, metsätalousalueiden ja osittain peltoaukeiden kautta, Lahdenperän, Heusan ja Markkulan kylien asutusta sivuten**. Reitin loppuosa sijoittuisi nykyisen johdon rinnalle ja siitä länteen kohti Jylkkä-Alajärvi voimajohtoreittiä, ja on sama kuin vaihtoehdossa SVE2. Ilmajohtoreitin SVE3b koko pituus on noin 15 km.



Kuva 7.5 Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE1 ilmakuvasa.



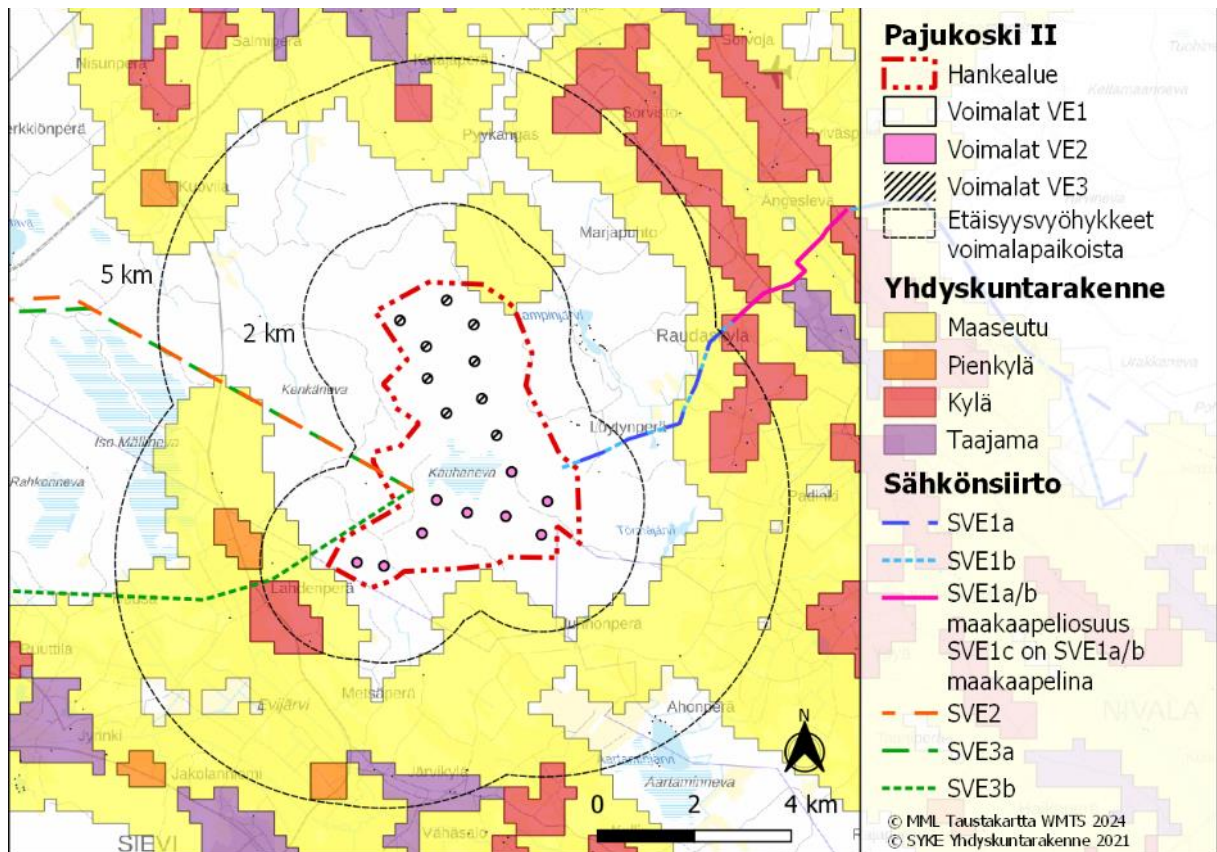
Kuva 7.6 Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE2-3 ilmakuvassa.

7.5.2 Yhdyskuntarakenne

7.5.2.1 Tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön yhdyskuntarakenne

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta ja maaseutua (Kuva 7.7). Metsätalousalue on painottunut hankealueelta luoteeseen, maaseutuasutus ja muu yhdyskuntarakenne hankealueen koillis-, etelä- ja lounaispuolille.

Hankealuetta lähimmät kylät Ylivieskassa hankealueen itäpuolella ovat Leppiperä ja Löytynperä. Ylivieskan keskusta sijoittuu 7 km hankealueesta pohjoiseen, Leppiperä 3 km kaakkoon, Löytynperä 4 km ja Raudaskylä 6,5 km itään. Hankealuetta lähin kylä Sievissä on Lahdenperä. Sievin keskusta on 6 km hankealueesta lounaaseen, Lahdenperä hieman yli 2 km lounaaseen ja Järvikylä 5 km etelään. Nivalassa hankealuetta lähimmät kylät ovat Junnonperä ja Ypyä. Etäisyys lähimpiin suunniteltuihin voimaloihin Junnonperältä on 4 km ja Ypyältä 5,5 km. Nivalan keskustaajamaan on etäisyyttä 17 km. Lähimmät taajama-alueet sijaitsevat Sievissä, noin 3,8 km etäisyydellä ja Ylivieskassa noin 4,5 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. 20 km säteellä hankealueesta on useita taajamia, kyliä ja pienkyliä. (Kuva 7.7).

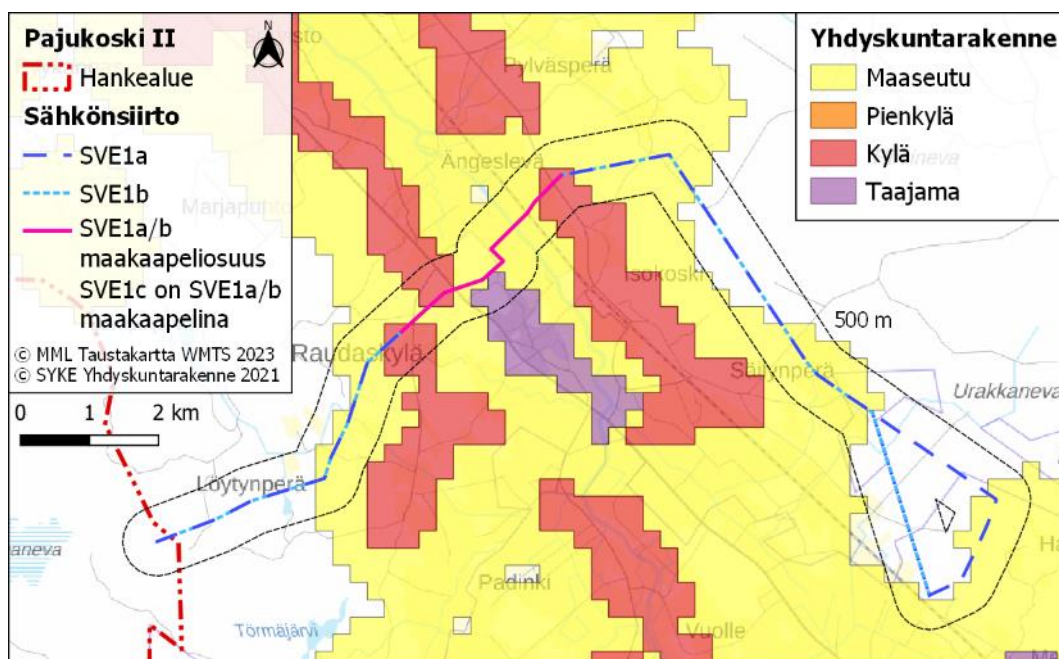


Kuva 7.7 Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2021).

7.5.2.2 Voimajohtoreittien ja niiden lähiympäristön yhdyskuntarakenne

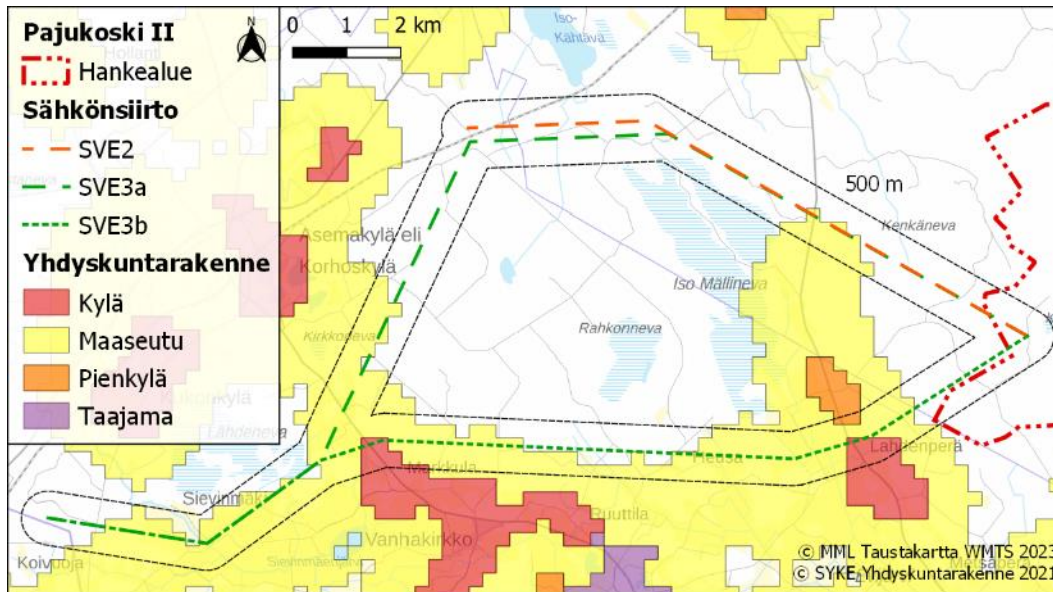
Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin metsäiseen maastoon ja maaseutualueelle, mutta niiden varrella sijoittuu myös pienkylä-, kylä- ja taajama-asutusta.

Voimajohtoreittivaihtoehdon SVE1 ilmajohto-osuus sijoittuu pääosin metsäiseen maastoon tai peltoalueelle, maakaapeliosuus myös kyläasutusalueelle sekä Raudaskylän taajama-alueelle.



Kuva 7.8 Yhdyskuntarakenne sähkönsiirtoreittien SVE1 ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2021).

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu lähes kokonaan metsätalousalueelle. Voimajohtoreitti SVE3 sijoittuu suurimmilta osin maaseutualueelle, mutta sen varrelle osuu myös kaksi kyläasutusalueetta, Lahdenperä ja Markkula. (Kuva 7.9),



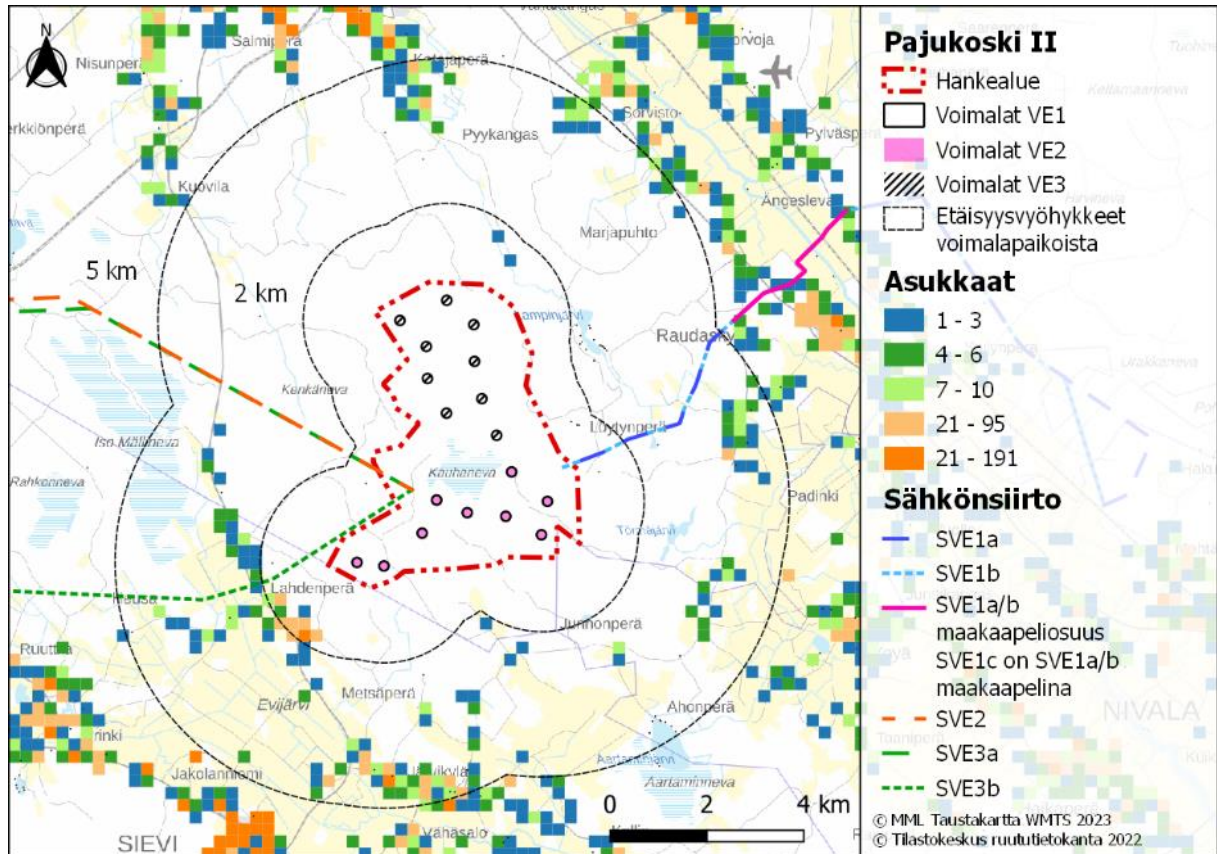
Kuva 7.9 Yhdyskuntarakenne sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3 ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2021).

7.5.3 Asutus ja väestö

Vuoden 2022 lopussa Ylivieskassa oli 15 293 asukasta. Ylivieskan vakituinen asutus on sijoittunut pääosin kaupungin keskustaajamaan hankealueen pohjoispuolelle sekä nauhamaisesti Kalajokilaakson peltoalueiden reunoille. Nauhamaista asutusta on myös Ylivieska-Sievitien varrella hankealueen länsipuolella ja Löytyntien varrella hankealueen itäpuolella. Sievissä oli vuonna 2022 4 735 asukasta. Sievissä vakituinen asutus on sijoittunut pääasiassa kunnan keskustaajamaan ja Järvikylälle, Jyrinkiin, Markkulaan ja Korhoskylälle. Nivalassa oli vuonna 2022 10 419 asukasta.

7.5.3.1 Asutus tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä

Asukasmäärä on arvioitu tilastokeskuksen 250 x 250 metrin ruutuaineiston perusteella tuulivoimaloista muodostettujen etäisyysvyöhykkeiden avulla. Asukasmäärät ja asuin- sekä lomarakennusten määrät hankkeen toteutusvaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3 on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 7.10 ja Kuva 7.12) ja taulukossa 7.1. Asukkaita sijoittuu eniten voimalavaihtoehdon VE1 läheisyyteen ja selvästi vähiten vaihtoehdon VE3 läheisyyteen. Hankevaihtoehdossa VE1 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asukkaita on 135 ja alle viiden kilometrin etäisyydellä yhteensä 891. Vaihtoehdossa VE2 asukkaita on alle kahden kilometrin etäisyydellä 131 ja viiden kilometrin etäisyydellä yhteensä 719. Hankevaihtoehdossa VE3 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee neljä asukasta ja alle viiden kilometrin etäisyydellä yhteensä 314.



Kuva 7.10 Asukkaat hankealueen ympäristössä (Tilastokeskus 2022).

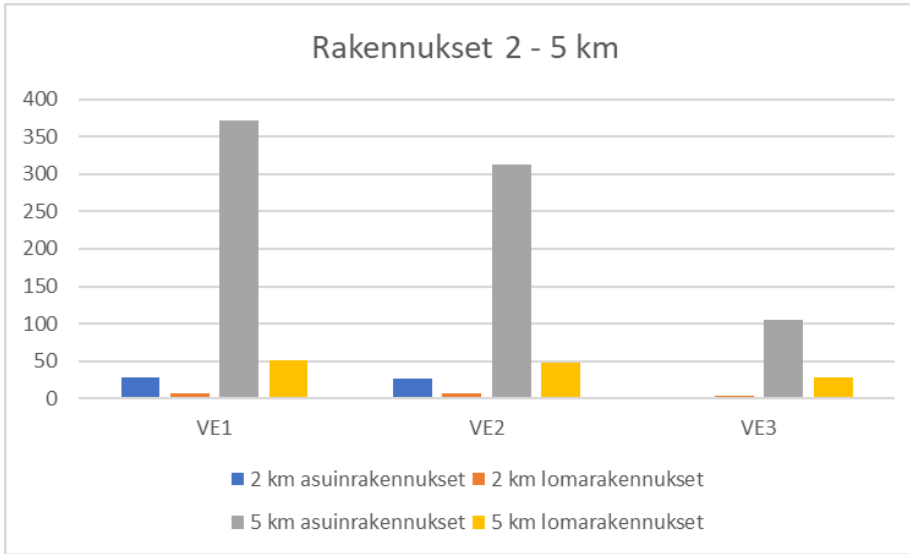
7.5.3.2 Asuin- ja lomarakennukset tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä

Tuulivoimapuiston lähialueiden asuin- ja vapaa-ajan asuntojen määrä on arvioitu maanmittauslaitoksen maastotietokannan perusteella.

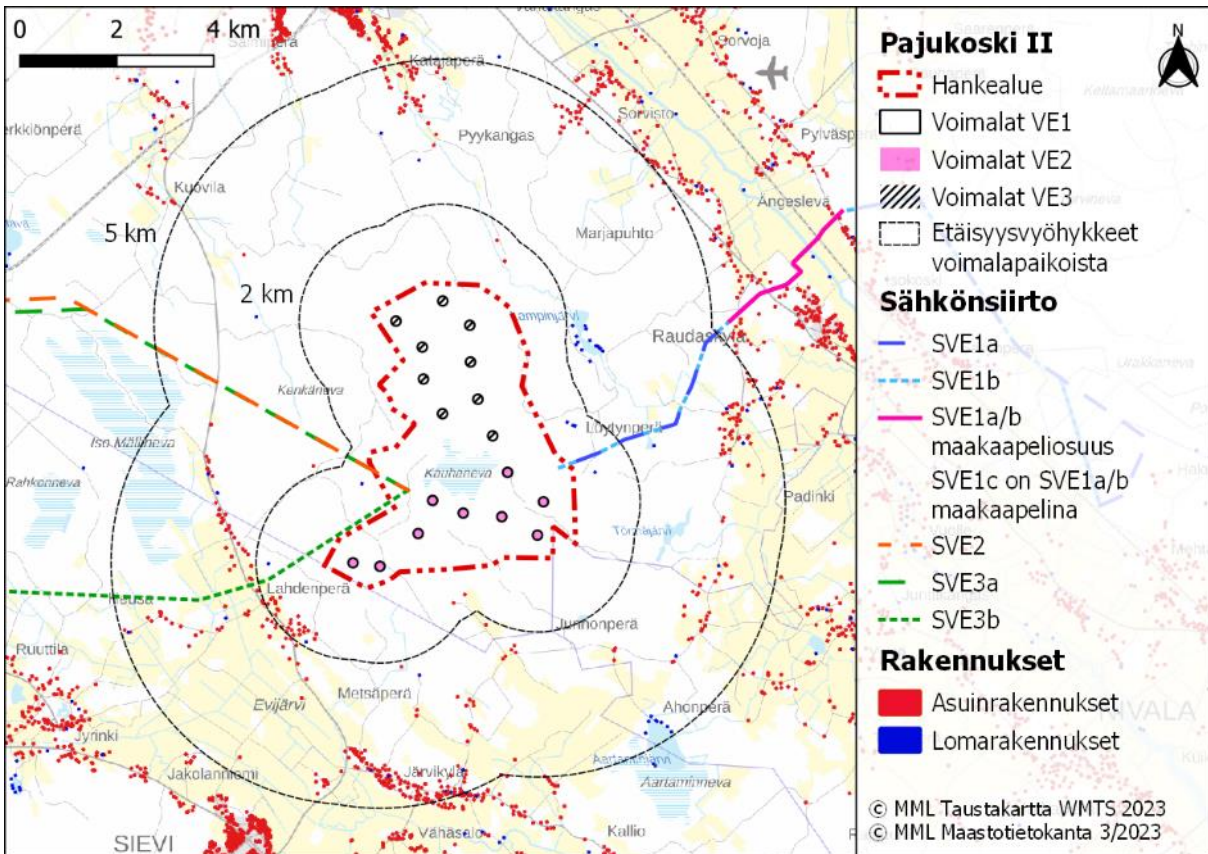
Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimaloista hankealueen pohjoispuolella (Latvala), noin 1,6 kilometrin etäisyydellä eteläpuolella (Noppala) ja lounaispuolella (Lahdenperä). Asutusta sijoittuu myös Sievi-Ylivieska tien varrelle. Maastotietokannan mukaan lähin loma-asunnoksi luokiteltava rakennus sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta hankealueen länsipuolella. Loma-asutusta on sijoittunut myös hankealueen itäpuolelle Latvalammen ja Lampinjärven rannoille. Etäisyyttä lähimpiin tuulivoimaloihin on näiltä alueilta noin 1,6–2,8 kilometriä.

Voimalasijoittelun vaihtoehdossa VE3 asuin- ja lomarakennuksia sijoittuu alle viiden kilometrin etäisyydelle selvästi vähemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja eniten vaihtoehdossa VE1 (Kuva 7.11).

- Hankevaihtoehdossa VE1 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 29 asuinrakennusta ja seitsemän vapaa-ajan asuntoa, alle viiden kilometrin etäisyydellä yhteensä 371 asuinrakennusta ja 51 vapaa-ajan asuntoa.
- Hankevaihtoehdossa VE2 alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee 27 asuinrakennusta ja seitsemän vapaa-ajan asuntoa, alle viiden kilometrin etäisyydellä yhteensä 312 asuinrakennusta ja 48 vapaa-ajan asuntoa.
- Vaihtoehdossa VE3 alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kaksi asuinrakennusta ja kolme vapaa-ajan rakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydelle yhteensä 105 asuinrakennusta ja 29 vapaa-ajan rakennusta.



Kuva 7.11 Asuinrakennusten ja vapaa-asuntojen määrät tuulivoimapuiston lähialueella eri hankevaihtoehdoissa.

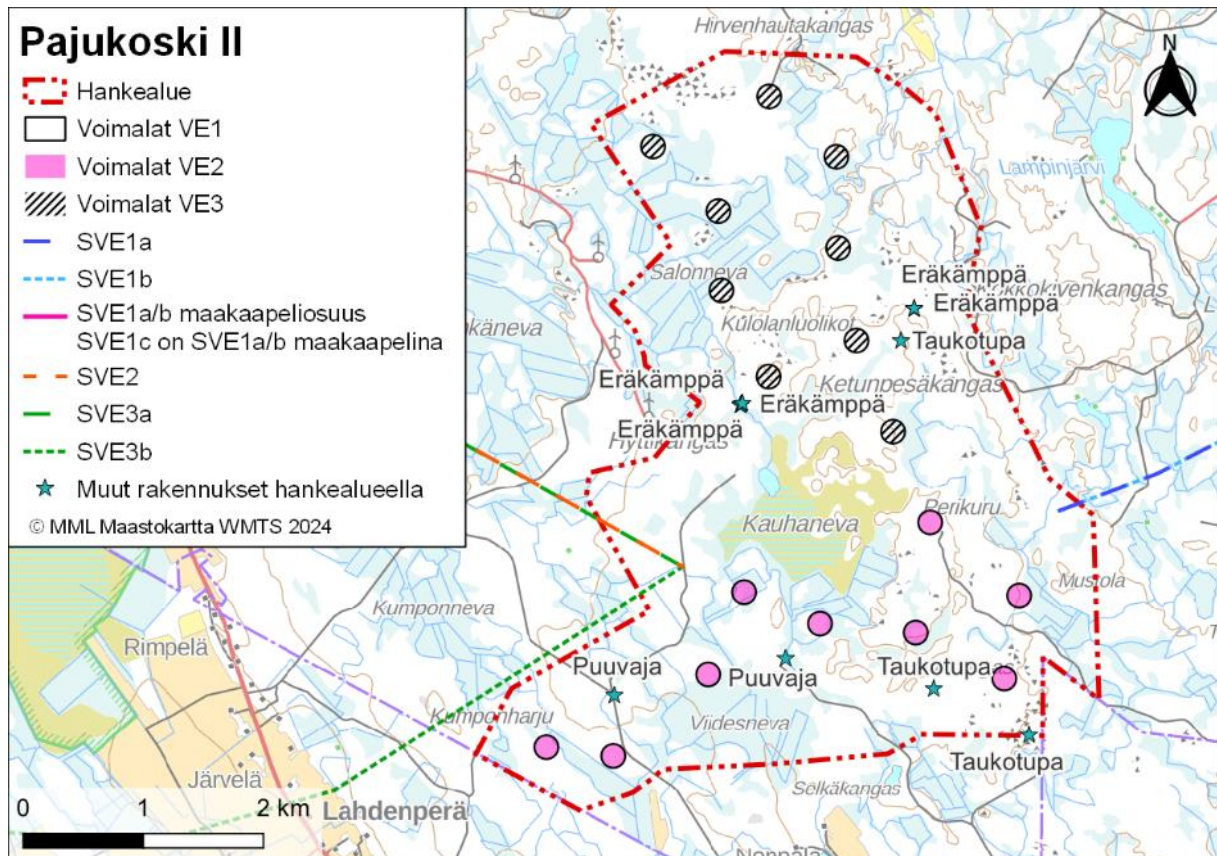


Kuva 7.12 Asuinrakennukset ja vapaa-aajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella.

Taulukko 7.1 Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2022 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2023). Etäisyydet on mitattu lähimpään voimalaan.

Etäisyys voimaloista	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
VE1			
2 km tai alle	135	29	7
5 km tai alle	891	371	51
VE2			
2 km tai alle	131	27	7
5 km tai alle	719	312	48
VE3			
2 km tai alle	4	2	3
5 km tai alle	314	105	29

Hankealueella sijaitsee seitsemän rakennusta, joita ei ole luokiteltu Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa asuin- tai lomarakennuksiksi. Nämä rakennukset ovat eräkämppejä, taukotupia tai puuvajajoja. Seuraavassa kuvassa on esitetty hankealueella sijaitsevat edellä mainitut rakennukset. (Kuva 7.13)

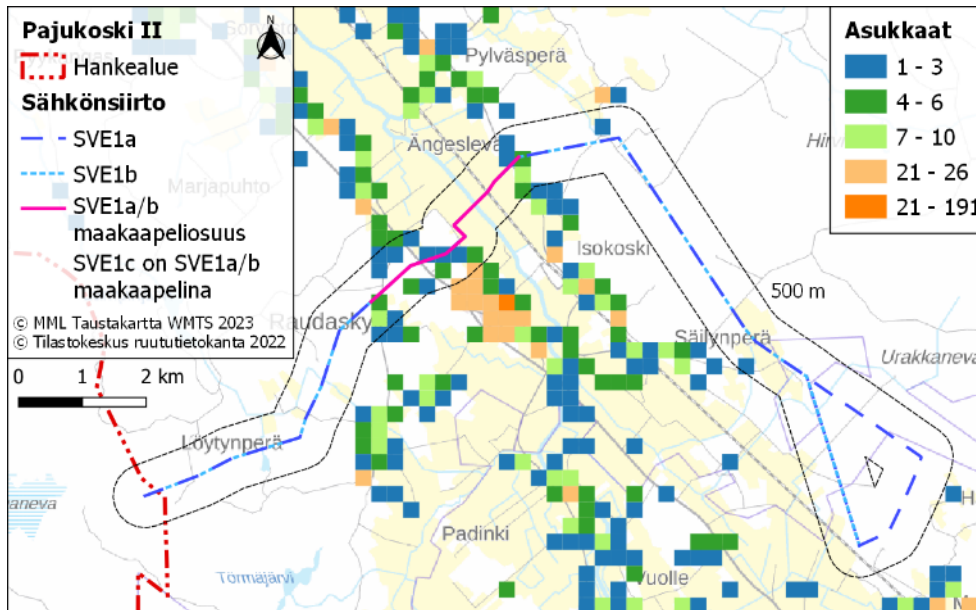


Kuva 7.13 Hankealueella sijaitsevat rakennukset, jotka eivät ole asuin- tai lomarakennuksia.

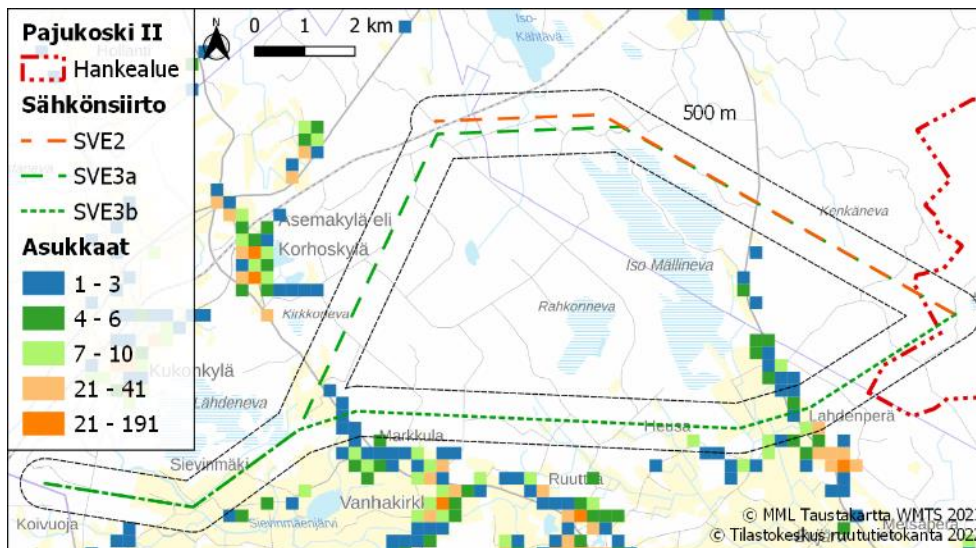
7.5.3.3 Asutus voimajohtoreiteillä

Voimajohtoreittien varrella asukastiheys on suurinta Ylivieska–Nivala-tien varrella sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 varrella. Asutusta on myös Markkulassa, joka sijaitsee reittivaihtoehdon SVE3 päätepisteen läheisyydessä. Reittivaihtoehdo SVE2:n läheisyydessä ei juurikaan ole asutusta. (Kuva 7.15 ja Kuva 7.17).

Vaihtoehdoissa SVE1a, SVE1b ja SVE1c asukkaita on alle 500 metrin etäisyydellä 126 (Kuva 7.14). Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 varrella alle 500 metrin etäisyydellä ei ole vakituista asutusta. Vaihtoehdon SVE3a varrella alle 500 metrin etäisyydellä asuu viisi asukasta. Vaihtoehdossa SVE3b vastaava luku on 90. (Kuva 7.15 ja taulukko 7.3).



Kuva 7.14. Asukkaat sähkönsiirtoreittien SVE1 ympäristössä (Tilastokeskus 2022).

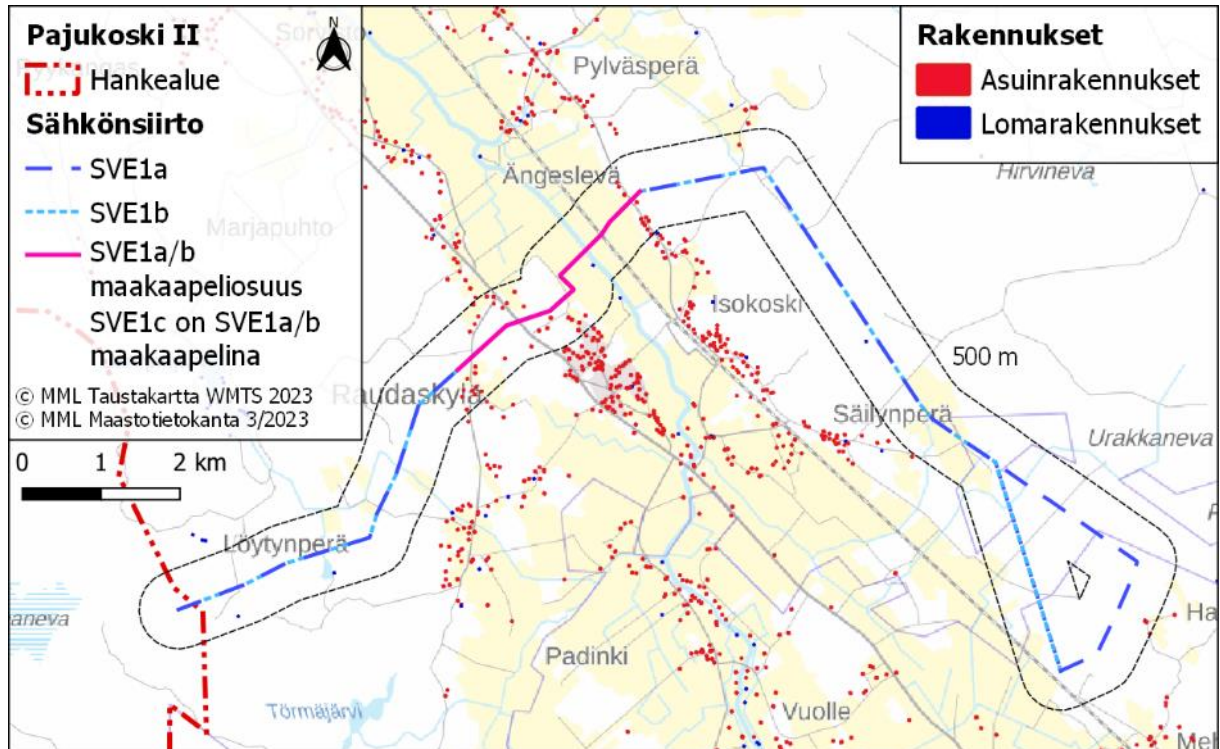


Kuva 7.15. Asukkaat sähkönsiirtoreittien SVE1 ympäristössä (Tilastokeskus 2022).

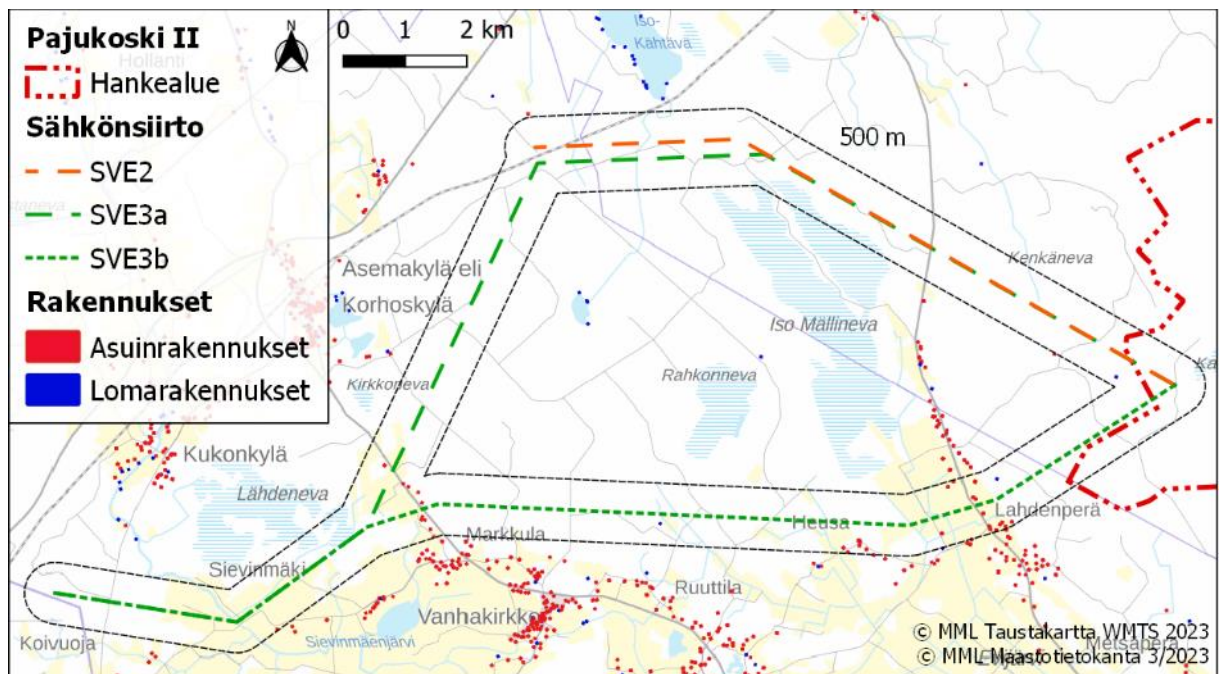
7.5.3.4 Asuin- ja lomarakennukset voimajohtoreiteillä

Asuinrakennuksia sijoittuu alle 500 metrin etäisyydelle eniten, 47 kappaletta vaihtoehdossa SVE1a. Vastaavasti vaihtoehdossa SVE1b asuinrakennuksia on alle 500 metrin etäisyydellä 44. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon 2 varrella, alle 500 metrin etäisyydellä ei sijaitse asuinrakennuksia. Vaihtoehdon SVE3a läheisyydessä, alle 500 metrin

etäisyydellä sijaitsee neljä asuinrakennusta ja vaihtoehdossa SVE3b 31. Lomarakennuksia sijoittuu alle 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE1a, SVE1b ja SVE1c neljä kappaletta, vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3a kummassakin yksi kappale ja vaihtoehdossa SVE3a kaksi kappaletta. Johtoalueelle ei sijoitu yhtään asuin- tai lomarakennusta missään toteutusvaihtoehdossa (kuvat 7.16 j 7.17)



Kuva 7.16 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot sähkönsiirtoreittien SVE1 lähialueella.



Kuva 7.17 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3 lähialueella.

Taulukko 7.2 Sähkösiirtovaihtoehtojen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2022 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2023). Etäisyydet on mitattu sähkösiirtovaihtoehdon keskilinjaan.

Etäisyys voimajohdon keskilinjasta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
SVE1a			
100 m tai alle	40	2	0
500 m tai alle	126	47	4
SVE1b			
100 m tai alle	40	2	0
500 m tai alle	126	44	4
SVE1c on SVE1a tai SVE1b reitti kokonaan maakaapelina			
SVE2			
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	0	0	1
SVE3a			
100 m tai alle	5	0	0
500 m tai alle	5	4	1
SVE3b			
100 m tai alle	12	2	0
500 m tai alle	90	31	2

7.5.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Seuraavassa on käsitelty tuulivoimapuistoa ja sen kaavoitusta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen:

7.5.4.1 Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

- **Toteutuminen:** Tuulivoimapuiston suunnittelussa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Puisto lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Puisto edistää myös Ylivieskan kaupungin elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Hanke edistää tuulivoimaa kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.

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

- **Toteutuminen:** Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselä yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimajohtojen osalta.

7.5.4.2 Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

- **Toteutuminen:** Tuulivoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Hankealue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.

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

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

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

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

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

- **Toteutuminen:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet on varmistettu pyytämällä lausunto Puolustusvoimien Pääesikunnan Operatiiviselta osastolta 16.2.2022.

Puolustusvoimat on todennut lausunnossaan: *Suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu ilmavoimien ilma-valvontatutkien vaikutusalueelle. Ilmavoimien esikunta on arvioinut kyseisestä tuulivoimahankeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan kuitenkin niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisäätöisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Lisäksi puolustusvoimien eri organisaatioiden laatimien topografisten tarkastelujen perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin ja sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien radioyhteyksiin.*

Ylivieskan Pajukosken tuulivoimahankeeseen rakentamista koskevassa suunnittelussa on selvitetty hankkeen vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Tämän perusteella Pääesikunta toteaa, että hankkeen suunnitelman mukaisilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien radioyhteyksiin.

Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Ylivieskan Pajukosken alueelle. Pääesikunnan lausunnon 16.2.2022 voimassaoloaika on viisi vuotta (5 vuotta). Lausunnon voimassaoloaika voidaan jatkaa toiminnanharjoittajan pyynnöstä.

Puolustusvoimilta pyydetään lausunnot vielä hankkeen kaavoituksen luonnos- ja ehdotusvaiheissa.

7.5.4.3 Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- **Toteutuminen:** Tuulivoimalat on sijoitettu riittävän etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu. Itse hankealueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

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

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

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

- **Toteutuminen:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Hanke ei sijoitu peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista alueella.

7.5.4.4 Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

- **Toteutuminen:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Puisto muodostuu useasta voimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa ne keskitetysti ryhmiin.

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

- **Toteutuminen:** Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Hankkeen sähkönsiirto sijoittuu osin nykyisten voimajohtojen rinnalle.

7.5.5 Maakuntakaavoitus

7.5.5.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä lainvoimaisena voimassa neljä maakuntakaavaa:

Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava

Pyhäjoen ydinvoimalahanketta varten laadittu **Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava**, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 22.2.2010 ja vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä (YM2/5222/2010) 26.8.2010, lainvoima 21.9.2011 (KHO).

1. vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan aiemmin voimassa olleen kokonaisuusmaakuntakaavan (2006) kolmivaiheisen uudistamistyön aloitti 1. vaihemaakuntakaava, joka on hyväksytty 2.12.2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 23.11.2015 (YM1/5222/2014), lainvoimaiseksi kaava tuli 3.3.2017 (KHO) (**energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka**)

2. vaihemaakuntakaava

2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja sai lainvoiman 2.2.2017 (**kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet**)

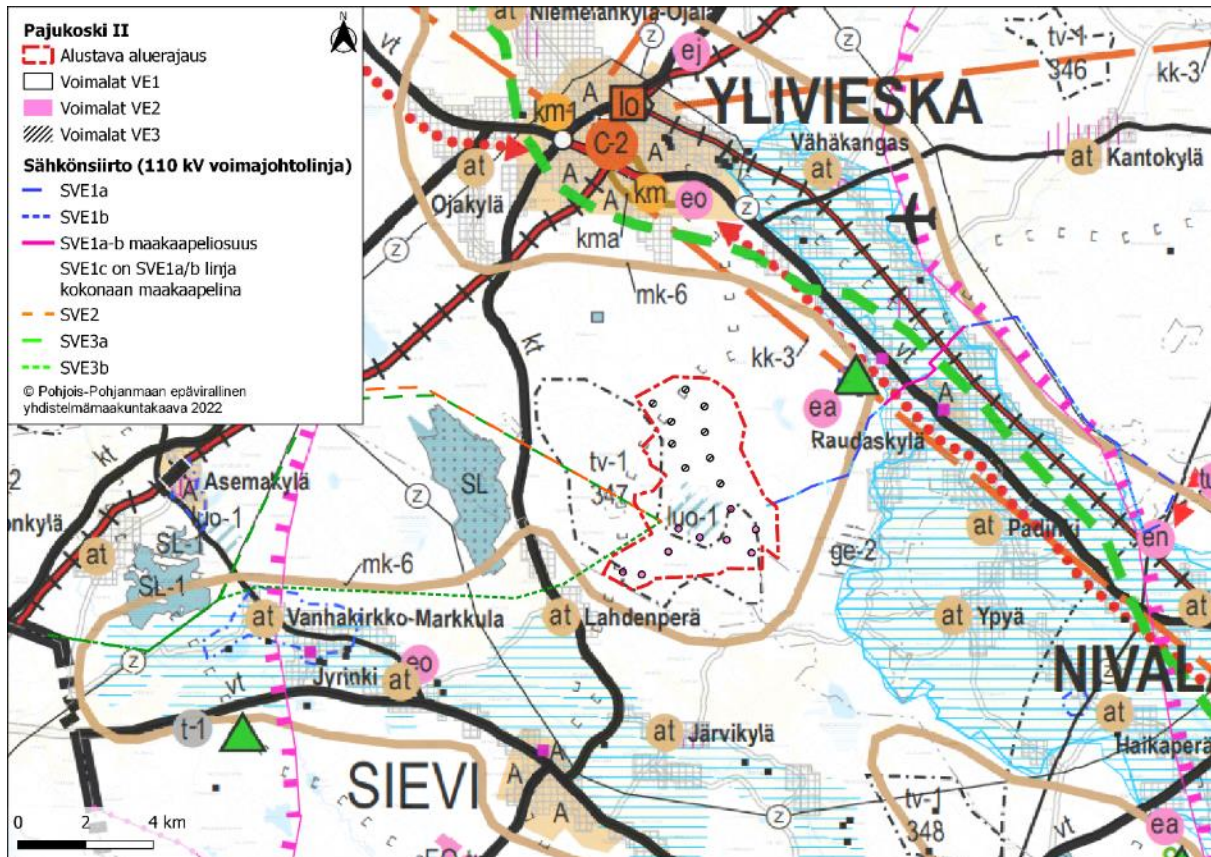
3. vaihemaakuntakaava

3. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 11.6.2018, määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoimainen 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen (**Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, Tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset**)

Kaikki kaavat ovat lainvoimaisia. Maakuntakaavan ohjausvaikutusta voidaan käsitellä **yhdistelmämaakuntakaavakarttaa** käyttäen.



Kuva 7.18 Ote Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavakartasta 18.1.2022



Kuva 7.19 Ote Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavakartasta 18.1.2022, johon on lisätty Pajukoski 2 hankealue ja sähkönsiirtovaihtoehdot.



Hankealuetta koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:




	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3.vmkk)</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.</i></p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.</p> <p><i>Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</i></p> <p>Hankealueen eteläosa sijoittuu osittain kaavamerkinnän alueelle.</p>
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3.vmkk)</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.</i></p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.</p> <p>Maakuntakaavan 1. vaihekaavassa luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeänä suoalueena merkitty Kauhaneva sijaitsee hankealueella.</p>

	<p>MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (2. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.</p> <p>Hankealueen läpi kulkee lounais-koillisuuntaisesti moottorikelkkareitti.</p>
--	--

Hankealueen läheisyydessä on yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavia merkintöjä:

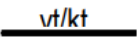




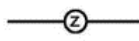
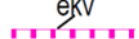

	<p>AMPUMARATA (2.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät ampumaradat.</p> <p>Suunnittelumääräys: Ampumamelun leviämisaluetta koskevassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon ampumaratojen melutasosta annetut ohjearvot.</p> <p>Hankealueesta 3 km koilliseen.</p>
	<p>KYLÄ (2. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi.</p> <p>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.</p> <p>Lahtenperän kylä 1,5 km hankealueelta lounaaseen.</p>
	<p>VIRKISTYS- JA MATKAILUKOHDE (2. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisia virkistys- ja matkailukohteita sekä muita seudullisesti merkittäviä virkistys- ja matkailupalvelujen kehittämiskohteita.</p> <p>4 km hankealueesta koilliseen.</p>
	<p>MOREENIMUODOSTUMA (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Maakuntakaavan 1. vaihekaavassa 1,5 km hankealueen itäpuolelle on arvoluokan 3 moreenimuodostuma Miestenmäki.</p>
	<p>LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- ja ympäristökeskuksen lausunto.</p> <p>4 km hankealueesta länteen</p>
	<p>NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.</p> <p>4 km hankealueesta länteen</p>



	<p>VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk)</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen (1995) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla:</i></p> <p><i>Aittojärvi–Kynäs Iijoen keskijuoksun kulttuurimaisema Kuusamon kosket Manamansalo Oulujoen laakso Säräisniemi Virkkula</i></p> <p><i>Hailuoto Kalajokilaakso Limingan lakeus Määttälänvaara–Vuotunki Reisjärven Keskikylä–Kangaskylä Tyräjärven kulttuurimaisemat</i></p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä turvattava maisema- ja kulttuuriarvojen säilyminen. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alueityöryhmän mietintö II (Mietintö 66/1992, ympäristöministeriö, 1993) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</p> <p>Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokas maisema-alue hankealueesta 3 km itään.</p>
	<p>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, JOTA ON EHDOTETTU VALTAKUNNALLISESTI ARVOKKAAKSI (2. ja 3.vmkk)</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, joita on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Ympäristöministeriö, MAPIO-työryhmä, 11.1.2016):</i></p> <p><i>Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat Hailuoto Iijoen jokivarsimaisemat Kalajokilaakson viljelymaisemat Limingan lakeuden kulttuurimaisema Manamansalon kulttuurimaisemat Miilurannan asutusmaisema Määttälänvaaran kulttuurimaisemat Olvassuo Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat Oulujokilaakson kulttuurimaisemat Reisjärven kulttuurimaisemat Rokuuvaaran maisemat Rukan vaarajono Tyräjärven kulttuurimaisemat</i></p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota 2. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen luvussa 3.2.1 sekä 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen luvussa 3.14.3. (Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</p> <p>Kalajokilaakson viljelymaisemat 3 km itään.</p>

	<p>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk)</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.</i></p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p> <p><i>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</i></p> <p>Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat 4 km sekä Vanhakirkon – Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa 6 km lounaaseen.</p>
	<p>MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3.vmkk)</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita.</i></p> <p>Kehittämisperiaatteet: Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailevyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinon, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna.</p> <p><i>Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.</i></p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinon toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen.</p> <p><i>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.</i></p> <p><i>Aluekohtaiset täydentävät suunnittelumääräykset:</i></p> <p><i>(mk-6 Kalajokilaakso): Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kalajoen vedenlaadun parantamiseen. (2.vmkk)</i></p> <p>Hankealueen pohjois-, itä- ja eteläpuolella</p>
	<p>POHJAVESIALUE (3.vmkk)</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</i></p>

	<p>Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p> <p>Pohjavesiluokkaan 1 kuuluva Huhmarmäen pohjavesialue 3 km koilliseen.</p>
--	---

Pajukoski II tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella yhdistelmämaakuntakaavassa voimassa ovat lisäksi seuraavat toiminnot ja merkinnät:

	<p>VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.</p>
	<p>VIHERYHTEYSTARVE (2.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melontaym. reittejä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmallalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.</p>
	<p>KEVYEN LIIKENTEEN YHTEYSTARVE (1.vmkk)</p>
	<p>MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.</p>
	<p>MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA NOPEAN HENKILÖLIIKENTEEN JA RASKAAN TAVARALIIKENTEEN PÄÄRATA (1.vmkk)</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava nopean henkilöjunaliikenteen ja raskaan tavaraliikenteen edellyttämän radan rakenteen ja turvallisuuden parantamiseen, mm. tasoristeysten poistamiseen sekä kaksoisraiteeseen.</p>
	<p>PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV tai 220 kV (1. ja 3.vmkk)</p>
	<p>MINERAALIVARANTOALUE (3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.</p> <p>Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.</p>
	<p>MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutualueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita.</p> <p>Kehittämisperiaatteet: Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä.</p>

	<p><i>Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.</i></p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määrittellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.</p> <p>Aluekohtaiset täydentävät suunnittelumääräykset:</p> <p>(mk-6 Kalajokilaakso): Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kalajoen vedenlaadun parantamiseen. (2.vmkk)</p>
	<p>OULUN ETELÄISEN ALUEEN KAUPUNKIVERKKO (3.vmkk)</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan maakunnan eteläosan maaseutukaupunkien verkko, joka muodostaa Oulun eteläisen aluekeskuksen ydinalueen.</i></p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kaupan ja muiden palvelujen, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan verkostokaupungin olemassa olevien yhdyskuntien alueiden käyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä ja työnjaolla. Alueen kaupunkikeskuksiin voidaan sijoittaa seutua palvelevia vähittäiskaupan suuryksiköjä, jotka tulee sijoittaa siten, että ne ovat hyvin kevyt- ja joukkoliikenteen saavutettavissa.</p> <p>Ylivieska-Nivala – välille 3 km.</p>
	<p>POHJAVESIALUE (3.vmkk)</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</i></p> <p>Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p> <p>Pohjavesiluokkaan 1 kuuluva Huhmarmäen pohjavesialue sijaitsee 4 km koilliseen.</p>

Koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (1. ja 3.vmkk)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

MAA- JA METSÄTALOUS (2.vmkk)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset.

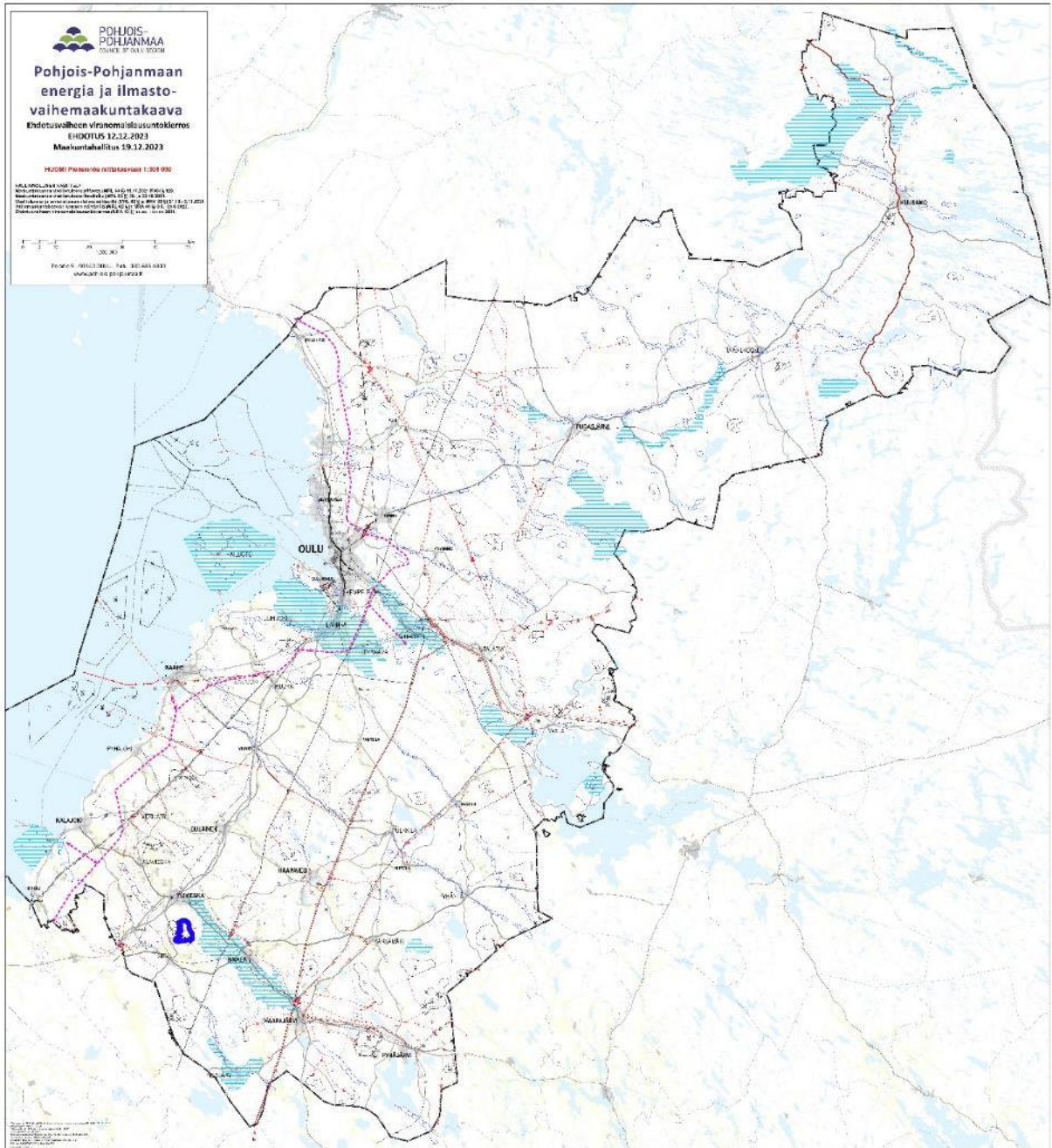
Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

7.5.5.2 Vireillä oleva Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

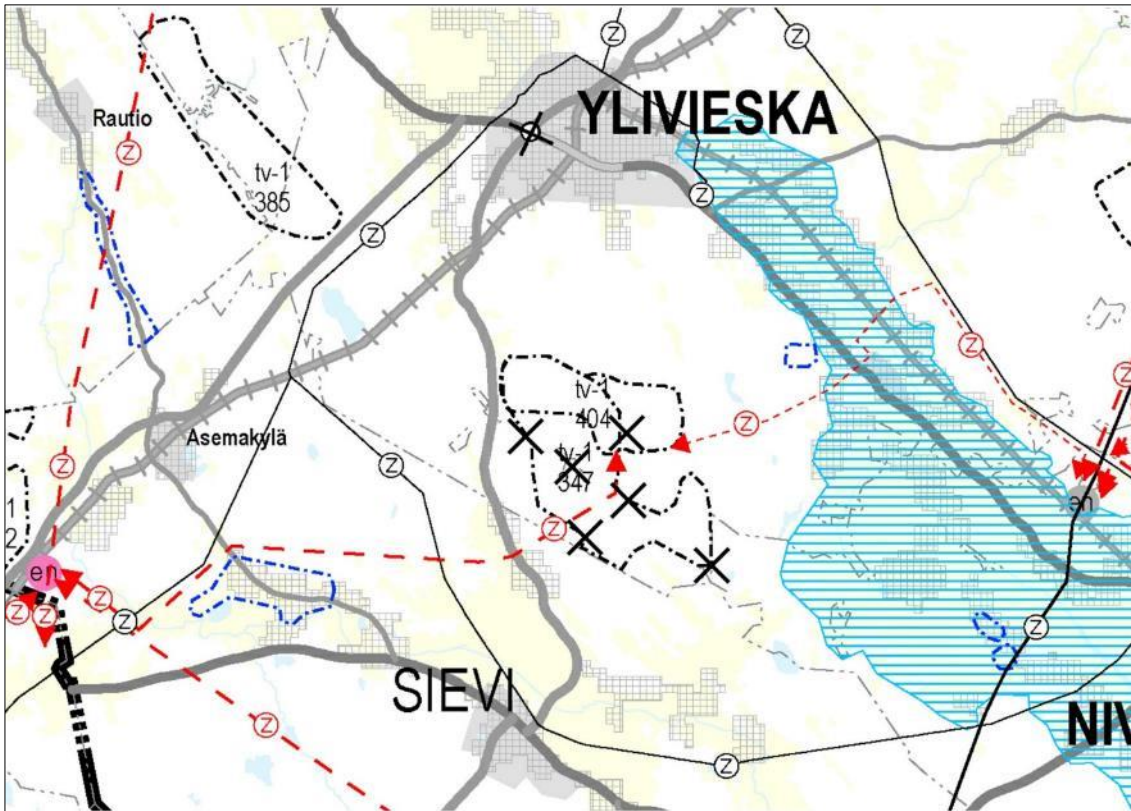
Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinta on aloitettu 2021. OAS oli nähtävillä 22.10–3.12.2021 ja kaavaluonnos 8.8.-23.9.2022. **Kaava on edennyt MRA 13 ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierrokseen.** Maakuntahallitus hyväksyi lausuntoaineiston 19.12.2023 § 178. Kuulemiskierros ei ole kaikille avoin, lausunnot pyydetään tässä vaiheessa vain asetukseen kirjatuilta tahoilta:

- 1) elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta;
- 2) niiltä kunnilta, joita asia koskee;
- 3) kaava-alueeseen rajoittuvien alueiden maakuntien liitolta;
- 4) tarpeen mukaan muilta maakuntakaavan kannalta keskeisiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä;
- 5) niiltä ministeriöiltä, joita asia koskee.

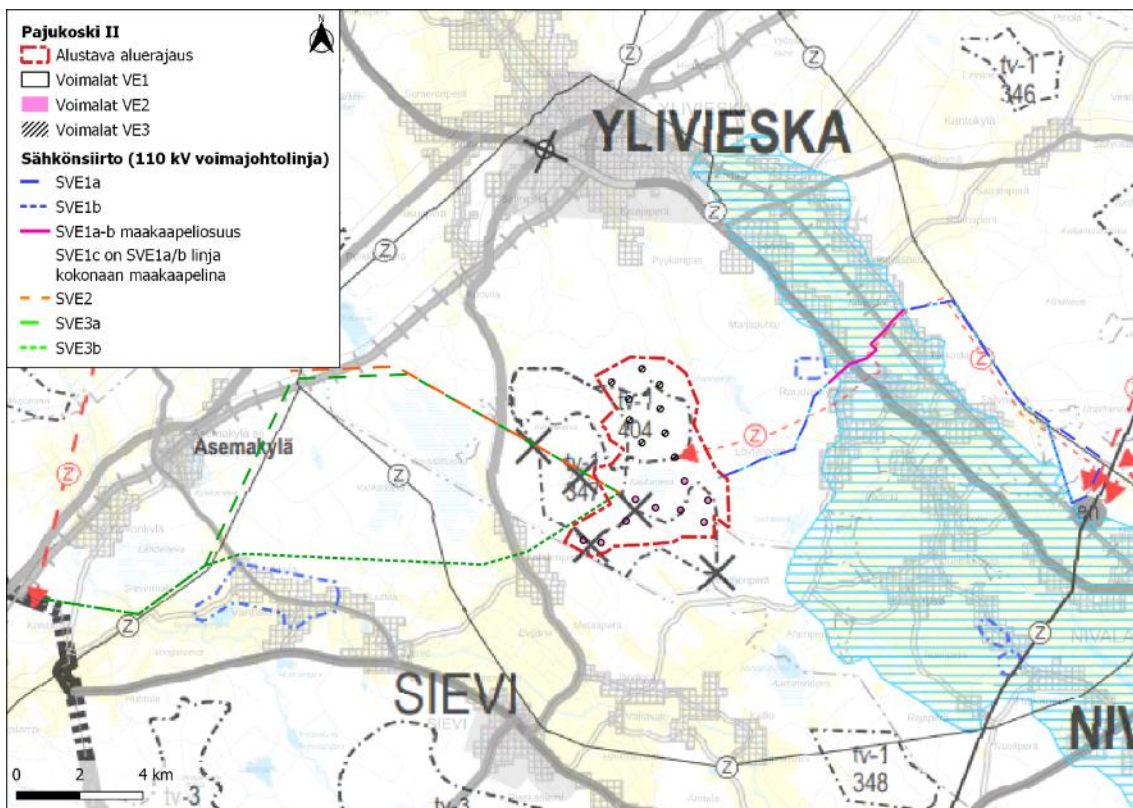
Tahot toimittavat lausuntonsa 23.2.2024 mennessä. Lausuntoihin laaditaan vastineet, jotka käsitellään maakuntahallituksessa. Alkuvuodesta 2024 järjestetään MRA 11 viranomaisneuvottelu ja **julkinen ehdotusvaiheen kuuleminen on loppuvuodesta 2024.** Tavoitteena on saada kaava hyväksymiskäsittelyyn maakuntahallitukseen ja -valtuustoon vuoden 2024 aikana.



Kuva 7.20 Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotus. Hankealue on merkitty sinisellä.



Kuva 7.21 Ote Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotuksesta



Kuva 7.22 Ote Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotuksesta, johon on lisätty Pajukoski 2 hankealue ja sähkönsiirtovaihtoehdot.

Vireillä olevan Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan sisältö

Kaavakartalla esitetään ainoastaan uudet tai muuttuvat kaavamerkinnot, poistuvat kaavamerkinnot esitetään ylläpidettynä. Muut lainvoimaisissa maakuntakaavoissa esitetyt merkinnot jäävät ennalleen.

Pääteemat ovat:

- Energiantuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja EMMI-hanke, maa- ja merituulivoima, vetytalous, aurinkovoima, sähkönsiirto)
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke, Natura-alueiden suojeluperusteet ja tuulivoima, suojelun ekologinen verkosto)
- Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyö ja maakunnallinen aluerakennetyö)
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (valtakunnallinen, maakunnallinen ja seudullinen liikennejärjestelmätyö, liikennepuolen suunnitelmat ja selvitykset, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehityskuva 2030+)
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen (Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaan teeman kärkihanke)

Suurin yksittäinen kokonaisuus on tuulivoima ja siihen liittyvä energiansiirto sekä niitä rajoittavat reunaehdot. Kaavassa osoitetaan uudet seudulliset tuulivoimarakentamiseen soveltuvat tuulivoima-alueet (tv-alueet) ja päivitetään 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa osoitetut tv-alueet.

Jokaisesta viranomais ehdotusvaiheen tuulivoima-alueesta on laadittu kohdekuvaus. Tuulivoimarakentamisen yleismääräystä on myös tarkennettu selvitystilanteeseen perustuen siten, että se ohjaa tarkempaa suunnittelua viimeisimmän tiedon pohjalta.

TUULI-hanke

Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa 1.6.2020 – 30.4.2023 tuotettiin tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon. Hankkeen tavoitteena oli luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävä kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen. TUULI-hankkeen tulokset ja taustaselvitykset ovat tärkeä osa maakuntakaavan uudistamista.

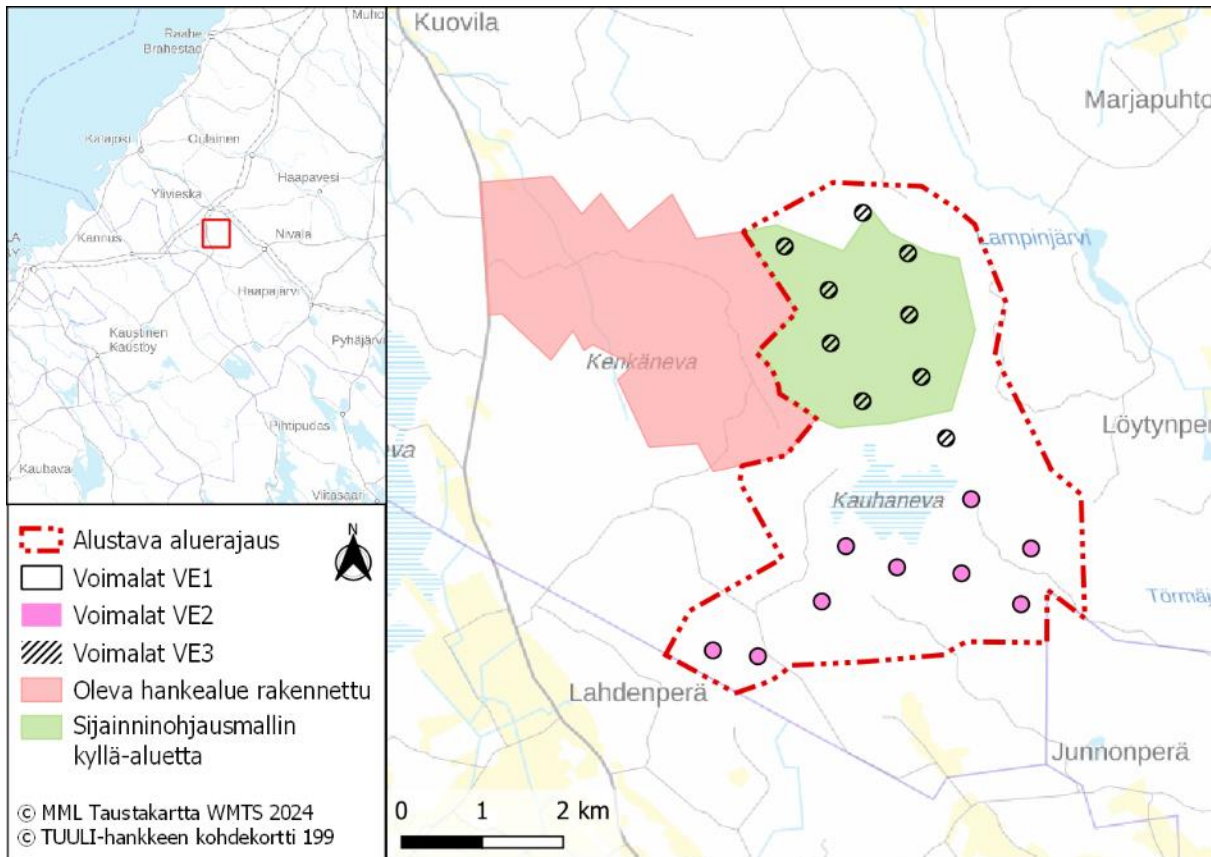
TUULI-hanke koostui seuraavista työpaketeista:

- Tuulivoimatuotantoa ja tuulivoiman sijoittamista koskevien strategisten tavoitteiden muodostaminen (visiotyö)
- Tuulivoimalle soveltuvat alueet (sijainninhajausmalli)
- Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys
- Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys
- Susireviiriselvitys
- Sähkönsiirtoselvitys
- Maakotkaselvitys
- Maisemaselvitys

Hankkeen tuloksena selvitettiin Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentiaali sekä voitiin esittää maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista. Tavoitteena oli muodostaa alueellinen tuulivoiman kehityskuva ja saada aikaan sitoutuminen maakunnallisen vision toteuttamiseksi.

Kohdekortit

TUULI-hankkeen **sijainninhajausmalli** sisältää aluekohtaiset kohdekortit. Kohdekortissa nro 199 (Ylivieska: Kulanluolikot) Pajukoski II hankealueen pohjoisosa on osoitettu tuulivoiman sijoittamisen kannalta ns. kyllä -alueeksi (Kuva 7.23). Huomioitavaa on, että osa TUULI-hankkeen maisemaselvityksen kohdekortteihin kirjatusta lievennystoimenpiteistä on tarkoitettu tarkemman, hankekohtaisen suunnittelun ohjaamiseen tuulivoimalakohteisella tasolla, maakuntakaava on yleispiirteisempi suunnittelun taso.



Kuva 7.23 TUULI-hankkeen kohdekortin 199 kohteet Pajukoski II hankealueella.

EMMI-hanke

Emmi – hankkeessa arvioidaan energiamurrosta ja maankäytön ilmastovaikutuksia. Hanke jakautuu kahteen osaan:

Uusiutuvan energiantuotannon ja siihen kytkeytyvän vihreän vetytalouden mahdollisuudet ja maankäytön reunaehdot Pohjois-Pohjanmaalla - selvitys. Ennakoivalla ja harkitulla maankäytöllä varmistetaan mm. uusiutuvan energiatuotannon toimintaedellytykset. Jotta käynnissä olevaan energiamurrokseen voidaan vastata, on tärkeää selvittää tuulivoiman ja muun uusiutuvan energiantuotannon ja siihen kytkeytyvän vetytalouden hyödyntämismahdollisuudet. Vety ja uusiutuva energia liittyvät yhteen, koska vety tarjoaa vaihtoehdon energian varastointiin ja auttaa tasaamaan energiatuotannon ja –kulutuksen vaihteluita, ja siten voi mahdollistaa hiilidioksidivapaan energian, kuten tuulivoima ja aurinkovoima, lisäämisen energiajärjestelmissä. TUULI-hankkeen selvityksen mukaan sähkönsiirto voi muodostua haasteeksi osassa potentiaalisia tuulivoima-alueita. Alueellisia toimia uusiutuvan energiantuotannon ja paikallisten ratkaisujen edistämiseen tarvitaan. Vetytaloutta on tarkasteltu useissa selvityksissä teknistaloudellisesta näkökulmasta, tässä pääpaino on ollut maankäytössä.

Selvitys–osa valmistui huhtikuussa 2023.

Maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa - selvitys. Tarkastelussa huomioidaan hankkeiden aiheuttamat maankäytön muutokset koko elinkaaren ajalta. Arvioinnissa käytetään sekä määrällistä että laadullista näkökulmaa koskien:

- Tuulivoimatuotantoa (tv-1, tv-2 ja tv-3 merkinnät) ja sähkönsiirtoa
- Aurinkovoimatuotantoa yleistasolla ja kuntakohtaisten ohjauvälineiden kautta

Osa valmistuu helmikuussa 2024.

Naturaselvitys

Maakuntakaavan ehdotusvaiheessa toteutetaan yleispiirteinen Natura-alueita koskeva selvitys (6/2023–4/2024), jossa tarkastellaan Pohjois-Pohjanmaan Natura-alueille tuulivoimarakentamisesta kohdistuvia

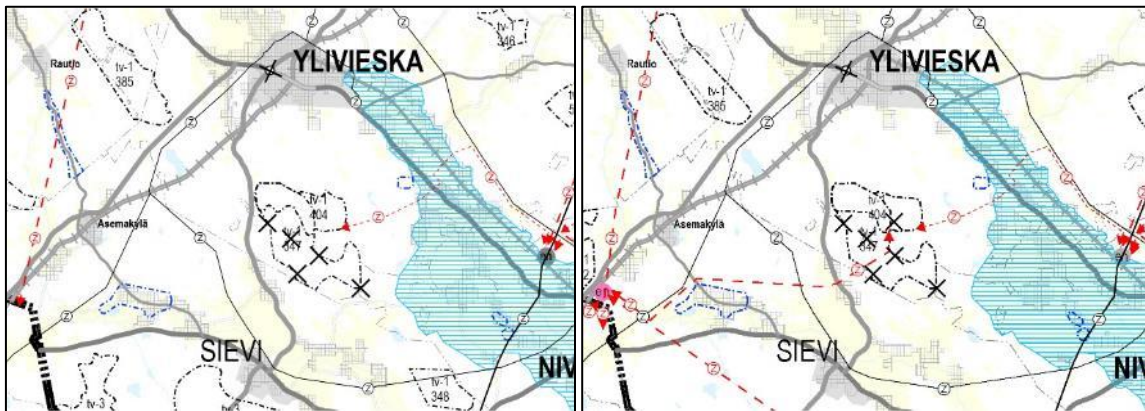
vaikutuksia ja Natura-alueiden ulkopuolisten suojelualueiden ekologista verkostoa. Tulokset saadaan käyttöön Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan julkiseen kuulemiseen syksyllä 2024. Maakunnallinen aluerakennetyö on myös käynnistetty.

Vireillä oleva Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava vs. Pajukoski 2 – hanke ja sähkönsiirto

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueelle tv-1 347 Pajukoski sijoittuu hankealueen **eteläosa**.

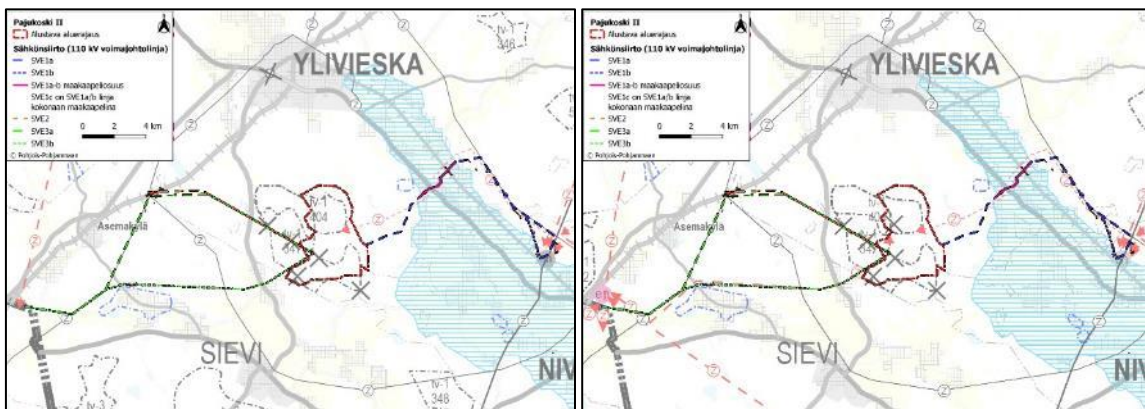
Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan **luonnoksessa** tuulivoimaloiden alueelle tv-1 404 Pajukoski sijoittui hankealueen **pohjoisosa**. Voimassa olevan maakuntakaavan tv-1 – aluerajauksen 347 eteläosa esitettiin kumottavaksi (Kuva 7.24). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnosta laadittaessa ei ollut vielä tehty vaikutusarviointeja kaikkien vaikutustyyppien osalta.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan **viranomaisehdotuksessa** tuulivoimaloiden alueelle tv-1 404 Pajukoski sijoittuu edelleen hankealueen **pohjoisosa**, **rajaus on hieman muuttunut luonnosvaiheesta**. Voimassa olevan maakuntakaavan tv-1 – aluerajauksen 347 eteläosaa esitetään kumottavaksi (Kuva 7.24). Kaavan julkiseen ehdotukseen voi tulla muutoksia viranomaisehdotuksen kuulemisen jälkeen sekä ennen kaavan lopullista hyväksymistä.



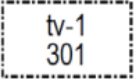

Kuva 7.24 Vasemmalla maakuntakaavaluonnos, oikealla viranomaisehdotus.

Viranomaisehdotuksessa on tuulivoima-alueita Pajukosken lähiympäristössä vähennetty ja muokattu sekä lisätty ”sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarve- sekä kaavan laatimisivaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteys” -merkintä Pajukosken alueelta länteen (noudattaa Pajukosken SVE3b – vaihtoehtoa).




Kuva 7.25 Hankealue ja voimajohtoreitit suhteessa maakuntakaavan luonnokseen (vasemmalla) ja viranomaisehdotukseen (oikealla).

Hankealuetta koskevat energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan **viranomaisehdotuksessa** seuraavat toiminnot ja merkinnät. **Uudet ja voimassa olevista maakuntakaavoista muuttuvat merkintöjen selitykset ja määräykset on esitetty punaisella värillä.**



	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.</i></p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p><i>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, lintuun, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.</i></p> <p><i>Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan.</i></p> <p><i>Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</i></p>
	<p>PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE</p> <p><i>Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtöhyteydet.</i></p> <p>Suunnittelumääräys: <i>Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitoksen kantaverkon lähiliityntää suunniteltaessa tulee linjauksen suuntauksella ja teknisin ratkaisuin huolehtia, että voimajohtoyhteys ei aiheuta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia linjauksen läheisyydessä sijaitsevan Natura 2000-verkoston kuuluvan alueen linnustolle.</i></p>

Lisäksi Pajukoski II tuulivoimapuiston vaikutusalueetta koskevat Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa seuraavat toiminnot ja merkinnät:

	<p>POHJAVESIALUE</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (Huokka 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (1-luokka) muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</i></p> <p>Suunnittelumääräykset: <i>Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta</i></p>
---	--

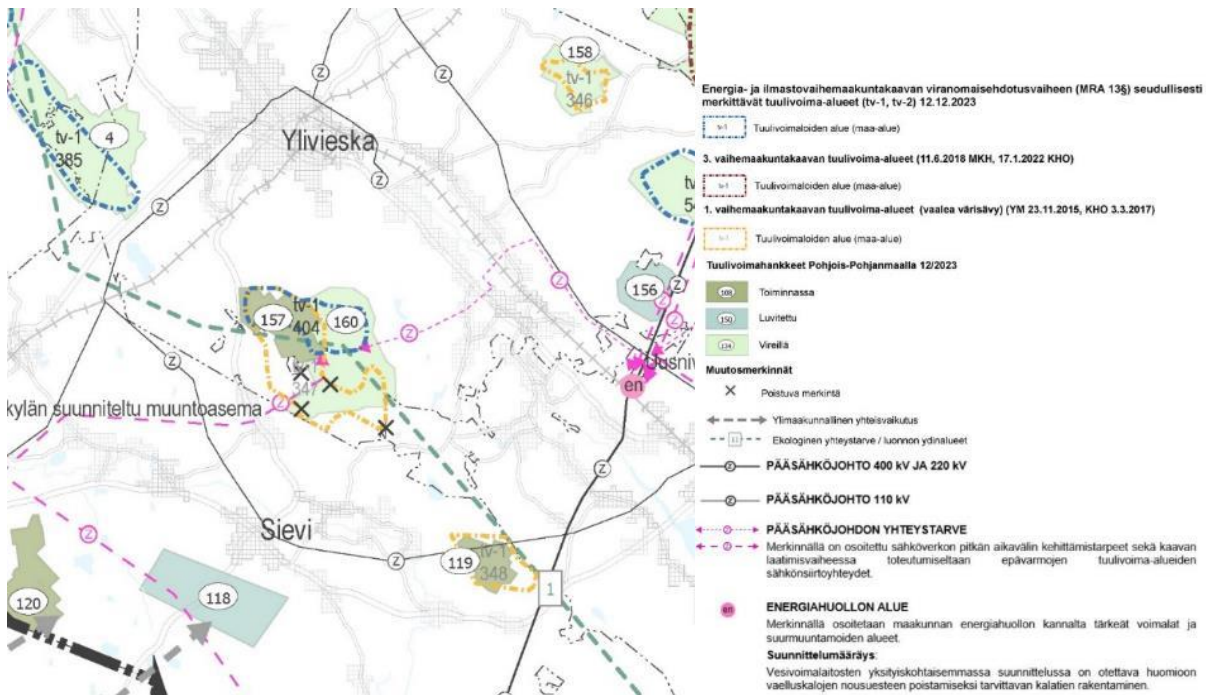
Pajukoski II tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksessa on esitetty lisäksi seuraavat toiminnot ja merkinnät:

	<p>PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV</p>
---	------------------------------------

	<p>PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE</p> <p><i>Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtöyhteydet.</i></p> <p>Suunnittelumääräys: <i>Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitoksen kantaverkon lähiliityntää suunniteltaessa tulee linjauksen suuntauksella ja teknisin ratkaisuin huolehtia, että voimajohtoyhteys ei aiheuta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia linjauksen läheisyydessä sijaitsevan Natura 2000-verkoston kuuluvan alueen linnustolle.</i></p>
	<p>VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE</p> <p><i>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reisjärven kulttuurimaisemat • Kalajokilaakson viljelymaisemat • Rahjan saaristomaisemat • Miilurannan asutusmaisema • Hailuoto • Limingan lakeuden kulttuurimaisema • Oulujokilaakson kulttuurimaisemat • Rokuanvaaran maisemat • Manamansalon kulttuurimaisemat • Olvassuo • Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat • Iijoen jokivarsimaisemat • Tyräjärven kulttuurimaisemat • Määttälänvaaran kulttuurimaisemat • Rukan vaarajono • Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat • Kitkajärvien ja Riisitunturin maisemat <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p><i>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen luonnon- ja kulttuuripiirteet ja maisemakuva sekä turvattu maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen.</i></p> <p><i>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</i></p> <p><i>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata.</i></p> <p><i>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.</i></p> <p><i>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Pohjois-Pohjanmaa Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 aluekuvauksissa esitettyyn arviointiin luonnon- ja kulttuuripiirteisiin sekä maisemakuvaan. .</i></p>

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen liitteenä on teemakartta (Tuulivoima ja energiansiirtoverkko Pohjois-Pohjanmaalla 19.12.2023), jossa on esitetty maakuntakaavamerkintöjen lisäksi muita informatiivisia lisämerkintöjä, kuten lainvoimaisten 1. ja 3. vaihemaakuntakaavan seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet ja niiden muutokset.

Teemakartassa on osoitettu Pajukosken hankealueelle ekologisen yhteystarpeen / luonnon ydinalueet -merkintä (Kuva 7.26). Pajukoski 2:n kaavoituksen aloitusneuvottelussa 31.1.2023 Pohjois-Pohjanmaan liitto toi esille, että tämä hankealueen läpi kulkeva ekologinen vyöhyke Kauhanevan luo-1 – alueelta Iso-Mällinevan Natura-alueelle on otettava huomioon. Eläinten liikkumisen tulee olla mahdollista tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeenkin.

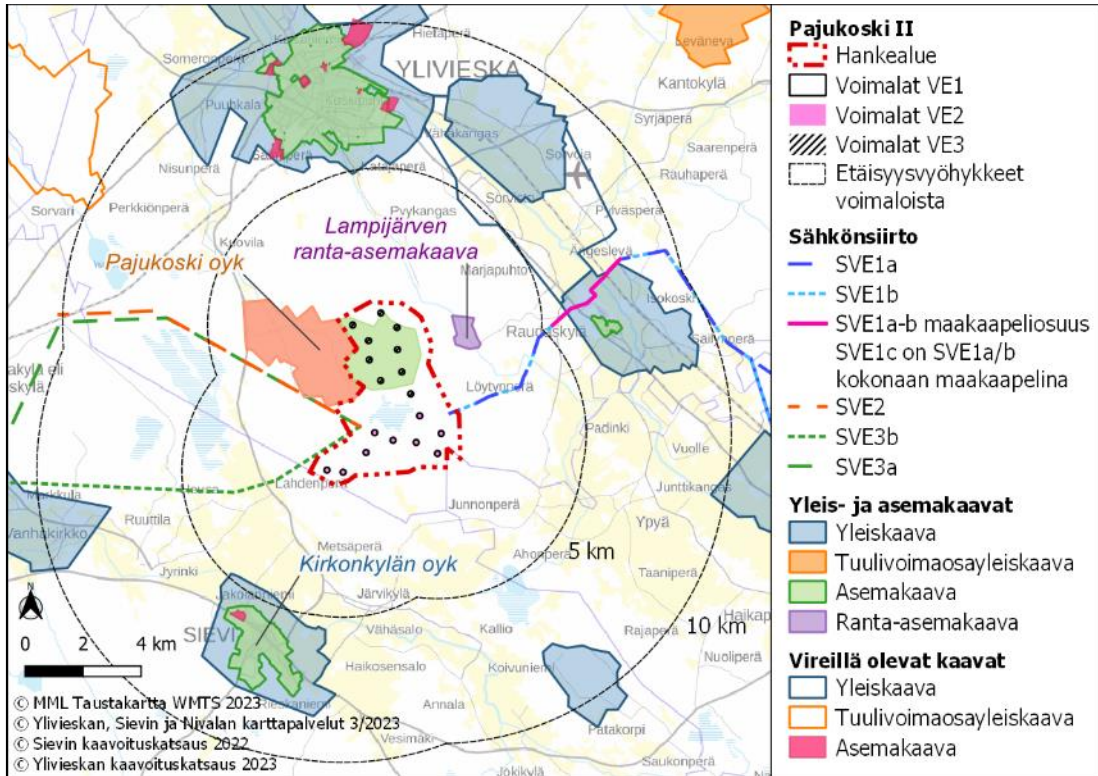


Kuva 7.26 Ote karttaliitteestä 1. Pajukoski 2 hankealue on esitetty vireillä olevana hankkeena (160, kuvan keskellä vaalean vihreä alue). Pajukosken sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2 ja SVE3a suuntautuvat hankealueesta luoteeseen samansuuntaisesti ekologisen yhteystarpeen kanssa. SVE1a-c ja SVE3b ovat yhtenevät maakuntakaavan viranomaisehdotuksen sähköyhteysmerkintöjen kanssa.

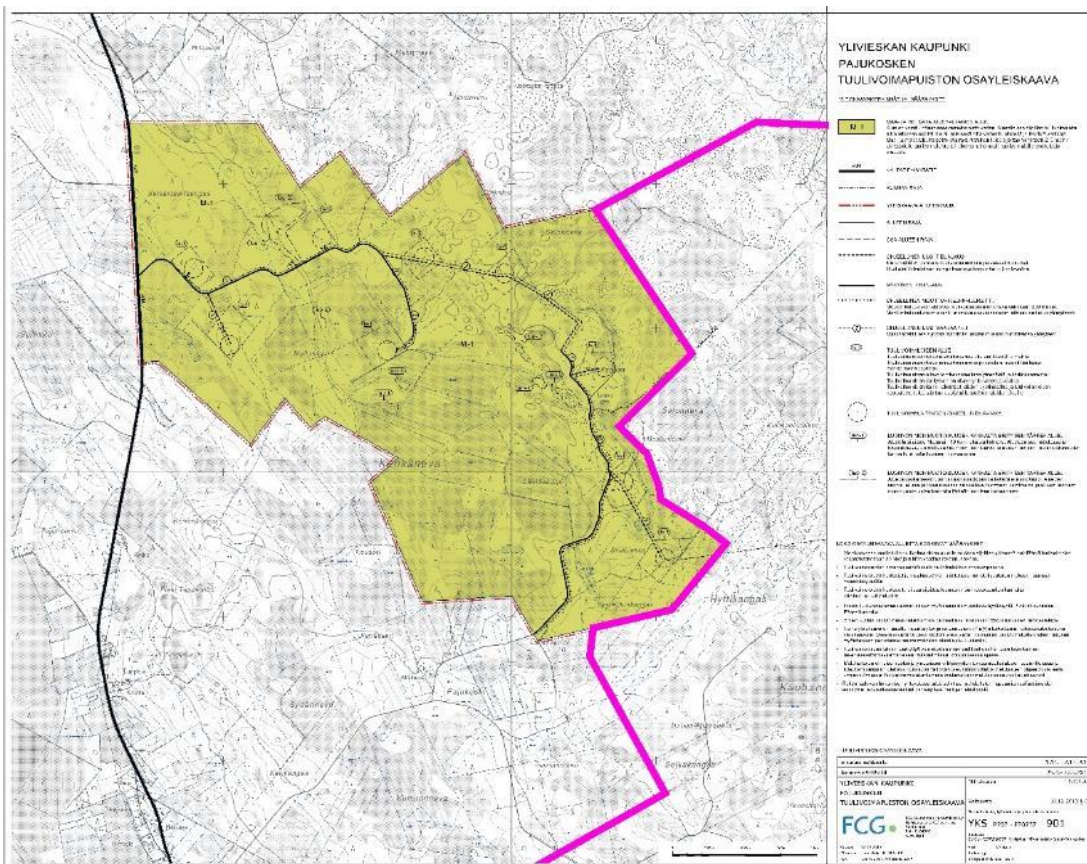
7.5.6 Yleiskaavat

7.5.6.1 Tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön yleiskaavoitus

Pajukoski II tuulivoimapuiston hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaava-alueita. Hankealue rajoittuu lännessä Pajukoski I tuulivoimapuistoa koskevaan Pajukosken tuulivoimapuiston osayleiskaavaan. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole muita voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin muu voimassa oleva yleiskaava on Ylivieskan keskustan yleiskaava 2030, joka sijoittuu 5 km hankealueesta pohjoiseen. 5 km hankealueesta itään sijaitsee Raudaskylän osayleiskaava.



Kuva 7.27 Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat voimassa ja vireillä olevat kaavat. Alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat kaavat on nimetty kartalle.

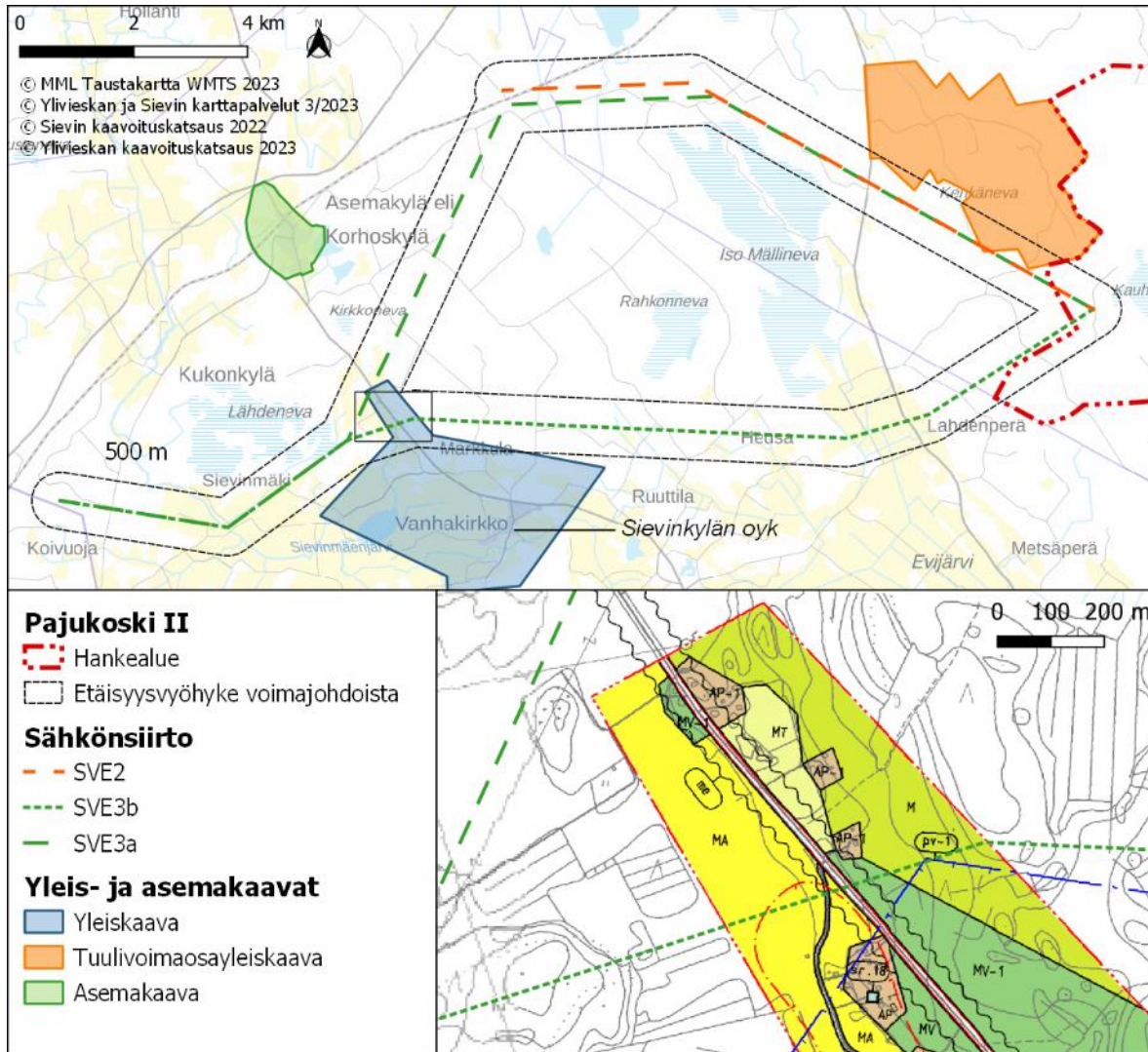


Kuva 7.28 Pajukoski I:n tuulivoimapuiston osayleiskaava. Pajukoski II hankealueen länsireuna on osoitettu lilalla rajauksella.

7.5.6.2 Voimajohtoreittien ja niiden lähiympäristön yleiskaavoitus

Voimajohtoreittien varrelle sijoittuvia yleiskaavoja sekä niissä osoitettu kaavamerkintöjä ja -määryksiä.

Noin 6 km hankealueesta etelälounaaseen on voimassa Sievin kirkonkylän osayleiskaava. Noin 7 km etäisyydellä hankealueen länsipuolella on voimassa **Sievinkylän osayleiskaava**. Sähkönsiirtoreitit SVE3a ja SVE3b sijoittuvat osittain Sievinkylän osayleiskaava-alueelle (Kuva 7.29).



Kuva 7.29 Sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3 läheisyyteen sijoittuvat voimassa ja vireillä olevat kaavat. Sievinkylän osayleiskaava sijoittuu reitille SVE3b.

Sievinkylän osayleiskaava, hyväksytty 2004

Voimajohtoreitti SVE3b sijoittuu osayleiskaavan pohjoisosaan. Kaavamerkintöjä reitillä ovat maisemallisesti arvokas peltoalue (MA), maisemallisesti arvokkaan alueen raja (punainen pistekatkoviiva), liikennemelualue (me), maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MV-1), tärkeä I luokan pohjavesialue (pv-1) sekä maa- ja metsätalousvaltainen alue (M). Voimajohtoreitin läheisyydessä on lisäksi pientalovaltainen asuuntoalue (AP-1) ja (AP), maatalousalue (MT), maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MV) sekä kulttuurihistoriallisesti merkittävä kohde (sr. 18, Ahonmäen pihapiiri 1930-luku).

Maisemallisesti arvokas peltoalue (MA): Merkinnällä on osoitettu maisemallisesti tärkeät sekä maanviljelyn kannalta parhaat peltoalueet, jotka varataan pysyvästi maatalouskäyttöön. Kaukonäkymät ja avoin maisematila tulee säilyttää. Maatilatalouteen liittyvä rakentaminen tulee sijoittaa alueella maisemallisia arvoja

heikentämättä. Alueella ei saa tehdä maisemaa muuttavia toimenpiteitä ilman MRL 128 §:ssä tarkoitettua maisematyölupaa.

Liikennemelualue (me): Alueella saattaa ylittyä 55 dBA:n melutaso. Rakennettaessa alueelle on otettava huomioon melun suojaustarve.

Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MV-1): Merkinnällä on osoitettu liito-orava-havainnon sekä helmipöllöjen pesien lähialueet. Alueella tulee huolehtia liito-oravan ja helmipöllöjen elinmahdollisuuksien säilymisestä. Alueella sallitaan sellainen maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen, joka ei vähennä alueen ympäristöarvoja.

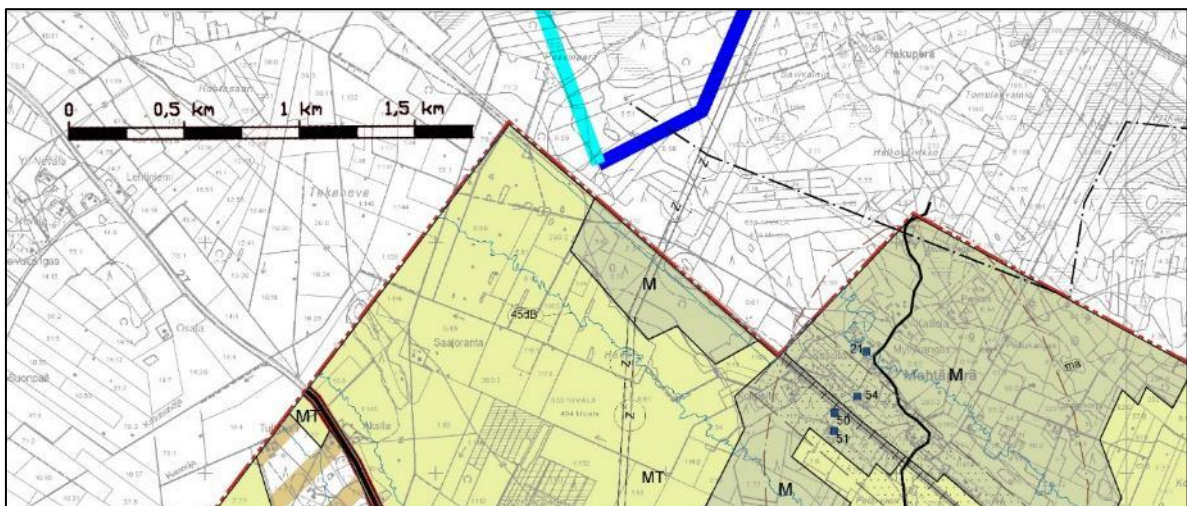
Tärkeä I luokan pohjavesialue (pv-1): Alueelle ei saa sijoittaa pohjaveden laatua tai antoisuutta vaarantavia toimintoja. Rakentamisessa on huomioitava vesi- ja ympäristönsuojelulakien sekä niiden nojalla annettujen asetusten mukaiset pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot sekä kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa tai ympäristönsuojelumääräyksissä annetut toimenpiderajoitukset. Lietteen levittäminen pohjavesialueelle ratkaistaan aina tapauskohtaisesti. Uudet asuinrakennukset on sijoitettava niin, että kaikki jätevedet voidaan johtaa yleiseen viemäriverkostoon. Olemassa olevien asuinrakennusten jätevedet tulee ensisijaisesti johtaa yleiseen viemäriin tai mikäli se ei teknisesti ole mahdollista, jätevedet voidaan johtaa puhdistettavaksi pohjavesialueen ulkopuolelle. Erillinen tiivisrakenteinen pienpuhdistamo voidaan sijoittaa myös pohjavesialueelle, mikäli jätevesien purkuputki johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Maanalaisten öljysäiliöiden sijoittaminen pohjavesialueelle on kielletty. Vettä pilaavien nestemäisten aineiden (öljyt, kemikaalit ym.) säiliöt tulee sijoittaa tiiviin alustan päälle mielellään sisätiloihin sekä varustaa riittävillä suojarakenteilla. Pohjavesialueen ulkopuolisella rantavyöhykkeellä, missä liittyminen kunnalliseen viemäriverkostoon on mahdotonta, WC-jätevedet tulee aina johtaa tiiviiseen umpisäiliöön.

Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M): Merkinnällä on osoitettu pääasiassa maa- ja metsätaloukskäyttöön tarkoitettut alueet. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen.

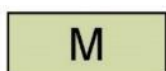
Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE1 sijoittuu osittain Raudaskylän osayleiskaava-alueelle (kuva 7.31) ja sivuaa Nivalan osayleiskaavaa (kuva 7.30).

Nivalan osayleiskaava, hyväksytty 2013

Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu osayleiskaavan pohjoisnurkan viereen. Vaikutusalueella olevat kaavamerkinnot ovat maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) sekä maatalousalue (MT).



Kuva 7.30 Kuvassa ote Nivalan osayleiskaavasta, sähkönsiirtovaihtoehdot lisätty sinisellä.



MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.

Alue varataan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Muuta kuin maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista koskee suunnittelutarveharkinta.



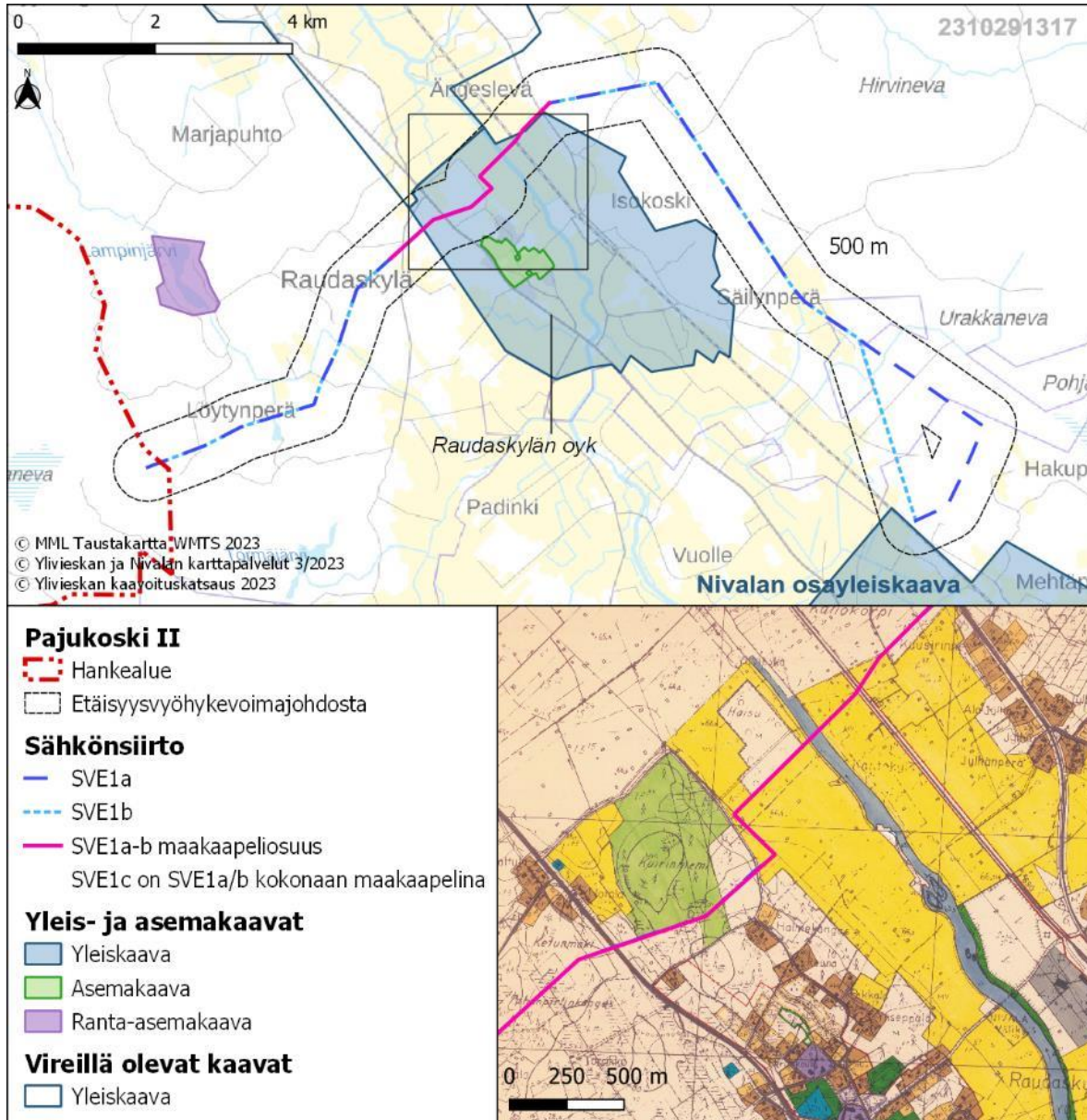
MAATALOUSALUE.

Alue varataan maataloukskäyttöön. Alueella sallitaan vain maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista. Muu rakentaminen vaatii suunnittelutarveratkaisumenettelyn ja rakentaminen tulee sijoittaa metsäsaarekkeisiin tai olemassa olevien rakennuspaikkojen läheisyyteen.

Raudaskylän oikeusvaikutukseton osayleiskaava, Ylivieska, hyväksytty 1982

Raudaskylän oikeusvaikutukseton osayleiskaava on hyväksytty 20.10.1982 ja se on vanhentunut. Kaava-alue sijaitsee 16 km Ylivieskan keskustasta kaakkoon Kalajoen varrella. Kaavan päivitys on vireillä (Kaavoituskatsaus 19.9.2022).

Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu osayleiskaavan pohjoisosaan. Kaavamerkintöjä reitillä ovat metsätalousalue (MM), maanviljelysalue (MV) ja vesialue (W). Lisäksi voimajohtoreitin vaikutusalueelle sijoittuu asuinpientalojen alueita (AP) ja maatilojen tilakeskusten alueita (AM).

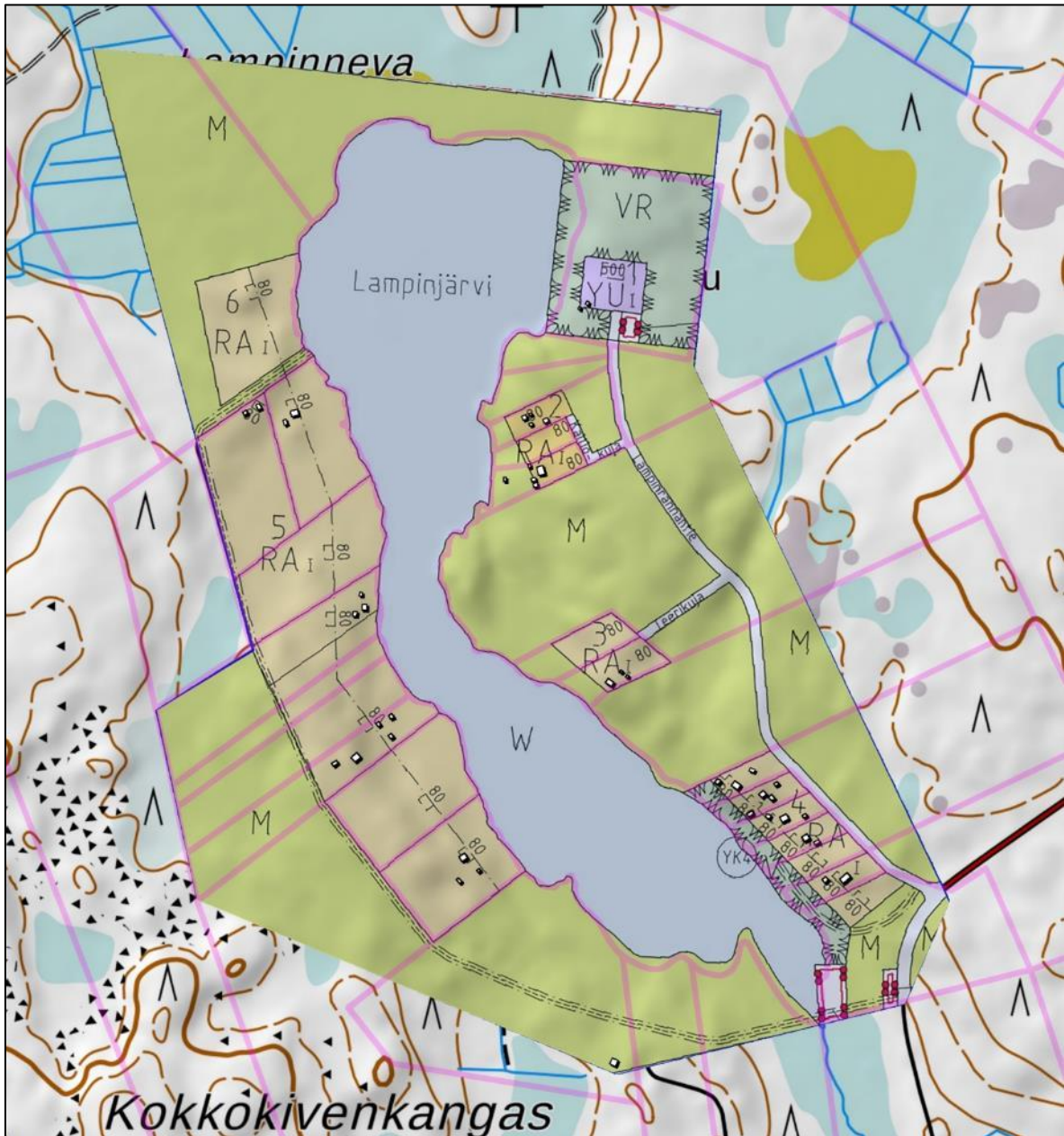


Kuva 7.31 Sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyyteen sijoittuvat voimassa ja vireillä olevat kaavat. Ylivieskan Raudaskylän osayleiskaava sijoittuu voimajohtoreitille. Nivalan osayleiskaavan pohjoiskulma sijoittuu osittain voimajohtoreitin vaikutusalueelle.

7.5.7 Asemakaavat

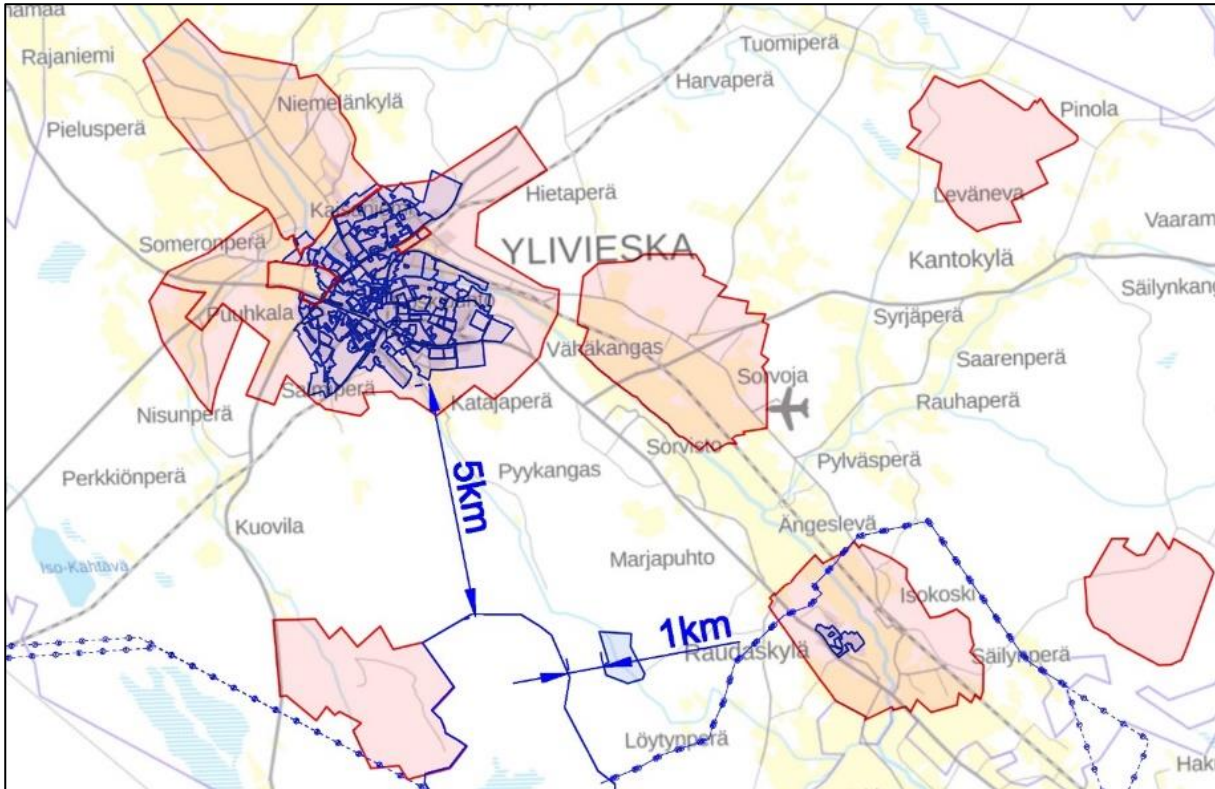
7.5.7.1 Tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön asemakaavoitus

Pajukoski II tuulivoimapuiston hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähin voimassa oleva asema-kaava on **Lampinjärven rantakaava** (1981) noin 800 metriä hankealueesta itään (Kuva 7.32).



Kuva 7.32 Lampinjärven ranta-asemakaava. Kuvassa on esitetty myös olevat rakennukset ja kiinteistöjaotus (MML)

Seuraavaksi lähimmät asemakaava-alueet sijaitsevat Yliveskan keskustan alueella noin 5 km hankealueesta pohjoiseen (Kuva 7.33).



Kuva 7.33 Lähimmät asemakaava-alueet on osoitettu kartalla sinisellä aluerajauksella.

7.5.7.2 Voimajohtoreittien ja niiden lähiympäristön asemakaavoitus

Voimajohtoreittivaihtoehtojen varrelle ei sijoitu voimassa olevia asemakaavoja. Lähin asemakaava-alue sijoittuu Raudaskylään noin 470 metrin etäisyydelle vaihtoehdon SVE1 maakaapeliosuudesta (Kuva 7.33).

7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

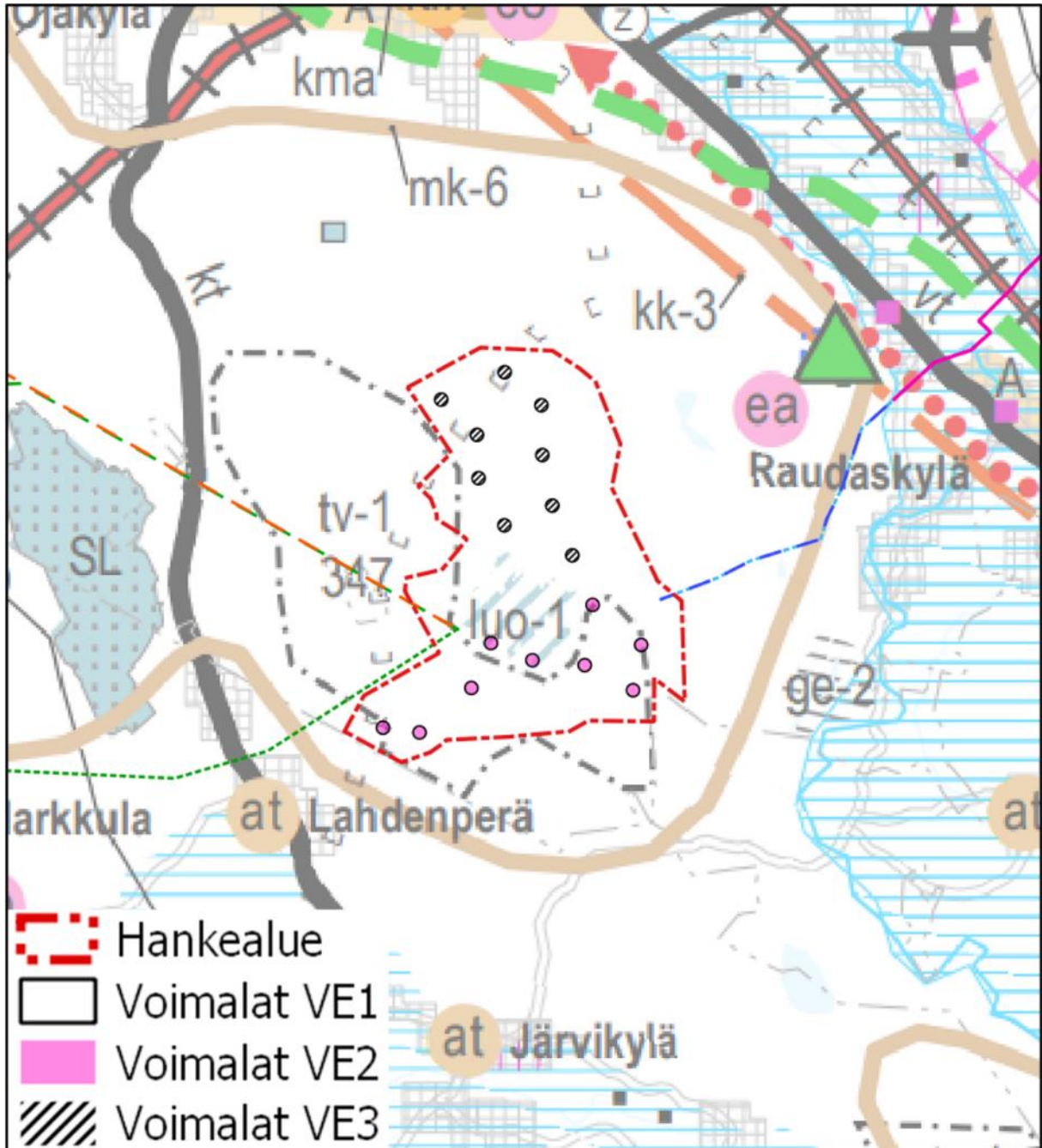
7.6.1 Suhde maakuntakaavaan

7.6.1.1 Tuulivoima-alueen suhde maakuntakaavaan

YVA:ssa arvioidaan toteuttamatta jättämisen ohella kolmea eri vaihtoehtoa;

- **18 voimalaa** koko hankealueelle (VE1)
- **9 voimalaa** hankealueen **eteläosaan** (VE2)
- **9 voimalaa** hankealueen **pohjoisosaan** (VE3)

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista 1. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu merkityksellään seudulliset tuulivoima-alueet. Seudullisesti merkittäviksi on määritelty vähintään 10 voimalaa sisältävät kokonaisuudet.



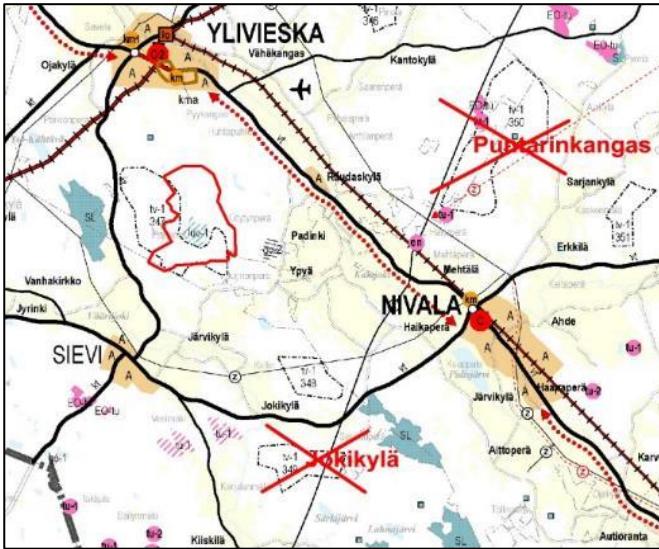
Kuva 7.34 Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta.

Tv-1 - merkintä

Voimassa olevan kaavamerkinän selitys on kuvattu edellä luvussa 7.5.5.1 Voimassa olevat maakuntakaavat.

Rajaus pysynyt samana VMKK1 --> VMKK3

3. vaihemaakuntakaavassa tarkistettiin, poistettiin ja lisättiin uusia tuulivoima-alueita. Pajukosken kohdalla rajaukseen ei tullut muutoksia vaan se on edelleen 1. vaihemaakuntakaavassa määritellyn mukainen. Lähialueelta poistuivat Puntarinkangas ja Jokikylä -alueet.



Kuva 7.35 Ote vaihemaakuntakaavasta 1, 3. vaihemaakuntakaavassa poistetut lähialueen tuulivoima-alueet (Puntarinkangas ja Jokikylä) merkitty punaisilla ruksilla.

Tuulivoimaloiden rakentamista koskevien yleisten suunnittelumääräysten muutokset

3. vaihemaakuntakaavassa (2022) muutettiin 1. vaihemaakuntakaavan (2015) tuulivoimaloiden rakentamista koskevia yleismääräyksiä. Uudet määräykset kumosivat edelliset. **Tuulivoimarakentamisen yleismääräystä tarkennetaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa edelleen** selvitystilanteeseen perustuen siten, että se ohjaa tarkempaa suunnittelua viimeisimmän tiedon pohjalta.

Alla olevassa taulukossa vasemmassa sarakkeessa ovat voimassa olevat tuulivoimarakentamista koskevat yleismääräykset. Oikeassa sarakkeessa ovat Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan **viranomaisehdotuksen** vastaat määräykset. Muutettavaksi tai lisättäväksi esitetyt kohdat on merkitty **punaisella** ja poistettaviksi esitetyt lisäksi **yliviivattu**.

Taulukko 7.3 Tuulivoimarakentamista koskevan maakuntakaavan yleismääräyksen muutokset

3. vaihemaakuntakaava (voimassa)	Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava (viranomaisehdotus)
<p>Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.</p>	<p>Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavan osalta seudullisesti merkittävä kokonaisuus oli vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa seudullisesti merkittävä kokonaisuus on seitsemän tai enemmän tuulivoimaloita. Muutos perustuu yksittäisen tuulivoimalan koon merkittävään kasvuun, ja sitä kautta tuulivoiman toteutumisen vaikutusten laajenemiseen. Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea tuulivoimarakentamista maakunnassa. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto mukaan lukien viimeiset maakunnalliset selvitykset ja Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvauskortit.</p>

3. vaihemaakuntakaava (voimassa)	Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava (viranomais ehdotus)
<p>Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.</p>	<p>Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.</p>
<p>Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.</p>	<p>Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.</p>
<p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujen suojeleuohjelman alueiden, maakuntakaavan luonnonalueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.</p>	<p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujen suojeleuohjelman alueiden, pohjavesialueiden, maakuntakaavan luonnonalueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.</p>
<p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.</p>	<p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, sensitiivisiin lajeihin ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella tuulivoimaloiden alueet tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.</p>
	<p>Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) maakuntakaavoituksen yhteydessä määritettyjen muuton painopistealueiden ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Sensitiivisten lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa selvitystietoa.</p>

3. vaihemaakuntakaava (voimassa)	Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava (viranomais ehdotus)
<p>Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.</p>	<p>Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on <i>ensisijaisesti keskitetty pyrittävä keskittämään yhteiseen samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on arvioitava sähkönsiirtokapasiteetin riittävyys.</i></p>
<p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävät tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</p>	<p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävät tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan, <i>merenkulun toimintaedellytyksiin, ilmatieteen laitoksen säätutkiin sekä radioliikenteeseen.</i> Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</p>
<p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.</p>	<p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.</p>

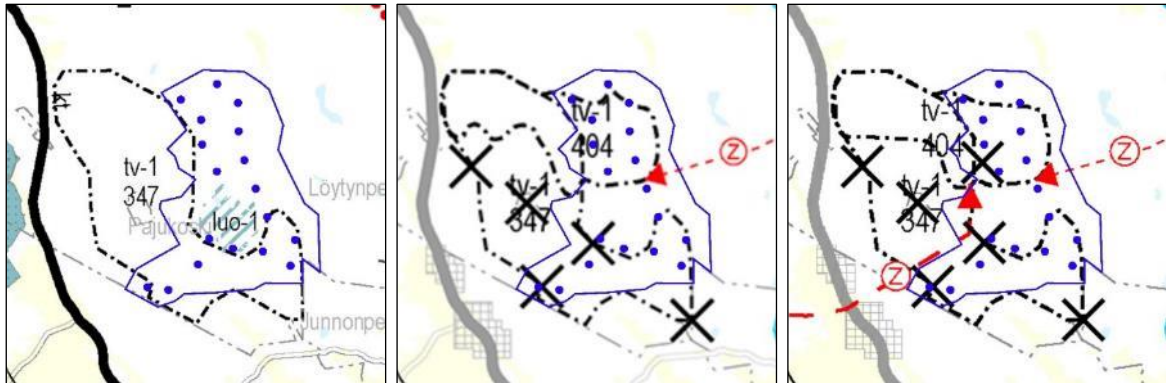
Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotuksen yleismääräyksissä on voimassa olevaan maakuntakaavan verraten

- Tiukennettu **seudullisesti merkittävä kokonaisuuden määritelmä 10:stä voimalasta --> 7 voimalaan**
- Korostettu **pohjavesialueiden** huomioimista
- Nostettu esille **ekologisten yhteyksien** säilyttäminen
- Lisätty **sensitiiviset lajit** yhteisvaikutuksissa huomioitaviksi
- Korostettu valtakunnallisten lisäksi myös **maakunnallisesti arvokkaiden** kulttuuriympäristökohteiden arvojen säilyttämistä
- Määritelty erikseen **Oulujärven** ympärille 5 km suojavyöhyke
- Korostettu lintujen Pohjois-Pohjanmaan **rannikon päämuuttoreitin** väistämistä
- Korostettu **sensitiivisten lajien** osalta käytettäväksi viimeisintä selvitystietoa
- Tiukennettu **sähkönsiirron ohjausta** samoihin / olevassa oleviin johtokäytäviin ja – pylväisiin, yhteistyötä muiden hankkeiden kanssa sekä **sähkönsiirtokapasiteetin** tarkkailua
- Huomioitavaksi nostetaan myös **merenkulun toimintaedellytykset, ilmatieteen laitoksen säätutkat sekä radioliikenne**

Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemisessä kiinnitetään huomio ensisijaisesti **Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreittiin** (PPL 2021). Vuoden 2021 selvityksen lintujen päämuuttoreittien paikatiedot perustuivat pääosin BirdLife Suomen 2014 julkaisemiin tietoihin. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys on valmistunut 2023.

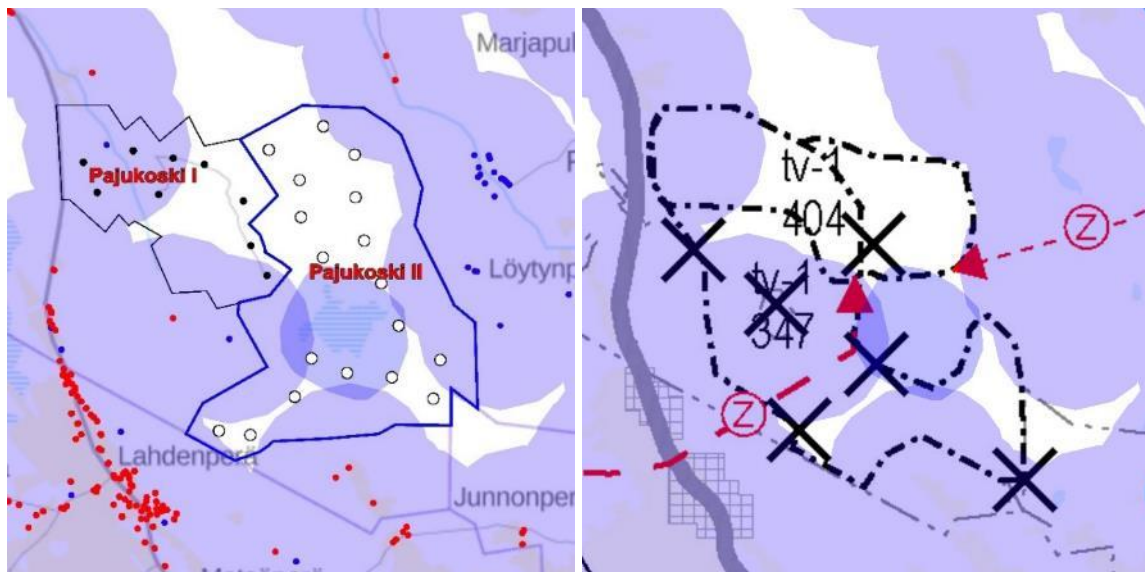
Pajukosken tv-aluearajauksen muutokset maakuntakaavoituksessa

Voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoima-alueetta on hankealueen **eteläosa**, vireillä olevan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan **viranomaisehdotuksessa** sen sijaan **pohjoisosa**.



Kuva 7.36 Vasemmalla voimassa oleva tv-aluearajaus maakuntakaavassa (1. vmkk), keskellä Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan nähtävillä ollut luonnos, oikealla Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan lausuntokierroksella oleva viranomaisehdotus. Hankealue ja voimalat on lisätty sinisellä.

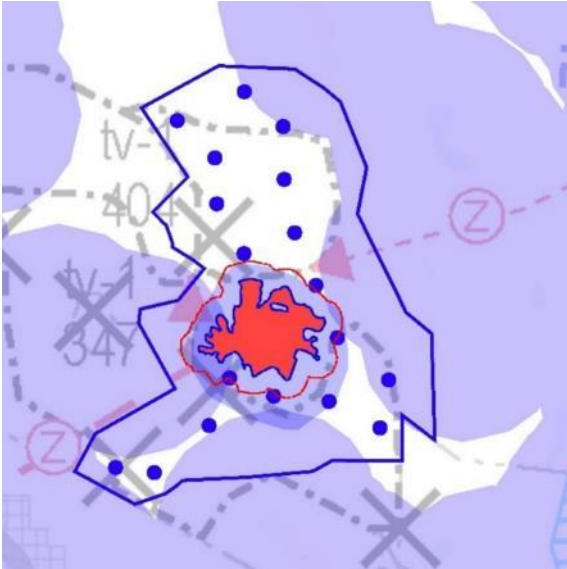
Voimassa olevan maakuntakaavan tv-1 – alueen rajauksen muutoksen takana on **TUULI**-hankkeen sijainninhajausmallissa käytetyt kriteerit, kuten suojavyöhykkeet asuin- ja lomarakennuksiin (1,5 km) sekä maakuntakaavan luo-1 alueisiin (**200 m**). Sijainninhajausmallissa on tavoiteltu yhtenäisiä, vähintään 7 km² kokoisia tuulivoima-alueita².



Kuva 7.37 Kuvissa esitetty sinisellä TUULI-hankkeen sijainninhajausmallissa käytetyt suojavyöhykkeet asuin- ja lomarakennuksiin (1,5 km) sekä maakuntakaavan luo-1 alueisiin (200 m). Vasemmanpuoleisessa kuvassa Pajukoski I voimalat on esitetty mustalla ja Pajukoski 2 voimalat valkoisella. Oikealla ote Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksesta samojen suojavyöhykkeiden kanssa. Tv-1 – alue 404 keskittyy valkoiselle alueelle

Eniten ”valkoista” tilaa voimaloille on Pajukoski 2 - hankealueen pohjoisosassa, mutta **myös eteläosassa voimalat sijoittuvat TUULI-hankkeen sijainninhajausmallin kriteerit täyttäen**. Voimaloiden sijoittelussa on käytetty sijainninhajausmallia laajempaa 250 m:n etäisyyttä luontoselvitysten perusteella tarkennettuun Kauhanevan luo-alueen rajaukseen. Maakuntakaavassa luo-alueen rajaus on laajempi ja yleispiirteisempi.

² Liitto kaavoituksen viranomaisneuvottelussa 31.1.2023



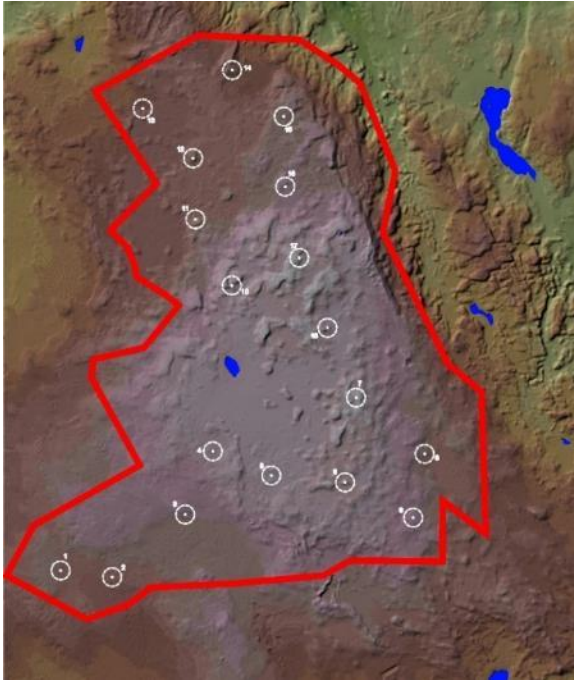
Kuva 7.38 Kuvaan lisätty punaisella luontoselvitysten perusteella tarkennettu Kauhanevan luon-alueen rajaus ja sille 250 m:n suojavyöhyke (punainen viiva). Voimalat on sijoitettu suojavyöhykkeen ulkopuolelle.

TUULI – hankkeen **maisemaselvitys** valmistui keväällä 2023. Selvitys sisälsi tv-alueiden kohdekortit. Pajukoskea käsittelee kortti 117, SOM 272 PAJUKOSKI II.

- Kortissa on arvioitu suurimmat muutokset valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle **Kalajoki-laakson viljelymaisemat** (itäpuolella) sekä maakunnallisesti arvokkaalle alueelle **Evijärven ja Vääräjoki-laakson kulttuurimaisemat** (eteläpuolella).
- Merkittävyydeltään suurimmiksi on arvioitu vaikutukset **Iso Mällineva – Pieni Mällineva** Natura-alueelle sen herkkyyden vuoksi niillä alueilla, joilta avautuu laajoja näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan.

Kohdekortti sisältää ehdotuksia vaikutusten lieventämistoimiksi:

- *Suojavyöhykkeen kasvattaminen maisema-alueiden suuntiin, käytännössä alueen rajaaminen pienemmäksi muualla paitsi luoteessa*
- *Voimaloiden sijoittelu jo olemassa olevien maisemahäiriöiden, kuten olevien tuulivoimaloiden, yhteyteen. Käytännössä voimaloiden keskittäminen alueen luoteisosaan*
- *Sähkönsiirrossa olevien maastokäytävien hyödyntäminen*
- *Voimaloita ei lakialueelle*
- *Tuulivoimaloiden koon pienentäminen arvokkaiden maisema-alueiden suunnilla*
- *Asuttujen alueiden reunavyöhykkeillä puuston säilyttäminen*



Kuva 7.39 Alueen topografia ja voimaloiden sijoittelu. Voimalat pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan korkeille paikoille tuulen saannin optimoimiseksi

Liiton suositus kaavoituksen viranomaisneuvottelussa

Pohjois-Pohjanmaan liitto suositteli hankkeen kaavoituksen viranomaisneuvottelussa 31.1.2023, että kaavaprosessissa ja -ratkaisussa otetaan huomioon Energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaavan sisältö ja eteneminen. Arvio jatkoaikataulusta:

- MRA 13 § ehdotusvaiheen viranomais- ja kuntakuuleminen alkuvuodesta 2024
- 2. viranomaisneuvottelu alkuvuodesta 2024
- Julkinen ehdotusvaiheen kuuleminen loppuvuodesta 2024
- Hyväksymiskäsittely 2024 aikana
- Voimaantulo 2025

Vireillä olevan Energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaavan Pajukosken tv-alue- ja aluerajaus voi vielä tarkentua. Viranomaisneuvotteluvaiheessa kaavakartan tv-alueista on laadittu **kohdekuva** tapaus- ja aluekohtaisten tarkastelujen, maakuntatasolla laadittujen selvitysten sekä alueista saadun muun tarkemman tiedon sekä yhteisvaikutusten arvioinnin pohjalta. Pajukoski 2:n YVA-menettely selvityksineen on osaltaan tuonut lisätietoa maakuntakaavoitusta varten. Lisätietoa tulevat vielä antamaan myös

- **EMMI-hankkeen työpaketti 2** (ilmastovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisen koko elinkaaren ajalta, aurinkovoiman ilmastovaikutusten tarkastelu tapauskohtaisesti), valmistuu helmikuussa 2024.
- Käynnissä oleva yleispiirteinen **Natura-alueita koskeva selvitys (6/2023–4/2024)**, jossa tarkastellaan Pohjois-Pohjanmaan Natura-alueille tuulivoimarakentamisesta kohdistuvia vaikutuksia ja Natura-alueiden ulkopuolisten suojelualueiden ekologista verkostoa. Tulokset saadaan käyttöön kaavan julkiseen ehdotusvaiheen kuulemiseen syksyllä 2024

Liitto toi Pajukoski 2:n kaavoituksen aloitusneuvottelussa esille lisäksi, että alueen pohjoisosassa ja – puolella olevien ulkoilureittien tulisi olla käytettävissä jatkossakin. Maakuntakaavatasolla on ulkoilureitit Pajukosken alueella huomioitu moottorikelkkareitin osalta.

7.6.1.2 Arviointi hankkeesta suhteessa maakuntakaavoitukseen

1.vmkk:n tv-alueajusten perusteet

Pohjois-Pohjanmaan alueelle sijoittuu yli puolet koko maan potentiaalisista tuulivoima-alueista³. 1. vmkk:n tavoitteena on ollut tukea tuulivoimatuotannon kehittämistä ja osoittaa tuulivoimapuistoille parhaiten soveltuvat alueet. Maakunnan Energiastrategian mukaan maakunnasta kehittyy merkittävä hiilidioksidivapaan sähkön tuottaja.

Sähköverkko yhteyksiä ei 1.vmkk:ssa osoitettu, koska useimpien alueiden liittymispisteet eivät olleet vielä tiedossa kaavaa laadittaessa.

1. vmkk:ssa osoitetut tuulivoima-alueet perustuvat Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan **manneralueen tuulivoimaselvitykseen 2011** ja sitä täydentäviin maakunnallisiin tuulivoimaselvityksiin sekä maakunnassa viireillä olleisiin tuulivoimayleiskaavoihin ja niiden valmistelun yhteydessä laadittuihin selvityksiin.

Yhteenvedo laadituista selvityksistä, kohdekohtainen vaikutusten arviointi ja alueiden rajausten perustelut on esitetty maakuntakaavan tausta-aineistossa (Mannertuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi).

Manneralueen tuulivoimaselvitys 2011

Manneralueen tuulivoimaselvityksen tavoitteena oli tuulivoimatuotantoon parhaiten soveltuvien maa-alueiden tunnistaminen teknistaloudelliset ja ympäristökäytöt huomioiden. Alueita tunnistettiin 168 kpl, yhteenlaskettu pinta-ala 2000 km² ja laskennallinen tuotantopotentiaali 14,4 TWh.

Tuulivoima-alueiden selvittämisen lähtökohtana oli valtakunnallisen tuuliatlasaineiston hyödyntäminen. Tuulisuuden lisäksi selvitettiin alueet, jotka soveltuvat huonosti tai eivät sovellu lainkaan tuulivoima-alueiksi. Näitä alueita olivat muun muassa asutut alueet, arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt, luonnonsuojelualueet sekä linnustollisesti arvokkaat alueet. Näille vaikutusten kannalta herkille alueille määriteltiin suojavyöhykkeet.

Taulukko 7.4 Manneralueen tuulivoimaselvitys 2011: Ei-alue analyysin suojavyöhykkeet eli puskurit eri kohteiden tai alueiden ympärillä ja muut rajaavat kriteerit.

EI-ALUE ANALYYSI	Tuulivoimaselvitys Puskurin leveys alueen / kohteen ympärillä [m]	Maakuntakaava Puskurin leveys alueen / kohteen ympärillä [m]
LUONTOKOhteet		
Natura-alueet: suojeluperuste linnusto	1000	1000
Natura-alueet: suojeluperuste luontotyytit	500	500
Suojeluohjelma-alueet, yksityiset suojelualueet	500	500
Muut maakuntakaavan suojelualuevaraukset	-	500
Rajoitusalueet, pohjavesialueet	0	0
Arvokkaat harju-, kallio- ja moreenialueet	100	100
Arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat	-	100
IBA- ja FinIBA	1000	1000
Perinnebiotoopit	tutkitaan alueittain	tutkitaan alueittain
Maakuntakaavojen LUO-kohteet	0	0
Meri- ja maakotkan pesät	1000	2000
Muuttohaukan ja kalasääskien pesät	1000	1000
MAISEMA JA KULTTUURIHISTORIA		
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	1000	2000

³ Ympäristöministeriö 2012

EI-ALUE ANALYYSI	Tuulivoimaselvitys Puskurin leveys alueen / kohteen ympärillä [m]	Maakuntakaava Pus- kurin leveys alueen / kohteen ympärillä [m]
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)	1000	1000
Muinaismuistot	tutkitaan alueittain pai- nottaen tihentymiä	tutkitaan alueittain painottaen tihentymiä
ASUTUS JA MUUT TOIMINNOT		
Taajamat (ykr), kylät (ykr), pienkylät (ykr)	1000	1000
Yksittäiset asunnot em. alueiden ulkopuolella	tutkitaan alueittain (et.500 m)	1000
Yksittäiset loma-asunnot em. alueiden ulkopuo- lella	tutkitaan alueittain (et.500 m)	500–1000
Virkistysalueet maakuntakaavassa	0	0
Virkistyskohteet maakuntakaavassa	500	500
Lentokentät (kentän koosta riippuen)	max. 3000–10 000	max. 3000–10 000
Puolustusvoimien alueet	tutkitaan alueittain	tutkitaan alueittain
Muut maakuntakaavan aluevaraukset (matkailualueet, MU, MY)	tutkitaan alueittain	tutkitaan alueittain
MUUT RAJAAVAT PARAMETRIT:		
TUULISUUS		
Tuulisuus alueella vähintään (100 m korkeu- dessa)	6,25 m/s	5,9–6,0 m/s
TUTKITTAVAN ALUEEN KOKO		
Alueen koko vähintään	2 km ²	3–5 km ²

(TUULI-hankkeessa (2020 – 2023) suojavyöhykkeitä on laajennettu asuin- ja lomarakennusten osalta 1 km --> 1,5 km ja maakuntakaavan luo-alueiden osalta 0 --> 200 m).

Manneralueen tuulivoimaselvityksessä 2011 arvioitiin rannikkoalue tuulivoimatuotannon kannalta ensisijaiseksi alueeksi. Sisämaassa alueiden toteuttamisen todettiin edellyttävän suuria voimalakokoja ja sähkönsiirron paikoin merkittäviä investointeja. Selvityksen suosittamat tuulivoima-alueet jaoteltiin teknis-taloudellisten ja ympäristökriteerien perusteella kolmeen luokkaan: ensisijaisesti suositeltaviin (A-luokka, 32 kpl), toissijaisesti suositeltaviin (B-luokka, 87 kpl) ja lisäselvityksiä vaativiin alueisiin (C-luokka, 49 kpl). Lisäksi alueet jaettiin 35 laajempaan aluekokonaisuuteen maisemallisten ja muiden yhteisvaikutusten hahmottamiseksi. Pajukosken alue (Manneralueen tuulivoimaselvityksessä Kohde 182) luokiteltiin A-luokkaan pääosin hyvien teknistaloudellisten ominaisuuksiensa ja vähäisten ympäristövaikutusten vuoksi. Rajaus sijoittui suhteessa Pajukoski II:n hankealueeseen sen eteläosaan.



Kuva 7.40 Vasemmalla Manneralueen tuulivoimaselvityksen 2011 kohteen 182 rajausta suhteessa hankealueeseen ja oikealla VMKK I:n tv-alue suhteessa Pajukoski I:n kaavaan ja manneralueen tuulivoimaselvityksen 2011 aluerajaukseen

Vaihemaakuntakaava I hyväksyttiin vuonna 2013, samana vuonna Pajukoski I:n kanssa. Vaihemaakuntakaavassa tv-alueeseen oli lisätty myös Pajukoski I:n kaava-alue.

Voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden rakentamista koskevan yleisen suunnittelumääräyksen mukaan *maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia*. Maakuntakaavan tuulivoiman suunnittelumääräyksen periaatteet ohjaavat myös pienempiä hankkeita. Pajukoski II:n vaihtoehdot VE2 ja VE3 ovat voimassa olevien maakuntakaavojen näkökulmasta yksinään ei-seudullisia hankkeita, sillä ne mahdollistavat enintään yhdeksän tuulivoimalan rakentamisen. Yhdessä Pajukoski I:n kanssa kumpikin muodostaa kuitenkin seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

VE1

Vaihtoehto 1 (18 voimalaa) toteuttaa voimassa olevaa maakuntakaavaa, mutta sen lisäksi tv-alue levittäytyisi Kauhanavan suoalueen pohjoispuolelle. Vaihtoehto 1 muodostaisi Pajukoski I:n kanssa 27 voimalan kokonaisuuden, jonka voimaloista 2/3 sijoittuisi maakuntakaavan (1. vmkk) mukaiselle aluerajaukselle. 1/3 sijoittuisi kaavan valkoiselle alueelle.

MRL 35.3 mukaisesti yleiskaava voidaan laatia vaiheittain tai osa-alueittain. Vaihtoehto VE1 on toteuttamiskelpoinen prosessina siten, että hanke kaavoitetaan kahdessa osassa.

- 1. vaiheessa yleiskaavan eteläinen, VE2 mukainen osa voimassa olevan maakuntakaavan mukaisena.
- 2. vaiheessa yleiskaavan pohjoinen, VE3 mukainen osa Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan hyväksynnän jälkeen, jos se tuolloin on hyväksytytyn maakuntakaavan mukainen.

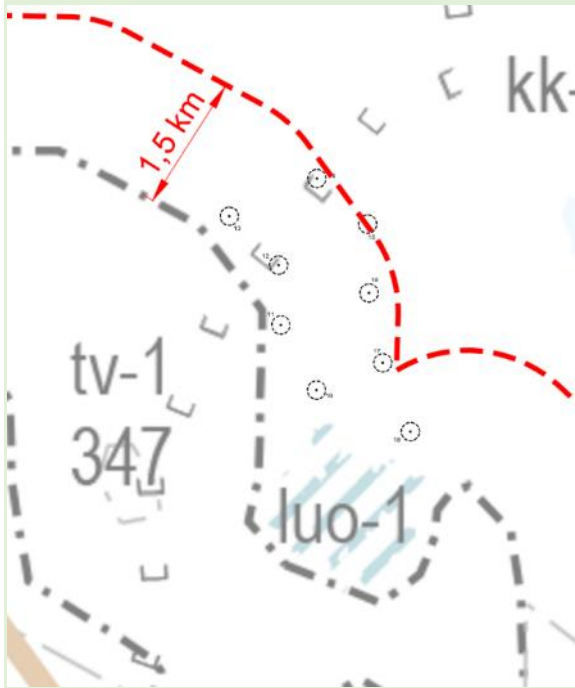
VE2

Vaihtoehto 2 (9 voimalaa eteläosaan) toteuttaa voimassa olevaa maakuntakaavaa. Yhdessä Pajukoski I:n kanssa hanke muodostaisi 18 voimalan, maakuntakaavan näkökulmasta seudullisesti merkittävän, kokonaisuuden.

VE3

Vaihtoehto 3 (9 voimalaa pohjoisosaan) muodostaisi yhdessä Pajukoski I:n kanssa Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan nähtävillä olleen luonnoksen ja pääosin lausuntokierroksella olevan viranomaisehdotuksen tv-aluevarauksen mukaisen seudullisesti merkittävän kokonaisuuden. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava ei ole vielä lainvoimainen ja sen sisältö voi vielä muuttua. VE3:n voimalat poikkeavat voimassa olevan maakuntakaavan rajauksesta alle 1,5 km.

Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksessä **KHO:2023:57 (Vaala)** tuulivoimapuiston osayleiskaavan tuulivoimaloiden ohjeellisten sijaintipaikkojen etäisyys vaihemaakuntakaavassa osoitetuista tuulivoimaloiden alueista oli enimmillään 1,5 kilometriä. Vaikka osayleiskaava-alue oli maakuntakaavassa osoitettuja tuulivoimala-alueita laajempi, kaavaratkaisu ei sen perusteena olleiden selvitysten mukaan vaikeuttanut vaihemaakuntakaavan toteuttamista eikä ollut ristiriidassa vaihemaakuntakaavan keskeisten tavoitteiden ja periaatteiden kanssa. Osayleiskaava-aluetta ei myöskään ollut vaihemaakuntakaavassa varattu sellaiseen muuhun tarkoitukseen, joka olisi estänyt kaavan mukaisen tuulivoimarakentamisen. Kysymys oli siten sellaisesta vaihemaakuntakaavassa osoitetun maankäyttöratkaisun tarkentamisesta, jota ei ollut pidettävä maakuntakaavan ohjausvaikutuksen huomioon ottamista koskevien maankäyttö- ja rakennuslain säännösten vastaisena.



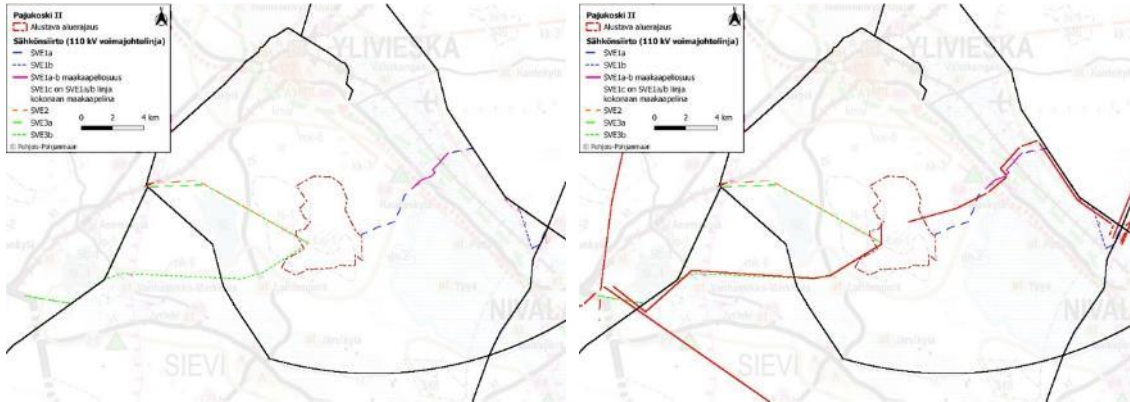
Kuva 7.41 Pajukoski 2 – hankevaihtoehtoon VE3 voimalat poikkeavat alle 1,5 km voimassa olevan maakuntakaavan tv-1 -aluerajauksesta.

Vaalan ennakkotapaukseen suhteuttaen myös Pajukoski 2 - hankkeen VE1 ja VE3 voidaan esittää maakuntakaavan ohjausvaikutuksen huomioon ottamista koskevien MRL säännösten mukaisena maakuntakaavassa osoitetun maankäyttöratkaisun tarkentamisena. VE1 ja VE3:ssa osoitettuja pohjoisosan voimala-aluetta ei ole maakuntakaavassa myöskään varattu mihinkään muuhun sellaiseen tarkoitukseen, joka suoraan estäisi tuulivoimarakentamisen.

7.6.1.3 Voimajohtoreittien suhde maakuntakaavaan

Voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmässä on esitetty nykyiset voimajohtot hankealueen ympäristössä. Uusia yhteyksiä ei ole merkitty hankealueen läheisyyteen.

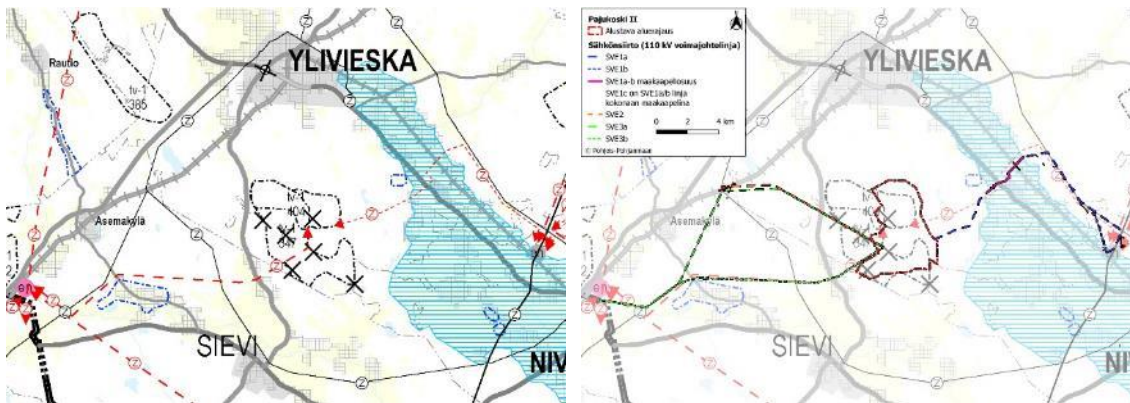
Vireillä olevan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksessa on esitetty hankealueelle suuntautuvia uusia sähkönsiirtoreittejä (punaisella). Pajukoski 2:n sähkönsiirtovaihtoehtoista itään suuntautuvat SVE1a-b ja länteen suuntautuva SVE3b ovat viranomaisehdotuksen mukaisia, SVE3b kaikkein eniten.



Kuva 7.42 Vasemmalla ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta, jossa voimajohtomerkinnit korostettu. Oikealla ote vireillä olevan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksesta, jossa voimajohtomerkinnit korostettu. Kuviin on lisätty Pajukoski 2:n hankealue ja sähkönsiirtovaihtoehdot.



Kuva 7.43 Vasemmalla ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta, oikealla karttaan on lisätty Pajukoski 2:n hankealue ja sähkönsiirtovaihtoehdot



Kuva 7.44 Vasemmalla ote vireillä olevan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksesta, oikealla karttaan on lisätty Pajukoski 2:n hankealue ja sähkönsiirtovaihtoehdot

7.6.1.4 Suhde voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden rakentamista käsitteleviin yleisiin suunnittelumääräyksiin

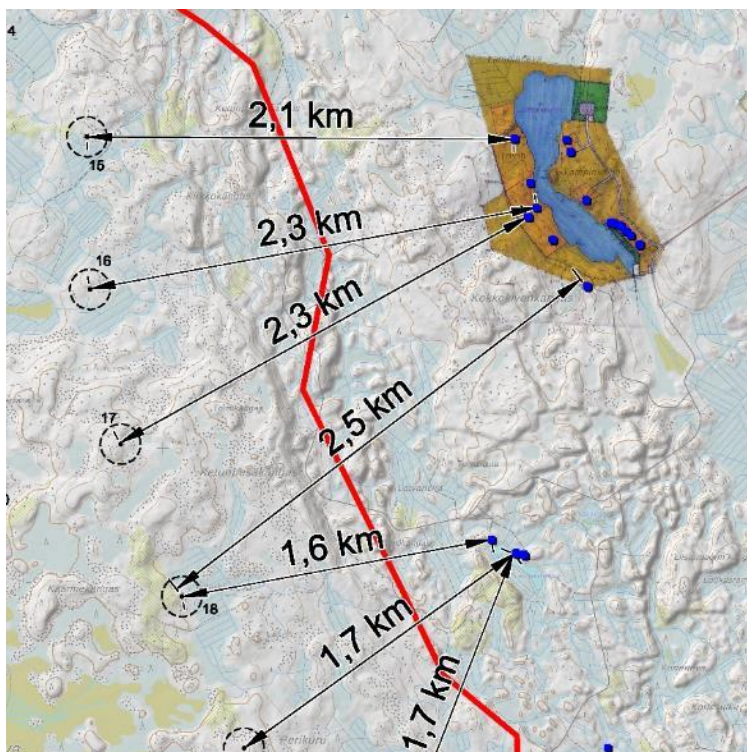
3. vaihemaakuntakaava (voimassa)	Toteutuminen hankkeessa
<i>Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.</i>	Voimassa olevan maakuntakaavan tv-alue-rajauksen ulkopuolelle sijoittuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 yhdeksän tuulivoimalaa, mikä lukumääränä alittaa seudullisen merkittävyyden rajan. Kaikki vaihtoehdot muodostavat kuitenkin yhdessä Pajukoski I:n kanssa kokonaisuutena seudullisesti merkittävän (yli 10 voimalaa) tuulivoima-alueen.
<i>Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.</i>	Hanke sijoittuu sisämaahan.
<i>Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoa.</i>	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on otettu huomioon linnustolle tärkeät alueet.
<i>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujen suojeleuohjelman alueiden, maakuntakaavan luonnonalueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.</i>	Hankealueeseen sisältyy luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi suoalueeksi merkitty Kauhaneva, mutta voimalat sijoittuvat kaikkien mainittujen alueiden ulkopuolelle.
<i>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.</i>	Hankkeen suunnittelussa on selvityksin varmistettu, ettei asutukselle aiheudu ohjearvoja ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot on otettu huomioon ja niiden säilymistä on arvioitu maisemaa koskevassa omissa luvussaan. Suunnittelussa on otettu huomioon myös yhteisvaikutukset muiden lähiympäristön hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu jäljempänä omissa luvussaan.
<i>Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.</i>	Sähkösiirrossa on etsitty vaihtoehtoja, jotka tukeutuisivat mahdollisimman paljon nykyisiin johtoalueisiin.

3. vaihemaakuntakaava (voimassa)	Toteutuminen hankkeessa
<p><i>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</i></p>	<p>Voimalat eivät sijoitu korkeusrajoitusalueille, ei vaikutuksia lentoliikenteelle. Alueella ei ole merkittäviä liikenneväyliä. Hankkeella ei ole vaikutusta sää- tai muiden tutkien toimintaan. Puolustusvoimat ei vastusta maksimivaihtoehdon mukaista toteutusta.</p> <p>Alue ei ole poronhoitoaluetta.</p>
<p><i>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.</i></p>	<p>Puolustusvoimia on kuultu. Puolustusvoimat ei vastusta maksimivaihtoehdon mukaista toteutusta.</p>

7.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

7.6.2.1 Tuulivoima-alue

Hanke liittyy kiinteästi **Pajukoski I:n** tuulivoimaosayleiskaavaan ja voidaan nähdä sen laajennuksenakin. Pääsisältönä on tuulivoiman mahdollistaminen ja sen rakentamisen ohjaaminen, ympäristön ominaisuudet huomioon ottaen ja haitallisia vaikutuksia minimoiden. MRL 39:n mukaisten yleiskaavan sisältövaatimusten lisäksi yleiskaavaa koskevat tuulivoimarakentamista käsittelevät MRL 10 a luvun erityiset säännökset. Muut lähimmät yleiskaavat ovat 5 km:n päässä, eikä hankkeella ole niihin nähden ristiriitoja. Lähin voimassa oleva asemakaava on **Lampinjärven rantakaava** (1981) noin 800 metriä hankealueen rajalta itään. Etäisyys rantakaavan rakennuspaikkoihin lähimmistä voimalapaikoista on yli 2 km.



Kuva 7.45 Etäisyydet itäpuolen lomarakennuksiin.

7.6.2.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitti **SVE1** ylittää **Raudaskylän** oikeusvaikutuksettoman osayleiskaavan. Kaavamerkintöjä reitillä ovat metsätalousalue (MM), maanviljelysalue (MV) ja vesialue (W). Kaava ei estä voimajohtoreitin toteuttamista eikä kaavalla muutenkaan ole oikeusvaikutuksia. Sähkönsiirtoreitti ei ole ristiriidassa yleiskaavoituksen kanssa.

Sähkönsiirtoreitti **SVE3b** ylittää **Sievinkylän** osayleiskaava-alueen. Kaavassa ei ole varausta voimajohtolle, mikä ei kuitenkaan ole esteenä sähkönsiirtoreitin toteuttamiselle. Reitlin linjaus on tässä vaiheessa yleispiirteinen ja tarkentuu vaihtoehtoa mahdollisesti toteutettaessa. Alustava voimajohtoreitti kiertää yleiskaavaan merkityn pohjavesialueen ja sijoittuu suureksi osaksi tavanomaiselle maa- ja metsätalousalueelle M. Reitti ylittää myös tien ja osa siitä sijoittuu maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle (MA). Voimajohtoon sijoittumisella maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle voi olla maisemaa heikentävä vaikutus. Maisematilan avoimuuteen tai kaukonäky-miin voimajohtolla on vain vähäinen vaikutus.

7.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuiston aluetta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on kaikkien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murto-osa. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä.

Puiston sisäiset maakaapelit sijoittuvat puuttomalle tiestön reuna-alueelle.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulipuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rajoitukset haittaavat alueiden käyttöä metsästykseseen ja virkistykseen. Rajoitus poistuu rakentamisen päätyttyä.

7.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

7.6.4.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattoman metsätalousalueen muuttumista osin energiantuotanto- ja tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Muutos käsittää 1–3 % osuuden hankealueesta.

Tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tieverkkoa, rakentaen kuitenkin myös uutta tiestöä. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena.

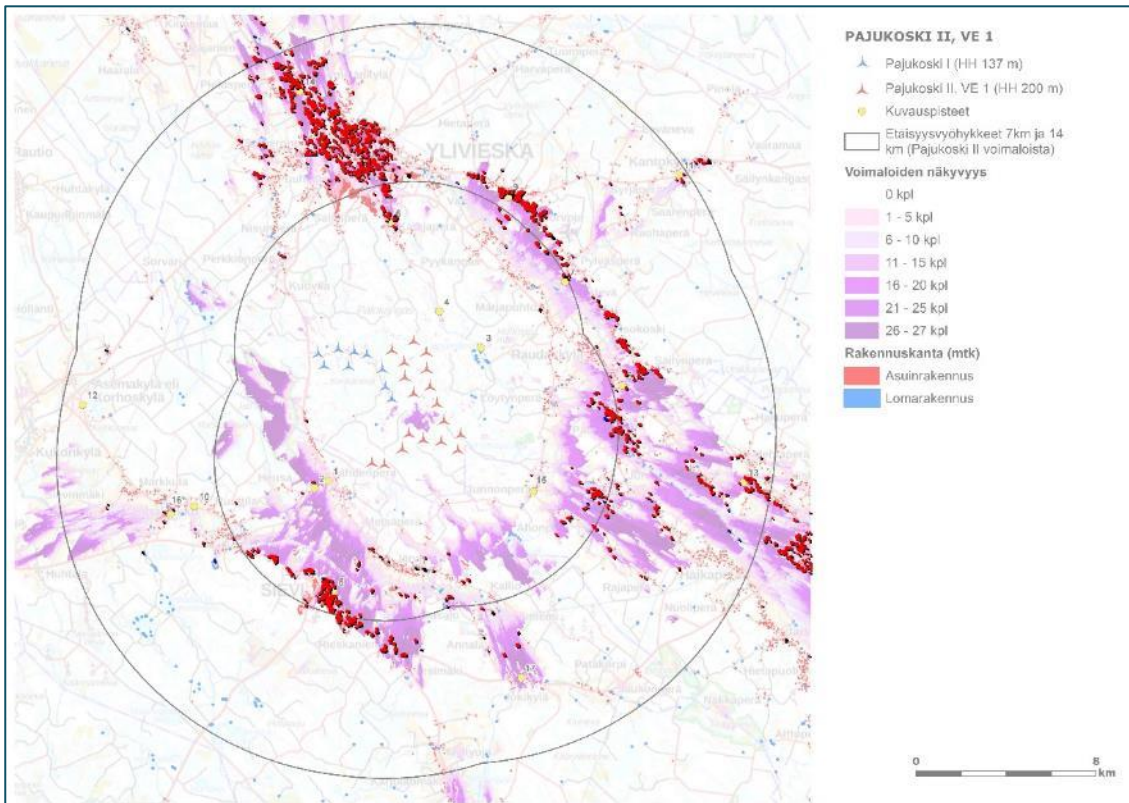
Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti olevaan yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoimapuiston alueelle ei kohdistu asuin- tai lomarakentamisen paineita. Alueella ei ole nykyisellään asuin- tai lomakäytössä olevia rakennuksia. Tuulivoiman rakennettua nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto pääosin säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien

rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaali- lilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Suunnitellut tuulivoimat sijoittuvat etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi rakennuksille maksimivaihtoehdossa VE1 eniten Ylivieskan suuntaan, mutta myös koillisen, kaakon ja lounaan suuntaan sijoituville rakennuksille. Voimat näkyvät maisemassa vasta 5–7 km:n etäisyydellä, lähempänä ne peittyvät helpommin lähipuuston taakse. Tyypillisesti näköyhteys syntyy avoimien alueiden yhteydessä, kun avoin tila on tuulivoimapuiston suunnassa. Näkymävaikutuksella voi olla epäsuora maankäyttölinen vaikutus, kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai koetuna asumisviihtyvyyden laskuna.



Kuva 7.46 ZVI-mallinnus vaihtoehdosta VE1. Asuin- ja lomarakennuksia, joihin voimaloita näkyy eniten, on korostettu.

Voimaloiden näkemisen kokeminen on yksilökohtaista, siihen voi vaikuttaa katselijan yleinen suhtautuminen uusiutuvaan energiaan ja tuulivoimaan. Voimaloiden näkymistä ei voi lähtökohtaisesti pitää aina negatiivisena, se voidaan kokea myös positiivisena.

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan uutta tiestöä. Uudet tiet parantavat alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä virkistysmielessä että metsätalouden kannalta. Olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi tiestö helpottaa metsien hoitoa ja hyödyntämistä. Tiestö parantaa turvallisuutta ja helpottaa palokunnan pääsyä mahdollisille palopaikoille.

Taulukko 7.5 Tuulivoimapuiston 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	VE3
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos, liikkumisen rajoittaminen rakentamisaikana	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Vähäinen --	Vähäinen --	Vähäinen --
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Ristiriita voimassa olevan maakunta-kaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	Suuri + / -	Suuri + / -	Suuri + / -

7.6.4.2 Voimajohtoreitit

Taulukko 7.6 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri reittivaihtoehtoissa.

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

Voimajohtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön						
Vaikutus-tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		SVE1a	SVE1b	SVE2	SVE3a	SVE3b
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Voimajohdon rakentamisen aiheuttama maankäytön muutos	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Johtoaukea	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimajohtojen aiheuttama liikumisen rajoitus ja maisemamuutos	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimajohtoalueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Johtoalue	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Ristiriita voimassa olevan maakunta-kaavan kanssa	Rakennettava johtoalue	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Voimajohtoalue	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitus-tarve	Voimajohdot eivät edellytä kaavaa	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta -	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

7.6.5 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

7.6.5.1 Toiminnan jälkeiset vaikutukset tuulivoima-alueella

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

7.6.5.2 Toiminnan jälkeiset vaikutukset voimajohtoreiteillä

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

7.6.6 Yhteenveto vaikutuksista

7.6.6.1 Yhteenveto vaikutuksista tuulivoima-alueella

Tuulivoimapuisto sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. 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 osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

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

Hankealueen toinen puoli sijoittuu voimassa olevan maakuntakaavan tv-alueelle ja toinen puoli vireillä olevan vaihemaakuntakaavan mukaiselle tv-alueelle. VE1 toteuttaa sekä voimassa olevan että vireillä olevan maakuntakaavan tavoitteita. VE2 toteuttaa voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteita. VE3 toteuttaa vireillä olevan maakuntakaavan tavoitteita.

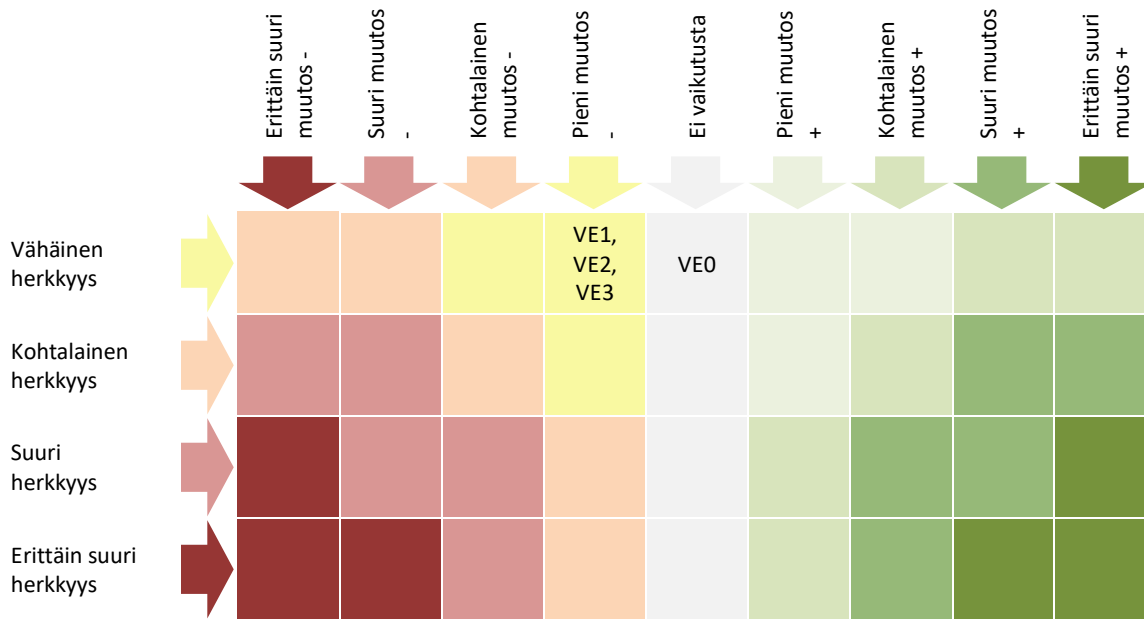
Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3b:n osalta vähäistä ristiriitaa yleiskaavoituksen kanssa aiheuttaa Sievinkylän osayleiskaavan maisemallisesti arvokas peltoalue, jolle voimajohto sijoittuisi 200 metrin matkalla. Sähkönsiirtoreittejä ei kaavoiteta.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1a ja SVE1b sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, mutta tältä osin sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelina.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

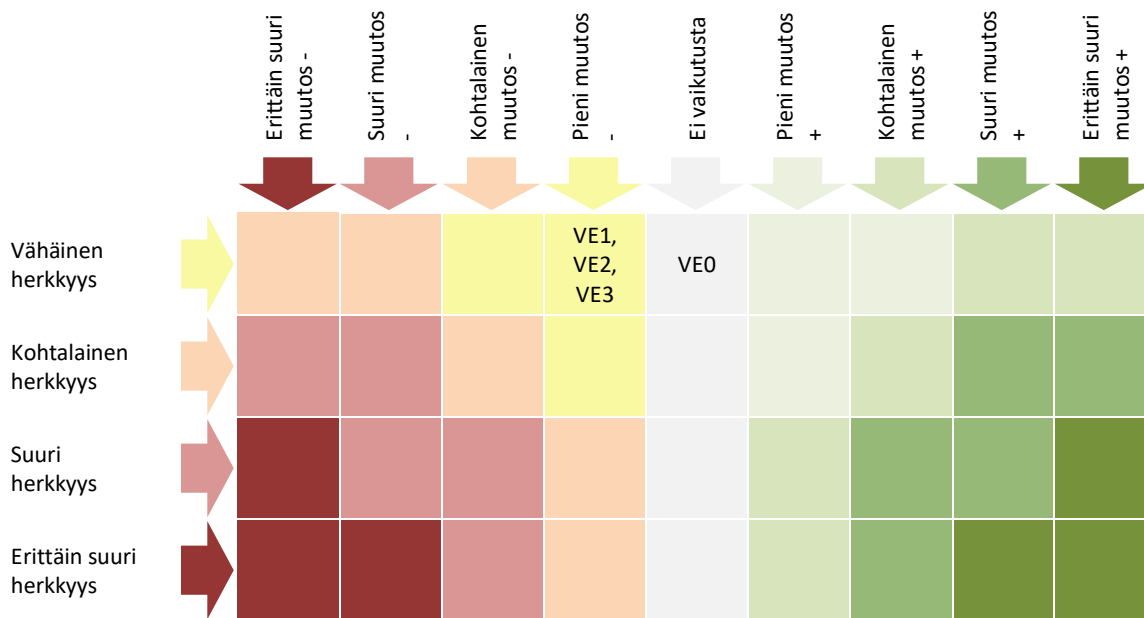
Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi.

Taulukko 7.7 Tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2 ja VE3) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



7.6.6.2 Voimajohtoreitit

Taulukko 7.8 Tuulivoimapuiston eri sähkönsiirtovaihtoehtojen (SVE1a, SVE1b, SVE2, SVE3a ja SVE3b) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



7.6.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

7.6.7.1 Tuulivoima-alue

Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi on ensisijaisesti pyritty sijoittamaan voimalat riittävän kauas asutuksesta ja muusta tuulivoimatuotannon kanssa huonosti yhteensopivasta maankäytöstä.

7.6.7.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b linjausta valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen poikki voidaan vähentää toteuttamalla se maisema-alueen kohdalla maakaapelointina.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3b linjausta voisi Markkulan kohdalla muuttaa niin että se kiertäisi Sievinkylän osayleiskaava-alueen ja samalla siinä maisemallisesti arvokkaaksi osoitetun pellon.

7.6.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

7.6.8.1 Tuulivoima-alue

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

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea vähäisesti 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 ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty tässä selvityksessä kuvatulla tavalla.

7.6.8.2 Voimajohtoreitit

Voimajohton reittisuunnitelma on alustava ja se tarkentuu rakennussuunnitteluvaiheessa. Voimajohtoreitin ympäristöselvitystä tulee päivittää reitin mahdollisesti muuttuessa.

8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuistojen ja niihin liittyvien sähkönsiirtorakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy silmin havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ja voimajohtopylväiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman käyttöön.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Se, kuinka paljon voimalat tai voimajohto hallitsevat maisemakuva, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, millä muilla elementeillä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimalat tai voimajohdon rakenteet näkyvät tarkastelupisteeseen.

Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun kaapelilinjaa ja voimajohtoa tehdään ja puustoa poistetaan johtoalueelta. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja voimajohdon reittien linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

8.2 Vaikutusalue

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

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

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

Tuulivoimapuiston vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

Tuulivoimapuiston vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 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 avoiloissa 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

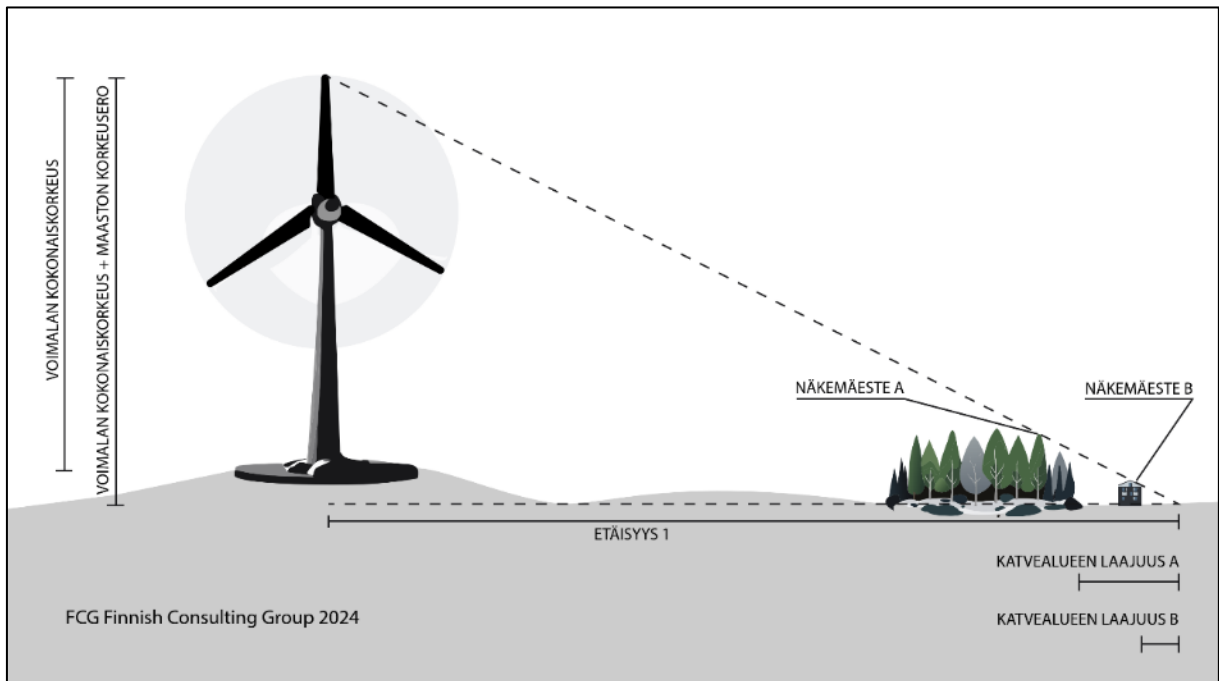
- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

Vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden **dominanssivyöhyke** (noin 10 x voimaloiden napakorkeus), jonka alueella voimalat näkyvät dominoivasti maisemaa. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) tarkastellaan hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta tehdään yleispiirteinen tarkastelu.

Esimerkkikuvassa (Kuva 8.1) havainnollistetun voimalan kokonaiskorkeus on noin 300 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus / etäisyys) = (näkemäesteen korkeus / katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 66,7 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 66,66 metrin laajuinen avoin alue.



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

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä.

Voimajohdon vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin sata metriä

- pylvään välitön ympäristö

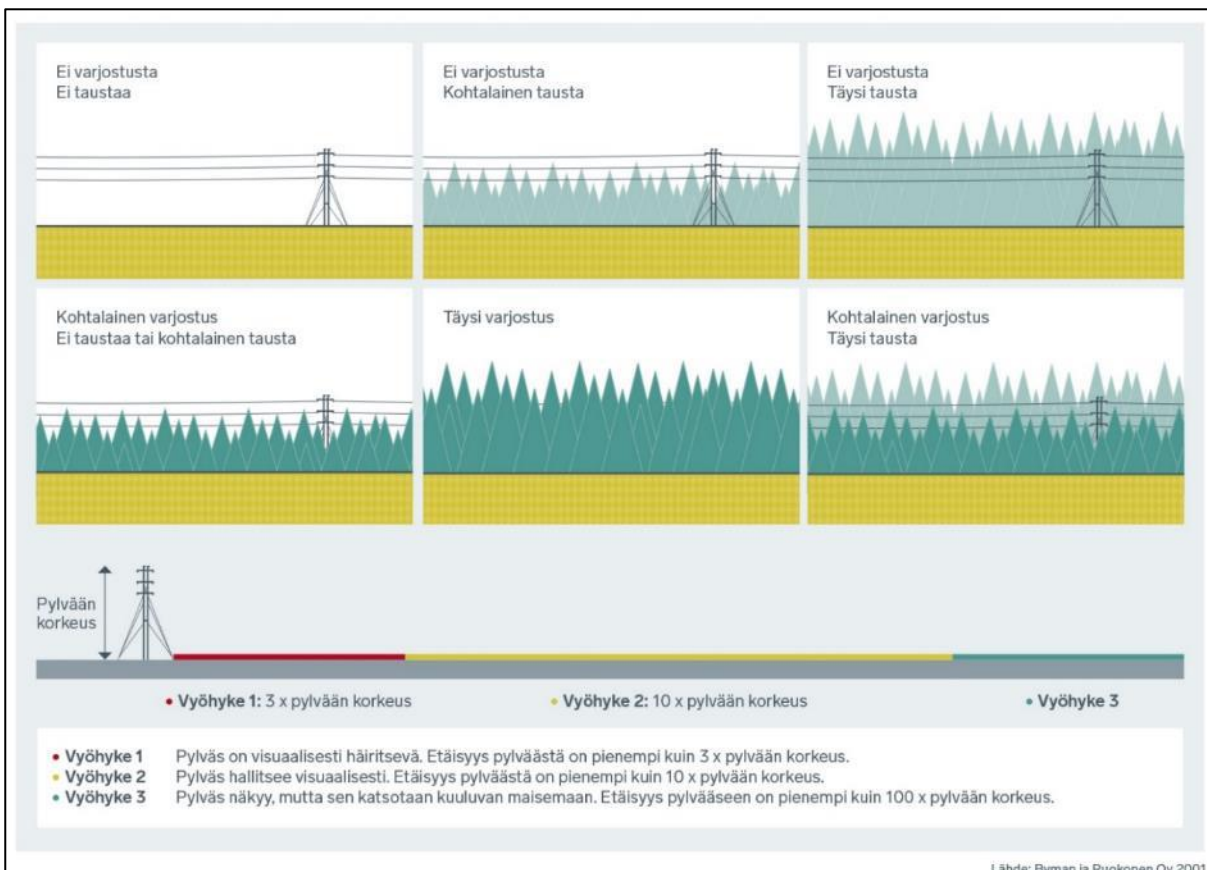
”lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100–300 metriä

- pylvään lähivaikutusalue

”kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä–3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue

Kuva 8.2 kokoaa yhteen voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä.



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

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016a)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Voimalinjojen maisemavaikutukset (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen 2001)
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2022), *sekä*;
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022).

Arviointityön pohjaksi maisemaa analysoidaan muun muassa tarkastelemalla maisemakuvan kannalta merkittävimpiä näkösuuntia ja -alueita, maamerkkejä ja ympäristön yleisluonnetta ja ominaisuuksia.

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkemäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkyviin. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnus-tarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviiin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otettavat valokuvat on otettu kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa. Valokuvat on otettu kameran objektilla, joka vastaa ihmissilmän näkökenttää. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

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

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

Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on ollut tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutuksia kaukoalueella sekä teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Arviot esitetään sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioinut maisema-arkkitehti.

8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Voimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman luonne vaikuttaa siihen kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimalat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemassa on rauhallisia kohtia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”, vähentää tämä myös voimaloiden mahdollista häiritsevyyttä.

Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulipuistojen suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen vaikutusten voimakkuudesta.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maisema- ja kulttuuriympäristökohteen arvostatus: onko paikallisella, maakunnallisella vai valtakunnallisella tasolla arvokas
- Olemassa olevan maiseman luonne tai maiseman visuaaliset ominaisuudet ja niiden arvo vaikutuskohteelle

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa muun muassa seuraavien kriteerien perusteella:

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

Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on tarkemmin esitetty liitteessä 1. Herkkyydystason kriteerejä määritettäessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Esimerkiksi, muuten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, muodostuu kohteen herkkyyks vähäiseksi.

8.5 Nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueen ja sen lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja esitetty tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä sijaitsevat maisemalliset ja kulttuuriympäristöllisesti arvokkaat kohteet, joihin voi mahdollisesti kohdistua vaikutuksia hankkeen toteutuessa.

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty Pajukosken tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita.

Lähtöaineistona on käytetty mm:

- Maisemanhoito – Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1993)
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021, Etelä-Pohjanmaa (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto RKY 2009)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön Ylivieskan, Sievin ja Nivalan kuntakohtaiset raportit (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)

8.5.1 Hankealueen maiseman kulttuuriympäristön yleispiirteet

8.5.1.1 Tuulivoima-alue

Pajukoski II -tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee Ylivieskan keskustan eteläpuolella, lähellä Sievin rajaa. Se sijoittuu Kalajoen ja Vääräjoen jokilaaksojen väliselle korkeammalle selännealueelle, pääosin noin 110 metriä merenpinnan yläpuolelle. Korkeimmat kohdat sijaitsevat noin 130 metriä merenpinnan yläpuolella hankealueen keskiosissa. Maasto laskee alueen reunoja kohden ja on alimmillaan noin 95 merenpinnan yläpuolella Latvalammen ympäristössä hankealueen itäpuolella. Hankealueen pohjois-koillisosa on suurelta osin kivikkoista, kun taas etelä- ja itäosissa on runsaasti ojitettuja suoalueita. Pajukoski II –tuulivoimapuisto sivuaa toiminnassa olevaa Pajukoski I –tuulivoima-alueetta, joka jää hankealueen luoteispuolelle.

Hankealue on kasvupaikkatyyppiltään lähinnä kivennäismaata ja rämettä. Se on valtaosin metsätaloustaloudessa ja metsäautotieverkosto on melko kattava. Alueella on myös vaihtelevan kokoisia suoalueita. Pääosa niistä on ojitettu, mutta Kauhanevan suoalue hankealueen keskiosassa on merkitty 1. vaihemaakuntakaavaluonnoksessa luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi suoalueeksi (luo-1). Lisäksi hankealueen länsipuolella sijaitsee soidensuojeluohjelmaan kuuluva Natura-alue (SCI) Iso-Mällineva - Pieni-Mällinevan suoalue. Hankealueella ei

sijaitse viljelyalueita. Lähistön viljelyalueet ovat keskittyneet enimmäkseen jokilaaksojen laajoille peltoaukeille, mutta niiden ympärillä sijaitsee myös joitakin pienempiä peltotilkkuja. Osa pelloista on myös päässyt metsittymään.

Hankealueella ei sijaitse tunnettuja maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Hankealueella ei sijaitse vaikuista asutusta tai loma-asutusta.

8.5.1.2 Voimajohtoreitit

Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat suurelta osin peitteiseen, metsäiseen maastoon voimajohtoreittivaihtoehtoa SVE3b lukuun ottamatta, joka sijoittuu osalla matkaa Evijärven pohjoispuoliseen viljelymaisemaan ja osalla matkaa Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat -alueelle tältä osin pääasiassa avoimeen viljelymaisemaan. Myös sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1a, SVE1b ja SVE1C sijoittuvat noin 1,5 kilometrin matkalla avomaisemaan ylittäessään Kalajokilaakson. Tässä kohdassa niillä kaikilla kolmella on maakaapeliosuus noin neljän kilometrin matkalla.

Sähkönsiirtoreittien vaikutuspiiriin sijoittuu asutusta lähinnä viljelyalueiden yhteydessä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin SVE1a, SVE1b ja SVE1C liittyen Kalajokilaakson molemmilla reunoilla on asutusta, samoin Kalajokeen koillisen suunnalta laskevan Pylväsojan molemmiin puolin. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3b läheisyydessä Lahdenperän pohjoispuolella, Ylivieskantien varressa, on myös asutusta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoon SVE3a liittyen yksittäisiä asuinrakennuksia on Sievinmäen pohjoispuolella lähellä nykyistä voimajohtoa.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2 ja SVE3a kiertävät Pieni Mällinevan -suoalueen pohjoispuolelta ja vaihtoehto SVE3b Iso Mällinevan eteläpuolelta. Kyseiset suoalueet ovat luonnonsuojelualuetta.

8.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealuekuuluu ympäristöministeriön maisema-aluejärjestelmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaoissa Pohjanmaan aluekokonaisuuteen ja tarkemmin määriteltynä Keski-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon.

Keski-Pohjanmaan jokiseutua ja rannikkoa luonnehtivat kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet ja niiden väliin jäävät karut ja soiset moreeniselänteet. Maasto on suhteellisen tasaista, mutta paikoin kumpareista. Kokkolan, Loh-tajan ja Kalajoen kohdilla harjujaksot ovat työntyneet mereen saakka ja muodostaneet laajoja rantakerrostumia. Manner päättyy rannikkoon Etelä-Pohjanmaata jyrkemmin ja saaristovyöhyke on myös kapeampi. Asutus on sijoittunut jokien yläjuoksuilla laakson reunoilla oleville kumpareille, ja pellot jääneet asutuksen ja jokien väliin laaksoon. Keski- ja alajuoksuilla rakennukset ovat sijoittuneet jokityräille. Seudun erikoisuutena ovat leveärunkoiset, sivukamarilliset asuinrakennukset. Peltoviljelyn lisäksi karjanpidolla on ollut Etelä-Pohjanmaata tärkeämpi merkitys. (Ympäristöministeriö 1993).

8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

8.5.3.1 Tuulivoima-alue

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

Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Suunniteltuja voimaloita lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Kalajokilaakson viljelymaisemat sijaitsee noin 2,8 kilometrin etäisyydellä voimaloiden koillis- ja itäpuolella. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat VAMA-alueet on esitetty kuvassa (Kuva 8.6) ja lueteltu taulukossa (Taulukko 8.1). Kohdekuvaukset on poimittu Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan

valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 -raporteista (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Kalajokilaakson viljelymaisemat

”Kalajokilaakson viljelymaisemat ympäröivät matalassa uomassa virtaavaa Kalajokea leveänä vyöhykkeenä, jonka reunalla on yhtenäisiä teiden varsille ryhmittyneitä nauhakyliä. Osa alueen kylistä on sijoittunut jokilaaksoa paikoitellen rytmittäville moreenikumpareille tai jokivarteen. Pidisjärven koillisrannalla maisemaa hallitsee matalalla moreeniselänteellä sijaitseva Nivalan taajama, jonka toiminnot ovat laajentuneet paikoin viljelymaiseman keskelle. Taajaman tuntumassa on muun muassa liikerakennuksia, pienteollisuutta ja uusia asuinalueita, joiden väliin jää edelleen viljelykäytössä olevia peltolohkoja.

Kalajokilaakson maisemakuva on avoin ja eheä. Joen eteläpuolella laaksoa reunustavat selännealueet ovat selvärajaisemmat ja korkeammat kuin joen pohjoispuolella. Selänteiden rajaaman avoimen peltomaiseman reunamilla on runsaasti kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokasta talonpoikaista rakennuskantaa, jonka maisemakuvallista merkitystä maisema-alueen avoimuus korostaa. Merkittävimpinä perinteisinä maamerkkeinä maisemassa erottuvat maisema-aluetta ympäröivien taajamien korkeat kirkkornit.” (Kuva 8.3)



Kuva 8.3 Näkymä Kalajokilaakson viljelymaisemat -alueelta Raudaskylän lähistöltä. Kuva: FCG 2022.

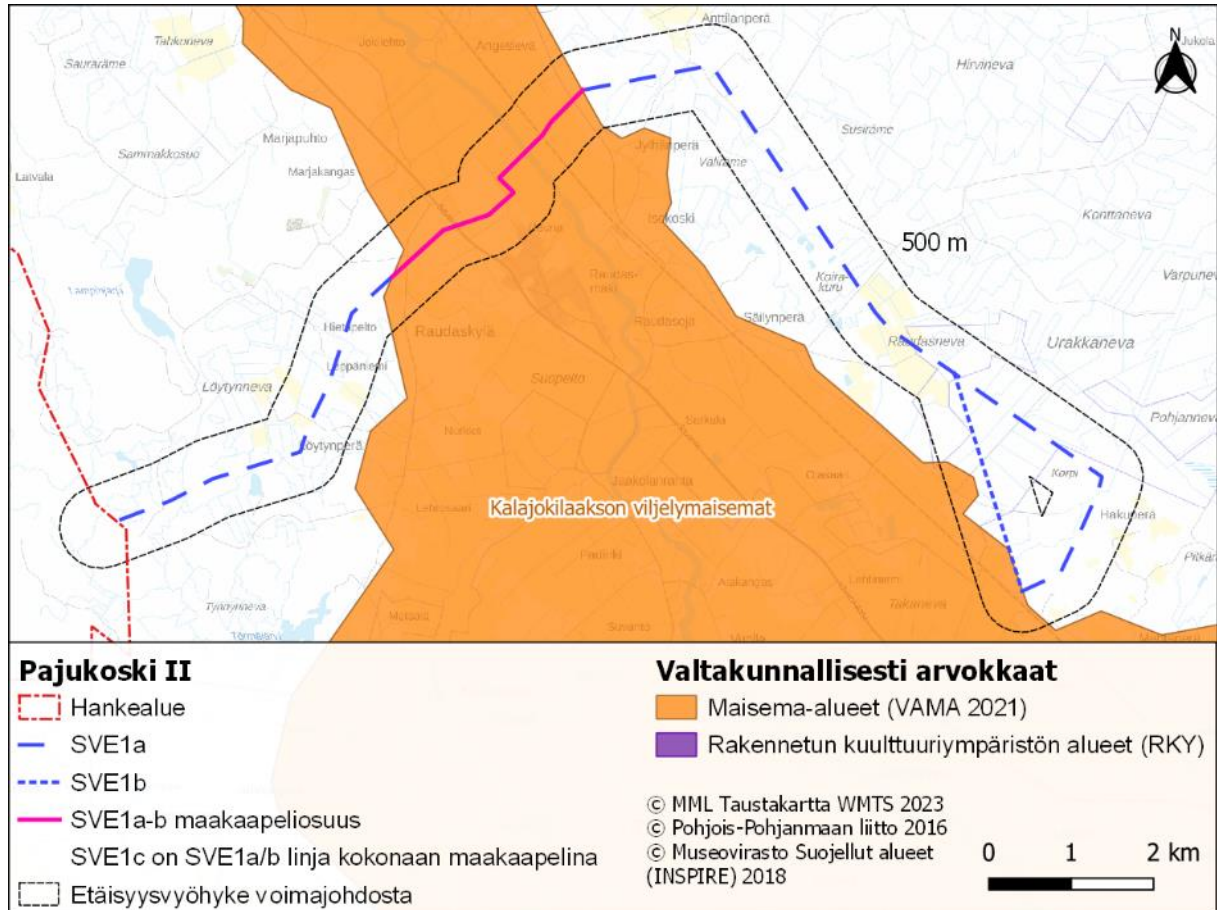
Lestijokilaakson kulttuurimaisema (etäisyys vaihtoehdoittain 22 km / 22 km / 25,9 km)

”Lestijokilaakson maisemakuva vaihtelee jokilaakson pohjoisosien loivasti viettävien peltöjen luonnehtimista avarista viljelymaisemista eteläosien kumpuileviin, sulkeutuneempiin ja jyrkkäpiirteisempiin laaksomaisemiin. Alueen eteläisimmässä osassa jokilaakson länsirinteet ovat muodoiltaan jyrkkiä ja metsäkasvillisuuden peittämiä.

Topografiansa ansiosta jokilaakso on selvärajainen. Jokivartta seuraavilta teiltä avautuu hienoja laakso-, joki- tai järvinäkymiä lähes rakentamattomien ja avointen rantapeltöjen yli. Paikoin jokirannassa on lehtipuunauhoja, jotka osoittavat joen sijainnin, mutta eivät sulje näkymiä. Lestijoki on pysynyt lähes luonnontilaisena. Joki muodostaa viettävine koskineen, myllyineen ja vanhoine siltoineen miellyttävän maisemallisen kokonaisuuden. Alueen maisemakuvaa rikastavat yksittäiset arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.”

8.5.3.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 kaikki alavaihtoehdot kulkevat valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Kalajokilaakson viljelymaisemat lävitse Raudaskylän taajaman luoteispuolella. Lisäksi kyseinen sähkönsiirtoreitti päättyy Nivalan ja Yliveskan rajan tuntumassa maisema-alueen rajalle. Maisema-alueen läpi kulkeva sähkönsiirron osuus toteutetaan maakaapelina. (Kuva 8.4)



Kuva 8.4 Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 sijoittuminen suhteessa valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Kalajokilaakson viljelymaisemat.

8.5.4 Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

8.5.4.1 Tuulivoima-alue

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kuusi RKY-kohdetta. Suunniteltuja voimaloita lähin RKY-kohde on Vähäkankaan raitti noin 7,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat RKY-kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 8.6) ja lueteltu taulukossa (Taulukko 8.1). Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston RKY -sivustolta.

Vähäkankaan kyläraitti

”Vähäkankaan tiivis kyläraitti puolitoistakerroksine pohjalaistaloineen on edustava ja hyvin säilynyt esimerkki Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan jokilaaksoille tyypillisestä puhtokylästä. Kankaan kylään kuuluva Vähäkankaan nauhakylä sijoittuu Kalajokilaaksoissa peltolakeudelta kohoavalle osittain kallioiselle, viljelyyn kelpaamattomalle harjanteelle. Talot ovat tiiviinä ryhmänä ja viljelysarot ulottuvat kylästä joelle. Vähäkankaan ydinalueella on

kahdeksan kookasta, keskipohjalaista rakentamistapaa edustavaa puolitoistakerroksista talonpoikaistaloa, jotka piharakennuksineen muodostavat yhtenäisen raittinäkyvän. Keskeiset talot ovat Pitkäsaari, Heino eli Vähäkangas, Otontalo eli Lähdemäki, Kivimäki, Ylimäki, Eskontalo eli Välipelto, Jussintalo ja Pihlajisto.”

Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta

”Kalajokivarressa sijaitsevan Ylivieskan keskustassa on säilynyt perinteisiä kirkonkylän elementtejä huolimatta voimakkaasta uusiutumisesta. Jokimaiseman päätepiirteenä on pitäjän puinen, päätytornillinen 1786 rakennettu ristikirkko, jonka nykyinen asu on vuodelta 1892. Kirkon lähimaisemassa Kalajoen ylittää museosillaksi nimetty Savisilta, joka on toiseksi vanhin betonirakenteinen silta Suomessa. Tiehallinnon valitsemat museosillat kuvastavat maamme liikenneverkon ja sillanrakennustaidon kehitysvaiheita.

Kalajoen saaret ovat maisemallisesti merkittävät. Jokuomassa on museomyllyksi kunnostettu Helaalan mylly, jonka kanavarakennelma ja koneisto ovat vuodelta 1884. Nykyinen rakennus on rakennettu 1942 tapahtuneen palon jälkeen alkuperäisen mukaiseksi. Mylly on maisemallisesti tärkeä osa Ylivieskan keskustaa.”

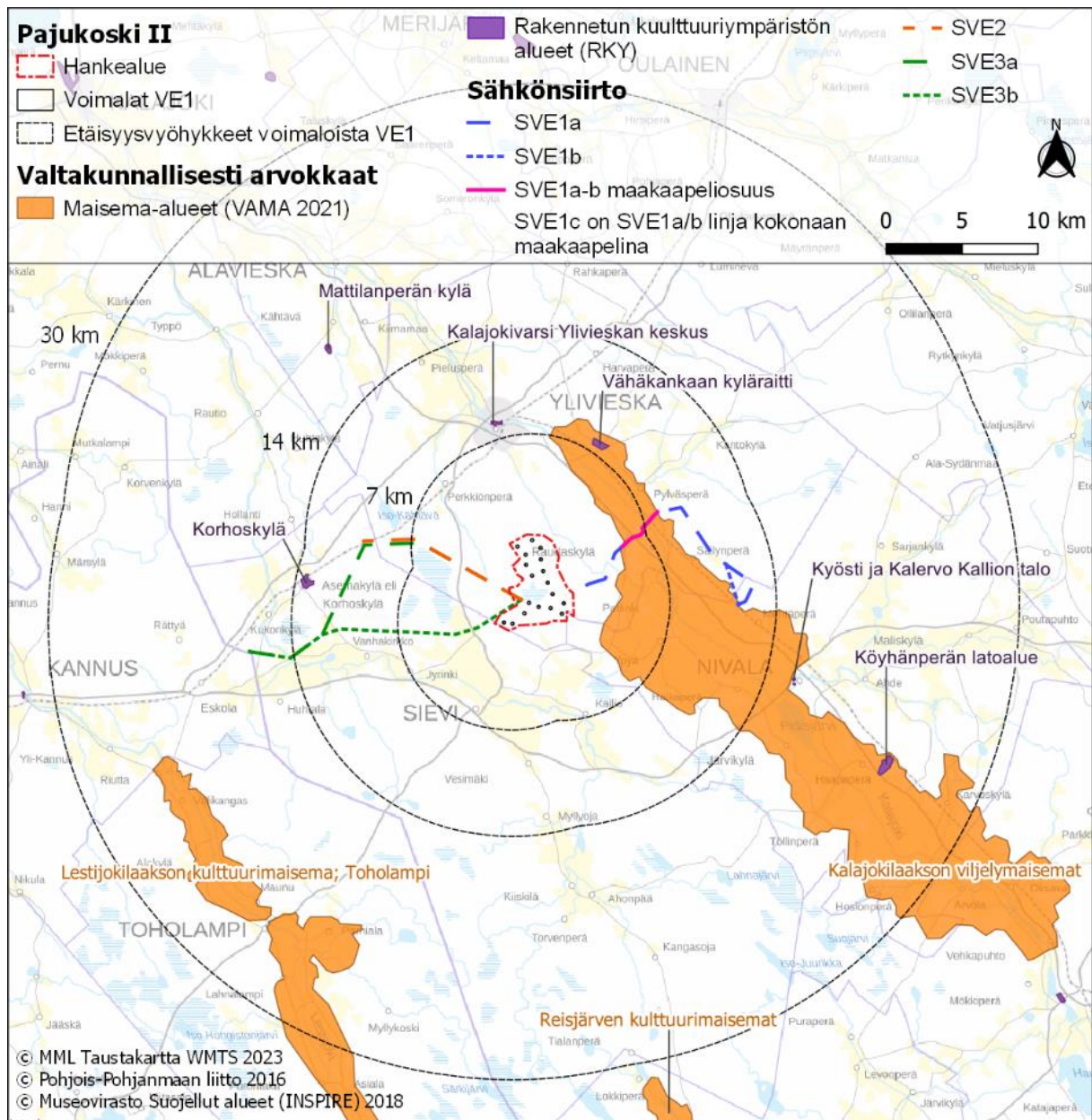
Korhoskylä (Asemakylä)

”Sievin Korhoskylä on hyvin säilynyt sekä kylärakenteensa, sitä ympäröivän maiseman, että rakennuskantansa osalta. Korhoskylän eli Asemakylän rungon muodostaa vanha maantie ja sen vaikutuspiiriin sijoittunut rakennuskanta. Kylän vanhinta kerrostumaa edustaa Korhosen pihapiiri, joka muodostuu Ylitalon ja Järvirannan rekisteritiloista. Tien toisella puolen on Kiviluodon pihapiiri. Oulu-Seinäjäjoki-radan rautatieasema ympäristöineen 1880-luvulta on puolestaan antanut kylälle toisen nimen ja vaikuttanut erilaisten palveluiden rakentumiseen kylätien varteen.” (Kuva 8.5)

Rakennetun kulttuuriympäristön alueella sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaat kohteet Nummela, Rautatieasema, Sievin rautatieaseman puisto sekä Ylitalo ja Kiviluoto.



Kuva 8.5 Näkymä Asema- eli Korhoskylästä. Kuva: FCG 2022.



Kuva 8.6 Valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvo kohteet 30 kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista kartalla.

Taulukko 8.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvo kohteet 30 kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista taulukoituna.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 / VE3 (km)
Kohteet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä voimaloista			
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kalajokilaakson viljelymaisemat	Haapajärvi, Nivala, Sievi, Ylivieska	2,8 / 2,8 / 4,5
Kohteet välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä voimaloista			
RKY 2009	Vähäkankaan kyläraitti	Ylivieska	7,5/ 10 / 7,5
RKY 2009	Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta	Ylivieska	7,9 / 11,7 / 7,9

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 / VE3 (km)
RKY 2009	Korhoskylä	Sievi	12,8 / 12,8 / 14
Kohteet kaukoalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä voimaloista			
RKY 2009	Kyösti ja Kalervo Kallion talot	Nivala	15,8 / 15,8 / 17,3
RKY 2009	Mattilanperän kylä	Alavieska	17,7 / 20,9 / 17,7
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Lestijokilaakson kulttuurimaisema; Kannus, Toholampi	Kannus, Toholampi	22 / 22 / 25,9
RKY 2009	Köyhänperän latoalue	Nivala	23,2 / 23,2 / 24,9

8.5.4.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien SVE2 ja SVE3a kaukomaisemaan sijoittuu Korhoskylän valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristöalue (RKY-alue) yli 1,9 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä.

8.5.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

8.5.5.1 Tuulivoima-alue

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa maisema-alueista käytetään termiä ”maakunnallisesti arvokas maisema-alue”. Pohjois-Pohjanmaan arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa esitetyt maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016). Alle 20 kilometrin etäisyydelle Pajukosken suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Niistä lähin on Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat noin 1,8 kilometrin etäisyydellä voimaloista lounaaseen ja etelään. Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty kuvassa (Kuva 8.10) ja lueteltu taulukossa (Taulukko 8.2). Kohdekuvaukset on haettu raportista Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat

”Alue on maisemakuvaltaan näyttävä kokonaisuus. Evijärven kuivatuksen historia tekee alueesta omaleimaisen ja historialtaan kiinnostavan. Maisemakokonaisuus on edustava esimerkki järvien kuivattamisen avulla keinotekoisesti muodostetusta viljelymaisemasta.

Alueen arvot pohjautuvat ennen muuta maisemalle tyypillisiin ominaispiirteisiin ja paikallisiin erityispiirteisiin. Evijärven viljelylakeuden alueella omaleimaisuutta luovat maiseman tasaisuus ja avoimuus. Vääräjokilaaksossa selännealueiden reunustama jokilaakso hahmottuu selkeäräjaisena, kumpuilevana viljelymaisemana, jonne avautuu komeita näkymiä selänteiden reunoilta kulkevilta teiltä. Alueella on myös paljon arvokasta rakennuskantaa. Sievin kirkonmäki ja Järvikyläntien – Kalliotien raitti on aluekokonaisuuksina määritelty maakunnallisesti arvokkaiksi rakennetuiksi kulttuuriympäristökokonaisuuksiksi.” (Kuva 8.7)



Kuva 8.7 Näkymä Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat -alueelta. Kuva: FCG 2022.

Vanhakirkon-Jyringin Kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa

”Maisema-alue on vanhaa ja elinvoimaista maaseudun kulttuurimaisemaa. Maiseman ominaispiirteet vaihtelevat Vanhakirkon ja Jyringin seudun kumpuilevasta ja harjanteiden väliin tiivistikin rajaamasta pienpiirteisestä ja näkymiltään vaihtelevasta viljelymaisemasta Sievinmäenjärven ympärillä sijaitseviin avoimiin peltolakeuksiin.

Maisemassa on monin paikoin kerroksellisuutta ja muistumia maaseudun kulttuurimaisemille vanhastaan tyypillisistä ominaispiirteistä, kuten kapeat, peltoalueiden halki maastonmuotoja myötäillen mutkittelevat tiet, vanhat rakennukset sekä vanhat ilmajohtoina maiseman halki kulkevat sähkölinjat. Maisema-alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia Jyringin, Vanhakirkon, Markkulan ja Sievinmäen kylissä.”

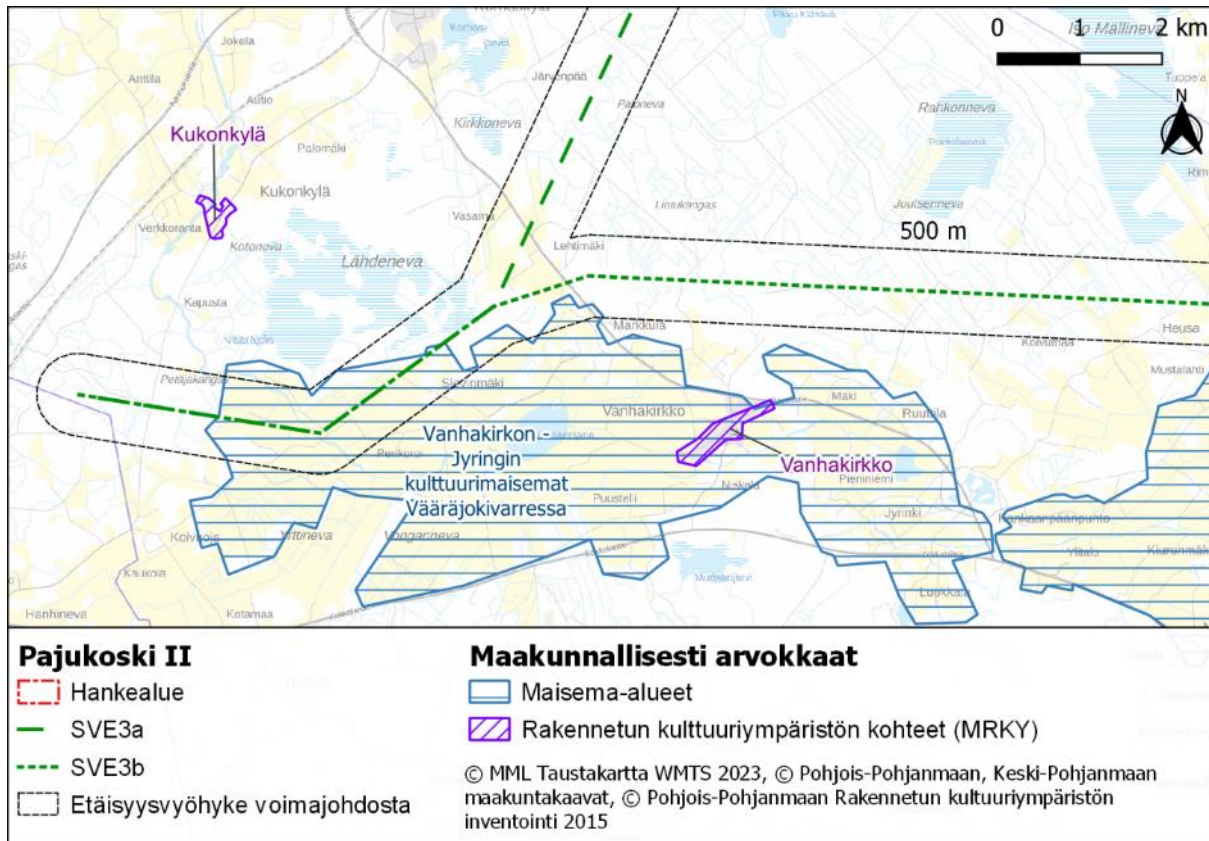
Malisjokivarren kulttuurimaisema

”Malisjoen, Sarjanojan ja Kesonojan ympärillä sijaitsevat viljelysalueet muodostavat maakunnallisesti arvokkaan kokonaisuuden. Maisema-alue liittyy valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Kalajokilaakson kulttuurimaisema.

Alueen arvot pohjautuvat sen edustavuuteen vanhana ja edelleen elinvoimaisena maaseudun kulttuurimaisemana. Maisemakuvaa hallitsevat laajoina, tasaisina ja avoimina avautuvat viljelysalueet. Maisemalle luonteenomainen, omaleimaisuutta luova piirre on näkymien vaihtelu avoimista suljettuihin. Maisema-alueella on runsaasti kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennuksia, joihin liittyy historiallisia, arkkitehtonisia ja maisemallisia arvoja.”

8.5.5.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE3a ja SVE3b kaikki alavaihtoehdot kulkevat maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Vanhakirkon – Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa lävitse maisema-alueen luoteisosassa lähellä Lähdennevan suoalueita. (Kuva 8.8)



Kuva 8.8 Sähkösiirtoreittivaihtoehtojen SVE3a ja SVE3b sijoittuminen suhteessa maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueeseen Vanhakirkon - Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa.

8.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

8.5.6.1 Tuulivoima-alue

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016) on esitetty maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt alueina ja kohteina. Alle 20 kilometrin etäisyydelle Pajukosken suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 19 maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta ja alle seitsemän kilometrin etäisyydellä on paljon yksittäisiä kohteita, joista suuri osa sijaitsee alueilla ja 12 alueiden ulkopuolella. Lähin maakunnallisesti merkittävästä rakennetun kulttuuriympäristön alueista on Järvikyläntien – Kalliontien raitti noin 4,8 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista etelään. Lähin rakennetun kulttuuriympäristön kohde on Entinen Suojeluskuntapiirien harjoitus- ja kurssikeskus noin 3,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 tuulivoimapuistosta itään. Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöalueet ja alle seitsemän kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta) on esitetty kuvassa (Kuva 8.10) ja alueet on lueteltu taulukossa (Taulukko 8.2). Kohdekuvaukset on esitetty alueista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Kohdekuvaukset on haettu Pohjois-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön Ylivieskan, Sievin ja Nivalan kuntakohtaisista raporteista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita on lukuisasti 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista, joista suuri osa sijaitsee valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueilla tai taajamissa. Alueilla sijaitsevat kohteet on lueteltu alueen kuvauksen yhteydessä. Muista alueiden ulkopuolelle sijoittuvista kohteista alle seitsemän kilometrin etäisyydeltä voimaloista on esitetty kuvailtavat tekstit. Monille pienialaisille sulkeutuneessa ympäristössä (kuten taajamissa) voimaloita ei usein näy kohteisiin. Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöalueiden osalta vaikutusten arvioinnissa on huomioitu kohteet, joille on maisemallisia vaikutuksia aina 20 kilometriin saakka.

Järvikyläntien - Kalliontien raitti

”Järvikyläntien - Kalliontien raitti kulkee Vääräjokilaaksoa rajaavan selännealueen reunalla. Rakennusten nauhamaisesti reunustama raitti on maakunnallisesti arvokas esimerkki jokilaakson reunalle tien varrelle syntyneestä asutuksesta. Raitilta avautuu paikoin hienoja näkymiä jokilaakson viljelysalueille.”

Alue sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat.

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaita kohteita Hangasmaan talot, Hanhiniemen mylly, Juhantalo, Juusolan aitat, Järvikylän koulu, Järvikylän kyläkauppa, Kalliontie 65, Kivelä, Kiviniemi, Linnasalo, Pakkala ja Ylikylmä.

Marjapuhto

”Maisemallisesti tärkeällä paikalla Marjapuhdon rinteellä sijaitseva pihapiirien ryhmä, jolta aukeaa näköala Savontielle ja sen takana avaraan viljelysmaisemaan. Marjaniemi on pohjoisimpana ja hieman muista erillään. Marjakangas, Marjamäki ja Päivärinta muodostavat tiiviin taloryhmän. Marjakankaan ja Marjamäen tiloilla on iäkkeitä päärakennukset ja useita talousrakennuksia.”

Alue sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Kalajokilaakson viljelymaisemat.

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaita kohteita Marjakangas, Marjamäki ja Marjaniemi.

Sievin kirkonmäki

”Aluekokonaisuuteen kuuluvat Sievin kirkko, pappila ja kotiseutumuseo toimiva lainajyvästön makasiini sekä kirkkopuisto ja hautausmaat. Alue on edustava ja hyvin säilynyt, kulttuurihistoriallisesti arvokas esimerkki kirkon ympärille rakentuneesta miljöökokonaisuudesta. Kirkko ja kookas lainajyvämakasiini ovat myös tärkeitä maamerkkirakennuksia. Sievin kirkko sijaitsee maisemallisesti näyttävällä paikalla Jussinpekanmäellä, Sievin kirkonkylän luoteispuolella.”

Alue sijaitsee aivan maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat kupeessa.

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaita kohteita Sievin kirkko, Sievin kotiseutumuseo, (Lainamakasiini), Sievin pappila sekä Sievin uusi kirkkopuisto, hautausmaat ja ruumishuone.

Ängeslevän raitti ja Pylväsperä

”Pylväsajokisuulle 1600-luvulla syntynyt asutus, jossa kyläraitin ja pienen joen varrella on useita 1800-luvun pohjalaistaloja ja perinteisiä talousrakennuksia. Raitilta avautuu näkymiä Kalajokilaakson kulttuurimaisemaan.”

Alue sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Kalajokilaakson viljelymaisemat.

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaita kohteita Ranta-Ängeslevä ja Ängeslevä, Siimes, Siltala. (Kuva 8.9)



Kuva 8.9 Näkymä Ängeslevän alueelta. Kuva: FCG 2022.

Opistonmäki

"Metsäiselle mälle pääosin 1920 ja 1950-luvuilla koulujen ja kansanopiston ympärille rakentunut tiivis Raudasmäen kylän keskus. Kansanopiston pihapiirin rakennukset muodostavat arvokkaan eri ajoilta periytyvän kokonaisuuden, jota täydentävät opistomäen 1920-luvun asuntolat, pientalot, kaupparakennukset ja kylähautausmaa. 1950-luvun yksittäistalot ja jälleenrakennusajan tyyppiomakotitalot ovat myös arvokas osa kylärakennetta. Riipusilta yhdistää Opistonmäen ja rautatien."

Alue sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Kalajokilaakson viljelymaisemat.

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat kohteet Kuuselan koulu, Raudaskylän keskikoulu ja lukio, Raudaskylän Kristillinen Opisto, Raudas-Pekan pirtti ja Vilkuna.

Rautatieaseman alue

"Ylivieskan rautatieaseman alue on laaja ja edustava, maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Se on hieno esimerkki rautatien vaikutuksesta rakentuneesta miljööstä. Alueeseen kuuluvat rautatieasemarakennus, sen eteläpuolella sijaitseva rautatieläisten asuinalue – Kasarmi - sekä radan varressa sijaitsevat tavara-asema ja veturitalli. Alueella on säilynyt paljon tyyppillistä rautatieasema-alueen rakennuskantaa."

Alue liittyy sen vieressä sijaitseviin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin aluekokonaisuuksiin Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta (RKY 2009) sekä Kauppakatu.

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat kohteet Kasarmi, Kivikukko, Vahtitupa, Veturitalli, Ylivieskan rautatieasema.

Kauppakatu

"Kauppakatu on maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Loivasti kaartuvaa katua reunustavat kaksikerroksiset liikerakennukset. Ne kertovat taajaman historiasta ja elinkeinotoiminnan kehittymisestä. Katutila on selkeästi rajautuva, mittakaavaltaan miellyttävä ja yhtenäinen. Lännessä Kauppakadun päätteenä näkyy kirkko ja sitä ympäröivä kirkkopuisto."

Alue liittyy sen vieressä sijaitseviin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin aluekokonaisuuksiin Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta (RKY 2009) sekä Rautatieaseman alue.

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaan kohteen Ylivieskan Osuuskaupan 1930-luvun osa.

Vanhakirkko

"Vanhakirkon kylänraitti on rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas aluekokonaisuus. Alueen arvon perustana on ennen muuta sen merkitys Sievin vanhimpänä kyläkeskuksena, jossa aikanaan sijaitsivat seurakunnan kirkko ja virkatalot. - - Kylässä on paljon arvokasta, talonpoikaista rakentamisperinnettä edustavaa rakennuskantaa. Pihapiirit sijaitsevat nauhana vanhan idyllisen kylänraitin varsilla."

Alue sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Vanhakirkon – Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjo- kivarressa.

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat kohteet Kirkkotarha (Kalmistokangas), Pappilan aitta, Stenbacka, Uusi- talo (Kanttorila), Vanha kauppa sekä Verrosen talo ja tervahaudat.

Niemelänkylän jokivarren talonpoikaistalot

"Kalajokivarren hirsirakenteiset talonpoikaistalot ja perinteiset talousrakennukset, jotka kertovat perinteisestä nauhakylän rakentamistavasta ja mittakaavasta."

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat kohteet Kippola ja Oja-Kippola sekä Yli-Häivilä.

Kantokylä

"Pylväsojavarteen syntynyt kylä, jossa rakentaminen sijoittuu laajan viljelyaukean keskellä oleviin pieniin saarekeisiin tai metsänrajaan. Pihapiirit ovat pääosin pienipiirteisiä ja rakennuskanta yhtenäisen satulakattoista. Kylämaiseman kohokohtia ovat kuusiaidan ympäröimä siunauskappeli, Ylikankaan pohjalaistalo, entiset Kantokylän ja Saaren kansakoulut ja Haapakosken kauppa."

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat kohteet Entinen Kantokylän kansakoulu, Lepokumpu ja Kantokylän siunauskappeli sekä Ylikangas.

Paloperä

”Paloperällä pihapiirit sijaitsevat yhtenäisenä nauhana Kalajokilaakson viljelysmaisemaa rajaavan selännealueen reunalla. Kylä näkyy jokilaaksossa kulkevalta maantieltä avoimia viljelysalueita rajaavana taustavyöhykkeenä. Pihapiirit tukeutuvat selännealueen reunan myötäisesti kulkevaan tiehen. Rakennukset ovat melko vaatimattomia ja tavanomaisia, mutta kylässä on myös joitakin arvokkaita kohteita. - - Paloperä on ennen muuta maisemallisesti arvokas kokonaisuus. Viljelysmaisemaa rajaavalla reunavyöhykkeellä sijaitsevat rakennukset näkyvät avoimessa maisemassa laajalle ja kauas. Näkyvimpänä maamerkkirakennuksena erottuu vanha kansakoulu.”

Alue sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Kalajokilaakson viljelysmaisemat.

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat kohteet Junttilan koulu ja Myllymäki.

Korhoskylän (Asemakylä) RKY-alueen maakunnallisesti arvokkaat kohteet

Alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaat kohteet Jyrylä, Kauppala, Korhonen (Tuomaala), Korhosen koulu, Rintelä, Rukoushuone ja Sairasen kauppatalo.

Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta RKY-alueen maakunnallisesti arvokkaat kohteet

Alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas kohde Ylivieskan kirkkopuisto.

Rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelle sijoittuvat kohteet

Entinen Suojeluskuntapiirien harjoitus- ja kurssikeskus

”Kaksikerroksinen hirsitalo, joka on toiminut Raahen suojelukuntapiirin harjoituskeskuksena 1938–39.”

Löytyn koulu

”Pieni 1933 valmistunut koulu. Pihapiirissä on myös jälleenrakennusajan koulurakennus.”

Katajala ja Oja-Katajala

”Peltoaukean ympäröimän kahden talonpoikaisen pihapiirin kokonaisuus. Oja-Katajalan puoliavoimessa pihapiirissä on puoji, navetta ja 1900-luvun alun asussa oleva päärakennus. Katajalan pihapiirissä on 2000-luvulla peruskorjattu päärakennus, puojirakennus vuodelta 1876 ja 1950-luvun talousrakennuksia. Kokonaisuuteen kuuluu hirsisiä talousrakennuksia ja latoja. Lähiympäristössä Katajaojan varrella viljelysmaisema latoineen.”

Melartin talo ja Vahtolan aitta

”Kirkonmäelle runsaan puuston katveeseen piiloutuu vanha pihapiiri, johon kuuluu persoonallinen 1920-luvulla Melartin rakennuttamasta pohjalaistalosta jälleenrakennuskauden asuun muutettu asuinrakennus, vinkkelinmuotoinen, osittain sementtitiilinen navetta AIV-torneineen sekä otsallinen salvosjalkainen Vahtolan aitta tulo tien varrella.

Päärakennus on etujulkisivultaan osittain kaksikerroksinen ja sen vuoksi kattomuodoltaan poikkeavaa tyyppiä. Rakennuksen kuisti luiskan kaiteineen on säilyttänyt hyvin 1940-luvun asunsa. Ovet, ikkunat sekä lakattu sormipaneli tekevät siitä kauniin kokonaisuuden.”

Kangastalo

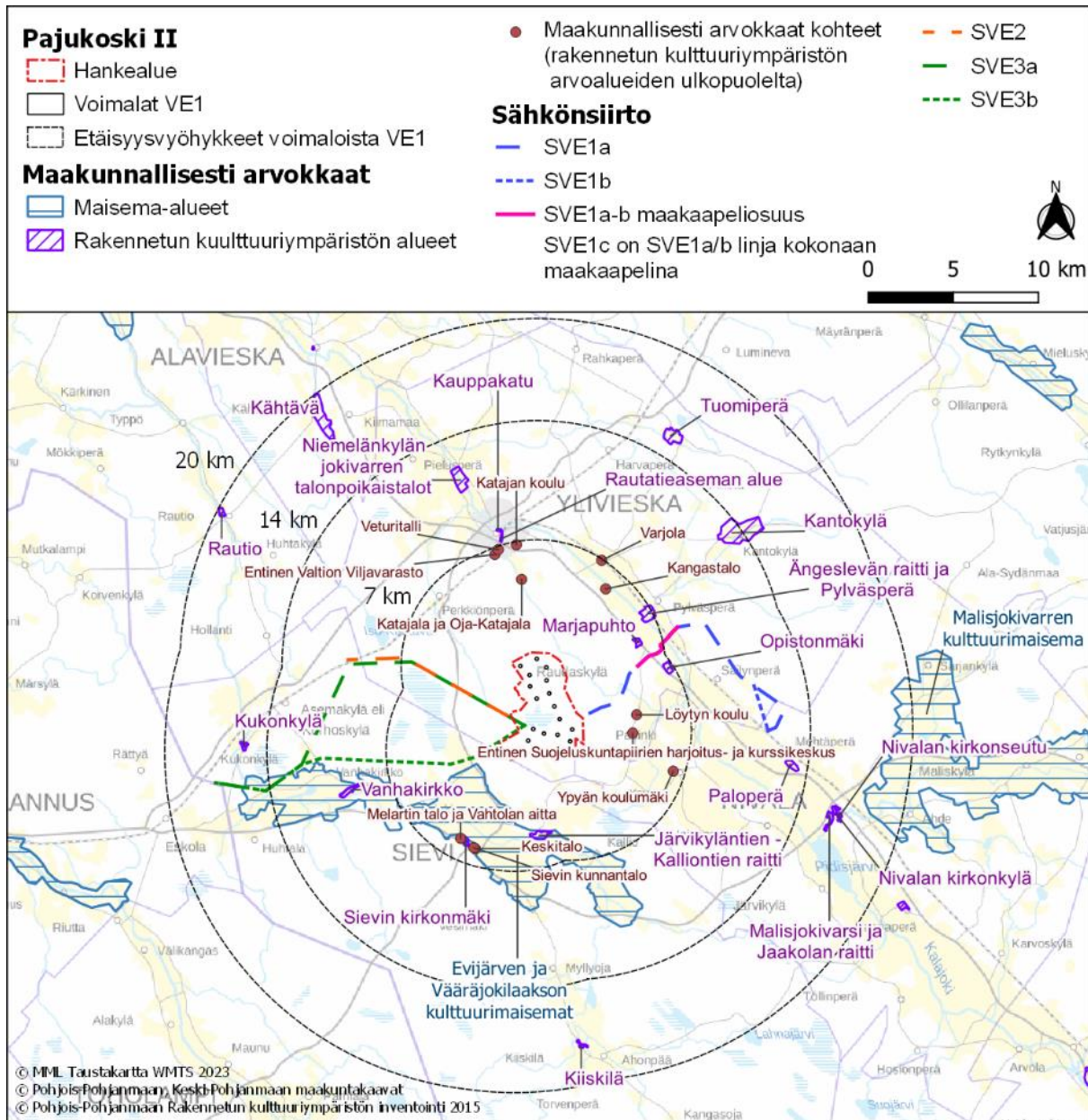
”Talonpoikainen pihapiiri, jossa on komea pohjalaistalo, piharakennus ja sauna. ” Ajoittuu 1864–1917.

Sievin kunnantalo

”Sieviläisten talon on suunnitellut Sieviin vanhaan keskustaankitehti Olavi Noronen. Rakennus edustaa aikansa arkkitehtuuria.” Ajoituslomite: 1985.

Keskitalo

”Keskitalo on viimeisiä Sievin keskustassa säilyneitä historiallisia maatilan päärakennuksia. 1700-luvun puolivälissä rakennettu pitkä maatilan päärakennus piiloutuu puistoisen pihan keskelle kaupparakennusten ja kerrostalojen taakse. Pihapiiristä on siirretty 1930-luvulla Alatalon nykyinen asuinrakennus. Rakennus on kokenut lukuisia muutoksia, mutta on perusmuodoltaan säilynyt. Pihassa on luhtiaittaa jäljitteleväksi lautarakenteilla verhottu vanha hirsinen aittarakennus.”



Kuva 8.10 Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet 20 kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista kartalla.

Ypyän koulumäki

”Koulumäki on merkittävä osa Ypyän kumpualueen maisemaa. Koulurakennus on rakentunut useassa osassa. Sen vanhin runko on 1900-luvun vaihteesta. Hirsirunkoa koristavat kertaustyylien mukaiset erisuuntaiset vuorausken-
 tät ja päätyjen yläikkunoissa on uusgotiikan piirteitä. Sisäänkäynnin yllä on kissapenkeillä varustettu satulakatto. Opettajien asunto pihan perällä on hyvin säilynyt kaksikerroksinen rakennus jälle rakennuskauden asussa.”

Entinen Valtion Viljavarasto

”Koko Pohjois-Suomea palvellut Valtion Viljavaraston rakennusryhmä vuodelta 1951. Komeat viljasiilot ovat kaus näkyvä maamerkki. Yliveskan viljavaraston rakennusryhmän arkkitehtisuunnittelusta vastasivat Aili ja Niilo Pulkka.”

Veturitalli

Ajoittuu 1918-1944. (Ei kuvausta saatavilla)

Katajan koulu

"Kaunis 1920-luvun klassismia edustava aumakattoinen kaksikerroksinen puukoulu."

Variola

"Maatalon pihapiiri, jossa on 1922 valmistunut "amerikkalaistyylinen" päärakennus, puoji, hirsinavetta ja ulko-sauna. Puoji muutettiin aikoinaan evakkoperheiden asunnoksi."

Taulukko 8.2 *Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet 20 kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista sekä maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet, jotka sijoittuvat rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelle, seitsemän kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista taulukoituna.*

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 / VE3 (km)
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat	Sievi	1,8 / 1,8 / 5,2
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Entinen Suojeluskuntapiirien harjoitus- ja kurssikeskus	Ylivieska	3,6 / 3,6 / 4,8
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Löytyn koulu	Ylivieska	3,9 / 3,9 / 4,8
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Järvikyläntien – Kalliontien raitti	Sievi	4,8 / 4,8 / 7,4
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Katajala ja Oja-Katajala	Ylivieska	4,8 / 8,5 / 4,8
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Marjapuhto	Ylivieska	5,4 / 6,1 / 5,4
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Sievin kirkonmäki	Sievi	5,5 / 5,5 / 9,1
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Melartin talo ja Vahtolan aitta	Sievi	5,8 / 5,8 / 9,3
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Kangastalo	Ylivieska	5,8 / 8,1 / 5,8
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Sievin kunnantalo	Sievi	6,0 / 6,0 / 9,4
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun	Keskitalo	Sievi	6,0 / 6,0 / 9,4

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 / VE3 (km)
kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)			
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Ängeslevän raitti ja Pylväsperä	Ylivieska	6,3 / 7,6 / 6,3
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Ypyän koulumäki	Nivala	6,3 / 6,3 / 7,9
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Opistonmäki	Ylivieska	6,5 / 6,5 / 6,9
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Entinen Valtion Viljavarasto	Ylivieska	6,6 / 10,4 / 6,6
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Veturitali	Ylivieska	6,8 / 10,6 / 6,8
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Katajan koulu	Ylivieska	6,8 / 10,6 / 6,8
Maakunnallisesti arvokas kohde (rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelta)	Varjola	Ylivieska	6,9 / 9,7 / 6,9
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Vanhakirkon - Jyringin kulttuuri-maisemat Vääräjokivarressa	Sievi	6,9 / 6,9 / 9,9
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Rautatieaseman alue	Ylivieska	7,2 / 10,9 / 7,2
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kauppakatu	Ylivieska	7,7 / 11,5 / 7,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Vanhakirkko	Sievi	8,8 / 8,8 / 11,6
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Niemelänkylän jokivarren talonpoikaistalot	Ylivieska	10,8 / 14,5 / 10,8
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kantokylä	Ylivieska	12,6 / 14,1 / 12,6
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Paloperä	Nivala	12,7 / 12,7 / 14

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 / VE3 (km)
Kohteet kaukoalueella 14–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Tuomiperä	Ylivieska	14,8 / 17,4 / 14,8
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kukonkylä	Sievi	15 / 15 / 17,2
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Malisjokivarsi ja Jaakolan raitti	Nivala	15,8 / 15,8 / 17,4
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Nivalan kirkonkylä	Nivala	16,1 / 16,1 / 17,1
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Nivalan kirkonseutu	Nivala	16,1 / 16,1 / 17,1
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Malisjokivarren kulttuurimaisema	Nivala	17,5 / 17,5 / 18,8
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kähtävä	Alavieska	17,2 / 20,7 / 17,2
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kiiskilä	Sievi	17,3 / 17,3 / 19,6
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Rautio	Kalajoki	19,4 / 21,5 / 19,4

8.5.6.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1a-c vaikutuspiiriin sijoittuvat seuraavat rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet: Opistonmäki, Marjapuhto, Ängeslevän raitti ja Pylväspäri sekä Paloperä. Kolmen ensin mainitun kohteen läheisyydessä reitti toteutetaan kaikissa näissä mainituissa vaihtoehdoissa maakaapelina.

8.5.7 Paikallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

8.5.7.1 Tuulivoima-alue

Alle seitsemän kilometrin etäisyydelle Pajukosken suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 25 paikallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Ne sijaitsevat pääasiassa maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueilla. Samalla kohteita sijaitsee myös valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueilla. Lähin paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristön kohde on Ahola noin 5,2 kilometrin etäisyydellä (VE1, VE2) lähimmästä voimaloista hankealueen eteläpuolella. Alle seitsemän kilometrin etäisyydellä sijaitsevat paikalliset kulttuuriympäristön kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 8.11) ja lueteltu taulukossa (Taulukko 8.3). Kohdekuvaukset on esitetty maakunnallisesti arvokkaiden rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueilta, jotka sijaitsevat alle seitsemän kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kohdekuvaukset on haettu Pohjois-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön Ylivieskan ja Sievin kuntakohtaisista raporteista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Järvikyläntien – Kalliontien raitin alueella sijaitseva paikallisesti arvokas kohde

Alueella sijaitsee paikallisesti arvokas kohde **Ahola**, josta ei ole kuvausta saatavilla.

Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat -alueella sijaitsevat paikallisesti arvokkaat kohteet (kuvauksia ei ole saatavilla)

Välikangas Ajoittuu 1864–1917.

Kiurun talo (Rantala)

Seuraavat neljä kohdetta sijoittuvat Sievin kirkonmäen kupeeseen, kuitenkin maakunnallisen arvoalueen ulkopuolelle:

Entinen apteekin talo, Ahtila ja puhelinkeskus

Terveyskeskus

Matinpolku 6

Ahtila

Ängeslevän raitin ja Pylväsperän alueella sijaitsevat paikallisesti arvokkaat kohteet

Keskitalo on ”Pohjalaistalo ja pihapiiri, jossa on vuodelta 1847 periytyvän päärakennuksen lisäksi aitta ja 1950 valmistunut tiilinavetta.”

Kokkonniemen aitta on ”Komea kaksikerroksinen aitta tärkeällä paikalla raitin varrella.”

Päivärinne on ”1800-luvun alkupuolelta periytyvä pohjalaistalo, joka on siirretty Keskitalon pihapiiristä 1953, ja pihapiiri keskellä viljelysaukeaa. Tässä Matintalona tunnetussa rakennuksessa pidettiin Pylvään kansakoulua 1945–1950. Päivärinteen pihassa on vanha hirsinen aittarakennus 1800-luvulta. Sekin on siirretty Keskitalon pihapiiristä 1954. Päivärinteen tiilinavetta vuodelta 1953 on Kaarlo Stenroosin piirtämä. Sen tiilet on tehty Ängeslevän peltojen savesta ja ne on poltettu pihapiirissä.”

Opistonmäen alueella sijaitsevat paikallisesti arvokkaat kohteet

Ahola on ”Mansardikattoinen asuinrakennus 1920-luvulta. Talon emäntä, Fiia Malmivaara oli Raudaskylän kristillisen opiston käsityön opettaja.”

Halmekangas on ”Talonpoikainen pihapiiri, jossa on kaksikerroksinen päärakennus vuodelta 1921 ja useita ta-
lousrakennuksia.”

Kellomäki on ”Karjalan kannaksen Kellomäestä 1920-luvulla Raudaskylälle siirretty kaksikerroksinen huvila. Rakennus toimi aluksi yksityisenä oppilasasuntolana. Rakennuksessa toimi myös kauppa vuoteen 1940 saakka.”

Korho on ”Kaksikerroksinen hirsitalo, joka on toiminut koulukotina ja vuodesta 1946 opiston asuntolana.”

Levähdys on ”1953 valmistunut jyrkkäkattoinen paritalo ja varastorakennus.”

Neulamäki on ”Rovasti ja kansanedustaja Lauri Mustakallion oppilasasuntolaksi nivalalaisen riihen hirsistä rakennuttama mansardikattoinen talo 1930-luvulta.”

Raudaskylän kylähautausmaa ja kappeli ovat ”Ylivieskan vanhin, vuonna 1925 käyttöön otettu kylähautausmaa – Rauhansalmi ja 1957 valmistunut kappeli, jonka suunnitteli raudaskyläläinen rakennusmestari Eino Seppälä. Kappelissa on opiston kirkkosalista siirretty Fiia Malmivaaran alttarifresko Hyvä paimen. Kappelia on laajennettu 1974 ja 2001.”

Reuna on ”Raudaskosken koulun ensimmäisen opettajan ja kansanedustaja Anna Ängeslevän ja hänen miehensä Jaakon rakentama talo 1920-luvun alusta.”

Riippusilta on ”Betonituin varustettu riippusilta vuodelta 1968.”

Sampola on ”Mansardikattoinen entinen Ylivieskan Raudaskylän Osuuskassan talo vuodelta 1928. Osuuskassa toimi talossa 1928–1963. Talossa on ollut lainakirjasto, kirjakauppa ja 1960-luvulla hautaustoimisto.”

Toimela on ”Kaksikerroksinen vuodelta 1929 kaupparakennus, jossa oli paikkakunnan ensimmäinen peltikatto. Toimelan rakennutti merkittävä ylivieskalainen kauppias R. Cajanus.”

Yli-Seppälä on ”1850-luvun lopulla rakennettu maalaistalo, joka on peruskorjattu 1985.”

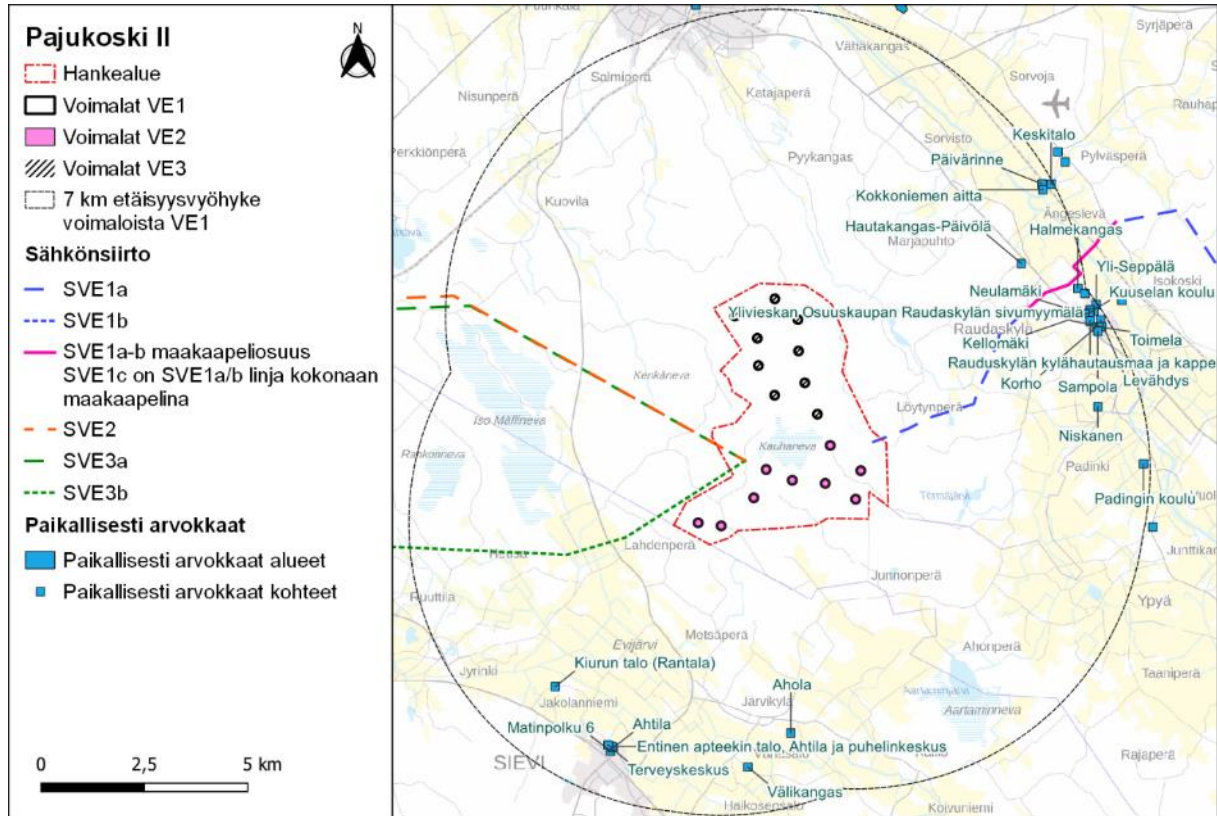
Ylivieskan Osuiskaupan Raudaskylän sivumyymälä on ”Aumakattoinen Ylivieskan Osuiskaupan myymälä vuodelta 1927. Myymälä korjattiin 1973 ja kauppa siinä käytiin vuoteen 1997 asti.”

Marjapuhdon alueella sijaitseva paikallisesti arvokas kohde

Hautakangas-Päivölä on ”Jälleenrakennusajan pihapiiri mäellä näkyvällä paikalla osana taloryhmää. Päärakennus on vuodelta 1954.”

8.5.7.2 Voimajohtoreitit

Alle kolmen kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE1a-c Kalajokilaaksossa tai sen reunalla on suuri määrä paikallisesti arvokkaita kohteita. Näistä lähes kaikki sijoittuvat jonkun maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön alueelle. Kohteita ei ole tässä yhteydessä erikseen lueteltu, sillä voimajohtoreitti toteutetaan Kalajokilaaksoson ylityskohdassa kaikissa näissä mainituissa vaihtoehdoissa maakaapelina.



Kuva 8.11 Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet seitsemän kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista kartalla.

Taulukko 8.3 Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet seitsemän kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista taulukoituna.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1, VE2 ja VE3 (km)
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Ahola	Sievi	5,2/5,2/7,6
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Välikangas	Sievi	5,8/5,8/8,6
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Kiurun talo (Rantala)	Sievi	5,2/5,2/8,7
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Terveyskeskus	Sievi	5,7/5,7/9,3

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1, VE2 ja VE3 (km)
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Entinen apteekin talo, Ah-tila ja puhelinkeskus	Sievi	5,7/5,7/9,3
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Ahtila	Sievi	5,7/5,7/9,3
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Matinpolku 6	Sievi	5,8/5,8/9,4
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Padigin koulu	Nivala	6,7/6,7/7,9
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Niskanen	Nivala	5,8/5,8/6,7
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Sampola	Ylivieska	6,5/6,5/7,0
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Toimela	Ylivieska	6,6/6,6/7,1
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Korho	Ylivieska	6,6/6,6/7,0
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Levähdys	Ylivieska	6,8/6,8/7,1
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Rauduskylän kylähautausmaa ja kappeli	Ylivieska	6,5/6,5/6,9
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Neulamäki	Ylivieska	6,5/6,5/6,8
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Kuuselan koulu	Ylivieska	6,6/6,6/6,9
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Kellomäki	Ylivieska	6,7/6,7/7,0
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Yli-Seppälä	Ylivieska	6,9/6,9/7,2

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1, VE2 ja VE3 (km)
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Reuna	Ylivieska	6,8/6,8/6,9
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Halmekangas	Ylivieska	6,7/6,8/6,7
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Hautakangas-Päivölä	Ylivieska	5,5/6,3/5,5
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Kokkoniemen aitta	Ylivieska	6,6/7,9/6,6
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Päivärinne	Ylivieska	6,7/8,0/6,7
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Keskitalo	Ylivieska	6,8/8,2/6,8
Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Ylivieskan Osuuskaupan Raudaskylän sivumyymälä	Ylivieska	6,7/6,7/7,1

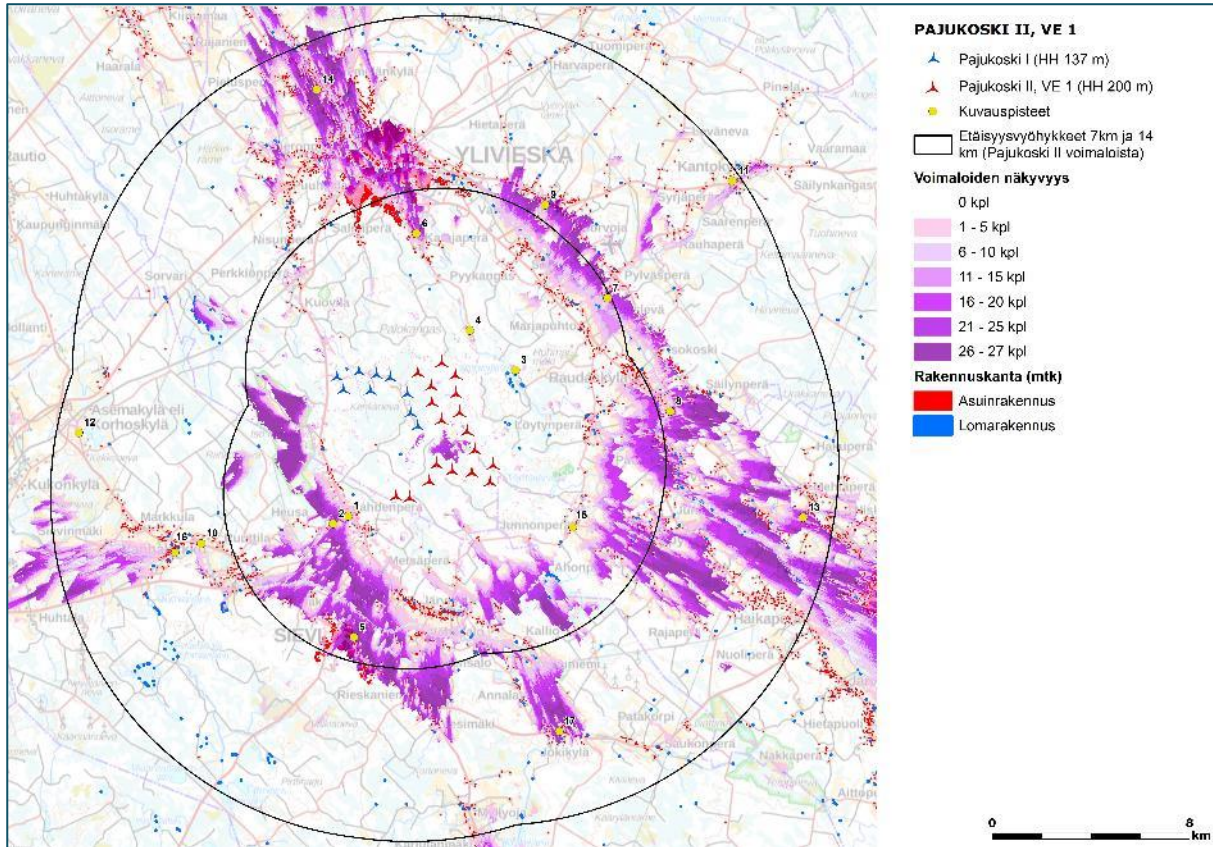
8.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat, valokuvasoitteet ja näkymäalueanalyysit. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysikartat isommassa koossa sekä laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän raportin liitteenä 7. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut Johanna Harju.

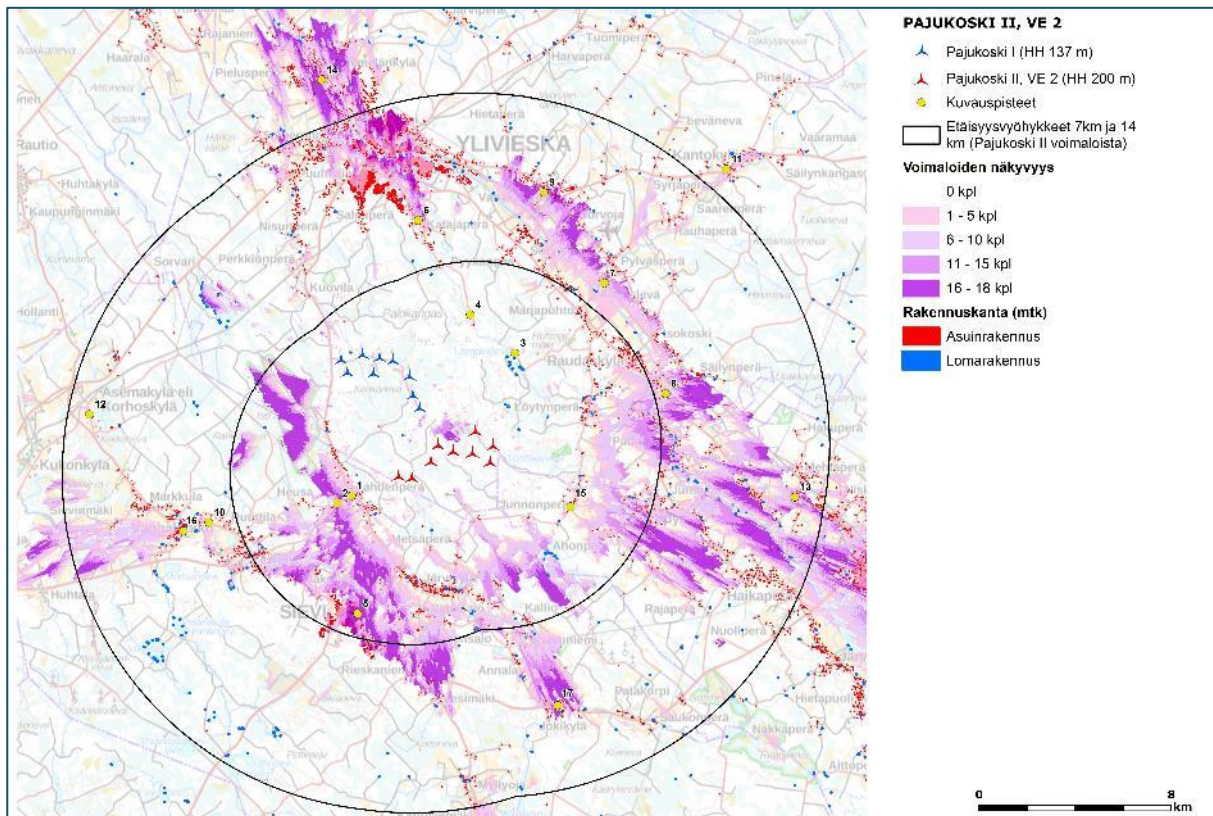
8.6.1 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei huomioi kaikkia rakennuksia sekä taajamien ja pihamaiden kasvillisuutta, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista Luonnonvarakeskuksen vuoden 2019 valtakunnan metsien inventointiin (MVMI) aineistoon.

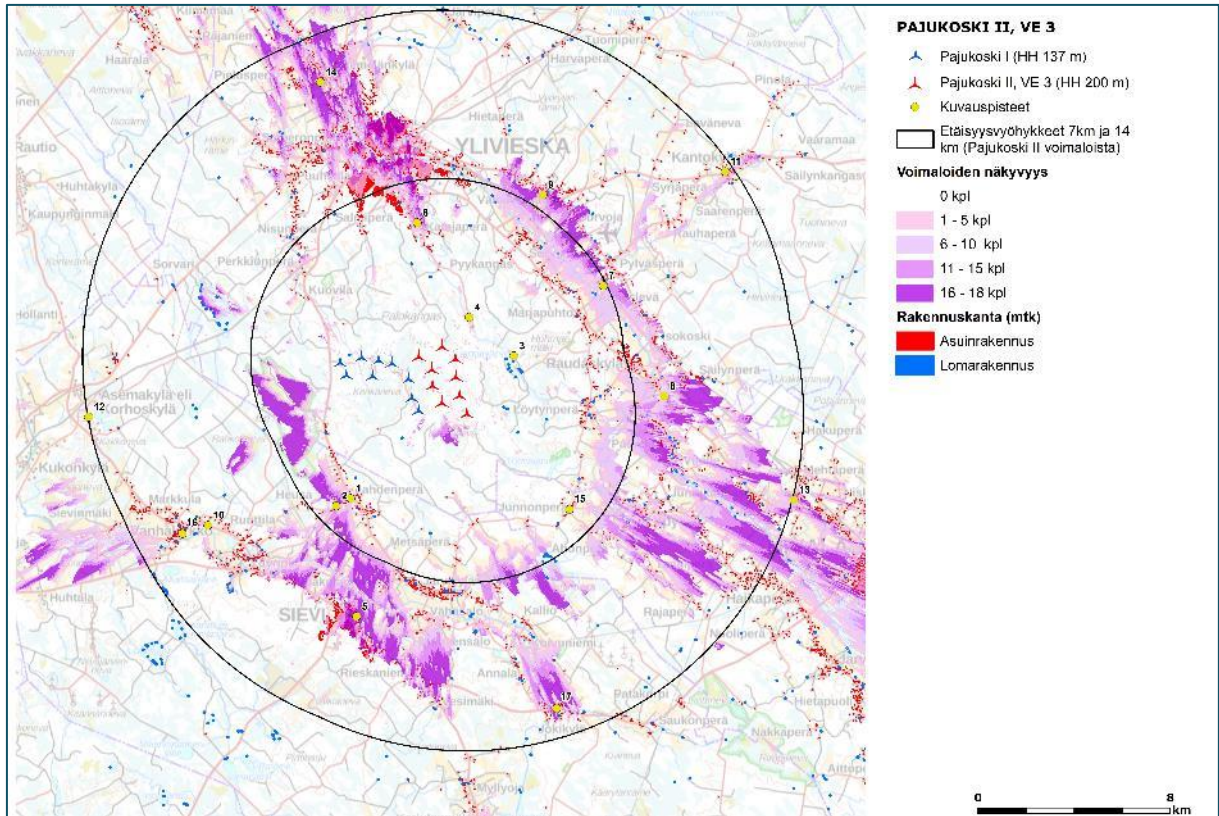
Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 8.12 Näkymäalueanalyysikartta VE1.



Kuva 8.13 Näkymäalueanalyysikartta VE2.



Kuva 8.14 Näkymäalueanalyysikartta VE3.

8.6.2 Laaditut havainnekuvat

8.6.2.1 Tuulivoima-alue

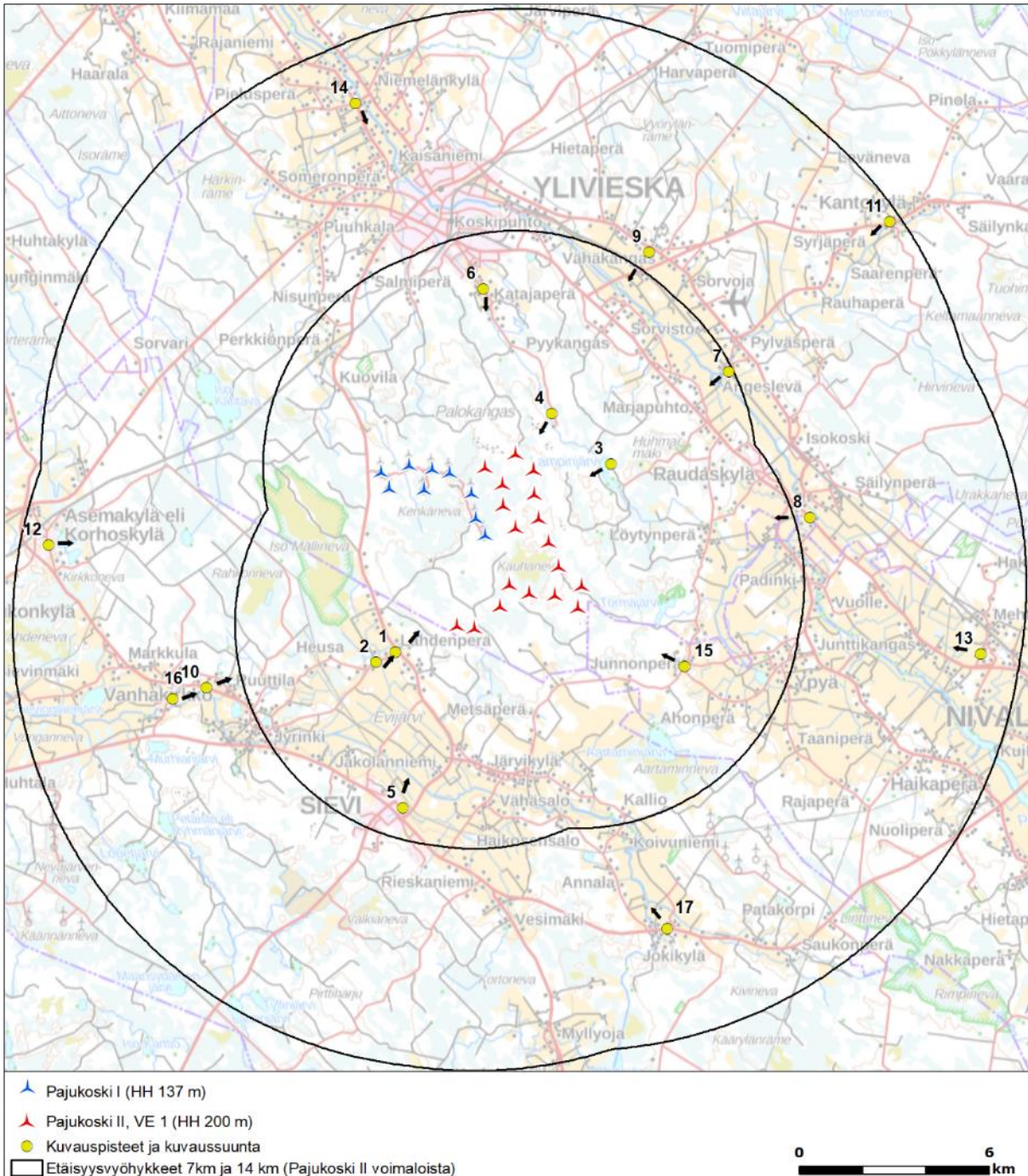
Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvienv avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaita sekä alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty digikameraa, joka asetuskiltaan säädetty mahdollisimman lähelle ihmisisillillä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 millimetrin objektiivia. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa, kuvauspiste sijoittuu maiseman arvoalueelle ja/tai kuvauspisteen läheisyyteen sijoittuu asutusta/loma-asutusta tai alueella liikutaan paljon. Valokuvat on otettu vuosina 2018, 2022 ja 2023 FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.

Havainnekuvat on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Pajukosken havainnekuvat on laadittu kaikissa vaihtoehdoissa Generic RD200xHH200 voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä.

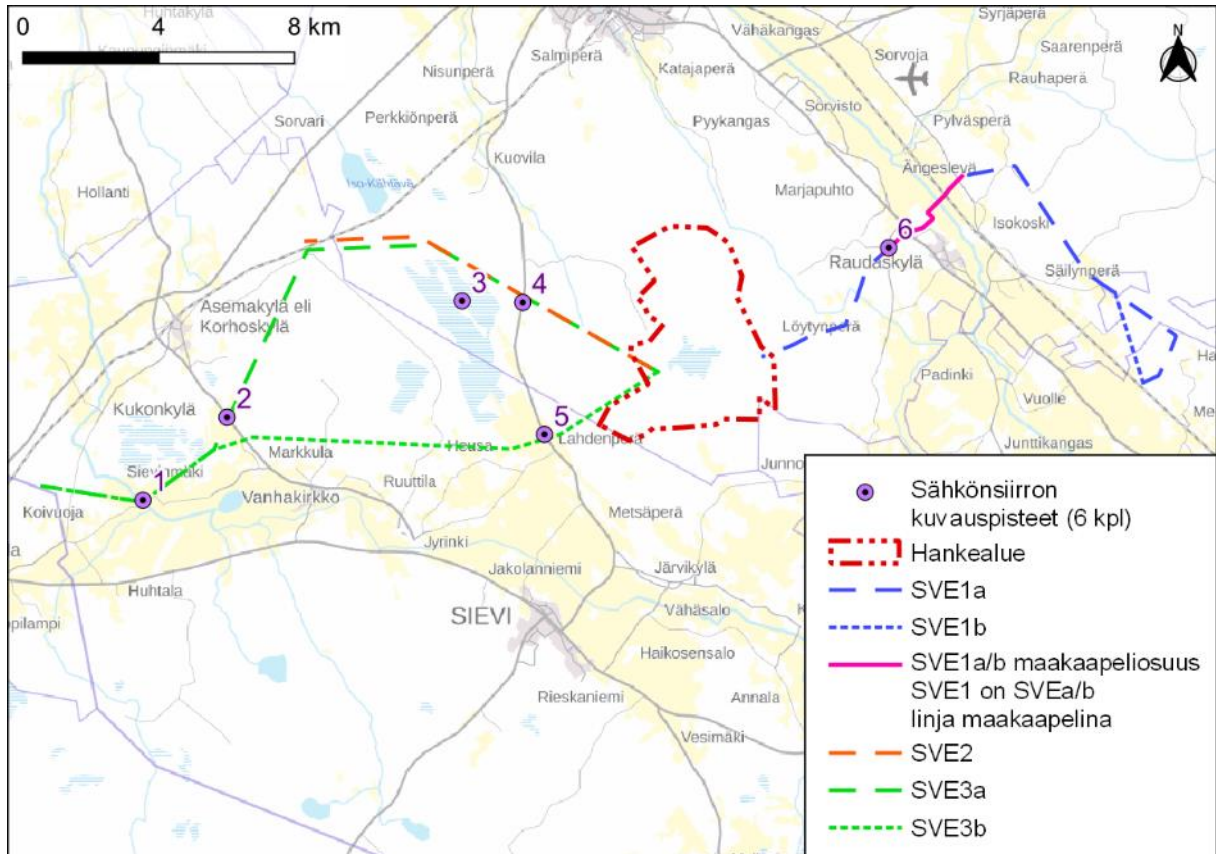
Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Horisonttilinja on korostettu keltaisella viivalla.



Kuva 8.15 Havainnekuvien ottopaikat.

8.6.2.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrelta on tehty muutamia havainnekuvia keskeiseksi koetuista paikoista (Kuva 8.17). Kohdat liittyvät joko arvoalueisiin, merkittävämpiin avutiloihin, asutuksen läheisyyteen tai alueille, joilla liikkuu vähän enemmän ihmisiä. Havainnekuvat on laatinut FCG:ltä Nikolay Bobrov.



Kuva 8.16 Sähkösiirron havainnekuvien ottopaikat.

8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden alueella ("välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 metriä)

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

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 tuulivoima-alueen rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Pääosin metsätalousalueesta, kivikkoi-sesta ympäristöstä ja osin suoalueesta koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Mikäli tuulivoimala toteutetaan harustettuna, harus ulottuneen noin 70–80 metrin päähän voimalatornista. Ainakin kolmessa suunnassa ympäristöä joudutaan näin ollen raivaamaan laajemmin. Harus on sen verran ohut, ettei se näy kovin kauas, lähinnä välittömälle vaikutusalueelle. 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. Eniten muutoksia tapahtuu vaihtoehdossa VE1, sillä siinä voimaloita on lukumäärällisesti eniten.

Hankkeen sähkösiirtoa varten hankealueelle rakennetaan uusi sähköasema. Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa sähköasemalla on kaksi vaihtoehtoista paikkaa. Toinen on Kauhanevan länsipuolella ja toinen itäpuolella.

Hankealueelta rakennetaan joko 110 kilovoltin ilmajohto tai sähkönsiirto toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelilla Uusnivalan sähköasemalle. Vaihtoehtoisesti hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110 kilovoltin ilmajohdolla Kalliomaan (Ylivieska) sähköasemalle tai vaihtoehtoisesti 110 kV ilmajohdolla Fingrid Oyj:n Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen tulevalle Kukonkylän sähköasemalle (Sievi).

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. Mikäli voimalat toteutetaan harustettuina, harusteet näkyvät. Maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää merkittävänä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi. Hankealueella oleskelu on oletettavasti myös melko vähäistä. Myös se vähentää muutoksen voimakkuutta.

Hankealue ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella eikä sinne sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueelle ei sijoitu vakituista eikä loma-asutusta.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella ei ole merkittäviä ulkoilureittejä. Pohjoisosan poikki kulkee kuitenkin moottorikelkkareitti. Myös välittömästi hankealueen ulkopuolella lännen suunnalla on laavu. Toiminnassa olevat, nykyiset tuulivoimalat sijoittuvat lähemmäksi kyseistä laavaa kuin suunnitellut voimalat. Näin ollen voi olettaa, että mikäli tuulivoimaloilla on vaikutusta virkistykseen ja esimerkiksi laavun käyttöön, ovat aiemmin rakennetut voimalat jo aiheuttaneet suurimman muutoksen. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan kohtalaiseksi, sillä alueen pohjoisosassa on kaupungille tärkeä ulkoilureitti. Voimaloiden rakentaminen voi jonkin verran edelleen vähentää alueen merkitystä virkistyskäytölle. Ulkoilureitti siirretään hankealueen ulkopuolelle. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta vähäisiksi.

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 merkittävänä 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) Tänä päivänä voimalat ovat tosin merkittävästi korkeampia kuin lähes 20 vuotta sitten ja dominanssivyöhyke on oletettavasti jopa tätä laajempi. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävänä.

Lähialueen dominanssivyöhykkeellä maasto on vaihtelevaa ja kivikkoista. Korkeampien kohtien lomassa on kosteikkopainanteita. Hankealue ja sen lähiympäristö ovat ympäröiviä jokilaaksoja selvästi korkeammalla. Esimerkiksi dominanssivyöhykkeen kumpareet ovat korkeustasolla 120–125 metriä merenpinnan yläpuolella ja jokilaaksot ovat karkeasti sanottuna korkeustasolla 60–85 metriä merenpinnan yläpuolella. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on dominanssivyöhykkeellä pääasiallisesti melko hyvä.

Vaihtoehdossa VE1 kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu pari yksittäistä asuinrakennusta koillisessa Latvalassa sekä kolme rakennusta etelässä Noppalassa ja Koivurannassa. Lahdenperän kylä sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista lounaaseen Ylivieskantien varressa. Lahdenperän kylällä suurin osa asuinrakennuksista on voimaloiden puoleisen metsän reunalla, jolloin voimaloita näkyy pelloille ja pihapiireihin näkymäalueanalyysin mukaan korkeintaan muutama. Ilmakuvatarkastelun perusteella monet pihat ovat joko metsikön tai kasvillisuuden ympäröimiä tai piholla on muuten kasvillisuutta ja talousrakennuksia, jotka peittävät

näkymiä voimaloille. Niille kiinteistöille voimaloita ei näy välttämättä lainkaan. Muutamien asuinrakennusten suhteen näköesteiden peittävyys voimaloita kohti on vähäisempää, ja niille rakennuksille saattaa muutama voimala näkyä paremmin. Voimaloiden dominanssivyöhykkeelle sijoittuu myös muutama lomarakennus Latvalammella idässä, yksi lähellä hankealueen rajaa lännessä sekä pari yksittäistä lounaassa Lahdenperän asuinalueen tuntumassa. Lomakiinteistöjen sijainti on sen verran peitteisessä maastossa, ettei niiltä ole näköyhteyttä tuuli-voimaloille.

Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE1 dominanssivyöhykkeellä voimaloita näkyy lisäksi Latvalaan ja Koivurantaan pelloille. Voimaloita näkyy vaihtelevasti peltoalueilla. Lähellä voimalan puoleista metsänreunaa voimaloita ei näy lainkaan, ja avoimien peltujen voimaloihin nähden vastakkaisilla laidoilla jopa kaikki. Latvalassa asuinrakennusten ympärillä Pajukosken voimaloiden suuntaan ei näytä ilmakuvatarkastelun mukaan olevan talousrakennuksia tai kasvillisuutta, jolloin voimaloita voidaan mahdollisesti havaita pihapiirien lounaisosissa, sekä rakennusten niiden puoleisista ikkunoista. Latvanlantie 661:stä on tehty havainnekuva (kuvauspiste 4, Kuva 8.17), joka havainnollistaa tilannetta. Kaksi lähintä voimalaa näkyy kookkaina metsän reunan takaa ja tämän lisäksi useista muista voimaloista näkyy roottoreita tai roottoreiden lapoja. Seitsemän Pajukoski II:n voimalaa jää kokonaan tai lähes kokonaan katveeseen puuston taakse. Lähimpään voimalaan on matkaa noin 1,6 kilometriä. Lähimmät voimalat eivät kuitenkaan näy kokonaan vaan voimalatornien pituudesta näkyy noin puolet. Tämä vähän vähentää niiden hallitsevuutta. Muutos maisemassa on parista lähimmästä voimalasta johtuen suurehko ja vaikutus lähes merkittävä. Voimaloista etelään Noppalan asuinrakennukset ovat peitteisemmässä maastossa, jolloin niille voimaloiden näkyminen on melko epätodennäköistä. Mikäli voimaloita näkyisi, ei niitä näkyisi muutamaa enempää eikä niistä todennäköisesti näkyisi kuin vähän roottoria. Sen sijaan Koivurantaan voimaloita näkyy todennäköisemmin, mutta näkymäalueanalyysin mukaan korkeintaan kuusi voimalaa. Yleisille teille voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun mukaan Latvalan ja Koivurantaan peltoalueiden yhteydessä oleville teosuuksille sekä Lahdenperän kylällä Ylivieskantielle.



Kuva 8.17 Havainnekuvat Latvalantieltä kuvauspisteestä 4. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3.

Dominanssivyöhykkeellä on myös avohakkuualueita, joilta voimalat todennäköisesti näkyvät hyvin. Lisäksi hankealueella ja dominanssivyöhykkeellä, erityisesti voimaloiden itä- ja luoteisosissa, on runsaasti kivikkoa. Ilmakuvatarkastelun perusteella osa kivikoista on melko puuttomia. Avoimille kivikoille voimaloita saattaa myös näkyä

ja tältä etäisyydeltä ne näyttävät kookkailta. Siltä osin, kun dominanssivyohykkeellä voimaloita voi havaita, näyttävät ne kookkailta. Mikäli voimaloita voi erottaa useampia ja/tai niistä näkyy runsaasti roottorin lisäksi voimalatornia, on maisemassa tapahtuva muutos suuri. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskeltane kovin usein. Mainittakoon tosin, että dominanssivyohykkeellä sijaitsee kaksi laavua, joka on osoitus siitä, että hankealueen läheisyydessä on ainakin aikoinaan käyty virkistäytymässä. Läntisemmän laavun läheisyydessä on kuitenkin jo nykyisiä Pajukoski I:n voimaloita. Toiminnassa olevat voimalat sijoittuvat lähemmäksi laavua kuin suunnitellut voimalat. Lisäksi alueen maisemakuva on suhteellisen tavanomainen, jolloin alueen maiseman herkkyyksille muutoksille on melko vähäinen.

Vaihtoehdossa VE2 dominanssivyohyke on lounaassa, etelässä ja kaakossa sama kuin vaihtoehdossa VE1. Kaikkien voimaloita on vaihtoehdossa VE2 puolet vähemmän. Kauhanevan pohjoispuoliset voimalat puuttuvat. Tästä syystä dominanssivyohyke ulottuu pohjoisen suunnalla huomattavasti suppeammalle alueelle. Suunniteltujen voimaloiden koillispuolella on joitakin lomakiinteistöjä pääasiassa Latvalammen ympäristössä. Näiltä ei ole näköyhteyttä voimaloille, sillä väliin jäävä avotila ei ole riittävän pitkä. Lounaassa Lahdenperällä tilanne on aika pitkälti sama kuin vaihtoehdossa VE1, sillä lähimmät voimalat ovat samat. Kaukaisimmat voimalat eivät juuri näkyisi dominanssivyohykkeelle myöskään vaihtoehdossa VE1. Kuvauspisteen 2 (Kuva 8.27) havainnekuvasta huomaa, ettei voimaloiden näkymisellä juuri ole eroa näillä kahdella vaihtoehdolla. Sen sijaan pohjoisessa dominanssivyohykkeen ulkopuolella Latvalantien suunnalla, josta on tehty havainnekuva 4 (Kuva 8.17.), tilanne parane selvästi. Vain muutamia roottorien lapoja näkyy metsänreunan takaa. Vaikutus jää hyvin vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE3 dominanssivyohyke on luoteessa, pohjoisessa ja koillisessa sama kuin vaihtoehdossa VE1. Kaikkien voimaloita on vaihtoehdossa VE3 puolet vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Kauhanevan eteläpuoliset voimalat puuttuvat tästä vaihtoehdosta. Tästä syystä dominanssivyohyke ulottuu etelän suunnalla huomattavasti suppeammalle alueelle vaihtoehdosta VE1 verrattuna. Pohjoisessa ja esimerkiksi Latvalan suunnalla vaikutukset ovat melko pitkälti samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Ovathan lähimmät voimalat samat. Tätä voi tarkastella kuvauspisteestä 4 tehdystä havainnekuvasta (Kuva 8.17), jossa näkyy vain pari lapaa vähemmän kuin vaihtoehdon VE1 vastaavassa havainnekuvassa. Etelän suunnalla dominanssivyohyke ei ulotu kovin paljoa Kauhanevaa kauemmaksi. Näin ollen Lahdenperän suunnalla vaikutukset lievenevät. Välimatka lähimpään voimalaan kasvaa huomattavasti vaihtoehdosta VE1 verrattuna. Lahdenperä jääkin kauas dominanssivyohykkeen ulkopuolelle.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Pajukosken tuulivoimaloiden dominanssivyohykkeelle sijoittuu vähäisessä määrin yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat sijoittuu 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta lounaaseen. Maisema-alueella Lahdenperän kylään voimaloita näkyy vain muutama vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Aluetta on tarkemmin käsitelty arvoalueiden yhteydessä.

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

Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden lähialueen maisema on rakenteeltaan vaihtelevaa. Lähialueella hankealueen ympäristö on metsätalousvaltaista aluetta, joka jatkuu kohti länttä ja pohjoista. Metsä jatkuu myös länteen, jossa metsän keskellä sijaitsee avoin Iso-Mällinevan suoalue. Myös lännessä lähialue muuttuu metsän jälkeen vähitellen Kalajokilaakson viljelyalueiksi. Samoin lähialueen eteläosassa sijaitsee laajoja peltoalueita. Hankealueen lähialueen maisema on melko suurelta osin peitteistä metsämaastoa lukuun ottamatta edellä mainittuja. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Sulkeutuneissa metsissä sekä soiden äärellä maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Viljelylaaksoissa ja kyläkeskittymissä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Viljelyalueiden yhteydessä, ja aivan erityisesti Kalajokilaakson suunnalla, maiseman muutosten sietokyky on heikohko. Sulkeutuneella ja osin puoliavoimella metsävyohykkeellä maisema sietää muutoksia selvästi paremmin.

Lähialueella asutusta sijoittuu lähes kauttaaltaan voimaloiden ympärille. Pohjoisessa sijaitsee Ylivieskan keskustaan eteläisimpiä asuinalueita. Koillisesta ja kaakkoon sijaitsee kyliä ja pienkyliä Kalajokilaakson peltoalojen reunamilla. Lähialueen eteläosassa sijaitsee Vääräjokilaakson viljelyalueiden yhteydessä asutusta sekä lounaassa Sievin keskustaa. Voimaloiden länsipuolelle jää hieman harvempaa tienvarsiasutusta. Luoteessa sijaitsee

metsäisiä alueita ja Ylivieskantiellä osuus, jonka ympäristössä ei ole asutusta. Harvaa asutusta on hieman Kuovilan ja Perkkiönperän peltoalueiden yhteydessä. Kalajokilaakson ja Vääräjokilaakson peltoalueiden väliin kaakoon jää Aartaminnevan suoalue, jonka ympäristössä ei ole vakituista asutusta. Aartaminjärven rannoilla on kuitenkin hieman loma-asutusta. Ryhmittynyttä loma-asutusta sijaitsee myös hankealueen pohjoisosan itäpuolella lähialueella Lampinjärven rannalla. Muuten loma-asutus on pääosin yksittäisiä loma-asuntoja sekä sulkeutuneilla metsäalueilla, muiden pienten vesistöjen ja jokien varsilla sekä kylien ja asuinryhmien yhteydessä.

Kaikissa ilmansuunnissa valtaosa lähimmästä asutuksesta sijaitsee viljelyaukeiden reunamilla, hankealueenpuoleisen metsänreunan tuntumassa. Vanhat pihapiirit ovat useimmiten kookkaan puuston ympäröimiä ja usein myös talousrakennukset rajaavat niitä. Uudempien asuinrakennusten pihapiirit sen sijaan saattavat olla hyvinkin avoimia, jos rakennukset on sijoitettu avoimelle paikalle, eikä pihapuustoa olla istutettu tai se ei ole ehtinyt vankistua. Tiiviisti rakennetuissa taajamissa rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus rajaavat voimakkaasti näkymiä. Myös loma-asutuksista suurin osa sijaitsee sulkeutuneessa ympäristössä joko metsässä tai kylien lomassa, jossa pihakasvillisuus ja muut rakennukset estävät näkymiä voimaloille. Lisäksi jokien varsilla sijaitsevien loma-asutusten pihalla on joensuikasvillisuutta ja muuta puustoa näköesteenä esimerkiksi Kalajoen varrella Vuollessa. Joillekin yksittäisille loma-asutuksille laajojen avointen alueiden luona voimalat näkyvät kuitenkin kaikki, mikäli pihalla ei ole näköesteitä. Aartaminjärven ja Lampinjärven rantojen loma-asutuksille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtelevasti, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella voimalat näkyvät lähinnä vesistön rantaan, sillä loma-asunnot ovat kauempana rannasta sulkeutuneessa metsämaastossa.

Eniten voimaloita näkyy lähialueella näkymäalueanalyysin mukaan Kalajokilaakson ja Vääräjokilaakson viljelyaukeille sekä avoimille suoalueille Iso-Mällinevalla ja Aartaminnevalla. Näkymäalueet ovat melko laajoja ja yhtenäisiä, mutta niitä rikkovat paikoin metsäsaarekkeet ja metsäiset pienet mäkikumpareet. Kaikista laajimmille ja yhtenäisille peltoalueille näkyvät kaikki voimalat, mutta metsien reunoilla ja voimaloiden puoleisilla osilla voimaloita näkyy usein vähemmän.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja peltoalueita, joilla tai joiden kautta kulkevilla teillä ja niiden varrelle sijoittuvalla asutuksella vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Myös Lampinjärven itärannalle voimalat näkyvät melko hallitsevasti. Lampinjärven koillisrannan laavulta, kuvauspisteestä 3 (Kuva 8.18), on tehty havainnekuva. Voimaloista seitsemän näkyy. Näistä kahden voimalatornin pituudesta näkyy yli puolet ja yhdestä noin puolet. Nämä kolme voimalaa ovat varsin hallitsevia. Maisemassa tapahtuva muutos on melko suuri ja vaikutus lähes merkittävä. Myös tuulivoimapuistoa ympäröivillä laajemmilla suoalueilla voimalat näkyvät hyvin ja usein hallitsevastikin. Suoalueiden käyttö on kuitenkin satunnaista ja vähäisempää. Suoalueilla ei ole esimerkiksi pitkospuupolkuja tai muita virkistysreittejä, joten suoalueisiin kohdistuvat vaikutukset eivät ole niin merkityksellisiä.



Kuva 8.18 Havainnekuva Lampinjärven laavulta kuvauspisteestä 3 vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei näy kuvauspisteeseen.

Vaihtoehdossa VE2 näkymäalueet ovat hankealueen lounais-, etelä- ja kaakkoispuolella suurelta osin samankaltaisia vaihtoehdon VE1 kanssa. Lahdenperällä, Metsäperällä ja Junnonperällä sekä muutoinkin noin 3,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista näkyviä voimaloita on myös suurin piirtein sama määrä kuin vaihtoehdossa VE1. Mitä kauemmas voimaloista edetään, sen selvemmin vaihtoehtojen välisen eron alkaa huomata. Esimerkiksi Sievin keskustaaajamasta kuvauspisteestä 5 (Kuva 8.19) tehdyssä havainnekuvasa voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE2 kahdeksan vaihtoehdon VE1 14 voimalan sijasta. Hankealueen pohjoispuoliskolla lähialue ulottuu selvästi suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Pohjoisessa ja koillisessa on suurelta osin sulkeutunutta metsävyöhykettä. Kuitenkin kuvauspisteisiin 3 ja 4, joihin vaihtoehdossa VE1 näkyy melko hallitsevasti voimaloita, ei vaihtoehdossa VE2 näy voimaloita lainkaan (kuvauspiste 3) (Kuva 8.18) tai näkyy vain hyvin vähäisessä määrin lopoja muutamasta (kuvauspiste 4) (Kuva 8.17). Näin ollen näissä kohteissa muutoksen voimakkuus on hyvin pieni ja vaikutus vähäinen tai sitä ei aiheudu ollenkaan.



Kuva 8.19 Otteet havainnekuvaluonnoksista Sievin keskustaajamasta kuvauspisteestä 5. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3.

Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat hankealueen pohjois- ja koillispuolella suurelta osin samankaltaisia vaihtoehdon VE1 kanssa. Voimaloita näkyy lähes samoilla alueilla. Kuvauspisteessä 3 (Kuva 8.18) voimaloita myöskin näkyy sama määrä kuin vaihtoehdossa VE1. Mitä etäämmäksi voimaloista mennään, sen paremmin vaihtoehtojen VE1 ja VE3 välisen eron alkaa hahmottaa. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy vähäisempi määrä kuin vaihtoehdossa VE1 5-7 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Tätä havainnollistavat kuvauspisteistä 6 ja 7 tehdyt havainnekuvat (Kuva 8.20 ja Kuva 8.21). Hankealueen eteläpuolella lähialue ulottuu vain maltillisesti Vääräjokilaakson alueelle eli paljon suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Kuvauspisteistä 1 ja 15 (Kuva 8.26 ja Kuva 8.25) tehdyistä havainnekuvista ilmenee, että voimaloita ei näy joko lainkaan tai voimaloiden näkyminen on hyvin vähäistä. Näin ollen vaikutuksia ei aiheudu tai ne ovat hyvin vähäisiä. Kuvauspisteessä 2 (Kuva 8.27) kaikki vaihtoehdon VE3 yhdeksän voimalaa näkyvät. Näistä näkyvät tosin vain roottorit ja lähin sijoittuu noin 6,1 kilometrin etäisyydelle. Voimalat eivät ole millään muotoa dominoivia ja maisemaan kohdistuva muutos jää melko pieneksi. Myös vaikutus on melko vähäinen.

Edellä mainittu kuvauspisteestä 6 tehty havainnekuva on Katajaperältä. Lähimpiin voimaloihin on etäisyyttä vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 noin 5,3 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 9,1 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 näkyy jollakin tavoin 15 voimalaa. Näistä kunnolla näkyy kymmenen. Ainoastaan parin voimalatornin pituudesta näkyy noin puolet. Muutos maisemassa on melko pieni ja vaikutus enintään kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden näkyminen on vähäistä ja ne sijoittuvat etäälle, lähialueen ulkopuolelle. Vaikutus on hyvin vähäinen. Vaihtoehto VE3 muistuttaa vaihtoehtoa VE1 mutta voimaloita näkyy lukumäärällisesti vähemmän. Lähimmät voimalat ovat kuitenkin samat. Vaikutus on melko vähäinen.



Kuva 8.20 Otteet havainnekuvaluonnoksista Katajaperältä kuvauspisteestä 6. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Kalajokilaakson viljelymaisemat** ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet **Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat** ja **Vanhakirkon ja Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokilaaksossa**. Maisema-alueista jälkimmäisin ulottuu voimaloita lähimmältä reunaltaan lähialueen puolelle, mutta maisema-alue on pääosin välialueen puolella. Lisäksi lähialueella sijaitsee viisi maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristön aluetta sekä lukuisia yksittäisiä maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita. Sekä maakunnallisesti että paikallisesti arvokkaat kohteet sijoittuvat suurelta osin valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen yhteyteen eikä kyseisiä kohteita käsitellä tässä yhteydessä erikseen.

Neljälle arvoalueelle voimaloita ei näy lainkaan. Yksi näistä on Opistonmäki, jonne sijoittuu myös runsaasti paikallisesti arvokkaita kohteita. Seuraavassa on käsitelty pääasiassa arvoalueita/kohteita, jonne voimaloita näkyy.

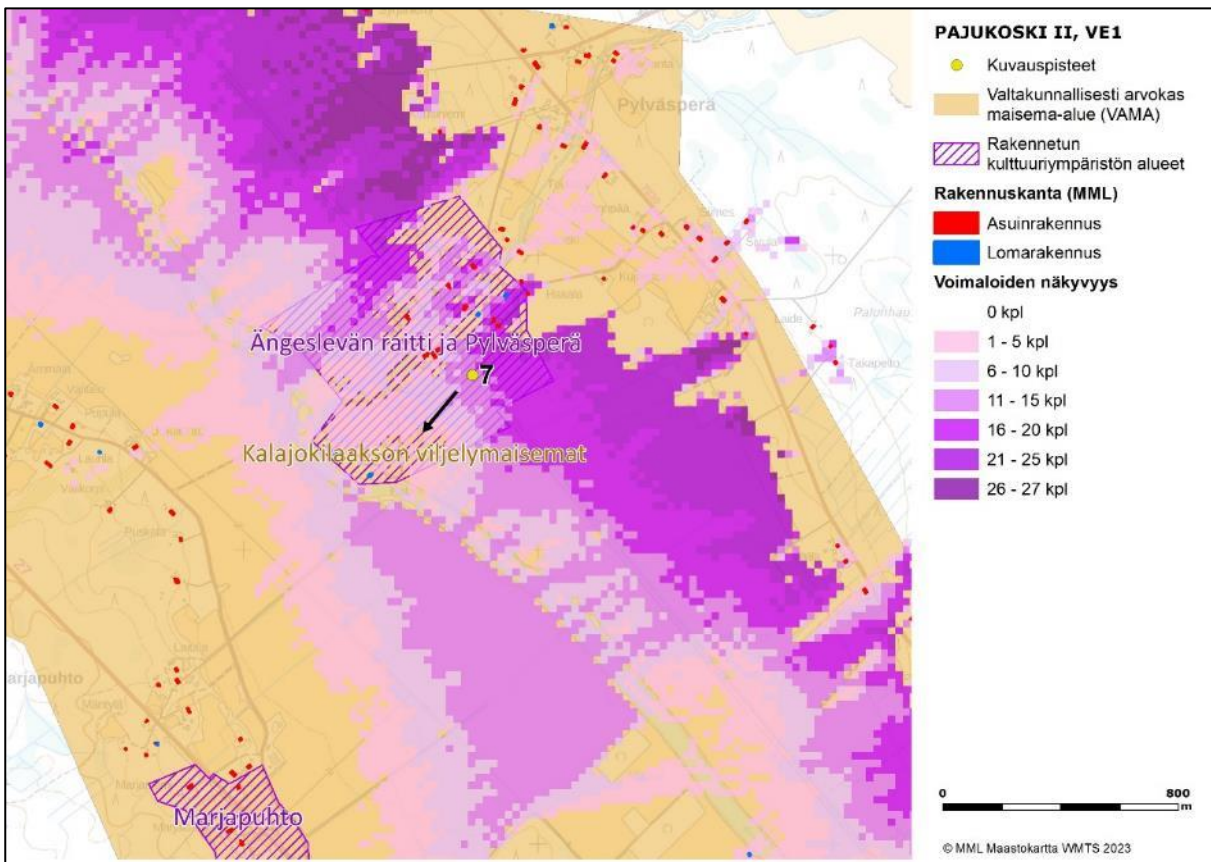
Valtakunnallisesti arvokkaan **Kalajokilaakson viljelymaisemat** arvoalueen raja-alue on laaja ja vain pieni osa siitä sijoittuu lähialueelle. Alue ulottuu jopa teoreettisen maksiminäkyvyysalueen ulkopuolelle. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 voimaloita näkyy melko laajasti erityisesti arvoalueeseen lukeutuvilla pelloilla. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy lukumäärällisesti enemmän kuin vaihtoehdossa VE3. Tämän huomaa erityisesti lähialueen reunan tuntumassa. Vaihtoehdossa VE1 lähialue ulottuu selvästi laajemmin arvoalueelle kuin vaihtoehdossa VE3, jossa lähialuerajaus idän ja kaakon suunnalla on suppeampi.

Valtakunnallisesti arvokkaalta Kalajokilaakson maisema-alueelta on laadittu kaksi havainnekuvaa lähialueelta. Toinen näistä on kuvauspisteestä 7 ja toinen kuvauspisteestä 15. Kuvauspisteen 7 havainnekuva (Kuva 8.21) on Ängeslevältä, joten se edustaa myös toista arvokohdetta. Vaihtoehdossa VE1 seitsemästä voimalasta näkyy roottoria ja sen lisäksi seitsemästä lapaa. Voimaloiden näkyvyys on sen verran vähäistä, että muutos maisemassa jää pieneksi ja vaikutus varsin vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE2 viidestä voimalasta näkyy roottorin osia. Vaikutus jää vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE3 kaikista yhdeksästä voimalasta näkyy roottorin lapaa tai lapoja puuston latvuksen takaa. Vaikutus on vähäinen.

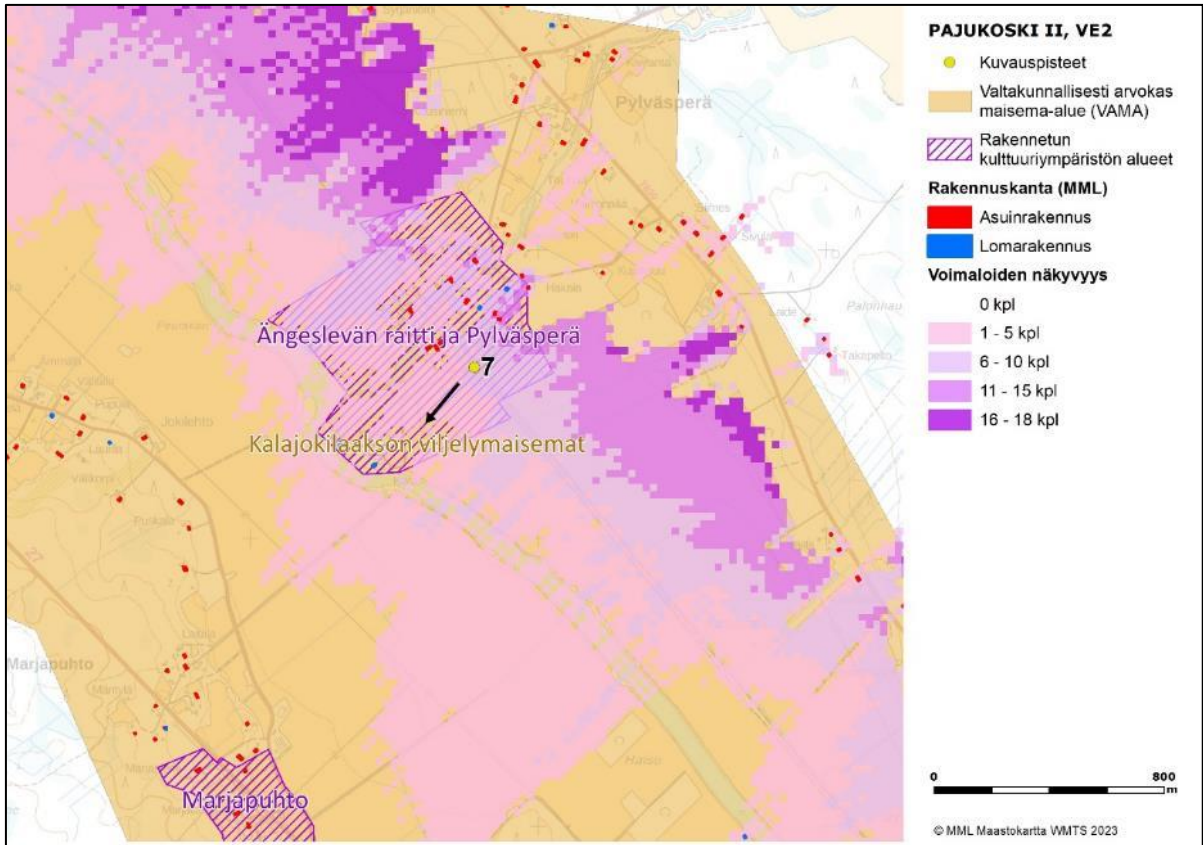
Junnonperän havainnekuviissa kuvauspisteestä 15 (Kuva 8.25) voimaloiden näkyminen on myös melko vähäistä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja hyvin vähäistä vaihtoehdossa VE3.



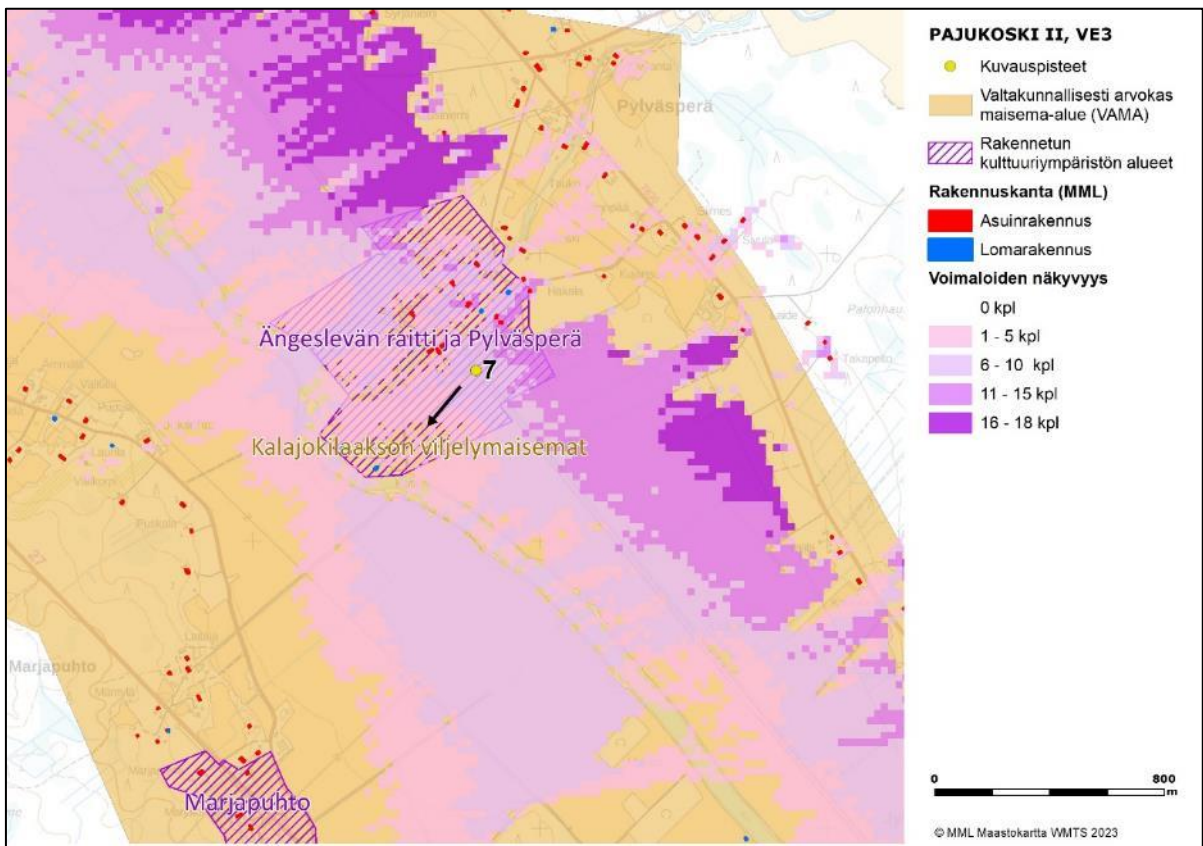
Kuva 8.21 Otteet havainnekuvaluonnoksista Ängeslevältä kuvauspisteestä 7. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3.



Kuva 8.22 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 7 Ängeslevä.



Kuva 8.23 Näkömääalueanalyysi vaihtoehdosta VE2 kuvauspisteestä 7 Ängeslevä.



Kuva 8.24 Näkömääalueanalyysi vaihtoehdosta VE3 kuvauspisteestä 7 Ängeslevä.



Kuva 8.25 Otteet havainnekuvaluonnoksista Junnonperältä kuvauspisteestä 15. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3. Pajukoski I:n voimalat on korostettu sinisellä ja Pajukoski II:n punaisella roottoriympyrällä.

Havainnekuvista ilmenee tilanne kahdessa kohdassa Kalajokilaakson arvoalueella. Kyseessä on kuitenkin todella laaja alue. Lähialueen osalta vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy monin paikoin arvoalueen pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Mitä kauemmas voimaloista edetään, sen enemmän voimaloita alkaa näkyä. Usein voimaloista näkyvät vain roottorit tai pelkkiä lapoja. Mainittakoon, että mallinnus ei ole huomionnut pieniä puustoa-alueita, kuten tien-, joen- tai ojanvarsikasvillisuutta eikä rakennuksia, joten todellisuudessa voimaloiden näkyminen on vähäisempää kuin näkymäalueanalyysit antavat ymmärtää. Paikoin lähivyöhykkeen reunoilla vaikutukset voivat olla kohtalaista luokkaa, kun voimalatornien pituus tulee paremmin ilmi ja voimaloita näkyy myös lukumäärällisesti enemmän samanaikaisesti. Ristiintaulukointi antaa lähialueella tulokset kohtalaiset vaikutukset, mutta viitaten edellä mainittuun seikkaan näköesteistä, joita mallinnus ei ole huomionnut ja siihen, että monin paikoin voimaloista näkyy vain roottorin osia sekä siihen, että kyseessä on todella laaja arvoalue, vaikutus jää suhteellisen vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita tai lähinnä voimaloiden osia näkyy moni paikoin arvoalueen pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Vain hyvin pieni osa arvoalueesta sijoittuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Ristiintaulukointi antaisi tulokset kohtalaiset vaikutukset mutta muutos on koko laajan arvoalueen näkökulmasta ja jopa pelkästään lähialuevyöhykkeelle sijoittuvan osan näkökulmasta niin pieni, että vaikutukset jäävät vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE3 tilanne on pitkälti samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE2 mutta vähän suurempi osa arvoalueesta lukeutuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.

Mikään vaihtoehdoista ei muuta arvoalueen luokittelun perusteena olevia arvoja.

Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat alueelta on lähialuevyöhykkeeltä laadittu havainnekuvat kuvauspisteistä 1 ja 2.

Kuvauspisteestä 1 (Kuva 8.26) tehty havainnekuva on Lahdenperältä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy saman verran. Ainoastaan kahdesta lähimmästä voimalasta näkyvät huiput. Lähin, noin kahden kilometrin päähän sijoittuva, roottori on varsin kookas. Voimaloiden suuri koko ei kuitenkaan kunnolla hahmotu voimalatornien

jäädessä suurelta osin katveeseen. Vaikutus on kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 kaikki voimalat jäävät taustametsän taakse katveeseen eikä vaikutuksia aiheudu.

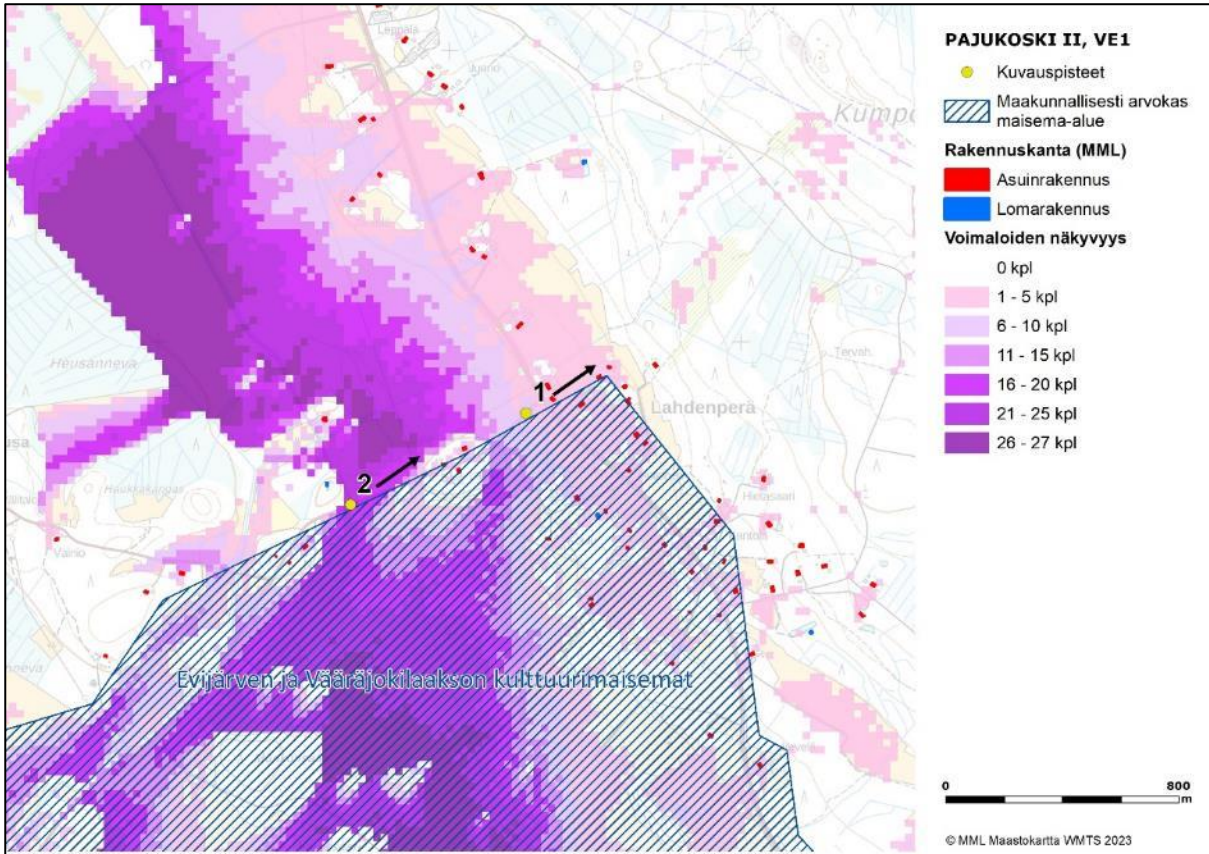


Kuva 8.26 Havainnekuvat Lahdenperältä kuvauspisteestä 1. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana havainnekuvaluonnos vaihtoehdosta VE3, jossa voimaloita ei näy. Pajukoski I:n voimalat on korostettu sinisellä ja Pajukoski II:n punaisella roottoriympyrällä.

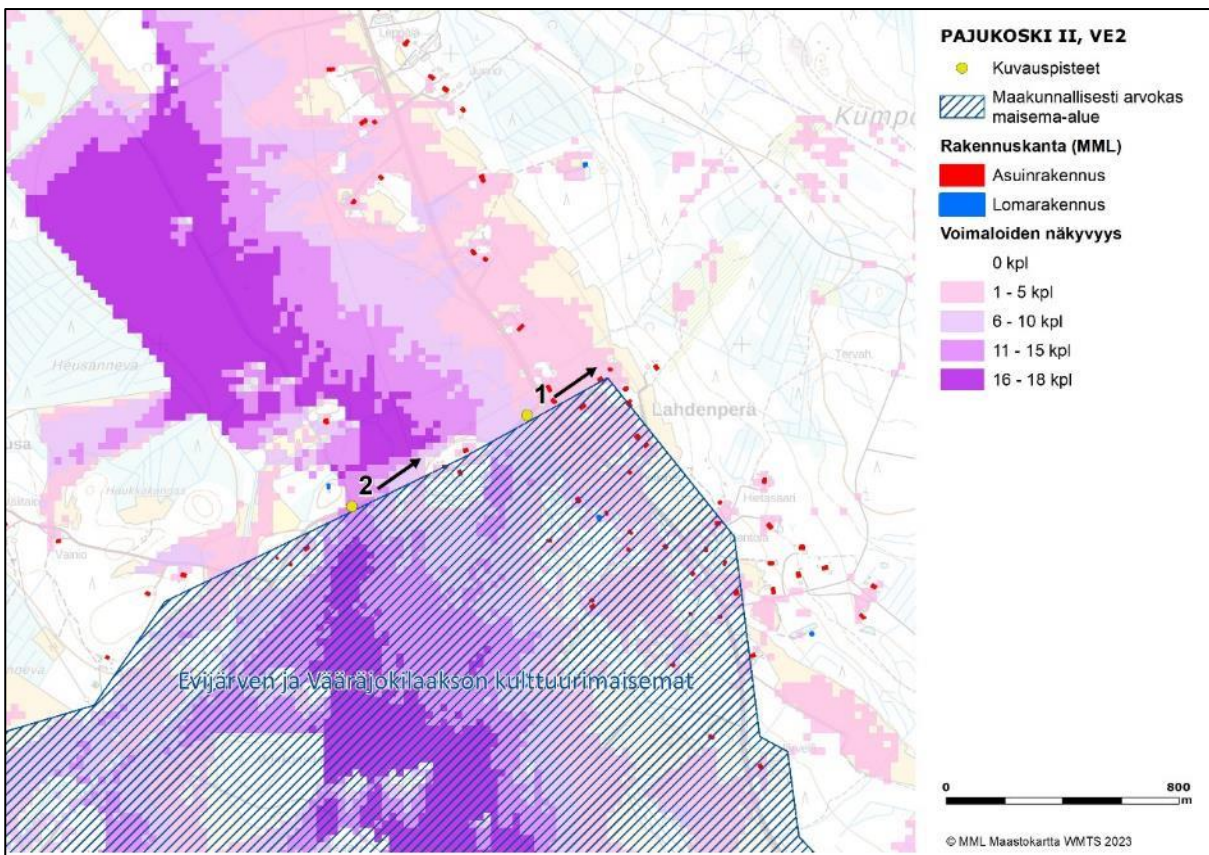
Kuvauspisteestä 2 (Kuva 8.27) tehty havainnekuva on Lahdenperäntieltä. Vaihtoehdossa VE1 18:sta Pajukoski II:n voimalasta näkyy 12 tavalla tai toisella. Voimaloista näkyvät korkeintaan roottorit. Kaksi lähintä voimalaa jää suurelta osin puustosaarekkeen taakse katveeseen. Ne näyttävät selvästi muita kookkaammilta. Lähimpien voimaloiden navat kuitenkin näkyvät ja roottorit suurimmaksi osaksi. Vaikutus on korkeintaan kohtalainen kuvauspisteessä. Vaihtoehdossa VE2 yhdeksästä voimalasta näkyy ainoastaan kolme, näiden joukossa kaksi lähintä, jotka ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutus on melko vähäinen. Vaihtoehdossa VE3 kaikki yhdeksän voimalaa näkyvät. Etäisyyttä lähimpään näistä on 6,1 kilometriä. Vaikutus on melko vähäinen.



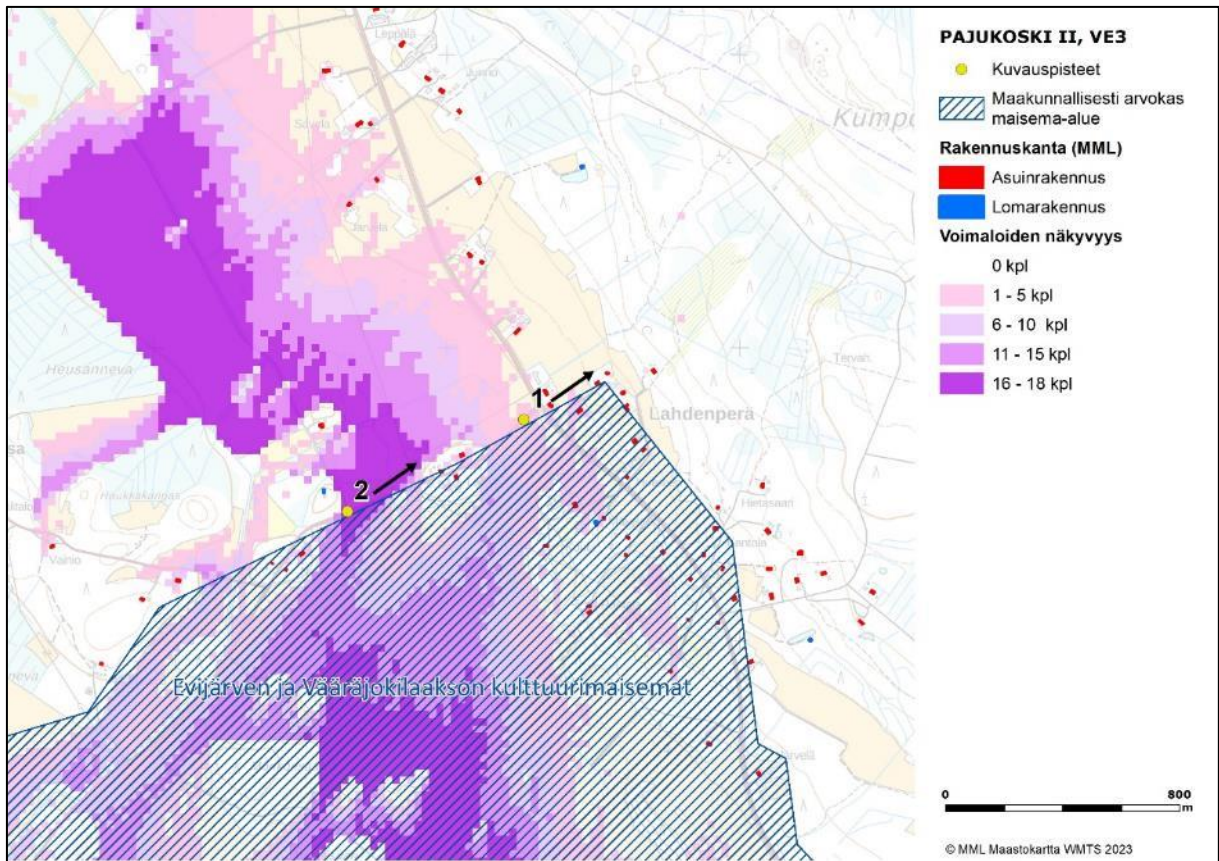
Kuva 8.27 Otteet havainnekuvaluonnoksista Lahdenperältä kuvauspisteestä 2. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3. Pajukoski I:n voimalat on korostettu sinisellä ja Pajukoski II:n punaisella roottoriympyrällä.



Kuva 8.28 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteistä 1 ja 2 Lahdenperä.



Kuva 8.29 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE2 kuvauspisteistä 1 ja 2 Lahdenperä.



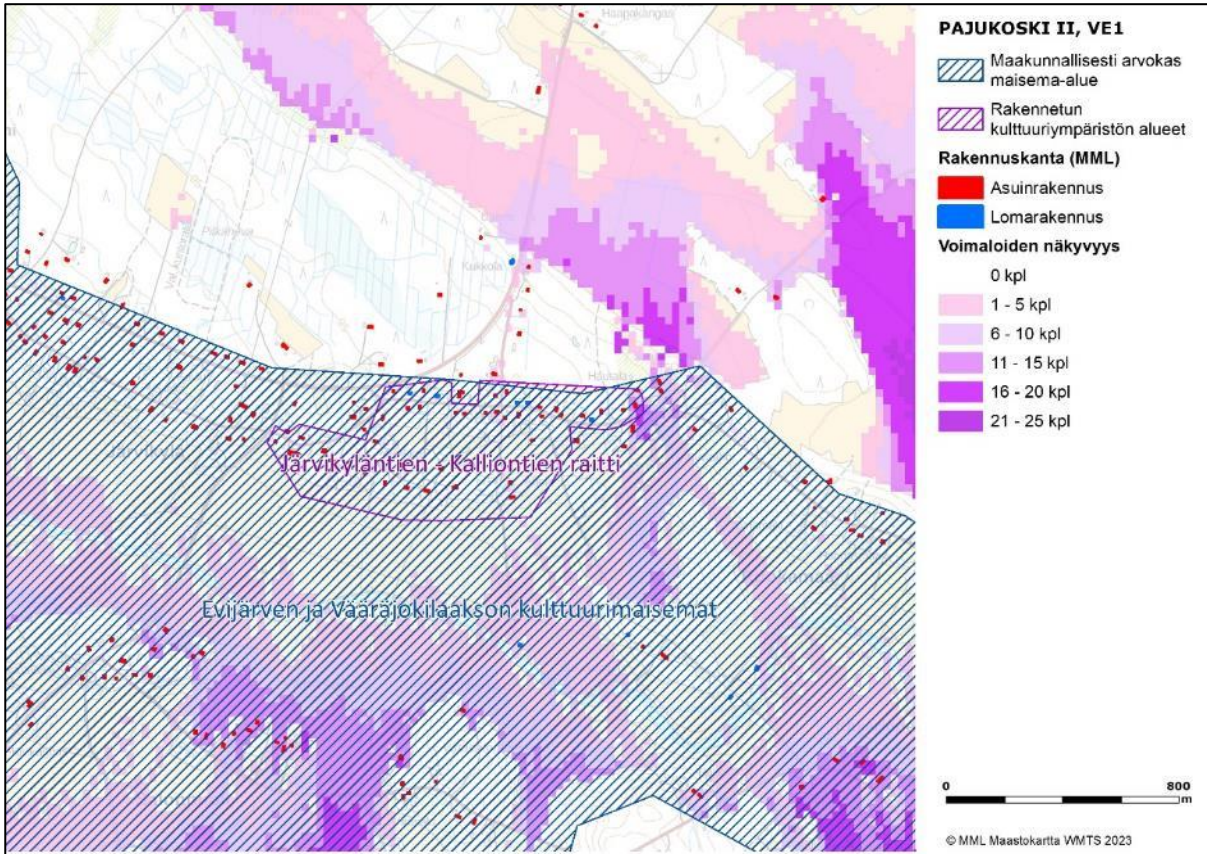
Kuva 8.30 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE3 kuvauspisteistä 1 ja 2 Lahdenperä.

Yleisesti ottaen tilanne Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaiset -alueella on seuraavanlainen:

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy monin paikoin arvoalueen pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Parin kolmen kilometrin etäisyydellä näkyy lähinnä roottoreita parin lähimmän voimalan näkyessä kuitenkin paikoin lähes kokonaan. Noin 5–7 kilometrin etäisyydellä voimalat näkyvät usein lähes koko pituudessaan. Monin paikoin useimmat voimalat näkyvät. Paikallisesti vaikutus voi olla merkittävä. Koko arvoalueen kannalta vaikutus lähentelee merkittävää. Lieventävänä seikkana voidaan todeta, että voimalat eivät ole uusia teknisiä elementtejä alueella, sillä sinne näkyy jo Pajukoski I:n voimaloita, joskin ne ovat matalampia. Vaihtoehto VE2 muistuttaa vaihtoehtoa VE1 mutta näkyviä voimaloita on tavallisesti vähemmän. Tämän alueen kannalta keskeisimmät ja samalla lähimmät voimalat ovat samat. Vaikutus on kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 vain hyvin pieni osa melko laajasta arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Lähimilläänkin voimaloihin on etäisyyttä yli viisi kilometriä. Voimaloista näkyy lähinnä roottoreita tai lapoja. Vaikutus on vähäinen.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvoalueen perusteena oleviin arvoihin on vaikutusta osittain. Tasaisuuteen ja avoimuuteen ei ole vaikutusta. Säilyy edelleen ainutlaatuisena keinotekoisena kuivatettuna viljelymaisemana. Alueen arvot rakennuksiin, jotka sijoittuvat pääasiassa Sievin kirkonmäelle ja sen läheisyyteen sekä Järvikyläntien-Kalliotien reitin varrelle, ei juuri ole vaikutusta, koska näköyhteyttäkään ei pitäisi syntyä. Sen sijaan osaan selänteiden reunoilta avautuvista näkymistä on vaikutusta. Vaikutukset eivät ole niin merkittäviä, että arvoluokka pu-toaisi.

Järvikyläntien – Kalliotien raitti sijoittuu ainoastaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähialueelle. Voimaloiden näkyminen alueelle on hyvin kyseenalaista. Mikäli voimaloita näkyy, on se hyvin paikallista ja korkeintaan muutamasta kohtaa. Mahdolliset vaikutukset jäävät vähäisiksi. Alueelle sijoittuu myös paikallinen arvokohde Ahola, mutta sinne ei pitäisi olla näköyhteyttä. (Kuva 8.31)



Kuva 8.31 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 Järvikyläntien – Kalliontien raitin alueelta.

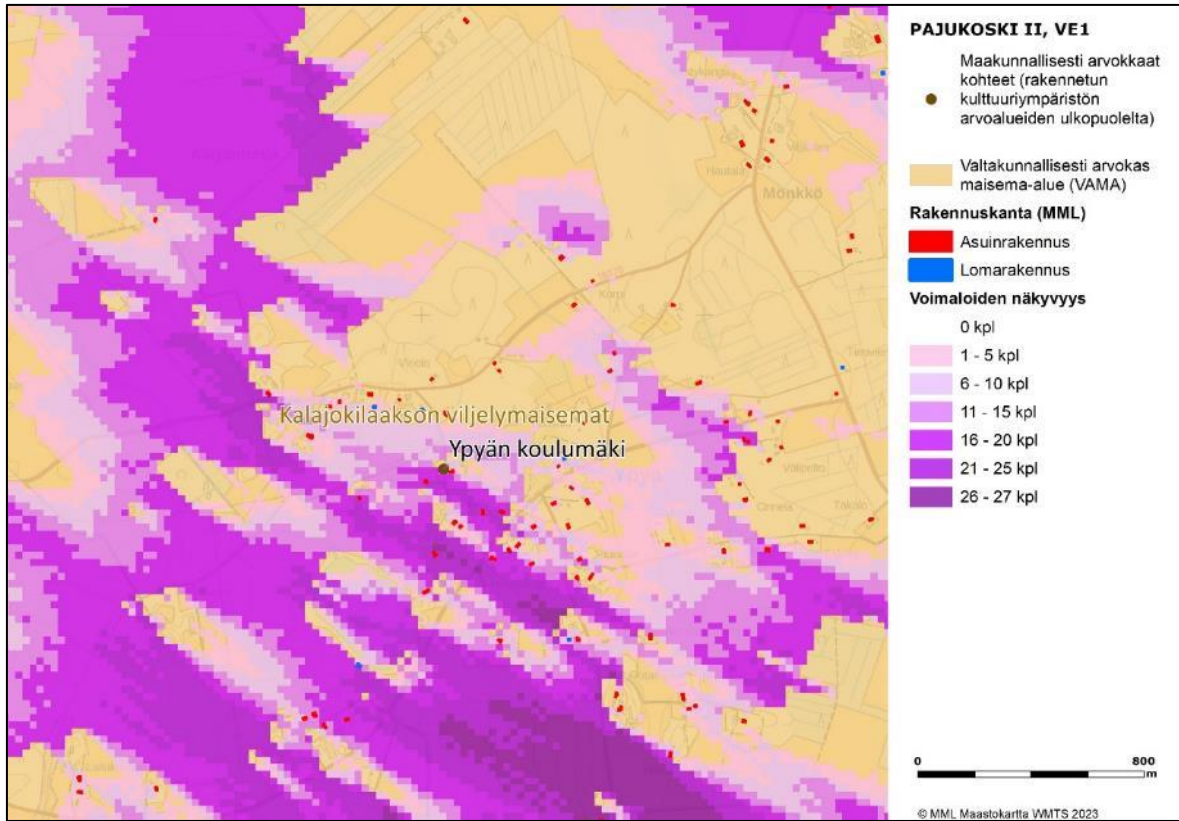
Kumpikaan vaihtoehdoista ei muuta arvoalueen luokittelun perusteena olevia arvoja.

Ängeslevän raitti ja Pylväesperä -niminen kohde ei sijoitu vaihtoehdon VE2 osalta lähialueelle. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 vaikutukset ovat keskenään melko samankaltaiset. Voimaloiden näkyminen puustosiuhuetin takaa on melko vähäistä ja voimaloita näkyy vain paikoitellen alueelle. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita ainoastaan näkyy lukumäärällisesti enemmän kuin vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat vähäiset ja vaihtoehdossa VE3 hyvin vähäiset. Alueen eteläosaan sijoittuu myös kolme paikallista arvokohdetta. Näihin kohdistuvat vaikutukset ovat myös edellisen kaltaisia.

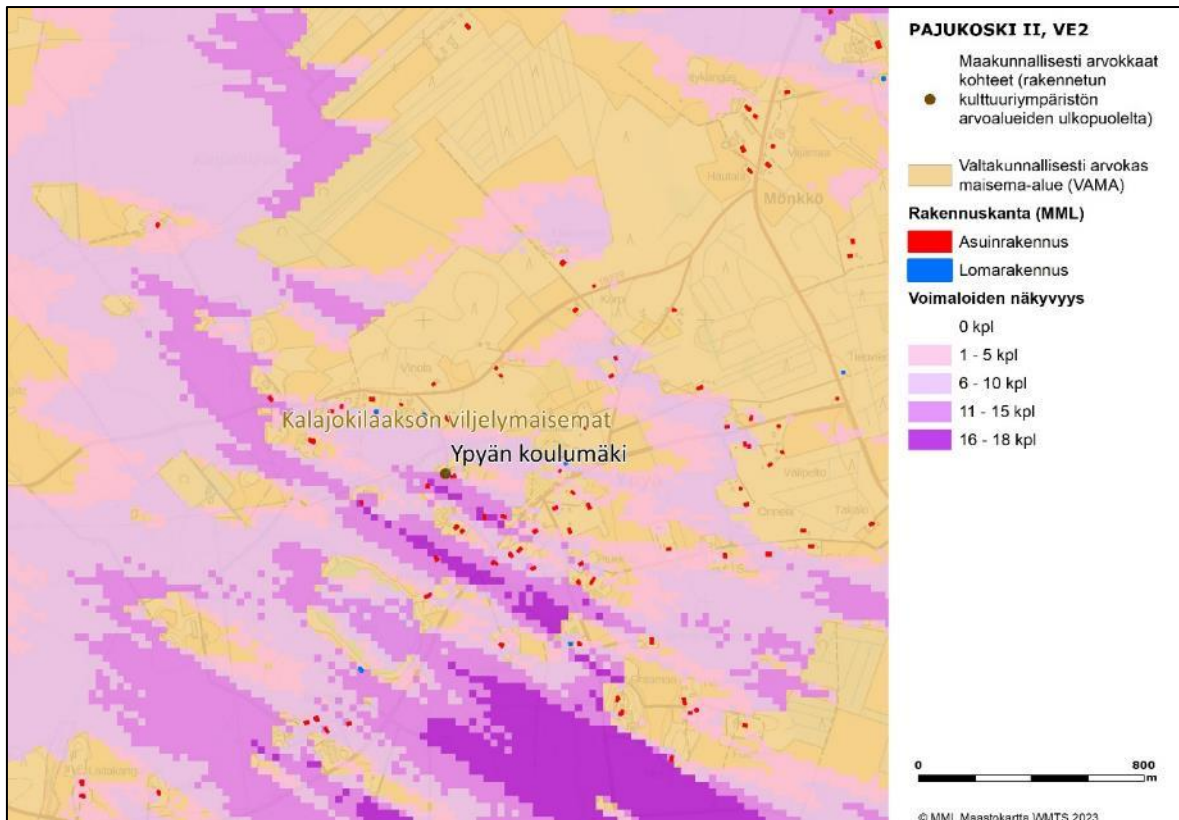
Kumpikaan vaihtoehdoista ei muuta arvoalueen luokittelun perusteena olevia arvoja.

Sievin kirkonmäelle voimaloita ei pitäisi näkyä. Näin kirkonmäkeen ei kohdistu suoria vaikutuksia missään vaihtoehdoista. Sievin kirkko on myös maamerkki alueella. Kirkon torni näkyy ainakin Yliveskantieltä lounaaseen katsottaessa. Voimalat jäävät tällöin toiseen katselusuuntaan eikä kilpailuasetelmaa pääse syntymään.

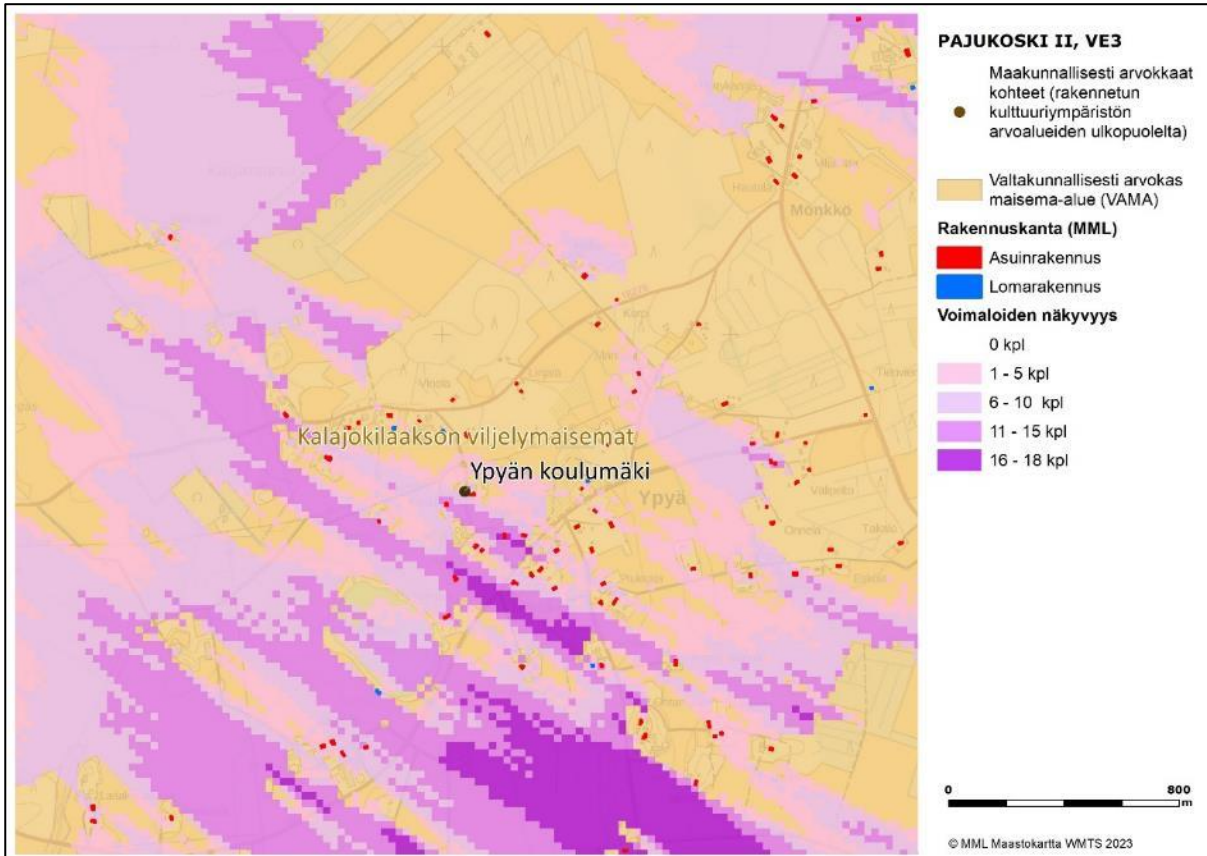
Ainoastaan kolmeen maakunnallisesti arvokkaaseen kohteeseen, jotka sijoittuvat rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelle, on mahdollista nähdä voimaloita. Kohteet ovat **Melartin talo ja Vahtolan aitta, Ypän koulumäki ja Varjola**. Voimaloiden näkyminen on näissäkin tapauksissa osin epävarmaa ja rajoittunutta. Muutos kohteiden maisemakuvassa jää pieneksi ja vaikutus vähäiseksi. Kahden ensimmäisen osalta vaihtoehdossa VE3 kohteet eivät sijoitu lähialueella. Varjolan osalta vaihtoehdossa VE2 kohde ei sijoitu lähialueelle. Vaihtoehdot eivät muuta kohteiden luokittelun perusteena olevia arvoja.



Kuva 8.32 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 maakunnallisesti arvokkaan kohteen Ypyän koulumäki alueelta.



Kuva 8.33 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE2 maakunnallisesti arvokkaan kohteen Ypyän koulumäki alueelta.



Kuva 8.34 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE3 maakunnallisesti arvokkaan kohteen Ypyän koulumäki alueelta.

Ainoastaan kahteen paikallisesti arvokkaaseen kohteeseen, jotka sijoittuvat rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueiden ulkopuolelle, on mahdollista nähdä voimaloita. Kohteet ovat **Välikangas** ja **Niskanen**. Välikankaan osalta vaihtoehdossa VE3 kohde ei sijoitu lähialueelle. Kahden muun vaihtoehdon osalta vaikutukset ovat melko vähäiset, sillä voimaloista näkyy lähinnä huippuja ja roottorien lapoja. Niskasen tapauksessa näkyvyyttä saattaisi vähäisessä määrin olla vaihtoehdoilla VE1 ja VE2. Näköesteitä on paljon mutta yhdestä kohdasta pihapiirin/talon kulmalta aukeaa kapea näköakseli, joka saattaa mahdollista 1–2 voimalan osittaisen näkymisen. Vaihtoehdot eivät muuta kohteiden luokittelun perusteena olevia arvoja.

Taulukko 8.4 Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vertailu ja vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----			
Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0–7 km) arvokohteet											
Kohde		Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
		VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	
Valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet											
Kalajokilaakson viljelymaisemat (VAMA 2021)		---	---	---	-	(-)	(-)	(-)	-	-	VE1: Voimaloita näkyy monin paikoin arvoalueen pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Vain pieni osa laajasta arvoalueesta sijoittuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Noin 5-6 kilometrin etäisyydellä kaikki tai lähes kaikki voimalat

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0–7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	
										<p>alkavat näkyä. Usein voimaloista näkyvät vain roottorit tai pelkkiä lapoja. Ristiintaulukointi antaa tulokseksi kohtalaiset vaikutukset mutta todellisuudessa vaikutus jää suhteellisen vähäiseksi. Paikallisesti se on paikoitellen kohtalainen.</p> <p>VE2: Voimaloita tai lähinnä voimaloiden osia näkyy moni paikoin arvoalueen pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Vain hyvin pieni osa arvoalueesta sijoittuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Ristiintaulukointi antaisi tulokseksi kohtalaiset vaikutukset mutta muutos on koko laajan arvoalueen näkökulmasta niin pieni, että vaikutukset jäävät vähäiseksi.</p> <p>VE3: Kuten edellä VE2 mutta vähän suurempi osa arvoalueesta lukeutuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.</p>
Maakunnallisesti merkittävät alueet ja kohteet										
Evijärven ja Vääräjoki-laakson kulttuurimaiset (MAMA)	---	---	--	--	--	-	--(-)	--	-	<p>VE1: Noin kaksi kolmasosaa arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Voimaloita näkyy monin paikoin arvoalueen pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Parin-kolmen kilometrin etäisyydellä näkyy lähinnä roottoreita. Toki pari lähintä voimalaa näkyy paikoin lähes kokonaan. Noin 5-7 kilometrin etäisyydellä voimalat näkyvät usein lähes koko pituudessaan. Monin paikoin useimmat voimalat näkyvät. Paikallisesti vaikutus voi olla merkittävä. Kokonaisuudessaan vaikutus ei aivan yllä merkittäville tasolle mutta on voimakkaampi kuin kohtalainen. Arvoalueen perusteena oleviin arvoihin on vaikutusta osittain.</p> <p>VE2: Kuten edellä VE1, mutta näkyviä voimaloita on tavallisesti vähemmän. Tämän alueen kannalta keskeisimmät ja samalla lähimmät voimalat ovat samat.</p> <p>VE3: Korkeintaan noin viidesosa melko laajasta arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Lähimmilläänkin voimaloihin on etäisyyttä yli viisi kilometriä. Voimaloista näkyy lähinnä roottoreita tai lapoja.</p>
Järvikyläntien – Kalliontien raitti (MRKY), alueella myös	--	--		(-)	(-)		-	-		<p>VE1, VE2: Voimaloiden vähäinen näkyminen on hyvin epätodennäköistä. Se saattaa olla</p>

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0–7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	
yksi paikallinen arvokohde										mahdollista paikallisesti parista kohdasta. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Marjapuhto (MRKY), alueella myös yksi paikallinen arvokohde	--	--	--							VE1, VE2, VE3: Ei näköyhteyttä.
Sievin kirkonmäki (MRKY)	--	--								VE1, VE2: Ei näköyhteyttä. Maamerkkiasema ei ole vaarassa. Ei synny kilpailuasetelmaa tuulivoimaloiden kanssa, koska voimat jäävät täysin eri katselusuuntaan. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Ängeslevän raitti ja Pylväsperä (MRKY), alueella myös joitakin paikallisia arvokohteita	--		--	-		(-)	-		(-)	VE1: Voimaloita näkyy paikoitellen. Voimaloista näkyy rootteita ja pelkkiä lapoja. VE2: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. VE3: Kuten VE1, mutta voimaloita näkyy lukumäärällisesti noin puolet vähemmän.
Opistonmäki (MRKY) alueella myös runsaasti paikallisia arvokohteita	--	--	--							VE1, VE2, VE3: Ei näköyhteyttä.
Vanhakirkon – Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa (MAMA)	--	--								VE1, VE2: Hyvin pieni osa arvoalueesta ulottuu tähän vyöhykkeeseen eikä sen osalta ole näkyvyyttä tuulivoimaloille. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Entinen Suojeluskuntapiirien harjoitus- ja kurssikeskus	--	--	--							VE1, VE2, VE3: Ei näköyhteyttä.
Löytyn koulu	--	--	--							VE1, VE2, VE3: Ei näköyhteyttä.
Katajala ja Oja-Katajala	--		--							VE1, VE3: Ei näköyhteyttä. VE2: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Melartin talo ja Vahtolan aitta	--	--		-	-		-	-		VE1, VE2: Voimaloita ei näy pihapiiriin eikä nykyisille päärakennuksille. Talousrakennukseen näkyy jonkin verran, mikäli tuulivoimaloiden suuntaan on ikkunoita. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0–7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	
Kangastalo	--		--							VE1, VE3: Ei näköyhteyttä. VE2: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Sievin kunnantalo	--	--								VE1, VE2: Ei näköyhteyttä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Keskitalo	--	--								VE1, VE2: Ei näköyhteyttä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Ypyän koulu-mäki	--	--		(-)	(-)		(-)	(-)		VE1, VE2: Pihapiiriä rajaa kasvillisuus. Erityisesti lännen puolella kasvillisuutta on kahdessa rivissä, kun edessä olevan talonkin pihapiiriä rajaa kasvillisuus. Näköyhteyttä ei pitäisi syntyä, ellei yläkerrassa ole ikkunoita lännen suuntaan. Näkyvyys ei silloinkaan voi olla kovin hyvä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Entinen Valtion Viljavara-rasto	--		--							VE1, VE3: Ei näköyhteyttä. Myöskään maamerkkiasema ei ole vaarassa, ei synny tuulivoimaloiden kanssa kilpailuasetelmaa. VE2: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Veturitali	--		--							VE1, VE3: Ei näköyhteyttä. VE2: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Katajan koulu	--		--							VE1, VE3: Ei näköyhteyttä. VE2: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Varjola	--		--	-			-	-		VE1, VE3: kunnollista näköyhteyttä ei pitäisi syntyä. Enimmillään voimaloista näkyy huippuja. VE2: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Paikallisesti merkittävät kohteet (ei ole otettu esille kohteita, jotka sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaiden rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueelle)										
Välikangas	--	--		-	-		-	-		VE1, VE2: Voimaloita näkyy kohteeseen. Voimalat eivät kuitenkaan näy koko pituudessaan, vaan niistä näkyy lähinnä huippuja ja roottoreiden lapoja. Kummassakin vaihtoehdossa lähimmät voimalat ovat samat. VE1:ssä näkyviä voimaloita on lukumäärällisesti enemmän. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Kiurun talo (Rantala)	--	--								VE1, VE2: Ei näköyhteyttä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0–7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	
Entinen apteekin talo, Ahtila ja puhelinkekus	--	--								VE1, VE2: Ei näköyhteyttä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Terveyskeskus	--	--								VE1, VE2: Ei näköyhteyttä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Matinpolku 6	--	--								VE1, VE2: Ei näköyhteyttä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Ahtila	--	--								VE1, VE2: Ei näköyhteyttä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Niskanen	--	--	--	(-)	(-)		(-)	(-)		VE1, VE2: Pihapiirissä talousrakennuksia ja puustoa sekä pellolla lisäksi pari rakennettua saarekettä, jotka estävät voimaloiden näkymistä. Yhdestä kohdasta aukeaa näköakseli, joka saattaa mahdollistaa yhden tai kahden voimalan näkymisen. VE3: Ei näköyhteyttä.
Paddingin koulu	--	--								VE1, VE2: Ei näköyhteyttä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”välialueelta” tarkasteltuna (n. 7–14 km)

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 hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Hankealueen välialuevyöhykkeellä jokilaakso-osuudet ovat laajempia kuin lähialueella. Välialueelle sijoittuu erityisesti Kalajokilaaksoa ja Vääräjokilaaksoa. Hankealueen itäpuolella, Nivalan kunnan alueella Kalajokilaakson peltoaukeat ovat laajimmillaan. Melko suuret, päälinjoiltaan enimmäkseen joen suuntaiset metsäsaarekkeet katkovat kuitenkin pisimpiä näkymälinjoja varsinkin peltoaukean leveysuunnassa. Tällä alueella asutus on keskittynyt peltoja reunustavien teiden lisäksi ryhmiä viljelyaukeiden keskelle. Useimpien pihapiirien suojana on kookasta puustoa. Välialueelle sijoittuu myös runsaasti sulkeutunutta metsäaluetta. Jokilaaksoihin liittyy pääsääntöisesti paljon arvoja. Jokilaaksot sietävätkin muutoksia heikommin. Erityisesti Kalajokilaakso valtakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena on herkempää aluetta. Ylivieskan keskustaaajaman luoteispuolella arvoja on vähemmän ja ne ovat pääasiassa pistemäisiä. Siellä viljelyalueita ei ole enää luokiteltu arvokkaiksi.

Suurin asutuskeskittymä välialueella on Ylivieskan keskustaaajama. Vaihtoehdossa VE3 myös Sievin keskustaaajama sijoittuu välialueelle. Kaikissa vaihtoehdoissa asutusta on runsaasti myös jokilaaksojen reunoilla tai yhteydessä. Loma-asutusta on eniten vesistöjen äärellä eli Kalajokivarressa, Vääräjokivarressa ja pienten järvien, kuten Louetjärven, Petäistön ja Iso-Kähtävän rannoilla. Louetjärvi ja Petäistö eivät kuulu vaihtoehdossa VE3 välialueeseen.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähinnä Kalajokilaakson pelloilla ja niiden kautta kulkevilla teillä paikotellen. Voimaloita näkyy myös Vähäjokilaakson pelloilla Vanhakirkon länsipuolella, Sievin itä- ja kaakkoispuolella sekä Jokikylän pohjoispuolella. Asutukselle vaikuttaisi olevan näkyvyyttä Ylivieskan

keskustaajaman ohella sen luoteispuolella Kalajokilaaksossa, kaakkoispuolella Kankaanmäessä ja Vähäkankaalla sekä etelämpänä Kalajokilaaksossa muun muassa Isokoskella, Säilyperällä, Junttikankaalla ja Paloperällä. Voimaloiden näkyminen Ylivieskan keskustaajaman alueelle on hyvin epätodennäköistä, sillä rakennuksia ja tonttikasvillisuutta on sen verran tiiviisti, ettei riittävän pitkiä näköakseleita pääse muodostumaan joitakin katutiloja ja Männistössä pellon reunaan sijoittuvia tontteja lukuun ottamatta. Ilmakuvatarkastelun mukaan myös muilla alueilla on monin paikoin tonttikasvillisuutta, mikä estää voimaloiden näkymistä. Paikka paikoin näköyhteys asutukselta kuitenkin syntyy. Erityisesti Ylivieskan keskustaajaman luoteispuolella sekä paikoin Kankaanmäessä ja Vähäkankaalla voimaloiden näkyminen asutukselle on mahdollista.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy hyvin pitkälti samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 mutta lukumäärällisesti selvästi vähemmän, usein noin puolet vähemmän. Väliwyöhyke ulottuu myös pohjoisessa huomattavasti suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Ylivieskan keskustaajama juuri mahtuu sen sisään. Hankealueen eteläpuolelta katsottaessa voimaloiden näkyminen on melko pitkälti vaihtoehdon VE1 kaltaista, sillä lähimmät ja samalla dominoivimmat voimalat ovat samat. Hankealueen pohjoispuolella muutos maisemassa on sen sijaan pienempi, kun lähimmät voimalat puuttuvat.

Vaihtoehdossa VE3 välialuevyöhyke ulottuu puolestaan suppeammalle alueelle etelässä. Myllyojan alue ei enää lukeudu välialueeseen. Näkyvyyttä on tässäkin vaihtoehdossa pitkälti samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 mutta näkyviä voimaloita on selvästi vähemmän. Erityisesti hankealueen pohjoispuolella näkyvyys on melko pitkälti vaihtoehdon VE1 kaltaista, koska hallitsevimmat voimalat ovat samat. Hankealueen eteläpuolella vaikutukset ovat puolestaan lievemmat, koska lähimmät yhdeksän voimalaa puuttuvat.

Jokikylältä on tehty havainnekuva 17 (Kuva 8.35). Vaihtoehdossa VE1 kaikki 18 voimalaa näkyvät ja kuusi niistä lähes koko pituudessaan. Etäisyyttä lähimpään Pajuperä II:n voimalaan on noin 10,5 kilometriä. Voimalat erottuvat huonosti havainnekuvasta. Ne näyttävät kuitenkin todella suurilta. Muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on vähemmän mutta lähimmät kookkaimpana näkyvät ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutus on kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 näkyvät vain kaukaiset voimalat. Vaikutukset jäävät vähäiseksi.



Kuva 8.35 Otteet havainnekuvaluonnoksista Jokikylästä kuvauspisteestä 17. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3. Pajukoski I:n voimalat on korostettu sinisellä ja Pajukoski II:n punaisella roottoriympyrällä.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta sekä kuusi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta.

Kauppakatu ja Rautatieaseman alue sijoittuvat Ylivieskan taajamarakenteen sisään. Rautatieaseman alueelta ja Kauppakadulta ei ole näköyhteyttä voimaloille missään vaihtoehdossa eikä vaikutuksia näin ollen synny. Myöskään **Vanhakirkolta** ei pitäisi näkyä voimaloita tai näkyvyys on hyvin vähäistä. Vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Arvoluokituksen perusteena olevat arvot eivät muutu.

Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta -nimisestä kohteesta jonkinlainen vähäinen näköyhteys saattaa syntyä etelään johtavalta katuakselilta tai rautatielinjalta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Muuten näkyvyyttä ei ole. Käytännössä vaikutuksia ei ole. Arvoluokituksen perusteena olevat arvot eivät muutu.

Vähäkankaan kylänraittia vastapäätä voimaloiden suuntaan on iso kasvillisuusaareke, joka jättää voimalat suureksi osaksi katveeseen. Ainoastaan joitakin voimalatornien huippuja sekä roottoreiden lapoja näkyy. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy lukumäärällisesti eniten. Ero syntyvien vaikutusten välillä ei ole suuri eri vaihtoehtojen välillä. Vaikutukset jäävät vähäisiksi. Arvoluokituksen perusteena olevat arvot eivät muutu.

Korhoskylän arvoalueella voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE1 peltoaukion ja sen jatkeena olevan järven kohdalla puustosiluetin yläpuolella. Voimaloista näkyy lähinnä roottorien lapoja. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen. Arvoluokituksen perusteena olevat arvot eivät muutu.

Vaihtoehdossa VE2 voimalat jäävät pääasiassa katveeseen puuston taakse. Jostain kohdasta niitä saattaa olla mahdollista vähän nähdä. Mahdollinen muutos maisemassa on hyvin pieni ja vaikutus melkein olematon. Vaihtoehdossa VE3 Korhoskylä jää tämän vyöhykkeen ulkopuolelle.



Kuva 8.36 Otteet havainnekuvaluonnoksista Asema- eli Korhoskylästä kuvauspisteestä 12. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3. Pajukoski I:n voimalat on korostettu sinisellä ja Pajukoski II:n punaisella roottoriympyrällä.

Asemakylästä eli Korhoskylästä tehty havainnekuva on kuvauspisteestä 12 (Kuva 8.36). Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 seitsemästä voimalasta näkyy roottorin lavan kärkiä. Muutos maisemassa on hyvin pieni ja vaikutus todella vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei näy lainkaan, joten vaikutuksia ei synny.

Niemelänkylän jokivarren talonpoikaistalot -nimisellä arvoalueella pelloille ja niiden kautta kulkeville teille näkyy voimaloita vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Vaihtoehdossa VE1 näkyvien voimaloiden määrä on noin kaksinkertainen vaihtoehtoon VE3 verrattuna. Voimalat eivät näy koko pituudessaan, eivätkä kaikki voimalat näy samaan katselupisteeseen. Voimaloista näkyy huippuja tai pelkkiä lapoja, joiden erottaminen voi olla vaikeaa. Vaikutukset jäävät vähäisiksi. Arvoluokituksen perusteena olevat arvot eivät muutu kummassakaan vaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE2 kohde sijoittuu välialueen ulkopuolelle.

Niemenkylästä kuvauspisteestä 14 (Kuva 8.37) on tehty havainnekuva. Etäisyyttä on lyhimmillään vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 noin 12 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 jopa noin 16 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 kuudesta voimalasta näkyy roottori ja muutamista voimaloista lisäksi roottorin lapoja. Varsinaisesta havainnekuvasta näitä ei pysty erottamaan, mutta havainnekuvaluonnoksen punaiset rinkulat kertovat, että ainakin teoriassa tämä on mahdollista. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä roottoreita on vähemmän ja ne ovat kauempana. Vaihtoehdossa VE3 näkyviä roottoreita on vain kolme ja lisäksi joitakin lapoja pitäisi näkyä puiden välistä. Vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen. Kahdessa muussa vaihtoehdossa muutos on hyvin pieni ja vaikutus hyvin vähäinen.



Kuva 8.37 Otteet havainnekuvaluonnoksista Niemelänkylästä kuvauspisteestä 14. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3. Pajukoski I:n voimalat on korostettu sinisellä ja Pajukoski II:n punaisella roottoriympyrällä.

Paloperän arvoalueen laidalta kaikki vaihtoehdon voimalat näkyvät eli vaihtoehdossa VE1 18 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 yhdeksän. Voimalat eivät näy koko pituudessaan. Niistä näkyvät lähinnä roottorit ja osasta pelkkiä lapoja. Arvoaluerajauksen sisäosiin voimaloita ei pitäisi näkyä. Kummassakin vaihtoehdossa koko arvoalueeseen kohdistuva vaikutus on vähäinen. Vaihtoehdossa VE3 arvoalue ei sijoitu välialuevyöhykkeelle.

Paloperältä tehdyissä havainnekuvuissa (kuvauspiste 13) (Kuva 8.38) kunkin vaihtoehdon kaikki voimalat näkyvät. Voimalat eivät näy koko pituudessaan vaan niistä näkyvät roottorit. Voimalatornit jäävät puustosiluetin taakse katveeseen. Etäisyyttä on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 12,7 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 noin 14 kilometriä. Muutos maisemakuvassa on vaihtoehdossa VE1 melko pieni ja vaikutus aika vähäinen. Kahdessa muussa vaihtoehdossa muutos on pieni ja vaikutus vähäinen. Arvoluokituksen perusteena olevat arvot eivät muutu missään vaihtoehdossa.



Kuva 8.38 Otteet havainnekuvaluonnoksista Paloperältä kuvauspisteestä 13. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehdo VE2 ja alimpana vaihtoehdo VE3.

Kantokylässä voimaloita näkyy arvoalueen pelloille ja peltojen kautta kulkeville teille sekä paikoin myös asutukselle. Voimaloiden näkyminen on vähäistä tai hyvin vähäistä vaihtoehdosta riippuen. Kantokylästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 11 (Kuva 8.39). Etäisyyttä on varsin paljon: vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 noin 13,6 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 15 kilometriä. Vaihtoehdossa VE2 Kantokylä ei kuulu välivyöhykkeeseen. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden näkyminen on vähäistä. Muutamasta voimalasta näkyy juuri ja juuri huippu. Joistakin muista voimaloista näkyy roottorin lavan kärkiä metsän latvuksen takaa. Näiden hahmottaminen kuvasta on vaikeaa. Muutos maisemassa on hyvin pieni ja vaikutus todella vähäinen. Vaihtoehdossa VE3 näkyy ainoastaan roottoreiden lapojen kärkiä. Kuten vaihtoehdossa VE1, niiden hahmottaminen on vaikeaa. Muutos maisemassa jää hyvin pieneksi ja vaikutus on melkein olematon. Arvoluokituksen perusteena olevat arvot eivät muutu kummasakaan vaihtoehdossa.

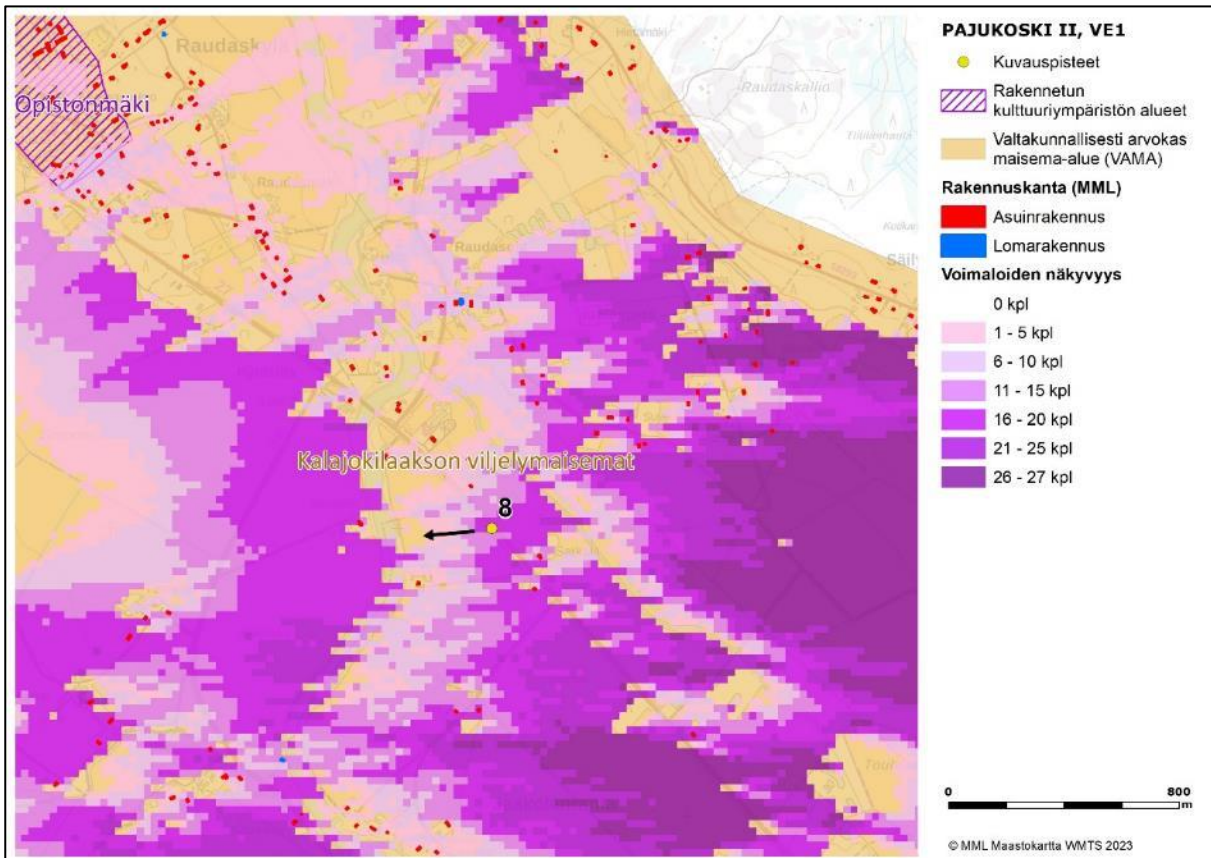


Kuva 8.39 Otteet havainnekuvaluonnoksista Kantokylästä kuvauspisteestä 11. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3.

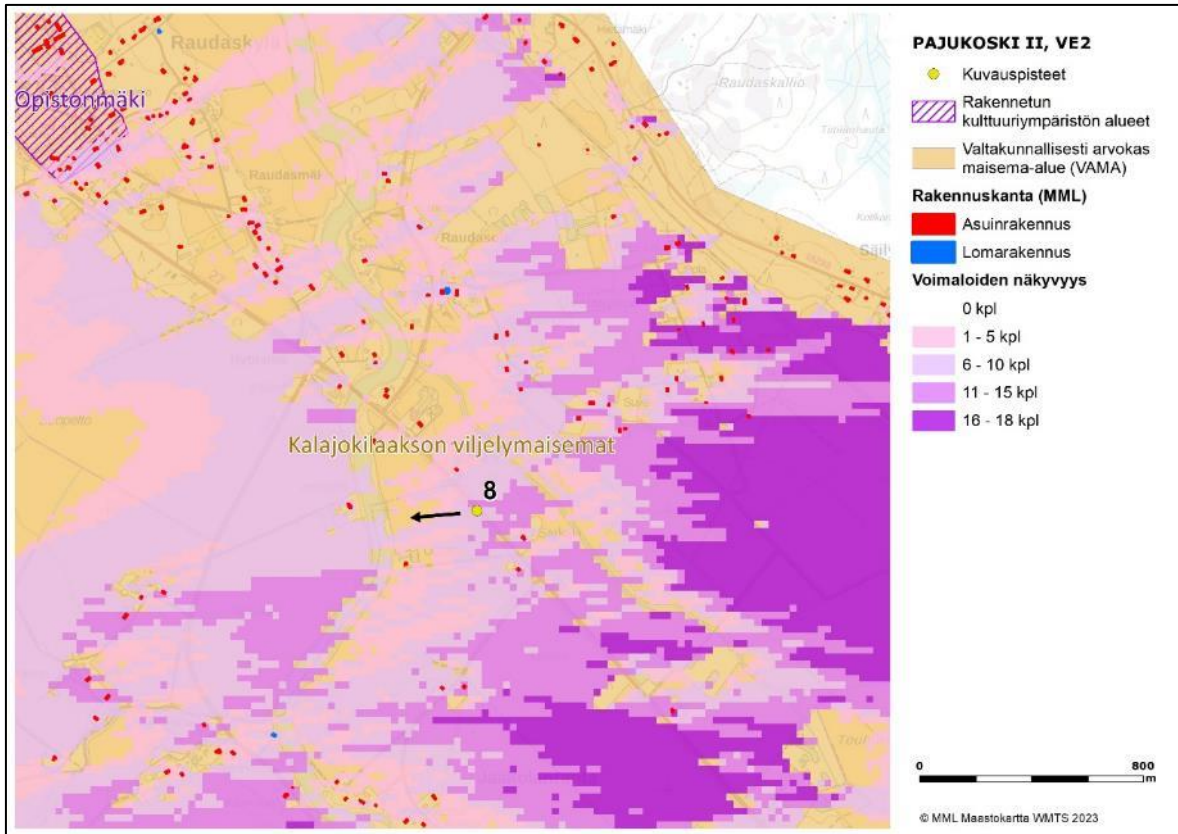
Valtakunnallisesti arvokkaalta **Kalajokilaakson** maisema-alueelta on tehty useampia havainnekuvia välialuevyöhykkeeltä. Kuvauspistettä 13 (Kuva 8.38) on käsitelty jo aiemmin edellisessä kohdassa. Kuvauspiste 8 (Kuva 8.40) on Kalajokilaakson Raudaskylästä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 etäisyyttä Pajukoski II:n lähimpään voimalaan on noin 7,5 kilometriä. Vaihtoehdossa VE3 etäisyyttä on noin 8,3 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 seitsemän voimalaa näkyy melkein koko pituudessaan. Lisäksi näkyy useita muita voimaloita vähän vähemmän ja näiden lisäksi yhtä lukuun ottamatta kaikista lopuista roottoreiden lapoja. Havainnekuvasa voimalat erottuvat melko huonosti pilvistä taivasta vasten. Voimaloiden suuri koko tulee kuitenkin ilmi tässä katselupisteessä. Muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Kuitenkin vaihtoehdon kaikki yhdeksän voimalaa näkyvät. Lähes kokonaan näkyviä voimalatorneja on kuusi. Vaikutus on tässäkin vaihtoehdossa kohtalainen, joskin vähän vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE3 voimalat jäävät suurelta osin katveeseen kasvillisuuden taakse. Kaksi voimalaa näkyy kunnolla. Muutos maisemassa on aika pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen. Kun muistetaan, että kyseessä on todella laaja arvoalue, arvoluokituksen perusteena olevat arvot eivät muutu missään vaihtoehdossa.



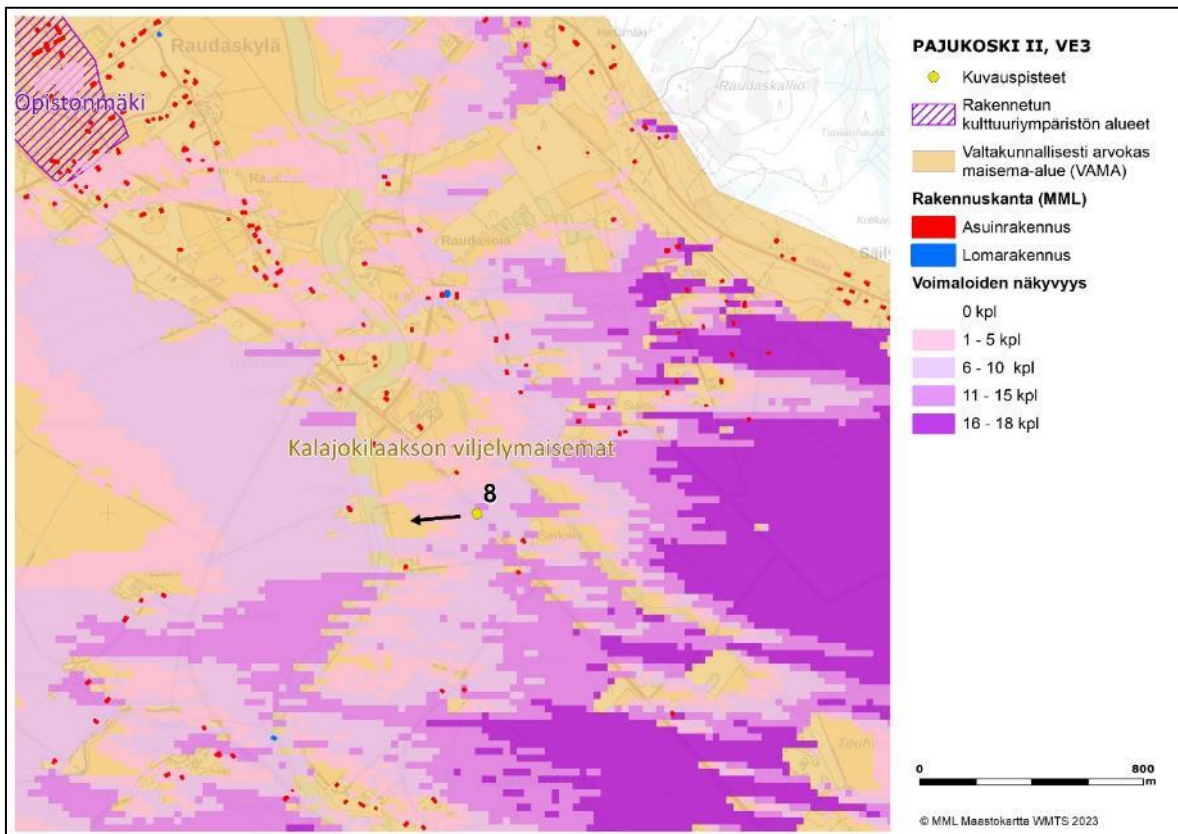
Kuva 8.40 Havainnekuvaluonnokset Rauduskylästä kuvauspisteestä 8. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3. Pajukoski I:n voimalat on korostettu sinisellä ja Pajukoski II:n punaisella roottoriympyrällä.



Kuva 8.41 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 8 Rauduskylä.



Kuva 8.42 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE2 kuvauspisteestä 8 Rauduskylä.

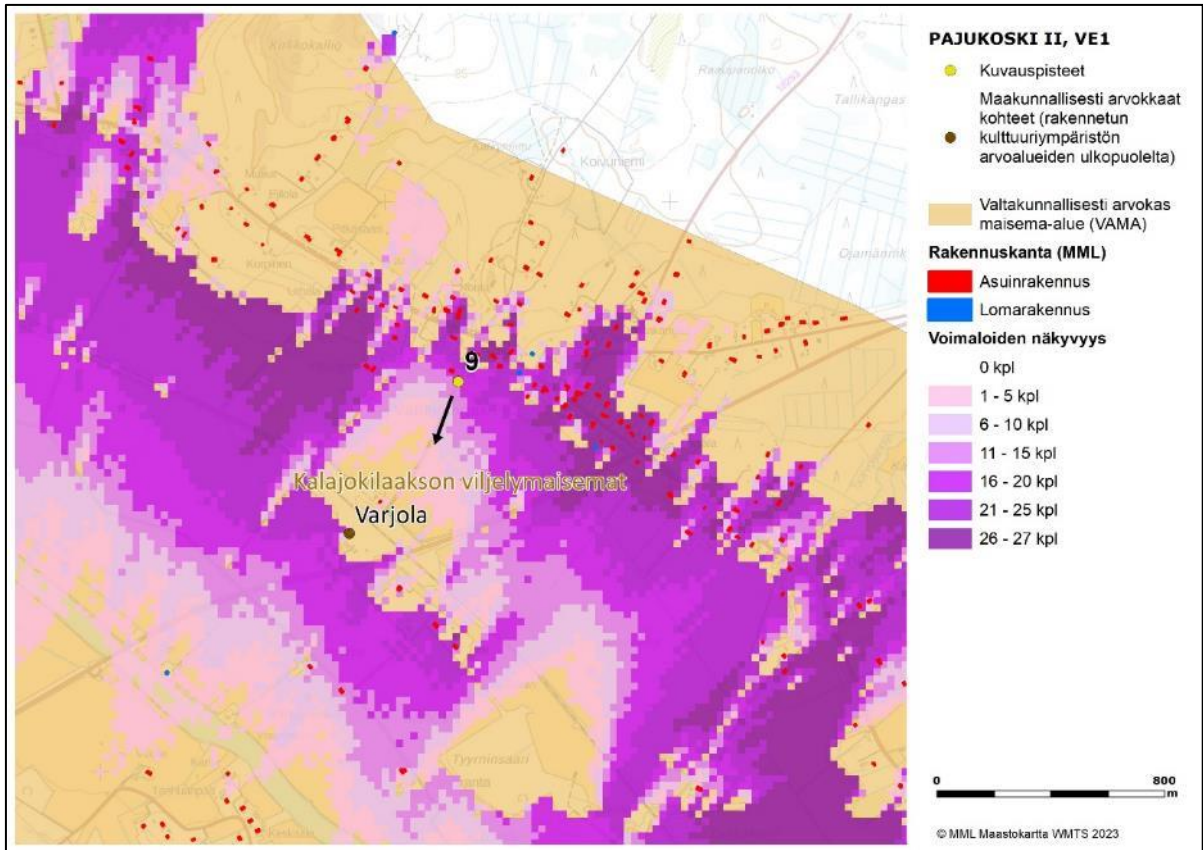


Kuva 8.43 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE3 kuvauspisteestä 8 Rauduskylä.

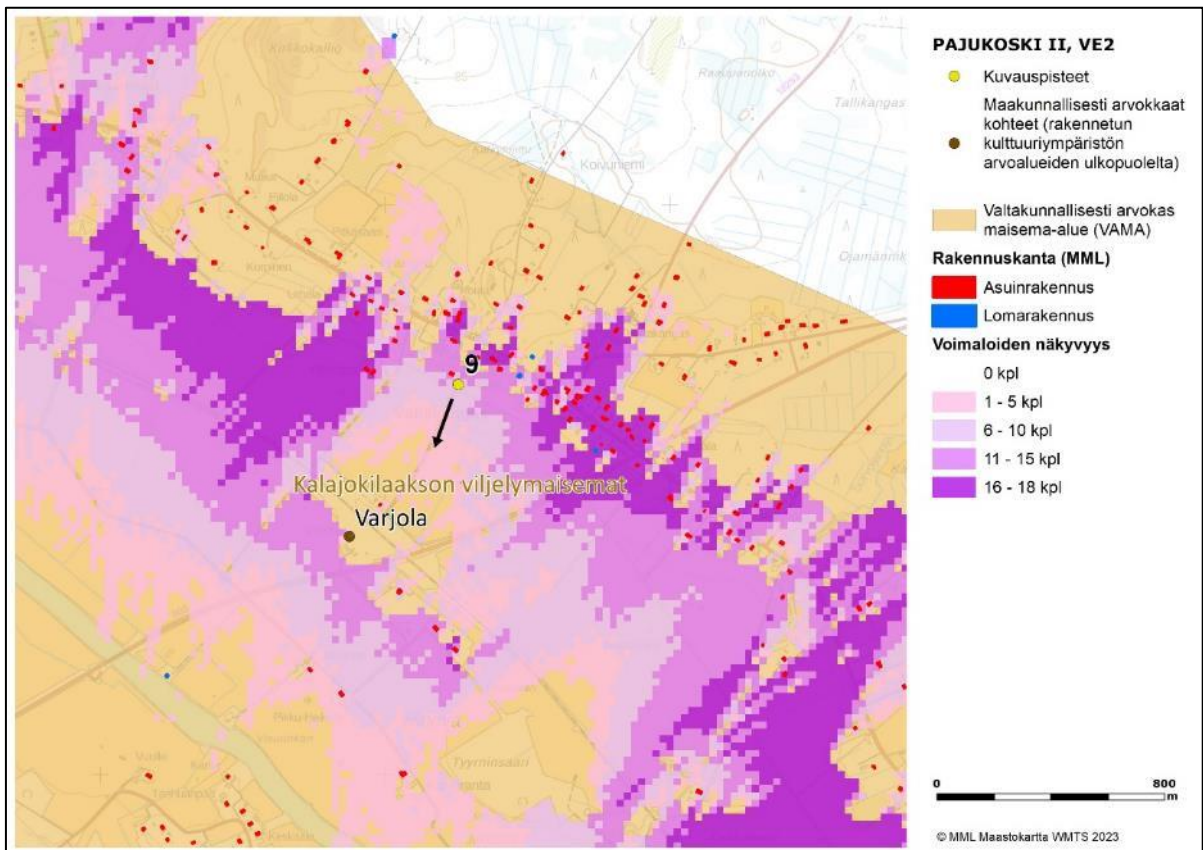
Valtakunnallisesti merkittävältä **Vähäkankaan** alueelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9 (Kuva 8.44). Kuvauspiste sijoittuu samalla myös valtakunnallisesti arvokkaalle Kalajokilaakson maisema-alueelle. Etäisyyttä lähimpään Pajukoski II:n voimalaan on noin 7,5 kilometriä vaihtoehdossa VE1. Voimaloiden huippuja ja roottoreiden lappoja näkyy puustosiluetin yläpuolella. Useimmista voimaloista näkyy osia. Kaiken kaikkiaan voimaloiden näkyminen on vähäistä, eivätkä ne millään muotoa häiritse maisemassa. Vaihtoehdon VE2 osalta voimaloiden näkyminen on tätäkin vähäisempää. Etäisyyttä lähimpään Pajukoski II:n voimalaan on noin 10,3 kilometriä. Vaihtoehto VE3 muistuttaa melko paljon vaihtoehtoa VE1. Näkyviä voimaloita on kuitenkin muutama vähemmän. Muutos maisemassa on pieni tai hyvin pieni kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on vähäinen ja kahdessa muussa vaihtoehdossa hyvin vähäinen. Arvuluokituksen perusteena olevat arvot eivät muutu missään vaihtoehdossa.



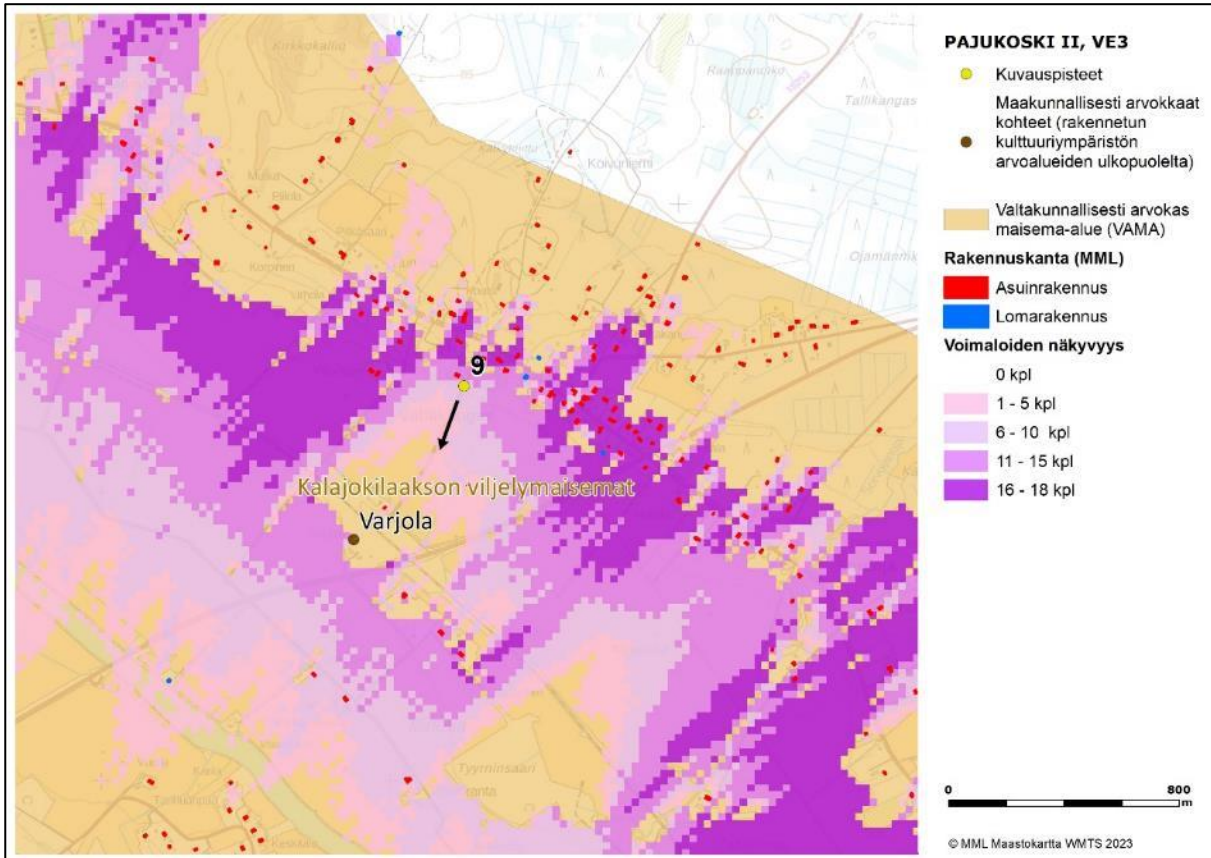
Kuva 8.44 Havainnekuvaluonnokset Vähäkankaalta kuvauspisteestä 9. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat, keskellä vaihtoehto VE2 ja alimpana vaihtoehto VE3. Pajukoski I:n voimalat on korostettu sinisellä ja Pajukoski II:n punaisella roottoriympyrällä.



Kuva 8.45 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteestä 9 Vähäkangas.



Kuva 8.46 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE2 kuvauspisteestä 9 Vähäkangas.



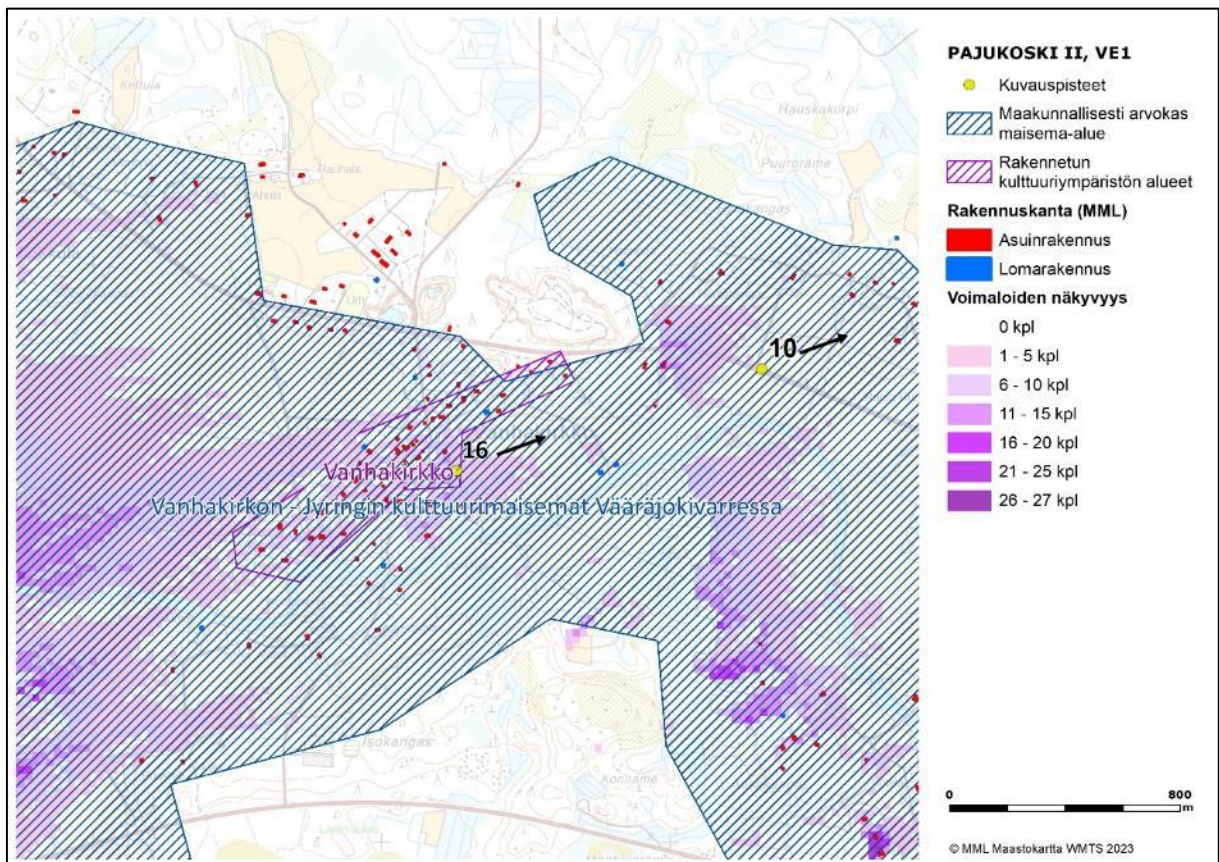
Kuva 8.47 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE3 kuvauspisteestä 9 Vähäkangas.

Kuvauspisteestä 10 (Kuva 8.48) tehty havainnekuva on Vanhakirkon -Jyringin Kulttuurimaisemat -alueelta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kahdesta voimalasta näkyy roottorin lapaa. Vaikutus jää hyvin vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita ei näy ja vaikutuksia ei aiheudu. Arvoluokituksen perusteena olevat arvot eivät muutu missään vaihtoehdossa.



Kuva 8.48 Otteet havainnekuvaluonnoksista Vanhakirkolta kuvauspisteestä 10. Ylemmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alemmassa vaihtoehto VE2. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita ei näy lainkaan.

Vanhakirkon alueelta on tehty oma havainnekuva kuvauspisteestä 16. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kahdesta voimalasta näkyy vähän roottorin lapaa. Vaikutus jää hyvin vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita ei näy lainkaan.



Kuva 8.49 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspisteistä 10 ja 16 Vanha kirkko.

Taulukko 8.5 Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE0 ja VE1 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
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
Valtakunnallisesti merkittävät alueet ja kohteet										
Vähäkankaan kyläraitti (RKY 2009)	--	--	--	-	-	-	-	-	-	VE1, VE2, VE3: Kylänraittia vastaan voimaloiden suuntaan on iso kasvillisuusaareke, joka saa aikaan sen, että voimalat jäävät suureksi osaksi katveeseen. Ainoastaan joi-takin voimalatornien huippuja sekä roottoreiden lapoja näkyy. VE1:ssä voimaloita näkyy lukumäärällisesti eniten. Ero syntyvien vaikutusten välillä ei ole suuri.
Kalajokivarsi Ylivieskan	--	--	--	(-)	(-)		(-)	(-)		VE1, VE3: Ainoastaan katuakselia ja rautatielinjaa pitkin voimaloiden

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
keskustassa ja Savisilta (RKY 2009)										hyvin vähäinen näkyminen on mahdollista. Ylivieskan uusi kirkko sijoituu taajamarakenteen sisään, joten se ei näy kaukomaisemassa. Sen maamerkkiasema ei ole vaarassa. VE2: Ei pitäisi olla näköyhteyttä.
Korhoskylä (RKY 2009)	--	--		-	(-)		-	(-)		VE1: Peltoaukion ja sen jatkeena olevan järven kohdalla voimaloita näkyy puustosiluotin yläpuolella. Voimaloista näkyy lähinnä roottorien lapoja. VE2: Voimalat jäävät pääasiassa katveeseen puuston taakse. Jostain kohdasta niitä saattaa olla mahdollista vähän nähdä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Maakunnallisesti merkittävät alueet ja kohteet										
Rautatieaseman alue (MRKY)	--	--	--							VE1, VE2, VE3: Ilmakuvatarkastelun perusteella näkyvyyttä voimaloille ei ole.
Kauppakatu (MRKY)	--	--	--							VE1, VE2, VE3: Ilmakuvatarkastelun perusteella näkyvyyttä voimaloille ei ole.
Vanhakirkko (MRKY)	--	--	--	(-)	(-)		-	-		VE1, VE2: Voimaloiden näkyminen on hyvin vähäistä. Monin paikoin niitä ei näy ollenkaan. Havainnekuvasa kahdesta voimalasta näkyy vähän lapaa. Vanhakirkon kappeli on pieni eikä sillä ole varsinaista maamerkkistatusta. Mikäli se näkyisi esim. Viitanhuntueltä kaakkoon katsottaessa tai Laksontiestä erkanevalta pikkutieltä lounaaseen katsottaessa, voimalat jäisivät täysin eri suuntaan eikä kilpailuasetelmaa syntyisi. VE3: Näkyvyyttä ei pitäisi olla.
Niemelänkylän jokivarren talonpoikais- talot (MRKY)	--		--	-			-	-	-	VE1, VE3: Pelloille ja niiden kautta kulkeville teille näkyy voimaloita. VE1:ssä näkyvien voimaloiden määrä on noin kaksinkertainen VE3:een verrattuna. Voimalat eivät näy koko pituudessaan, eivätkä kaikki voimalat näy samaan katselupisteeseen. Voimaloista näkyy huippuja tai pelkkiä lapoja, joiden erottaminen voi olla vaikeaa. VE2: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.
Kantokylä (MRKY)	--		--	-			-	-	-	VE1: Voimaloita näkyy arvoalueen pelloille ja peltojen kautta kulkeville teille. Paikoin myös asutukselle. Voimaloiden näkyminen on vähäistä. Muutamista voimaloista näkyy huippuja roottoreineen.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
										Pääasiassa näkyvät roottoreiden lapot puuston takaa. VE2: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. VE3: Kuten VE1, mutta näkyviä voimaloita on lukumäärällisesti noin puolet vähemmän.
Paloperä (MRKY)	--	--		-	-		-	-		VE1, VE2: Paloperän laidalta kaikki vaihtoehdon voimalat näkyvät eli VE1:ssä 18 kpl ja VE2:ssa 9 kpl. Voimalat eivät näy koko pituudessaan, vaan niistä näkyvät lähinnä roottorit ja osasta pelkkiä lapoja. Arvoaluearvauksen sisäosiin voimaloita ei pitäisi näkyä. VE3: Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”kaukoalueelta” tarkasteltuna (n. 14–25 km)

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

Voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajoille pelloille sekä järville. Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta, mutta vaikuttaa siltä, että voimaloita näkyisi ainakin Kalajokilaaksoa ympäröiville pelloilla Nivalan taajaman ympärillä sekä Nivalan loinaispuoleiselle Pidasjärvelle. Myös kaukoalueen pohjoisosassa Ylivieskan luoteispuolella sekä lännessä Vanhakirkon länsipuolella laajimmille peltoalueille voimaloita näkyy, mutta näkymäalueet ovat rikkonaisempia kuin Kalajokilaaksossa. Voimaloita näkyy myös paikoin vähemmän. Kalajokilaakson viljelyalueet ovat osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joka on herkempi maiseman muutoksille. Vanhakirkon ympäristössä peltoalueet ovat sen sijaan maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, joka on myös herkempi maiseman muutoksille. Maisema-alueilla vaikutukset ovat tuntuvammat niiltä osin kun voimaloita näkyy runsaasti. Voimalat eivät kuitenkaan näytä enää yli 14 kilometrin etäisyydellä kovin suurilta tai mittakaavaltaan maisemaan epäsopuisilta. Erityisesti voimala-alueita matalammalla jokilaaksossa voimaloista mahdollisesti erottuu enää vain roottorin osia taustametsän takaa. Lisäksi etualan näköesteiden vaikutus on entistä suurempi, ja monille pihapiireille voimalat tuskin erottuvat lukuisasti tai häiritsevästi. Parhaiten voimalat erottaa peltoalueilta ja vesistöjen avoimista keskiosista. Pelloilla ei kuitenkaan oleskella jatkuvasti, lähinnä maanviljelijä työkausina ja olennaiset vaikutukset kohdistuvat lähinnä peltojen kautta kulkeviin teihin. Silloinkin voimalat jäävät katselukulmasta sivuun ellei tiellä kuljeta suoraan voimaloita kohti.

Taajama-asutusta sijaitsee kaukoalueella muun muassa Alavieskan, Nivalan ja Toholammin keskustaajamissa. Vaihtoehdossa VE3 Toholammin keskustaajama ei sijoitu kaukoalueella vaan sen ulkopuolelle teoreettisella maksiminäkyvyysalueelle. Pienempiä asutuskeskittymiä löytyy tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa Alavieskan eteläpuolelta Kähtävästä ja Nivalan koillispuolelta Sarjankylästä ja Erkkilästä. Taajama-alueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät näkyvyyttä. Taajamien osalta näkyvyyttä voi olla lähinnä tuulivoimapuiston puoleisen ulkoreunan asutuksella, mikäli edessä on todella laaja viljelyalue. Näkymäalueanalyysien mukaan näkyvyyttä pitäisi olla Nivalan suunnalla. Siellä ulkoreunalla on osin teollisuutta mutta osin reuna-asutukselle näkyvyyttä varmasti muodostuu. Etäisyyttä on kuitenkin sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on *kaukoalueella* pieni.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee Kalajokilaakson viljelymaisemien lisäksi yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue: Lestijokilaakson kulttuurimaisema; Toholampi. Lisäksi alueelle sijoittuu kolme RKY 2009 -kohdetta: Kyösti ja Kalervo kallion talo, Mattilanperän kylä ja Köyhänperän lato-alue. Alueelle sijoittuu myös kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista toinen sijoittuu pääasiassa alueen ulkopuolelle. Olennaisempi näistä on Malisjokivarren kulttuurimaisema. Maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita on useampia, näistä alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kuusi: Tuomio-perä, Malisjokivarsi ja Jaakolan raitti, Kiiskilä, Kukonkylä, Rautio ja Kähtävä. Lisäksi on useita maakunnallisesti/paikallisesti arvokkaita kohteita. Niiden sijainti ilmenee aiemmista kuvista (Kuva 8.10 ja Kuva 8.11).

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta mutta voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan kohteista. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelujen perusteella seuraavilta arvoalueilta: Kalajokilaakson viljelymaisemat, Malisjokivarren kulttuurimaisema ja Lestijokilaakso. Näkyvyyttä on lähinnä peltoalueille, niiden kautta kulkeville teille paikoitellen, joillekin peltojen yhteyteen sijoituville rakennuksille ja Kalajokilaakson Pidisjärvelle. Etäisyyttä alkaa joka tapauksessa olla jo paljon ja tällä etäisyydellä voimat sulautuvat taustamaisemaan. Eniten vaikutuksia aiheutuu pimeään aikaan lentoestevaloista. Usein valot ”hukkuvat” muiden valolähteiden joukkoon. Arvoalueiden maisemakuvassa tapahtuva muutos jää pieneksi ja vaikutukset vähäisiksi. Kaikkein vähäisimmät vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE3, sillä siinä voimat sijoittuvat kauimmaksi ja niitä on puolet vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1.

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. Etäisyyttä merelle on yli/noin 47 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. 25–30 kilometrin etäisyydellä voimaloista ei ole tarpeeksi laajoja avonaisia pelto- tai vesialueita, että näkyvyyttä voimaloille syntyisi. Hankealueesta kaakkoon noin 25 kilometrin etäisyydellä sijaitsee ympäristöään korkeammalla Nimettömänkangas, jonka alueella on joitain avoimia suoalueita ja pieniä lampia. Ilmakuvatarkastelun perusteella maasto on muuten niin peitteistä, ettei näköyhteyttä voimaloita kohti synny. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei tällä etäisyydellä ole mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 300 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Voimalatornin huipun ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan siis yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Tällaisia tiloja ei tuulivoimaloiden kaukoalueella ole. Mikäli joihinkin katselupisteisiin, esimerkiksi mäkien lakialueilla, vesistöjen yhteydessä tai laajoilla peltoalueilla on mahdollisuus voimaloiden näkymiseen, ei niistä aiheutuva haitta ole etäisyydestä johtuen millään tapaa kohtuuton.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

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

8.7.2 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Teolliset tuulivoimat luetaan korkeutensa puolesta Ilmailulaisissa (864/2014 158 §) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee 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 yhtäaikaaisesti. (www.motiva.fi)

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valon 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. Lentoestevalojen näkyvyyttä hämärässä tai lähes pimeässä on havainnollistettu kolmesta kohdasta laadittujen havainnekuvien avulla (Kuva 8.50, Kuva 8.51 ja Kuva 8.52).



Kuva 8.50 Hämäränajan havainnekuvaote Lahdenperältä kuvauspisteestä 2. Ylimmässä kuvassa vaihtoehto VE1, keskimmissä kuvassa vaihtoehto VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehto VE3. Kuva on samalla yhteishavainnekuva Pajukoski I:n voimaloiden kanssa.

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 valonlähteitä, 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. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.



Kuva 8.51 Hämäränajan havainnekuva Lampinjärven laavulta kuvauspisteestä 3. Kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat. Tilanne näyttää samalta vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdossa VE2 lentoestevaloja ei näy lainkaan kuvauspisteeseen. Kuva on samalla yhteishavainnekuva Pajukoski I:n voimaloiden kanssa, vaikkei näitä näykään.



Kuva 8.52 Hämäränajan havainnekuva Latvalantieltä kuvauspisteestä 4. Ylimmässä kuvassa vaihtoehto VE1, keskimmaisessä kuvassa vaihtoehto VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehto VE3. Kuva on samalla yhteishavainnekuva Pajukoski I:n voimaloiden kanssa.

8.7.3 Sähkönsiirron vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1a ja SVE1b ovat valtaosalla matkaa samankaltaiset. Reitit eroavat viimeisillä kilometreillä ennen sähköasemaa, joka sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaan Kalajokilaakson viljelymaisemat -alueen kylkeen. Kumpikin vaihtoehto sijoittuu suurella osalla matkaa sulkeutuneeseen metsävyöhykkeeseen. Siltä osin vaikutukset ovat lähinnä paikallisia ja kohdistuvat pääasiassa välittömään lähialueeseen (alle 100 metrin päähän voimajohdosta). Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kohdalla on maakaapeliosuus, joka näkyy ainoastaan kaivannon kohdalta poistettuna kasvillisuutena. Koska kyse on muutenkin avoilasta, poistettavaa korkeampaa kasvillisuutta on hyvin rajallinen määrä, lähinnä joenvarsikasvillisuutta tai tienvieruskasvillisuutta. Vaikutus on hyvin paikallinen ja kohdistuu pääasiassa välittömälle lähialueelle. Mikäli jostain kohdasta joudutaan poistamaan vähän korkeampaa kasvillisuutta, saattaa se näkyä lähimaiseman avartumisena ja vaikutus yltää lähivaikutusalueelle (100–300 metrin etäisyydelle voimajohdosta). Arvoalueen molemmin puolin kohdissa, joissa voimajohdon maakaapeliosuus muuttuu ilmajohdoksi, voimajohtorakenteita tulee näkymään arvomaisemaan. Niitä näkyy lähinnä sähkönsiirtoreitin kohdalta ja lähistöltä. Erityisesti arvoalueen itäpuolella sähkönsiirtoreitti loittonee kauas arvoalueesta. Laajan arvoalueen näkökulmasta vaikutus on hyvin paikallinen ja näkyy lähinnä lähivaikutusalueella. Kalajokilaakson itäpuolella sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle. Yhdessä kohdassa reitti sijoittuu syrjäiselle pellolle. Vaikutus jää siltä osin vähäiseksi ja kohdistuu lähialuevyöhykkeelle. Vaihtoehto SVE1a seuraa nykyistä voimajohtoa ja kaakkois-lounaissauntaisella loppuosuudella useampia voimajohtoja aina muuntamolle saakka. Vaihtoehto SVE1b erkaantuu nykyisestä voimajohdosta edellä mainitun peltoalueen jälkeen ja etenee suoraviivaisesti muuntoasemalle. Uusi osuus sijoittuu metsävyöhykkeeseen. Lyhyellä osuudella vaihtoehto sivuaa arvoaluetta. Voimajohtorakenteita voi näkyä hyvin vähäisessä määrin metsän reunan yläpuolella pellolle ja peltoteille. Vaikutus on melko paikallinen, vaikka voimajohtorakenteita näkyy myös kaukomaisemassa eli kauempana kuin 300 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Laajan arvoalueen näkökulmasta se on hyvin vähäinen eikä alenna valtakunnallisen maisema-alueen arvoa. (Kuva 8.53)



Kuva 8.53. Havainnekuva kuvauspisteestä 6 SVE1-sähkönsiirtoreittien ilmajohdosta sen ylittäessä Kairinientien.

Kokonaan maakaapelina toteutettavasta vaihtoehdosta SVE1c aiheutuu todella vähäistä paikallista haittaa. Se näkyy ainoastaan kaivannon kohdalta poistettuna kasvillisuutena. Vaikutus kohdistuu pääasiassa välittömälle lähialueelle mutta joltain osin, jos esimerkiksi vähän korkeampaa joen/ojanvarsikasvillisuutta joudutaan poistamaan, se saattaa kohdistua myös lähivaikutusalueelle eli enintään 300 metrin etäisyydelle maakaapelista.

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen metsävyöhykkeeseen, jossa vaikutukset ovat lähinnä paikallisia ja kohdistuvat välittömälle lähialueelle. Paikoin reitin varrella on soistumia ja avohakattuja alueita. Niiden kohdalla voimajohtorakenteet näkyvät vähän kauemmaksi eli lähivaikutusalueelle. Reitti kiertää Pieni Mällinevan luonnonsuojelualueen. Voimajohtorakenteita voi näkyä kyseiselle suolle ja paikoin sen kautta kulkeville reiteille, kuitenkin vain vähän ja puuston latvuston yläpuolella. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus melko vähäinen. Lähivaikutusalueen ohella vaikutuksia kohdistunee myös kaukomaisemaan. (Kuva 8.54 ja Kuva 8.55)



Kuva 8.54 Havainnekuva SVE2-sähkönsiirtoreitin ilmajohdosta Pieni Mällinevalta voimajohdon kulkiessa Pieni Mällinevan ohitse. Voimajohto sulautuu taustamaisemaan, mutta näkyy hieman oikealla aivan metsän yläpuolella. Taustalla näkyvät toiminnassa olevat Pajukoski I:n voimalat.



Kuva 8.55. Havainnekuva SVE2/SVE3a-sähkönsiirtoreittien ilmajohdosta sen kulkiessa Sievintien ylitse. Taustalla näkyy toiminnassa oleva Pajukoski I:n voimala.

Vaihtoehto SVE3a on puolella matkalla yhtenevä vaihtoehdon SVE2 kanssa. Tämän jälkeen reitti suuntautuu lounaaseen. Se sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Reitti sijoittuu metsämaastoon sivuten joitakin pieniä avosoita/soistumia sekä avohakattuja ja taimikkovaiheessa olevia metsäosuuksia. Näin ollen vaikutuksia kohdistuu välittömän lähialueen ohella paikoitellen myös lähivaikutusalueelle. Vaikutukset ovat pääosin melko paikallisia ja vähäisiä. Vanhakirkon luoteispuolella voimajohtoreitti sijoittuu pienelle peltoaukealle, halkoo pihapiiriä ja risteää Rautiontien kanssa. Asuinrakennuksen maisemakuvaan kohdistuu vähintäänkin kohtalaisia vaikutuksia. Lieventävänä tekijänä on nykyinen voimajohto. Samalla kohtaa nykyisen voimajohdon molemmin puolin on myös alle 200 metrin etäisyydellä asuinrakennus. Länsipuolella on Vasama ja itäpuolella Maunumäki. Vasaman maisemakuvaan tulee kohdistumaan myös vähintään kohtalaisia maisemavaikutuksia. (Kuva 8.56) Maunumäki sijoittuu suojaisemmin. Väliin jää talousrakennus ja kasvillisuutta. Voimajohtoreitille ei näin ollen avaudu esteetöntä näkymää. Edellä kuvailut asutuksen maisemakuvaan kohdistuvat vaikutukset koskevat pääasiassa lähivaikutus-alueella. Ensimmäisen pihapiirin osalta vaikutukset saattavat kohdistua myös välittömälle lähialueelle. Sievinmäen luoteispuolella voimajohtoreitti työntyy Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat -alueelle. Vääräjoelle saakka vaihtoehto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Juuri ennen Vääräjokea vaihtoehto erkaantuu nykyisestä reitistä ja suuntautuu länteen. Vajaa puolet loppuosuudesta sijoittuu edelleen arvoalueelle. Arvoalueen ulkopuolella voimajohto sijoittuu sulkeutuneeseen metsämaastoon, jossa vaikutukset ovat vähäiset ja kohdistuvat lähinnä välittömälle lähialueelle. Arvoalueella lähiympäristöön kohdistuva vaikutus on enintään kohtalainen. Noin kilometrin matkalla Vääräjoen itäpuolella vähäisiä vaikutuksia kohdistuu myös kaukomaisemaan. Koko laajan arvoalueen kannalta muutos on pieni ja vaikutus vähäinen. Voimajohtoreitti ei alenna maakunnallisen arvoalueen arvoa. (Kuva 8.58)



Kuva 8.56. Havainnekuva SVE3a-sähkönsiirtoreitin ilmajohdosta Rautiontieltä läheltä Vasaman pihapiiriä. Kuvassa näkyvä oikeanpuoleisin johtopylväs on nykyisen ilmajohdon pylväs, ja vasemmalla näkyvät johtopylväät mallinnettuja SVE3a-reitin johtopylväitä.

Vaihtoehto SVE3b sijoittuu hankealueen rajan tuntumaan sulkeutuneeseen metsämaastoon. Reitti suuntautuu lounaaseen. Metsävyöhykkeen jälkeen voimajohtoreitti ylittää viljelyalueen ja Ylivieskantiin Lahdenperän pohjoispuolella. Viljelyaukea on tuolla kohtaa noin 1,4 kilometriä leveä. Voimajohto näkyy Ylivieskantiin ohella myös Lahdenperäntieltä. Vaikutus viljelymaisemassa on vähintään kohtalainen. Vaikutukset kohdistuvat lähivaikutus-alueiden ohella kaukomaisemaan saakka. Ylivieskantiin ylityskohdan tuntumassa voimajohtoreittivaihtoehto sijoittuu noin 100 metrin päähän asuinrakennuksesta. Rakennuksen pihapiirissä on kasvillisuutta voimajohtoalueen suuntaan. Se lieventää vaikutukset kohtalaiselle tasolle. Voimajohtoreitti sijoittuu Iso Mällinevan

eteläpuolelle. Väliin jää noin 700 metriä. Voimajohtoreitti sivuaa parin peltohaaraan etäisintä kolkkaa ja yhtä pientä erillistä peltotilkkaa. Näihin kohdistuvat vaikutukset ovat melko paikallisia ja lähinnä lähivaikutusalueelle kohdistuvia. Peltoalueet ovat yhtä lukuun ottamatta varsin syrjäisiä. Jyringin ja Vanhakirkon pohjoispuolella voimajohtoreitti sijoittuu metsämaastoon pääasiassa yli 500 metrin päähän eteläpuolelle sijoittuvista maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista. Paikoitellen voimajohtorakenteita voi hieman näkyä metsän latvuksen yläpuolella kaukomaisemassa. Rautiontien ja sitä seuraavan peltoalueen sekä Pitkärannantien ylityskohdassa voimajohtoreitti sijoittuu lähelle Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat -aluetta. Pitkärannantieltä arvoalueen puolelta voimajohtoreittivaihtoehto näkyy. Vaikutus kohdistuu lähivaikutusalueelle mutta ei yllä merkittävälle tasolle. Rautiontien risteämäkohdan lähistölle sijoittuu myös asutusta voimajohtoreitin molemmin puolin. Lähimpien asuinrakennusten ja voimajohtoreitin väliin jää kasvillisuutta, joka estää näkymiä voimajohtorakenteille. Yhden noin 140 metrin päähän sijoittuvan asuinrakennuksen pihasta ja rakennukselta itseltään on myös näkymä voimajohtoreitille. Vaikutus on kohtalainen. Sievinmäen pohjoispuolelta alkava osuus, jossa vaihtoehto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle ja myöhemmin erkaantuu siitä, on yhtenevä vaihtoehdon SVE3a kanssa. Voimajohtoreitti ei alenna maakunnallisen arvoalueen arvoa. (Kuva 8.57 ja Kuva 8.58)

Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia kohdistuen pääasiassa välittömälle lähialueelle. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman teialuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen.



Kuva 8.57. Havainnekuva SVE3b-sähkönsiirtoreitin ilmajohtosta reitin alkuosasta Lahdenperältä sen kulkiessa Ylivieskantien yli.



Kuva 8.58. Havainnekuva SVE3a/SVE3b-sähkönsiirtoreittien ilmajohdosta reittien loppuosasta läheltä Vääräjokea. Kuvassa näkyvä oikeanpuoleisin johtopylväs on nykyisen ilmajohtoon pylväs, ja vasemmalla näkyvät johtopylväät mallinnettuja SVE3a/SVE3b-reitin johtopylväitä.

Taulukko 8.6 Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset välittömälle lähialueelle ja lähivaikutusalueelle sijoittuville/ulottuville maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----		
Sähkönsiirtoreittien vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: Välittömän lähialueen ja lähivaikutusalueen (0-300 m) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	SV E1 a	SV E1 b	SV E1 c	SV E1 a	SV E1 b	SV E1 c	SV E1 a	SV E1 b	SV E1 c	
Valtakunnallisesti merkittävät alueet ja kohteet										
Kalajokilaakson viljelymaiset	----	----	----	-	-	(-)	-	-	(-)	SVE1a, SVE1b: arvoalueen ylitys toteutetaan maakaapelina. Muutos kohdistuu lähinnä kaapelikaivannon kohtaan. Kummassakin vaihtoehdossa voimajohtorakenteita saattaa vähäisessä määrin näkyä arvoalueelle voimajohtoaluetta kohti länsilounaaseen katsottaessa. SVE1b:ssä voimajohtorakenteita saattaa lisäksi vähän näkyä puuston latvuksen yläpuolella Kalajokilaaksoon idän suuntaan katsottaessa.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: Välittömän lähialueen ja lähivaikutusalueen (0-300 m) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	SV E1 a	SV E1 b	SV E1 c	SV E1 a	SV E1 b	SV E1 c	SV E1 a	SV E1 b	SV E1 c	
										SVE1c: Koko reitti toteutetaan maakaapelina. Muutos kohdistuu ainoastaan kaapelikaivannon kohtaan ja siinä mahdollisesti olevaan kasvillisuuteen, joka joudutaan poistamaan kaivannon tieltä. Vaikutus on paikallinen ja todella vähäinen.
Maakunnallisesti merkittävät alueet ja kohteet										
<i>Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat</i>			--			-			-	SVE2, SVE3a: Ei sijoitu vaikutusalueelle lainkaan. SVE3b: Alueen pohjoisimmassa osassa vaikutus voi paikallisesti olla kohtalainen. Koko laajan arvoalueen osalta se on vähäinen.
<i>Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa</i>		--	--			-			-	SVE2: Ei sijoitu vaikutusalueelle lainkaan. SVE3a, SVE3b: Voimajohtoreitti sijoittuu arvoalueelle mutta siltä osin nykyisen voimajohdon rinnalle. SVE3b:ssä näkyy arvoalueelle tieltä ja asutukselta katsottaessa. Paikallisesti vaikutus voi olla kohtalainen. Koko laajan arvoalueen osalta vähäinen.
Paikallisesti merkittävät kohteet										
<i>Halmekangas</i>	--	--	--							SVE1a, SVE1b, SVEc: ei näköyhteyttä. Sillä kohtaa maakaapelireitti.

8.8 Yhteenveto vaikutuksista

8.8.1 Tuulivoima-alue

Pajukoski II:n tuulivoimaloiden maisemallisella *dominanssivyöhykkeellä* maasto on vaihtelevaa ja kivikkoista. Korkeampien kohtien lomassa on kosteikkopainanteita. Hankealue ja sen lähiympäristö ovat ympäröiviä jokilaaksoja selvästi korkeammalla. Dominanssivyöhykkeelle ei missään kolmesta vaihtoehdosta sijoitu valtakunnallisia arvokohteita. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maakunnallisesti arvokas Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat sijoittuu alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Vaihtoehdossa VE1 dominanssivyöhykkeelle sijoittuu runsaasti asuinrakennuksia ja kuusi lomakiinteistöä. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on muuten vastaava kuin vaihtoehdossa VE1 mutta asuinrakennuksia on pari vähemmän. Vaihtoehdossa VE3 sekä asuinrakennuksia että lomarakennuksia sijoittuu kumpiakin kaksi dominanssivyöhykkeelle. Asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat joko sulkeutuneeseen ympäristöön tai siten, että avotila ei avaudu tuulivoimapuiston suuntaan lukuun ottamatta kahta asuinrakennusta vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Näistä ainakin toisen maisemakuvaan kohdistuukin lähes merkittäviä vaikutuksia johtuen parista lähimmästä voimalasta vaihtoehdoissa VE1 ja VE3.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden lähialueen maisema on rakenteeltaan vaihtelevaa. Viljelyalueiden yhteydessä, ja aivan erityisesti Kalajokilaakson suunnalla, maiseman muutosten sietokyky on heikohko. Sulkeutuneella ja osin puoliavoimella metsävyöhykkeellä maisema sietää muutoksia selvästi paremmin.

Lähialueella asutusta sijoittuu lähes kauttaaltaan voimaloiden ympärille. Kaikissa ilmansuunnissa valtaosa lähimmästä asutuksesta sijaitsee viljelyaukeiden reunamilla, hankealueenpuoleisen metsänreunan tuntumassa.

Eniten voimaloita näkyy lähialueella näkymäalueanalyysin mukaan Kalajokilaakson ja Vääräjokilaakson viljely-
aukeille sekä avoimille suoalueille Iso-Mällinevalla ja Aartaminnevalla.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja peltoalueita, joilla
tai joiden kautta kulkevilla teillä ja niiden varrelle sijoittuvalla asutuksella vaikutukset saattavat paikoin olla tun-
tuvammat. Myös Lampinjärven itärannalle voimat näkyvät melko hallitsevasti.

Vaihtoehdossa VE2 näkymäalueet ovat hankealueen lounais-, etelä- ja kaakkoispuolella suurelta osin samankal-
taisia vaihtoehdon VE1 kanssa. Hankealueen pohjoispuoliskolla lähialue ulottuu selvästi suppeammalle alueelle
kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat hankealueen pohjois- ja koillispuolella suurelta osin samankaltaisia vaih-
toehdon VE1 kanssa. Voimaloita näkyy lähes samoille alueille. Hankealueen eteläpuolella lähialue ulottuu vain
maltillisesti Vääräjokilaakson alueelle eli paljon suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1.

Lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
Kalajokilaakson viljelymaisemat ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet **Evijärven ja Vääräjokilaakson**
kulttuurimaisemat (mainittu jo dominanssivyöhykkeen yhteydessä) ja **Vanhakirkon ja Jyringin kulttuurimaise-**
mat Vääräjokilaaksossa. Lisäksi lähialueella sijaitsee viisi maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristön alu-
etta sekä lukuisia yksittäisiä maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita.

Valtakunnallisesti arvokkaan **Kalajokilaakson viljelymaisemat** arvoalueen raja-
us on laaja ja vain pieni osa siitä sijoittuu lähialueelle. Vaikka voimaloita näkyykin aika laajasti pelloille ja niiden kautta kulkeville teille, arvoalue-
eseen kohdistuva muutos on melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen lähialueella vaihtoehdossa VE1. Paikal-
lisesti se voi olla kohtalainen. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 muutos maisemassa jää pieneksi ja vaikutus vähäiseksi.
Lähialueelle sijoittuvista arvoalueista enimmäkseen vaikutukset kohdistuvat **Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuuri-**
maisemiin. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset lähentelevät merkittävää ja paikallisesti ne voivat olla merkittävätkin.
Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat pitkälti samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1 mutta voimaloita näkyy
usein lukumäärällisesti vähemmän. Vaikutukset jäivät kohtalaiselle tasolle. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat
vähäiset.

Hankealueen *välialuevyöhykkeellä* jokilaakso-osuudet ovat laajempia kuin lähialueella. Välialueelle sijoittuu eri-
tyisesti Kalajokilaaksoa ja Vääräjokilaaksoa. Hankealueen itäpuolella, Nivalan kunnan alueella Kalajokilaakson
peltoaukeat ovat laajimmillaan. Välialueelle sijoittuu myös runsaasti sulkeutunutta metsäaluetta. Jokilaaksoihin
liittyy pääsääntöisesti paljon arvoja. Jokilaaksot sietävätkin muutoksia heikommin. Erityisesti Kalajokilaakso val-
takunnallisesti arvokkaana maisema-alueena on herkkää aluetta. Ylivieskan keskustaajaman luoteispuolella
arvoja on vähemmän ja ne ovat pääasiassa pistemäisiä.

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kolme valtakunnallisesti merkittävää
rakennetun kulttuuriympäristön aluetta sekä kuusi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäris-
tön aluetta. Joistakin arvokohteista ei ole näköyhteyttä tuulivoimaloille eikä vaikutuksia näin ollen synny lain-
kaan. Muihin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset jäivät vähäisiksi. Toisinaan voimaloita näkyy vain hyvin rajoite-
tulle alueelle, eivätkä kaikki voimat näy yhdellä kertaa samaan katselupisteeseen. Toisinaan voimaloita näkyy
laajemmin mutta voimaloista näkyy vain roottoreita ja/tai pelkkiä lapoja. Tavallisesti vaihtoehdossa VE1 näkyy
lukumäärällisesti enemmän voimaloita kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa.

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee Kalajokilaakson viljelymaisemien
lisäksi yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä kolme RKY 2009 -kohdetta. Alueelle sijoittuu myös kaksi
maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista toinen sijoittuu pääasiassa alueen ulkopuolelle. Maakunnal-
lisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita on useampia, näistä alle 20 kilometrin etäisyydelle
sijoittuu kuusi. Lisäksi on useita maakunnallisesti/paikallisesti arvokkaita kohteita.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta mutta voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan koh-
teista. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelujen perusteella seuraavilta
arvoalueilta: **Kalajokilaakson viljelymaisemat**, **Malisjokivarren kulttuurimaisema** ja **Lestijokilaakso**. Näkyvyyttä
on lähinnä peltoalueille, niiden kautta kulkeville teille paikoitellen, joillekin peltojen yhteyteen sijoittuville raken-
nuksille ja Kalajokilaakson Pidisjärvelle. Etäisyyttä alkaa joka tapauksessa olla jo paljon ja tällä etäisyydellä voi-
mat sulautuvat taustamaisemaan. Eniten vaikutuksia aiheutuu pimeään aikaan lentoestevaloista. Usein valot
”hukkuvat” muiden valolähteiden joukkoon. Arvoalueiden maisemakuvassa tapahtuva muutos jää pieneksi ja
vaikutukset vähäisiksi. Kaikkein vähäisimmät vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE3, sillä siinä voimat sijoittuvat
kauimmaksi ja niitä on puolet vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 8.7 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE3	VE2	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

8.8.2 Voimajohtoreitit

Hankealueen itäpuolelle sijoittuvat sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1a ja SVE1b ovat viimeisiä kilometrejä lukuun ottamatta samankaltaiset. Kumpikin vaihtoehto sijoittuu suurella osalla matkaa sulkeutuneeseen metsävyöhykkeeseen. Siltä osin vaikutukset ovat lähinnä paikallisia. Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kohdalla on maakaapeliosuus, joka näkyy ainoastaan kaivannon kohdalta poistettuna kasvillisuutena. Vaihtoehdossa SVE1b voimajohtorakenteita voi lisäksi näkyä vähäisessä määrin Kalajokilaaksoon puuston latvuksen yläpuolella idän suuntaan katsottaessa. Laajan arvoalueen näkökulmasta vaikutus on hyvin paikallinen ja vähäinen.

Kokonaan maakaapelina toteutettavasta vaihtoehdosta SVE1c aiheutuu todella vähäistä paikallista haittaa, joka näkyy ainoastaan kaivannon kohdalta poistettuna kasvillisuutena.

Hankealueen länsipuolinen vaihtoehto SVE2 sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen metsävyöhykkeeseen, jossa vaikutukset ovat lähinnä paikallisia. Voimajohtorakenteita voi näkyä paikoin vähäisessä määrin Pieni Mällinevan luonnonsuojelualueelle, jonka voimajohtoreitti kiertää. Muutos suoalueen maisemassa on pieni ja vaikutus melko vähäinen.

Vaihtoehto SVE3a on puolella matkalla yhtenevä vaihtoehdon SVE2 kanssa. Tämän jälkeen reitti suuntautuu lounaaseen. Se sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaikutukset ovat pääasiassa melko vähäisiä. Mikäli voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon länsipuolelle Vanhakirkon luoteispuolella, yksi asuinrakennus jää voimajohtojen väliin ja siihen kohdistuu merkittävää haittaa. Samalla kohtaa nykyisen voimajohdon lähistöllä on pari muuta asuinrakennusta. Toisen niistä, Vasaman, maisemakuvaan tulee kohdistumaan myös vähintään kohtalaisia maisemavaikutuksia. Sievinmäen luoteispuolella voimajohtoreitti työntyy Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat -alueelle. Koko laajan arvoalueen kannalta muutos on pieni ja vaikutus vähäinen.

Hankealueen länsipuolelle sijoittuvasta eteläisimmästä vaihtoehdosta SVE3b aiheutuu vähintään kohtalaista vaikutusta Lahdenperän pohjoispuolella olevaan noin 1,4 kilometriä leveään viljelymaisemaan. Ylivieskantien ylityskohdan tuntumassa voimajohtoreittivaihtoehto sijoittuu noin 100 metrin päähän asuinrakennuksesta, johon kohdistuu kohtalaista haittaa. Rautiontien ja sitä seuraavan peltoalueen sekä Pitkärannantien ylityskohdassa voimajohtoreitti sijoittuu lähelle Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat -aluetta. Pitkärannantieltä arvoalueen puolelta voimajohtoreittivaihtoehto näkyy. Vaikutus ei yllä merkittävälle tasolle. Rauniontien risteämäkohdan lähistöllä yhteen asuinrakennukseen kohdistuu kohtalaista vaikutusta. Sievinmäen pohjoispuolelta alkava osuus, jossa vaihtoehto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle ja myöhemmin erkaantuu siitä, on yhtenevä vaihtoehdon SVE3a kanssa.

Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen.

Taulukko 8.8 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE2					
Kohtalainen herkkyys			SVE3A SVE3B						
Suuri herkkyys				SVE1A, SVE1B, SVE1C					
Erittäin suuri herkkyys									

8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

8.9.1 Tuulivoima-alue

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taivuttu valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väriä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

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 sijoituksessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisusta päättää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

8.9.2 Voimajohtoreitit

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla uusia voimajohtoja samaan käytävään nykyisten johtojen kanssa. Tarkemman suunnittelun yhteydessä on tärkeää miettiä sopivimman pylvästyypin ohella pylväsrakenteiden sijoittelua/rytmitystä erityisesti avotilojen yhteydessä ja asuinrakennusten läheisyydessä. Avotilojen ylitykset pyritään tekemään mahdollisimman vähillä pylväillä.

8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

8.10.1 Tuulivoima-alue

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Tämä on luonnollisestikin kuvitteellinen tilanne eikä johtuisi tästä hankkeesta. Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Valokuvasoitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasoite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasoitteet voivat myös erota ihmissilmin havaittavasta näkymästä mm. riippuen siitä, kuinka epätarkkana tai vaihtoehtoisesti voimakkaan värisenä tuulivoimala esitetään.

Toisinaan valokuvasoitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin.

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.

8.10.2 Voimajohtoreitit

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia voimajohtorakenteiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki voimajohtojen ympäristön metsät kaadettaisiin, voimajohtorakenteet näkyisivät melko laajalle alueelle. Tämä ei kuitenkaan johtuisi tästä hankkeesta vaan on kuvitteellinen tilanne.

9 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisaineita. Kaikki kiinteät arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat Muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän arkeologisen kulttuuriperinnön kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiksi luokituvat muun muassa maa- ja kivekset, erilaiset kivrakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroset.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteen vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita kohteille, mikäli niitä ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

9.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu arkeologisen kulttuuriperinnön kohteen tai alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä on tehty useita arkeologisia inventointeja: Ylivieskan kunnan yleisinventointi, Markku Heikkinen 1984, Metsähallituksen talousmetsien kulttuuriperintöinventointi (KMO-hanke, Pohjanmaan länsiosa), H.-P. Schulz 2012 ja Pajukosken tuulivoimapuiston ensimmäisen suunnittelun alueen inventointi, joka kattaa osan Pajukoski II -hankealueesta, Kalle Luoto 2013 sekä maastokaudella 2014 toteutettu arkeologinen inventointi, joka kattaa koko hankealueen (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu). Uusin inventointi on toteutettu tämän YVA:n yhteydessä Mikrolitti Oy:n toimesta syyskuussa 2022.

Vuonna 2022 toteutetun täydennysinventoinnin tavoitteena oli suunnittelun alueen ja sähkönsiirron vaikutusalueen mahdollisesti tunnettujen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden kohteiden paikantaminen. Selvitys koostuu esiselvityksestä, maastotutkimuksesta, hankealueen kuvailusta sekä tulosten raportoinnista.

Inventoinnin esiselvitysvaiheeseen kuului arkeologisen potentiaalin arviointi, joka tehtiin eri aineistojen pohjalta. Aineistojen avulla asemoitiin karttapohjalle tunnetut sekä mahdolliset uudet arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ja muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden potentiaaliset maaston kohdat. Aineistoina käytettiin muun muassa Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvia, rinnevarjosteita sekä Museoviraston arkeologisten kohteiden tietokantaa. Lisäksi on tutkittu historiallisen ajan karttamateriaaleja, kuten vanhoja peruskarttoja ja pitäjänkarttoja. Inventoinnin laati Antti Bilund ja Timo Sepänmaa Mikrolitti Oy:stä.

Arkeologisen inventoinnin keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Inventoinnin raportti kokonaisuudessaan on liitteenä 6. Vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö Leila Väyrynen ja Kaisa Annala.

9.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden herkkyys määritellään niiden nykyisen kunnan ja niiden sijainnin suhteessa hankkeen rakenteisiin eli niihin kohdistuvan riskin todennäköisyyden perusteella. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne. Herkkyyskriteerit on päivitetty aikaisemmasta kohteiden luokitteluun perustuvista kriteereistä, koska arkeologisten kulttuuriperinnön kohteiden arvoluokittelusta luovuttiin vuonna 2013. Uuden kriteeristön on tarkastanut Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy:n asiantuntija.

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

9.4 Nykytila

9.4.1 Tuulivoima-alue

Ennen viimeisintä inventointia hankealueelta tunnettiin viisi kiinteää arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta. Yksi näistä (Tornikangas 2) todettiin inventoinnissa luonnonmuodostumaksi, ja sen status muutettiin poistetuksi arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeksi kiinteän muinaisjäännöksen sijaan. Lisäksi löydettiin yksi uusi kiinteä kohde, Käärmekekankaan tervahauta. Inventoinnin jälkeen alueelta tunnetaan näin ollen edelleen viisi kiinteää arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta; kolme tervahautaa, yksi tervahauta, jonka lähistöllä on myös viitteitä asuinpaikasta sekä yksi esihistoriallinen kiviröykkiö (Taulukko 9.1 ja Kuva 9.1).

Taulukko 9.1 Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden etäisyydet voimalapaikkoihin. Kursiivilla merkitty kohde on poistettu kohde.

Kohde	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys voimalapaikkoihin	Etäisyys tien/maakaapeliin
Hevosharju	1000032991	tervahauta, asuinpaikka	542 m (VE1 ja VE2)	9 m (VE1, VE2)
Käärmekekangas	-	tervahauta	246 m (VE1 ja VE3)	140 m (VE1, VE3)
Hyttikangas	1000032992	tervahauta	348 m (VE1 ja VE3)	195 m (VE1, VE3)
Ketunpesäkangas	1000042169	tervahauta	362 m (VE1 ja VE3)	60 m (VE1, VE3)
Tornikangas 1	1000039015	asuinpaikka	867 m (VE1 ja VE3)	780 m (VE1, VE3)
<i>Tornikangas 2</i>	<i>1000039016</i>	<i>poistettu muinaisjäännös</i>	<i>800 m (VE1 ja VE3)</i>	

Kohteiden kuvaukset on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön rekisteriportaalista (viitattu 31.5.2023) sekä Mikroliitti Oy:n vuoden 2022 inventointiraportista.

Hevosharju

Museoviraston kuvaus:

”Peruskartalle merkitty tervahauta sekä siihen liittyvä tervapirtin paikka, jotka tarkastettiin Pajukoski II-tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä tehdyssä inventoinnissa 2014. Tervahauta on ns. tuplahauta, jonka läpimitta ulompi valli mukaan luettuna on noin 17 m, kuopan halkaisija 8 m sekä syvyys 1,6 m. Juoksutuskanavan pituus on 5 m ja syvyys 2,1 m ja se suuntautuu lounaaseen. Haudan päällä on erikäisiä lehtipuita.

Tervahaudan ympäristö oli vuonna 2014 avohakattuna ja äestettynä. Tervahaudasta noin 25 m länsilounaaseen havaittiin inventoinnissa äestysten melko pahoin vaurioittama tervapirtin kiukaan jäännös. Noin 5–15 cm kokoiset kivet sekä hiili olivat levinneet kahdessa äestysurassa usean metrin pituudelle. Urien välissä osa rakenteesta lienee säilynyt, mutta alkuperäistä kokoa ei voitu määrittää, eikä rakennuksen perustusta havaittu.

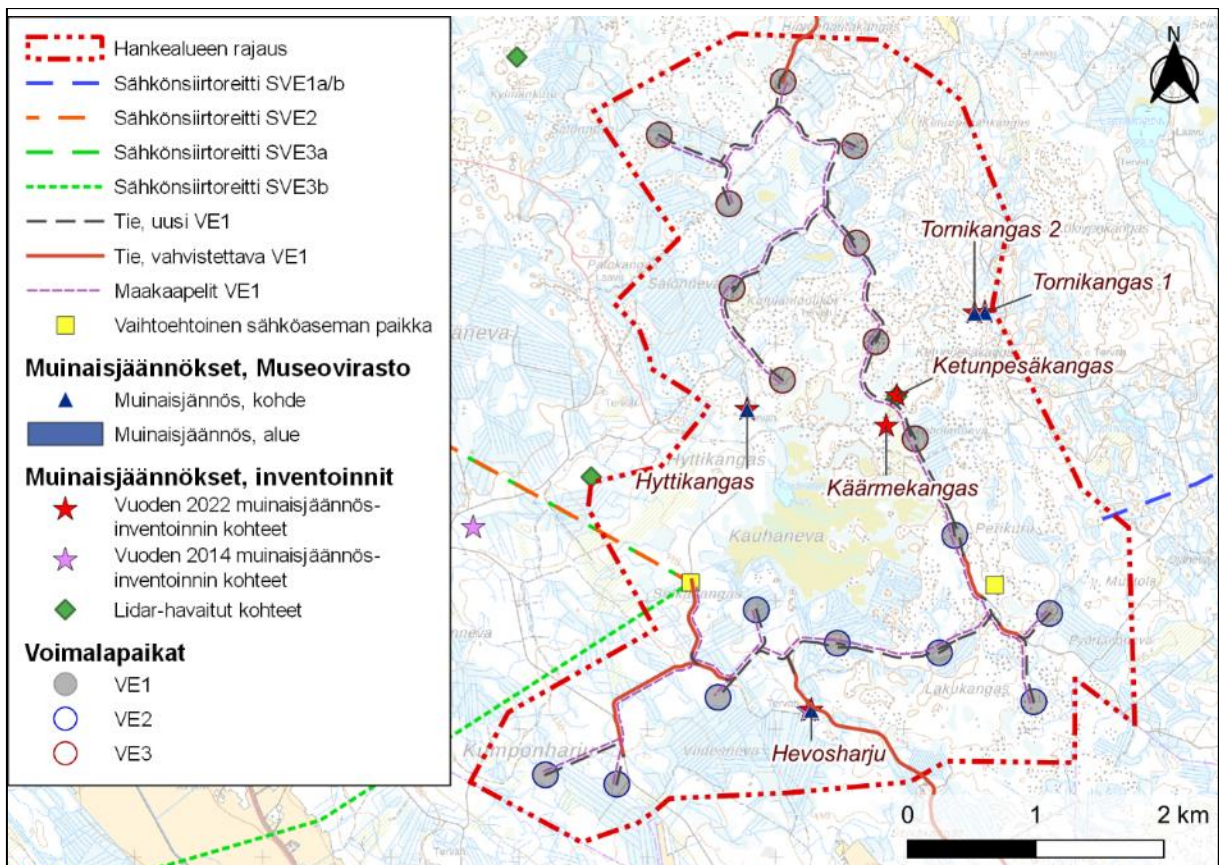
Alueen maaperä on hiekkaa ja lähistöllä on myös kaksi hiekanottoaikkaa.”

Poiminnat inventointiraportista:

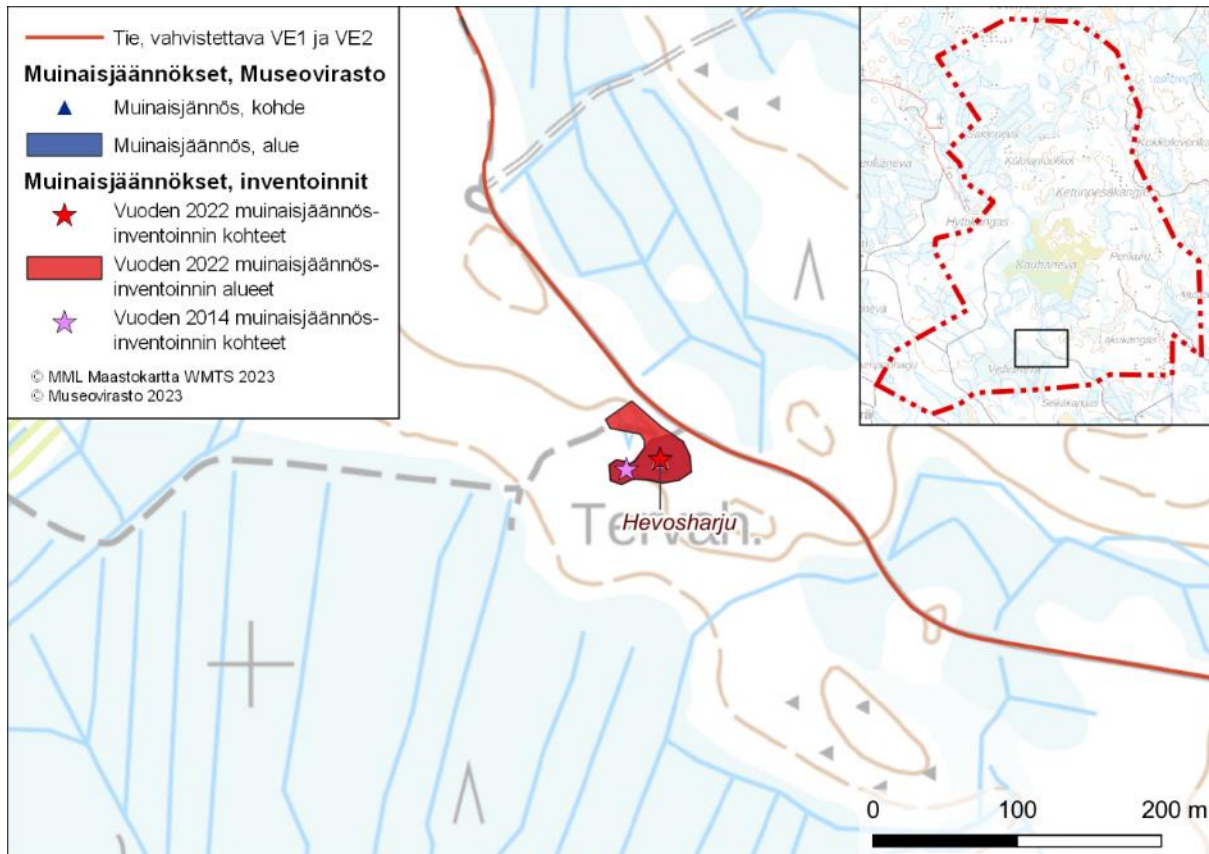
”Tervapirtin kiukaissa esiintyy palanutta luuta, mutta tämä löytökohta on lähes 30 m päässä vuonna 2014 havaitusta kiukaan jäännöksestä, joten on epätodennäköistä, että palanut luu liittyy siihen. Uusien havaintojen ja löytöjen perusteella näyttää hyvin todennäköiseltä, että paikalla on myös esihistoriallinen asuinpaikka. Maaperältään ja topografialtaan paikka on sellaiseksi sopiva. Palaneen luun löytökohta on lähes tasaisella, hyvin loivasti länteen laskevalla maalla. Lännessä rinne alkaa laskea lounaaseen n. 20 m päässä, hiekkakuopan luoteiskulman kohdalla. Etelässä, hiekkakuopan itäreunalla, lasku etelän suuntaan alkaa 10–15 m päässä. Ranta on voinut olla niillä tienoin, kun paikalla on asuttu. Myös kiukaan ilmoitettu paikka on asuinpaikaksi sopivaa maastoa, tosin hieman alempana kuin luulöytöpaikka. Kiukaaseen viittaavat havainnot eivät ole kovin selviä: palaneet kivet ovat olleet kiukaan rakennustarpeiksi kovin pieniä, eikä paikalta otetussa valokuvassa (Schulz 2014, s. 13) näy mitään selkeästi maan pinnan yläpuolelle ulottuvaa rakennetta. Tällä perusteella voi epäillä, että palaneet kivet ja hiili saattavat olla jäännöksiä esihistorialliseen asutukseen liittyneestä kuoppaliedestä, joka on rikkoutunut äestyksessä.

--

Mikäli paikalla on ollut rantasidonnainen asuinpaikka, se ajoittuu mesoliittiselle ajalle, Itämeren Ancylusjärvivaiheeseen. Paikka on silloin ollut noin neljän kilometrin läpimittaisen saaren lounaisrannalla. Kilometrien levyinen avovesialue on erottanut saaret mannerrannasta, joka on ollut noin 10 km päässä etelässä.” (Kuva 9.2)



Kuva 9.1 Hankealueen lähiympäristöön sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ja poistettu kohde Tornikangas 2 (Museovirasto 2023).



Kuva 9.2 Pajukosken hankkeen rakenteiden sijoittuminen Hevossharjun muinaisjäännösalueen läheisyyteen.

Käärmekangas

Poiminnat inventointiraportista:

”Paikalla on halkaisijaltaan n. 20 m tervahauta. Halssi osoittaa itään. Maaperä on hiekkamoreenia. Metsä alueelta on hiljattain pääosin hakattu – tervahaudan ympäristöön on jätetty muutamia mäntyjä.”
(Kuva 9.3)

Hyttikangas

Museoviraston kuvaus:

”Hyttikankaan tervahauta sijaitsee laajan kivisen kankaan lakialueella, tuoreella lehtomaisella kankaalla. Tervahauta on merkitty myös peruskartalle, ja sen lähellä on moottorikelkkareitti sekä metsätysmaja. Tervahauta on ns. tuplahauta, jonka läpimitta ulompi valli huomioiden on noin 15 m, kuopan läpimitta on 7 m sekä syvyys 0,8 m. Haudan sortunut juoksutuskanava suuntautuu luoteeseen ja sen pituus on 4 m sekä syvyys 1,9 m. Haudan päällä on eri-ikäistä lehtipuustoa.

Kohde tarkastettiin Pajukoski II -tuulivoimapuiston YVA-menettelyn selvityksessä 2014.”

Poiminnat inventointiraportista:

”Kohde tarkastettiin ja sen todettiin olevan muinaisjäännösrekisterin kuvauksen ja sen pohjana olevan Schulzin vuoden 2014 inventoinnin kohdekuvauksen mukainen. Kohteella muinaisjäännösrekisterissä oleva koordinaattipiste on rinnevarjosteen mukaan noin 3 m koilliseen tervahaudan keskipisteestä, mutta kuitenkin sen sisällä. Kohteella muinaisjäännösrekisterin kartassa oleva rajausta sisältää tervahaudan kokonaan ja on sopivan laajuinen.

Muinaisjäännösrekisterin kohdekuvauksen mukaan tervahauta on merkitty peruskartalle. Peruskartalla oleva tervahautaa tarkoittava karttamerkki on kuitenkin noin 30 m länteen tervahaudasta, eikä tervahaudan kohdalla ole peruskartassa mitään merkintää. Peruskartan karttamerkin kohdalla on

rinnevarjosteessa hyvin näkyvä pyöreähkö kuoppa, joka tosiaan muistuttaa tervahautaa. Se on kuitenkin tarkastuksen perusteella länteen nousevan rinteän alaosassa oleva hiekkakuoppa.”

Ketunpesäkangas

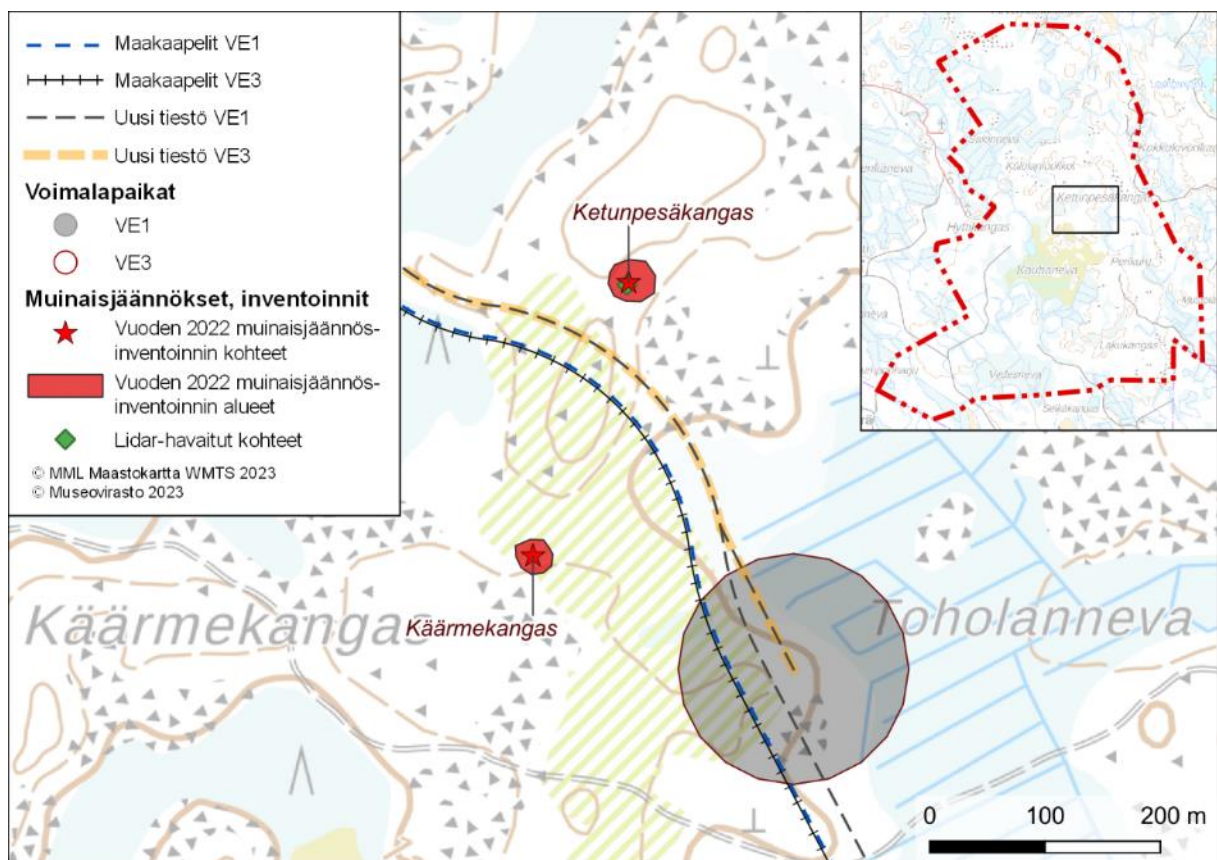
Museoviraston kuvaus:

”Vinovalovarjosteessa erottuva tervahauta. Tervahautaa ei ole tarkastettu maastossa.”

Poiminnat inventointiraportista:

”Paikalla on vallien ulkolaidoilta mitattuna halkaisijaltaan n. 21 m tervahauta. Vallit ovat 2–3 m leveitä, haudan keskiosa on vallien laelta mitattuna noin 1,3 m syvyydellä. Halssi osoittaa kaakkoon, sen kohdalta valli on purettu.

Hauta sijaitsee melko kivikkoisessa moreenirinteessä, puusto haudan kohdalla on pääasiassa nuorehkoa koivua ja muuta lehtipuuta, ympäristö on kuusimetsää.”



Kuva 9.3 Pajukosken hankkeen rakenteiden sijoittuminen Ketunpesäkankaan ja Käärmekankaan muinaisjännösalueiden läheisyyteen.

Tornikangas 1

Museoviraston kuvaus:

”Paikka sijaitsee Ylivieskan kirkosta 10,3 km etelään, Löytynperän tasalta n. 4,4 km länteen, Lampiinjärvestä n. 1,5 km lounaaseen, laajalla metsäalueella. Noin 95 m tasolla olevan sokkeloisen suometsäalueen länsipuolella maasto kohoaa melko jyrkästi n. 118 m tasolle. Jyrkemmän rinteän juurella on tällä kohden parilla tasolla tasanteet ja loivemmat rinteet. Suon laidalla on loivasti suosta kohoava tasanne pienen harjanneniemekkeen pohjoiskainalossa. Kohdalla traktoriura kiertää suon laitaa hiekkamaaperäisen tasanteen reunalla. Traktoriurassa havaittiin kvartsi-iskoksia (5 kpl) n. 15 m matkalla.

Maaperä alueella on erittäin kivinen, louhikkoinen. Maaperää peittää isojen kivien (2 m - 0,5m halk.) kerros. Tällä kohden on kuitenkin lähes täysin kivetön alue jyrkän ja kivikkoisen rinteiden ja suon välillä. Maaperä paikalla on hiekka. Kvartsit löytyivät tämän kivetömän alueen alareunamilta. Kvartsien löytökohdasta etelään rinne nousee loivasti ja löytökohdan etelä ja etelä-kaakkoispuolella ja kaakkoispuolella on tasainen kivetön ala hieman ylempällä tasolla.”

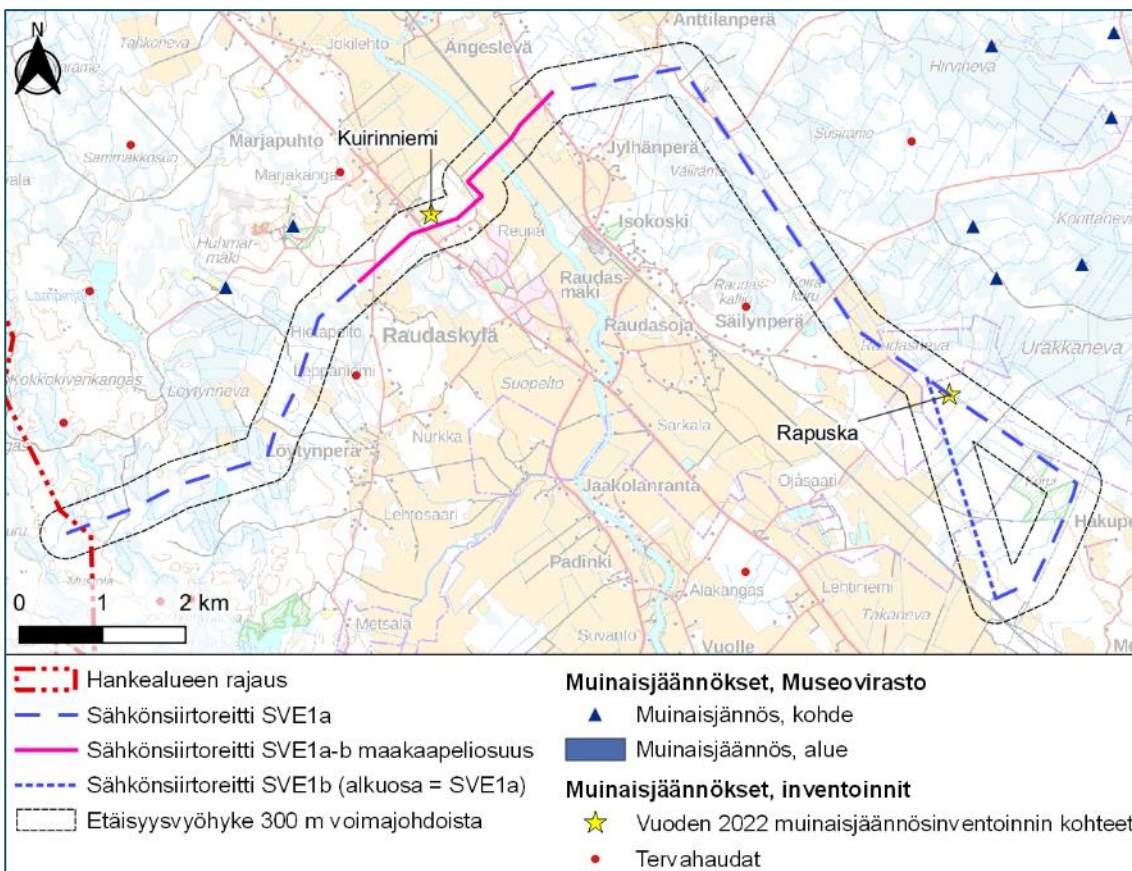
Poiminnat inventointiraportista:

”Paikka tarkastettiin inventoinnin yhteydessä 2022. Vanhan rajauksen eteläpuolelle tehtiin koekuoppa kohdalle N 7098213 E 383636, josta löytyi kaksi kvartsi-iskosta. Tällä perusteella muinaisjäännöksen rajausta laajennettiin etelään. Traktoriurat olivat kasvaneet umpeen ja muita koekuoppia ei tehty, joten lisää löytöhavaintoja ei tehty. Muinaisjäännöksen rajausalue on vähäkivistä hiekkamaata, heti sen länsi ja itäpuolilla on kivikkoa ja louhikkoa sekä pohjois- ja etelä-kaakkoispuolilla suota. Alue on hyvin säilynyt. Puusto on nuorta mäntymetsää.”

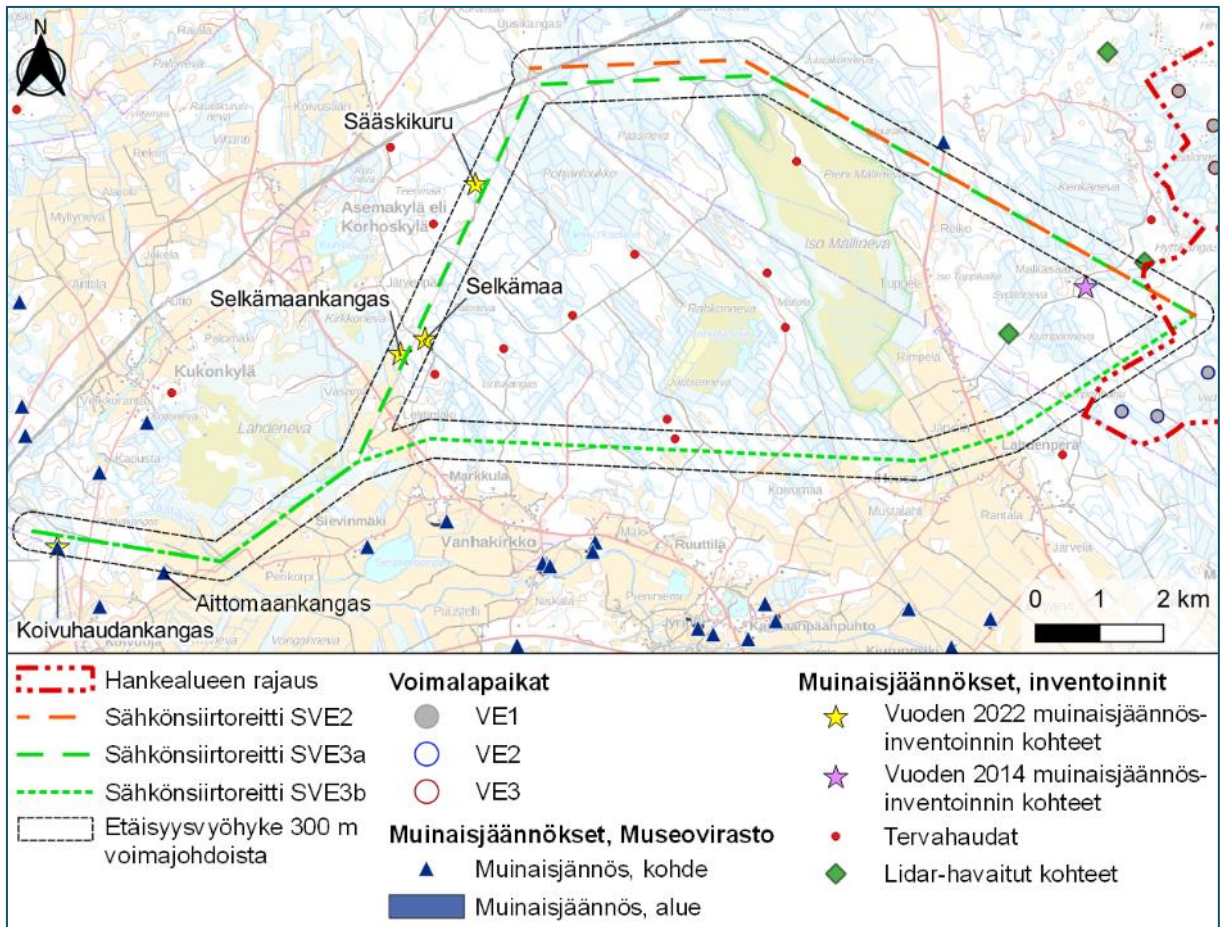
9.4.2 Voimajohtoreitit

Alle 300 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu seitsemän arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta (Kuva 9.4 ja Kuva 9.5). Itäisillä voimajohtoreiteillä lähimmät kohteet ovat Kuirinniemi ja Rapuska. Kuirinniemi sijoittuu noin 130 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä ja Rapuska sijoittuu keskelle sähkönsiirtoreittejä SVE1a ja SVE1c.

Läntisillä voimajohtoreiteillä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijoittuvat voimajohtoreittien SVE3a ja SVE3b läheisyyteen. Voimajohtoreitin SVE3b läheisyydessä on kaksi kohdetta: Koivuhaudankangas ja Aittomaankangas. Voimajohtoreitille SVE3a sijoittuu näiden kahden lisäksi Selkämaankankaan, Selkämaan ja Säaskikurun kohteet. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden etäisyydet voimajohtoreittien keskilinjaan on esitetty seuraavassa taulukossa.



Kuva 9.4 Itäisten voimajohtovaihtoehtojen lähiympäristöön sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet (Museovirasto 2023).



Kuva 9.5 Läntisten voimajohtovaihtoehtojen lähiympäristöön sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet (Museovirasto 2023).

Taulukko 9.2 Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden etäisyydet sähkösiirtoreittien keskilinjaan.

Kohde	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys sähkösiirtoreitteihin
Rapuska	-	tervahauta	0 m (SVE1a/c), 185 m (SVE1b/c)
Kuirinniemi	-	tervahauta	130 m (SVE1a-c)
Sääskikuru	-	tervahauta	137 m (SVE3a)
Selkämäa	-	tervahauta, raivausröykkiö	148 m (SVE3a)
Selkämäankangas	-	tervahauta	73 m (SVE3a)
Aittomaankangas	1000046862	tervahauta	300 m (SVE3a ja SVE3b)
Koivuhaudankangas	-	tervahauta	180 m (SVE3a ja SVE3b)

Kohteiden kuvaukset on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön rekisteriportaalista (viitattu 6.6.2023) sekä Mikrolitti Oy:n vuoden 2022 inventointiraportista.

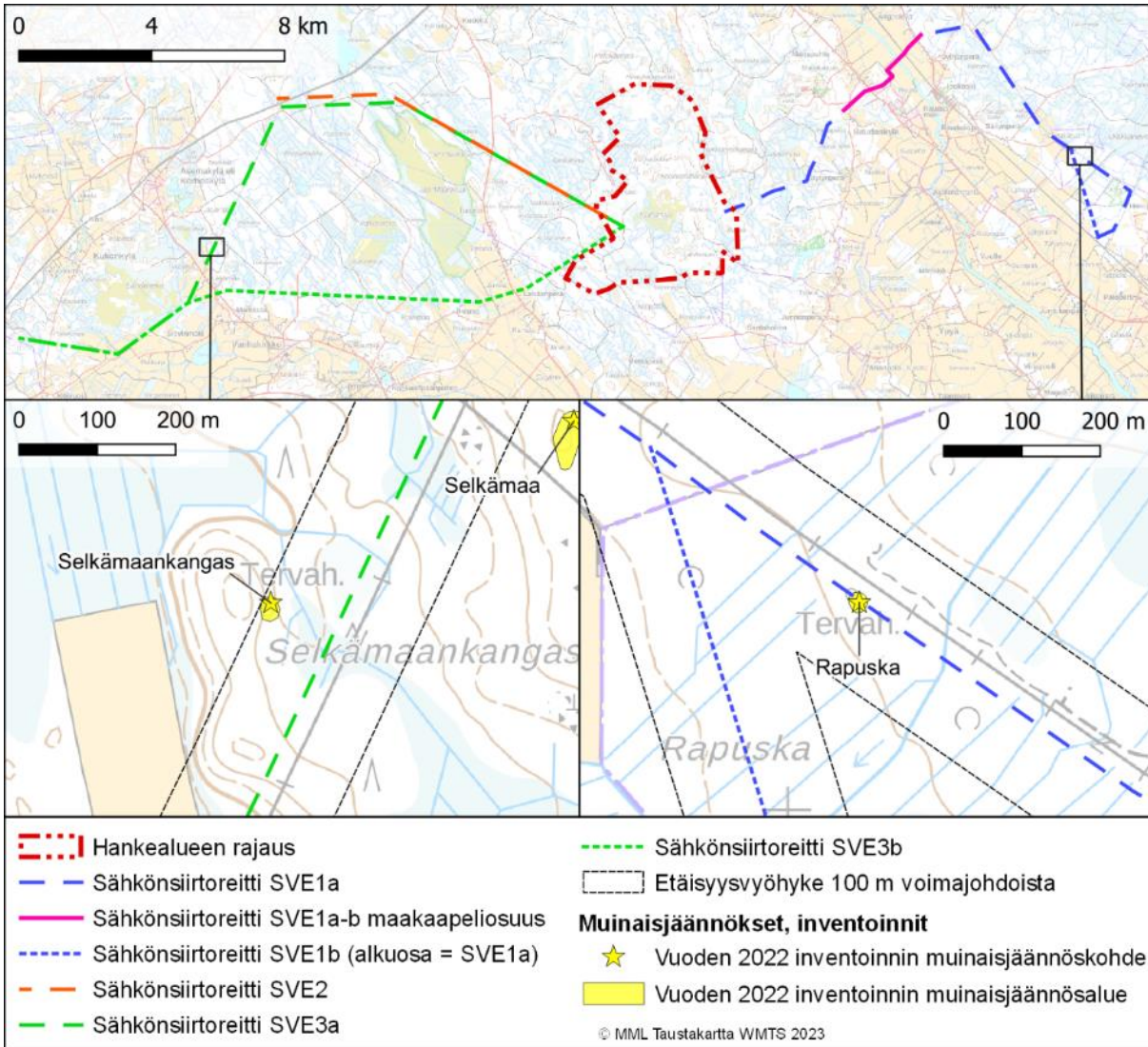
Rapuska

Poiminta inventointiraportista:

”Kohde sijaitsee lähes tasaisessa ja paikoin lievästi soistuneessa kangasmaastossa olevalla pienialaisella, ympäristöstään noin metrin kohoavalla kumpareella. Maaperä on vähäkivistä hiekkamoreenia. Ympäristö on laajalla alueella metsää, paitsi koillisessa, missä voimajohtoaukean reuna on aivan tervahaudan lähellä.

Paikalla on tervahauta, joka näkyy hyvin rinnevarjosteessa. Se on merkitty myös peruskarttaan, mutta hiukan luoteeseen oikeasta paikasta. Peruskartassa olevan karttamerkin keskipisteen ja tervahaudan keskipisteen välinen etäisyys on noin 15 m. Haudan läpimitta vallin ulkoreunasta mitattuna on noin 18 m. Reunavalli on ulkopuolelta matala. Tervahaudan kuopan läpimitta on noin 10 m. Kuoppa on matala, kokonaissyvyys noin 130 cm. Reunat ovat loivat ja keskellä on noin 2 m läpimittainen ja puoli metri syvä jyrkempireunainen kuoppa. Halssi on etelälounaassa.

Halssin kohdalla reunavallissa on painuma, joka ulottuu reunavallin korkeimmasta kohdasta noin 2 m haudan keskusta päin. Tervanlaskukuoppa on matala, pituus noin 5 m ja leveys 1,5 m. Sen syvämpi pää tervahaudan reunavallin luona on ilmeisesti osittain täyttynyt reunavallin sortuessa.” (Kuva 9.6)



Kuva 9.6 Kartta Pajukosken hankkeen rakenteiden sijoittumisesta Selkämaankankaan ja Rapuskan muinaisjännönsaluiden läheisyyteen. (Museovirasto 2023).

Kuirinniemi

Poiminta inventointiraportista:

” Kohde sijaitsee laajan Kuirinniemi-nimisen mäen lounaisrinteen alaosassa. Rinne tervahaudan kohdalta ylärinteeseen päin on metsämaastoa, jossa maaperä on vähäkivistä hiekkamaata. Alarinteen puolella on omakotitalon pihapiiri. Asuinrakennus on tervahaudan länsipuolella ja piharakennus eteläpuolella. Raitattu piha ulottuu tervahaudan vallin ulkoreunaan lännessä, samoin piharakennuksen pohjoisseinustalla oleva maaleikkaus etelässä.

Paikalla on tervahauta, joka näkyy hyvin rinnevarjosteessa ja on merkitty peruskarttaan. Haudan läpimitta vallin ulkoreunasta mitattuna on noin 19 m. Tervahaudan kuopan läpimitta on noin 10 m. Kuopan reuna on ylärinteen puolella huomattavasti korkeampi (noin 200 cm) kuin alarinteen puolella (120 cm). Ylärinteen puolella reunavalli on ulkopuolelta matala, noin 50 cm. Alarinteen puolella laskua reunavallin harjalta sen ulkoreunalle on noin 2 m, mutta lasku on loiva ja ehkä osittain luontaista rinnettä. Halssi on lounaassa. Halssin kohdalla reunavallissa on loivapiirteinen, leveä painuma.”

Sääskikuru

Poiminta inventointiraportista:

” Kohde sijaitsee loivasti kumpuilevassa kangasmaastossa, matalan laakean kumpareen eteläreunalla. Maaperä on melko kivistä hiekkamoreenia. Tervahaudassa ja sen ympäristössä kasvaa mäntyvaltaista taimikkoo ja nuorta metsää. Inventoinnin aikana tervahaudassa oli runsaasti risuja äskettäin tapahtuneen harvennushakkuun/risusavotan jäljiltä. Kohteen ympäristö on laajalla alueella metsämaastoa. Metsäautotien pää on kohteesta noin 120 m etelään.

Paikalla on tervahauta, joka näkyy hyvin rinnevarjosteessa. Sitä ei ole merkitty peruskarttaan. Haudan läpimitta vallin ulkoreunasta mitattuna on noin 21 m. Tervahaudan kuopan läpimitta on noin 11 m. Kuoppa on suppilomainen, syvyys noin 150 cm. Vallin korkeus ulkopuolelta on 1–1,5 m. Halssi on etelässä. Halssin kohdalla reunavallissa on painuma. Tervanlaskukuoppa vallin ulkopuolella on 5 m pitkä, 2 m leveä ja syvyydeltään noin 1 m.”

Selkämaa

Poiminta inventointiraportista:

”Kohde sijaitsee loivapiirteisessä kangasmaastossa metsäautotien koillispuolella metsässä. Paikalla on tervahauta, joka näkyy hyvin rinnevarjosteessa. Se on merkitty myös peruskarttaan. Haudan läpimitta vallin ulkoreunasta mitattuna on noin 20 m. Tervahaudan kuopan läpimitta on noin 11 m. Halssi on idässä. Halssin kohdalla reunavallissa on painuma.

Tervahaudan lounaispuolella on röykkiöitä. Niitä dokumentoitiin viisi kappaletta koillisesta lounaaseen noin 30 m pitkällä ja 20 m leveällä alueella (sijainnit GPS-mittausten perusteella). Röykkiöt lienevät rai-vausröykkiöitä, mutta periaatteessa joku niistä saattaa olla myös tervahautaan liittyvän tervapirtin kiu-kaan jäännös.”

Selkämaankangas

Poiminta inventointiraportista:

”Paikalla on tervahauta, kooltaan noin 10 x 8 m, soikeahko, maljamainen. Se on rakennettu jyrkähkään moreenirinteeseen. Haudan kohta on laikutettu metsäkoneella arviolta alle 20 vuotta sitten. Haudan kohta kasvaa pääasiassa heinää, ympäristö on nuorta mäntymetsää, jossa on runsaasti pientä koivua ja muuta lehtipuuta.

Tervahauta erottuu lidarmallinnoksessa ja on merkitty Maanmittauslaitoksen karttapohjalle.”

Aittomaankangas

Museoviraston kuvaus:

”Paikalla sijaitsee melko huonosti maastosta erottuva tervahauta. Sen kuopan halkaisija on noin 6 metriä. Sen syvyys pohjalta maanpinnalle mitattuna on noin 1 metrin. Valleja tai halssia ei erota maastossa. Sen päältä on ajettu metsäkoneella ja sen päällä on paljon kaadettuja puunrunkoja sekä kantoja. Sen ympärillä ja päällä kasvaa lisäksi tiheää sekapuumetsää ja tervahauta on myös heinittynyt.”

Koivuhaudankangas

Museoviraston kuvaus

"Kannuksen ja Sievin rajalla sijaitseva sammaloitunut ja varpua kasvava rajamerkki, jonka koko on noin 1,4 x 1,4 m ja korkeus noin 1 m. Merkin laella on 30 x 30 cm kokoinen viisarikivi, jossa ei havaittu hakkauksia. Kuntien välinen raja on sijainnut samalla paikalla ainakin 1800-luvulta lähtien.

Merkin välittömässä läheisyydessä, sen eteläpuolella on muodoltaan laakea ja laaja tervahauta. Haudan halkaisija on yli 20 m, syvyys lähes 1,5 m ja sen halssi suuntautuu lounaaseen. Vallin paksuus on yli 5 m. Tervahaudan päällä kasvaa paksu sammalkerros ja puita.

Tervahaudan etelälaidan ulkoreunalla sijaitsee yksittäinen pystykivi (korkeus n. 90 cm), joka liittyyneen haudan pohjoispuolella olevaan rajamerkkiin. Kivi on mitä ilmeisemmin rajamerkin pilkka- /viisarikivi, joka osoittaa rajan kulkureitin - pystykivi sijoittuu nykyisellekin kunnanrajalle."

Poiminta inventointiraportista:

"Kohteen todettiin olevan muinaisjäännösrekisterin kuvauksen mukainen. Kuvaus perustuu Tiaisen ja Hiltusen inventointiraporttiin, jota ei ilmeisesti ole julkaistu Museoviraston asianhallintajärjestelmässä."

9.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

9.5.1.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. Tuulivoimaloiden, sähkösemien, huoltoteiden ja voimajohdon sekä maakaapelien tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa kohdet tulee ottaa huomioon siten, ettei niiden alueelle kohdisteta rakennustoimenpiteitä.

Kartoitetut tuulivoima-alueella sijaitsevat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijaitsevat 246–867 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Hankealueen muiden rakenteiden välittömässä läheisyydessä (< 100 m) sijaitsee kaksi kohdetta. Lähimpänä rakenteita sijaitsee Hevosjarju (tervahauta, asuinpaikka), jonka aluerajaus sijaitsee lähimmillään yhdeksän metrin etäisyydellä vahvistettavaksi suunnitellusta alustavasta huoltotiestä (VE1 ja VE2) (Kuva 9.2). Tie on jo olemassa ja kun muinaisjäännösalue huomioidaan tien kunnostamisessa, ei kohteelle aiheudu heikennyksiä. Mikäli tietä joudutaan leventämään, tulee levitys tehdä tien vastakkaisella puolella. Kohde tulee kuitenkin merkitä maastoon sekä tarvittaessa suojata ennen rakentamistoimenpiteiden aloittamista. Toiseksi lähimpänä rakenteita sijaitsee Ketunpesäkangas (tervahauta), joka sijaitsee 60 metrin etäisyydellä alustavasti suunnitellusta huoltotiestä (VE1 ja VE3) ja 90 metrin etäisyydellä hankealueen sisäisestä maakaapelireitistä (VE1 ja VE3) (Kuva 9.3).

Käärme kangas sijaitsee 140 metrin etäisyydellä hankealueen sisäisestä maakaapelireitistä (VE1 ja VE3) (Kuva 9.3) ja Hyttikangas 170 metrin etäisyydellä suunnitellusta huoltotiestä (VE1 ja VE3). Hyttikangas sijaitsee suunnitellusta hankealueen sisäisestä maakaapelireitistä 195 metrin etäisyydellä. Muut hankkeen rakenteet sijaitsevat kauempana arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista.

Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ei sijaitse tuulivoima-alueen rakenteiden kohdalla. Suojaetäisyydet voimaloihin ja vaihtoehdoisiin sähkösemiin ovat riittäviä. Etäisyydet teihin sekä alueen sisäisiin maakaapeleihin ovat valtaosaltaan riittäviä ja lähimpänäkin rakenteita sijaitsevat kaksi kohdetta voidaan huomioida rakentamisessa siten, että ne eivät tuhoudu.

Voimaloiden perustusten ja nostoalueen tarkemmassa sijoitussuunnittelussa sekä teiden ja maakaapelireittien suunnittelussa otetaan arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden sijainnit huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita sijoiteta kohteiden alueelle. Voimalapaikkaa tai muita hankkeen rakenteita lähelle sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet merkitään maastoon ja tarvittaessa suojataan rakentamisen ajaksi, jotta niitä ei vahingoiteta.

9.5.1.2 Voimajohtoreitit

Itäisillä sähkönsiirtoreiteillä lähimpänä voimajohto- tai maakaapelireittejä sijaitsee Rapuskan tervahauta (Kuva 9.6), joka sijaitsee suoraan suunnitellulla reitillä (SVE1a ja SVE1c). Muinaisjäännös voidaan ylittää voimajohdolla, kun pylväitä ei sijoiteta kohteelle tai sen välittömään läheisyyteen. Tervahauta tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi. Mikäli reitti toteutetaan maakaapelina, tervahauta sijaitsee suoraan reitillä, jolloin se voisi tuhoutua. Maakaapelireittiä voidaan kuitenkin siirtää tässä kohtaa siten, että se kiertää kohteen, eikä siten tuhoudu. Voimajohtoreitti SVE1b/c sijaitsee 185 metrin etäisyydellä Rapuskasta.

Muita arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ei sijoitu sähkönsiirtoreiteille. Läntisillä sähkönsiirtoreiteillä vaihtoehdon SVE3a välittömässä läheisyydessä (< 100 m) sijaitsee yksi muinaisjäännös, Selkämaankangas (73 m). Kuirinniemen muinaisjäännös sijaitsee 130 metrin etäisyydellä itäisistä sähkönsiirtoreiteistä SVE1a-c (Kuva 9.6). Muut kohteet sijaitsevat 137–300 metrin etäisyydellä (SVE3a ja SVE3b) rakenteista. Tarkemmassa suunnittelussa sähkönsiirtoreittien ympäristössä sijaitsevien arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden sijainnit tulee huomioida. Tarvittaessa kohteet tulee merkitä ja suojata rakentamisen aikana.

9.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu niille vaikutuksia. Mikäli arkeologisen kulttuuriperinnön kohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien, maakaapelireitin tai voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös toiminnan aikaisia huolto- ja kunnostustoimenpiteitä tehtäessä.

9.6 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

9.6.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle sijoittuu viisi arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta eivät aiheuta kohteille suoria vaikutuksia, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan.

Yhdenkään voimalan välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita missään suunnitelmavaihtoehdossa (VE1, VE2 ja VE3). Hankkeen muiden rakenteiden välittömässä läheisyydessä sijaitsee muinaisjäännöksiä, joten niiden osalta herkkyys on kohtalainen. Suunnitelmavaihtoehdossa VE1 tällaisia kohteita on kaksi, vaihtoehdossa VE2 yksi ja vaihtoehdossa VE3 yksi. Kaksi viimeksi mainittua ovat samat kohteet, kuin vaihtoehdossa VE1. (Taulukko 9.1). Muiden kohteiden herkkyys on vähäinen.

Lähimpänä rakenteita (9 m, VE1 ja VE2) sijaitseva kohde (Hevossharju) sijaitsee lähellä jo olemassa olevaa tietä, jota ainoastaan vahvistetaan. Tämä muutos ei todennäköisesti ole kohdealueelle näkyvä, eikä se vaikuta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia nykytilanteesta, eikä kohde tuhoudu, kun se huomioidaan alueella työskennellessä. Näin ollen muutoksen suuruusluokka muinaisjäännökselle on vähäinen.

Toiseksi lähimpänä rakenteita (uusi huoltotie 60 m ja maakaapeli 90 m, VE1 ja VE3) sijaitsevalle kohteelle (Ketunpesäkangas) hankkeen aiheuttama muutos saattaa näkyä, mutta se ei vaikuta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia, eikä kohde tuhoudu, kun se huomioidaan alueella työskennellessä. Näin ollen muinaisjäännökselle aiheutuva muutos on vähäinen.

Kauempana rakenteista sijaitseville muille arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille hankkeesta aiheutuva muutos on korkeintaan hyvin vähäinen. Toiminta hankealueella aiheuttaa vähäisen riskin kohteille, mutta haitalliset muutokset ovat vältettävissä, kun kohteet huomioidaan rakentamisessa ja toiminnan aikana. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole eroa hankkeen kokonaisvaikutuksissa arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.

Taulukko 9.3 Tuulivoimapuiston rakentamisen kokonaisvaikutus arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys				VE1/ VE2/ VE3					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

9.6.1 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreittien (SVE1a ja SVE1c) välittömään läheisyyteen sijoittuu kaksi arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joiden herkkyys on kohtalainen. Muiden kauempana sijaitsevien kohteiden herkkyys on vähäinen. (Taulukko 9.4).

Lähimpänä voimajohto- tai maakaapelireittiä (0 m, SVE1a ja SVE1c) sijaitseva kohde (Rapuska) sijaitsee suoraan suunnitellulla reitillä. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, kohde todennäköisesti tuhoutuisi täysin tai suurelta osin. Maakaapelireittiä voidaan kuitenkin siirtää kiertämään tervahauta, jolloin kohde ei tuhoudu eikä muutos vaikuta sen tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Maakaapelireitti rakennetaan maan alle, joten muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan voimajohtolla, muinaisjäänös ei tuhoudu, kun pylviä ei sijoiteta kohteelle tai sen välittömään läheisyyteen ja kohde merkitään maastoon ja tarvittaessa suojataan toimenpiteiden ajaksi. Maiseman muutos näkyy kohteelle, mutta ei vaikuta sen tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Maiseman luonne pysyy edelleen metsäisenä, mutta johtoaukealta poistetaan puusto. Hankkeesta aiheutuva muutos muinaisjäänökselle ilman lieventämistoimenpiteitä on vaihtoehdossa SVE1c erittäin suuri, koska Rapuskan kohde tuhoutuisi ja vaihtoehdossa SVE1a vähäinen tai enintään kohtalainen. Haitalliset vaikutukset ovat kuitenkin estettävissä, kun maakaapelilla toteutettaessa kohde kierretään eikä kohteelle sijoiteta muitakaan rakennelmia ja, kun suojaustoimenpiteet huomioidaan toiminnassa.

Toiseksi lähimpänä sähkönsiirtoreittejä (73 m, SVE3a) sijaitseva muinaisjäänös (Selkämaankangas) sijaitsee suunniteltujen johtoalueiden ulkopuolella, mutta hankkeen aiheuttama muutos saattaa näkyä kohteen lähialueelle. Hanke ei vaikuta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi eikä muutoksen myötä maiseman luonteeseen kohdistu mainittavia muutoksia. Näin ollen hankkeesta aiheutuva muutos muinaisjäänökselle on vähäinen.

Kauempana sähkönsiirtoreiteistä sijaitseville muille muinaisjäänöksille hankkeesta aiheutuva muutos on korkeintaan hyvin vähäinen. Reittien rakentaminen ja ylläpito eivät aiheuta merkittävää riskiä kyseisille kohteille, mutta niiden sijainnit tulee ottaa huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa.

Sähkönsiirtoreittien toteutusvaihtoehdoista vähiten vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille on vaihtoehdoilla SVE1b, SVE2 ja SVE3b. Vaihtoehdolla SVE1a vaikutukset voivat olla kohtalaiset ja ilman lieventämistoimenpiteitä vaihtoehdolla SVE1c vaikutukset ovat erittäin suuret. Vaihtoehdolla SVE3a vaikutukset ovat vähäiset. Voimajohtoreittien ja maakaapeleiden rakentamisen suorat vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön

kohteille ovat estettävissä kaikissa vaihtoehdoissa, kun riittävästi lieventämis- ja suojaustoimenpiteistä huolehditaan.

Taulukko 9.4 Sähkönsiirtoreittien rakentamisen kokonaisvaikutus arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE1b/ SVE2/ SVE3b					
Kohtalainen herkkyys	SVE1c		SVE1a	SVE3a					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

9.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusaluet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet eivät vahingoitu.

Jos arkeologisen kulttuuriperinnön kohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille.

9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Inventoinnissa on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjaukset sekä näiden lähialueiden arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille potentiaaliset alueet.

10 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

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

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuojoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule syntyään. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

10.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoja sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaukstyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian

tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaatti-
maat -karttapalvelusta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoja sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon ainetta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

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

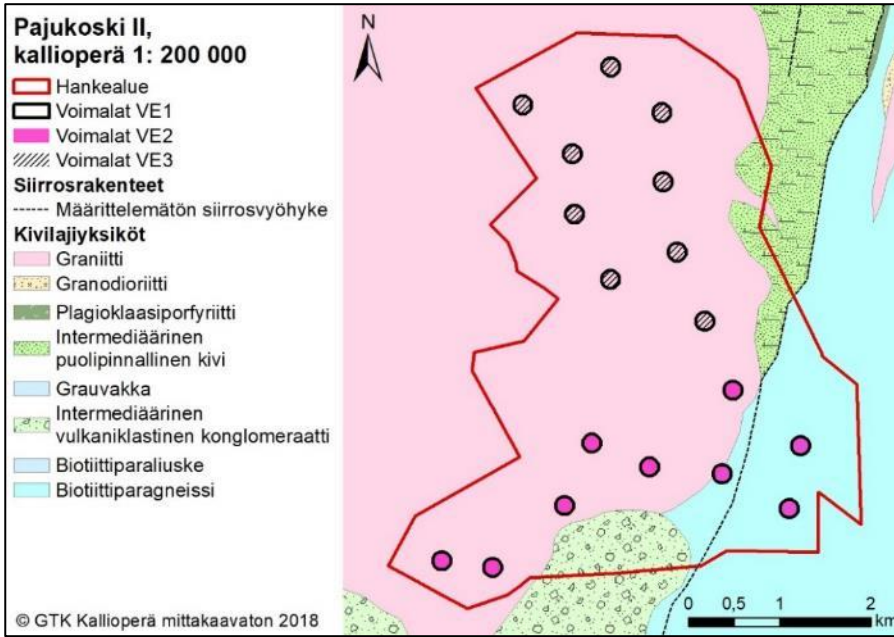
10.5 Nykytila

10.5.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

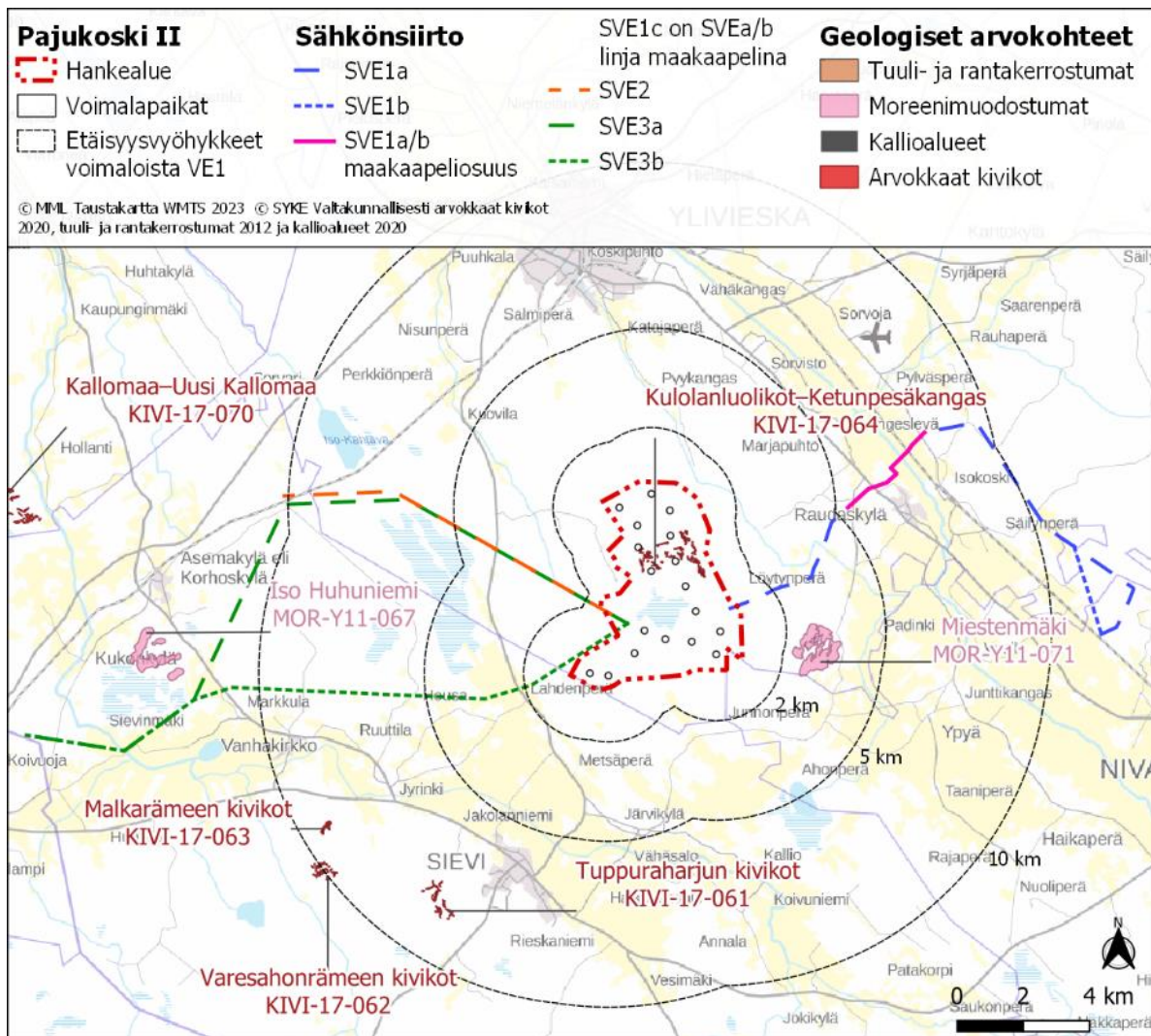
10.5.1.1 Tuulivoima-alue

Ylivieskan alue sijoittuu laajalle Svekofenniselle liuskevyöhykkeelle, jonka kallioperä koostuu pääsääntöisesti happamista kivilajeista. Ylivieskan eteläosan kallioperä koostuu pääosin syväkiviin kuuluvista kvartsi- ja graniidiriiteistä. Hankealueen kallioperässä vallitsevana esiintyvät graniitti sekä biotiittiparagneissi (Kuva 10.1). Lisäksi hankealueen kallioperässä esiintyy intermediääristä puolipinnallista kiveä sekä intermediääristä vulkaniklastista konglomeraattia. (GTK 2014a)

Hankealueelle sijoittuu Kulolanluolikot-Ketunpesänkangas (KIVI-17-064) valtakunnallisesti arvokas kivikko. Muutoin hankealueelle tai sen läheisyyteen (alle 10 kilometriä) ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioperäalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia (Kuva 10.2).

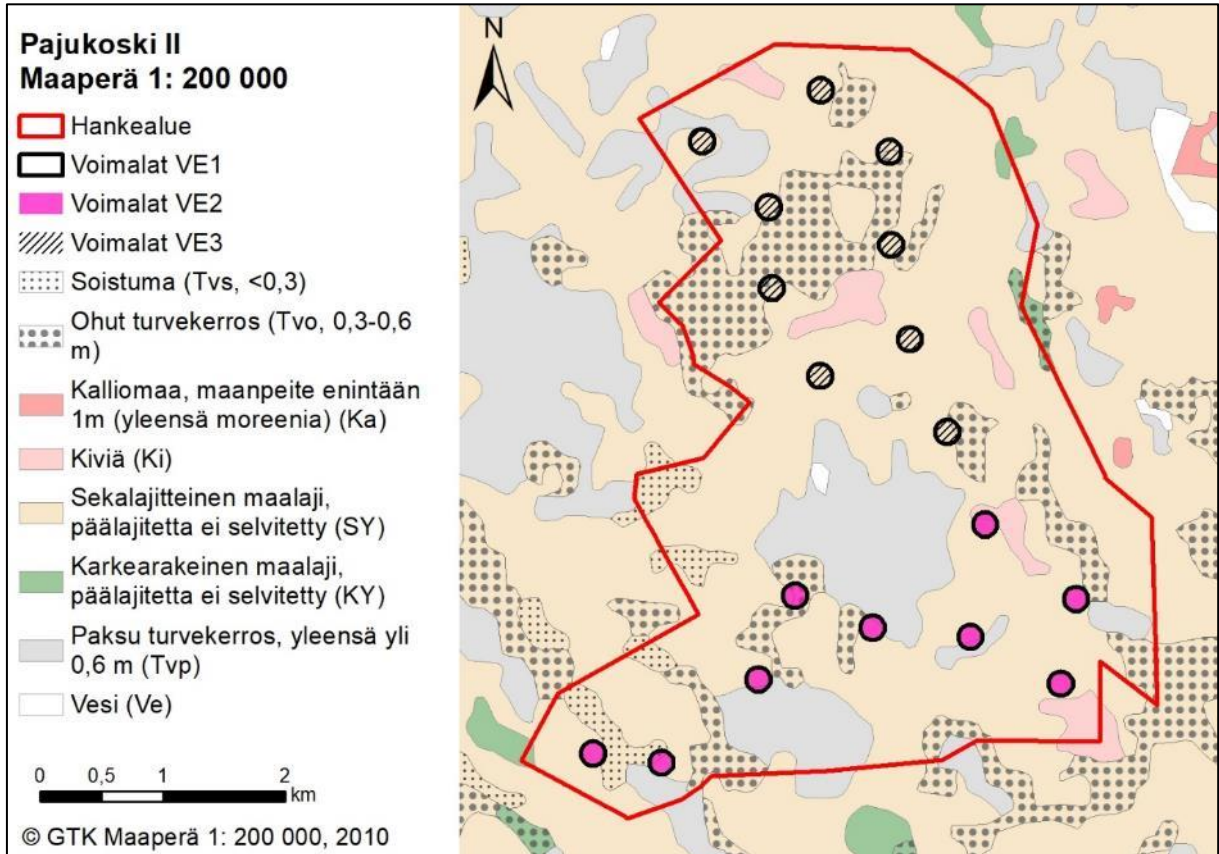


Kuva 10.1 Hankealueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).



Kuva 10.2 Arvokkaat geologiset muodostumat hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2008).

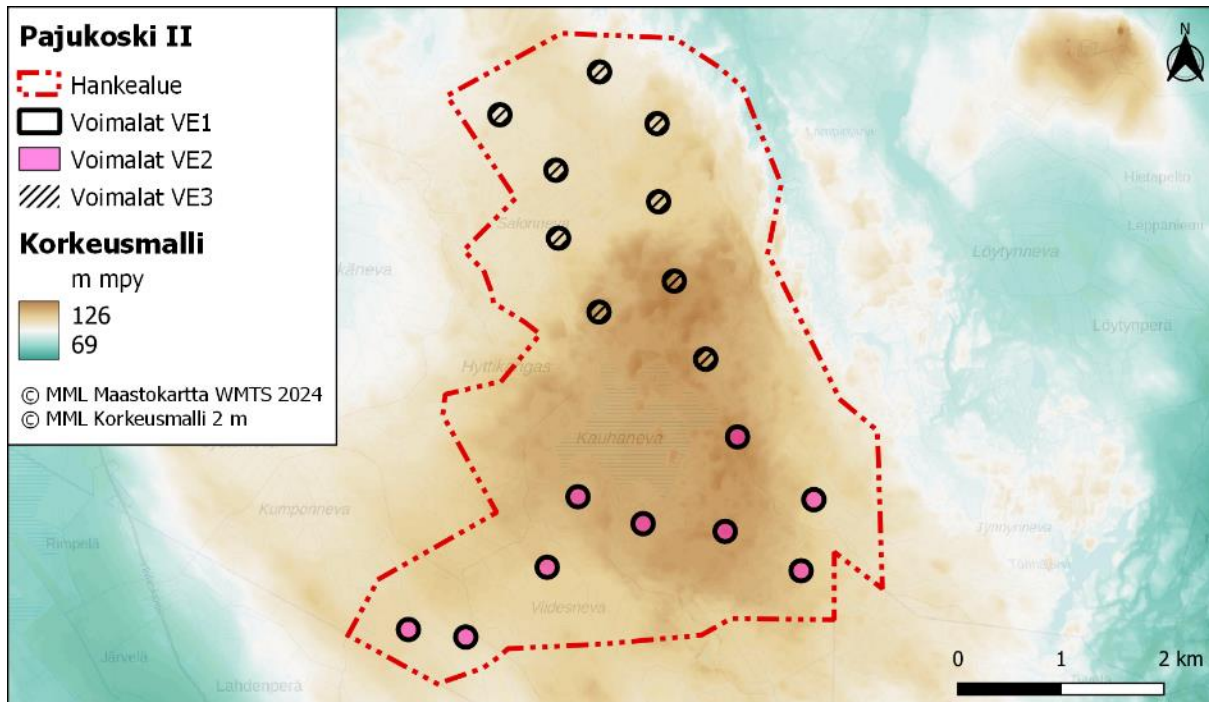
Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:20 000 ja 1:200 000) ja karttatarkasteluun. Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkarta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta kokonaan. Pajukoski II -hankealueella kallioperä on irtaimien maalajien peitossa ja maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia (moreenia), joiden muodostamat matalat selänteet ja niiden väliset, nykyisin ojitettuja turvemaita käsittävät suoaluet ovat luode—kaakko suuntautuneita. Hankealue on paikoin lohcareista moreenimaastoa (Kuva 10.3). (GTK 2014b, GTK 2014c)



Kuva 10.3 Hankealueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2010).

Geologian tutkimuskeskus on tehnyt Ylivieskan alueen soilla tutkimuksia vuosina 1998–2001. Tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu Kauhanevan ja Viidesnevan tutkimusalueille, joilla tehtyjen tutkimusten perusteella soiden turpeet ovat Kauhanevalla rahkavaltaisia sekä Viidesnevalla saravaltaisia sekä pohjamaa on moreenia. Hankealueen keskiosassa sijaitsevan Kauhanevan kokonaispinta-ala on 184 hehtaaria, mistä yli metrin syvyyttä aluetta 70 hehtaaria, yli 1,5 metrin aluetta 41 hehtaaria ja yli kahden metrin aluetta 18 hehtaaria. Hankealueen eteläosassa sijaitsevan Viidesnevan kokonaispinta-ala on 110 hehtaaria, mistä yli metrin syvyyttä aluetta 47 hehtaaria, yli 1,5 metrin aluetta 31 hehtaaria ja yli kahden metrin aluetta 16 hehtaaria (GTK 2005).

Hankealue on maastonmuodoiltaan vaihtelevaa ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin +90...+125 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella kohti ympäröiviä suoalueita. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen keski- ja eteläosassa (Kuva 10.4).

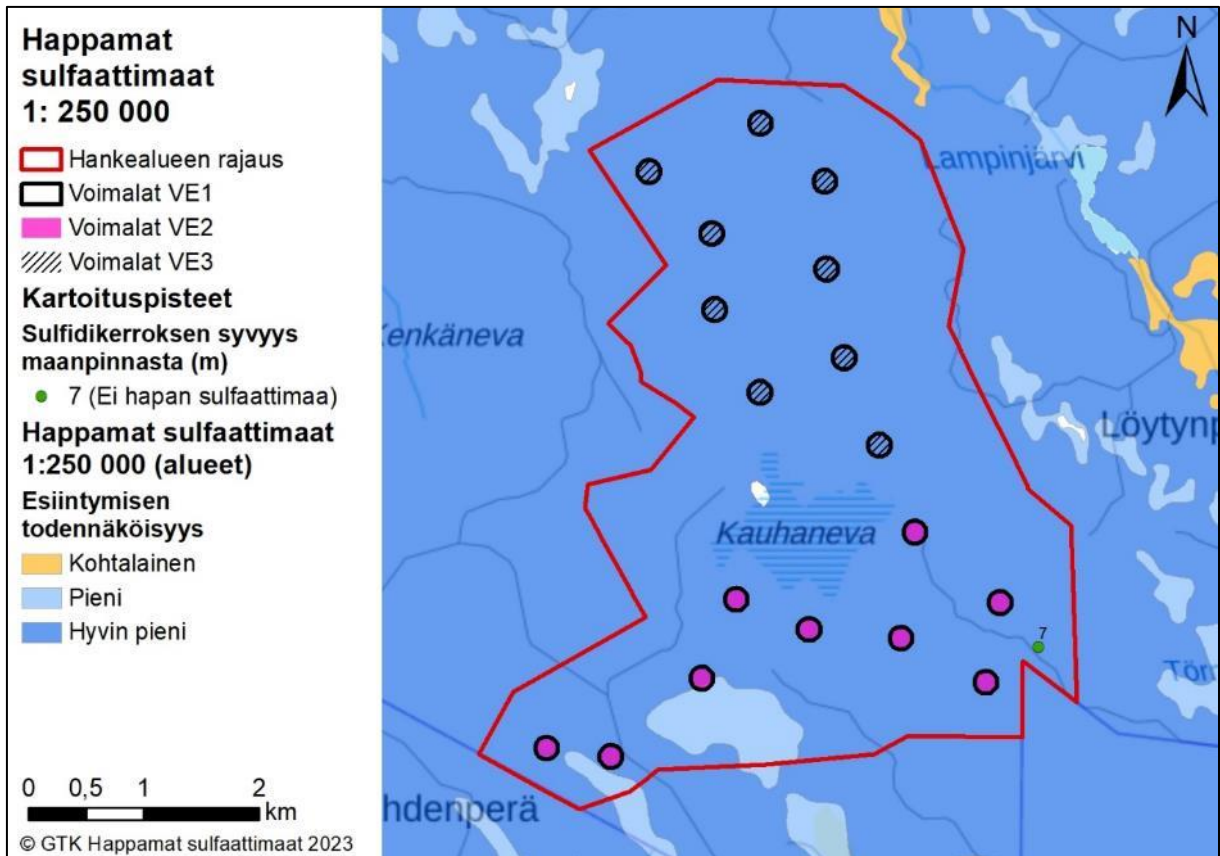


Kuva 10.4 Hankealueen topografiakartta.

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyyks alueella

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla, jolloin suunnittelualue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkiä sisältäviä sedimenttejä, jotka voivat hapettua maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Pajukoski II -tuulivoimapuiston alustavat voimaloiden paikat sijaitsevat noin korkeustasolla +100...+120.

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorina-meren korkeimman rantatason raja, jonka alapuolella hankealue pääosin sijaitsee. Hankealueelta on saatavilla GTK:n yleiskartoitus-aineistoa happamista sulfaattimaita. Yleiskartoituskartta 1:250 000 antaa yleiskuvan happamien sulfaattimaiden esiintymisestä valuma-aluekohtaisella (pääjako) tasolla. Aineisto ei sovellu suurimittakaavaiseen piste-/tilakohtaiseen tarkasteluun. Yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueen lähiympäristössä on hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys. Hankealueella sulfidisedimenttien esiintyminen on epätodennäköistä, mutta potentiaalisimpia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia. Mikäli turvemaille rakennetaan, voidaan nämä huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä. (Kuva 10.5)



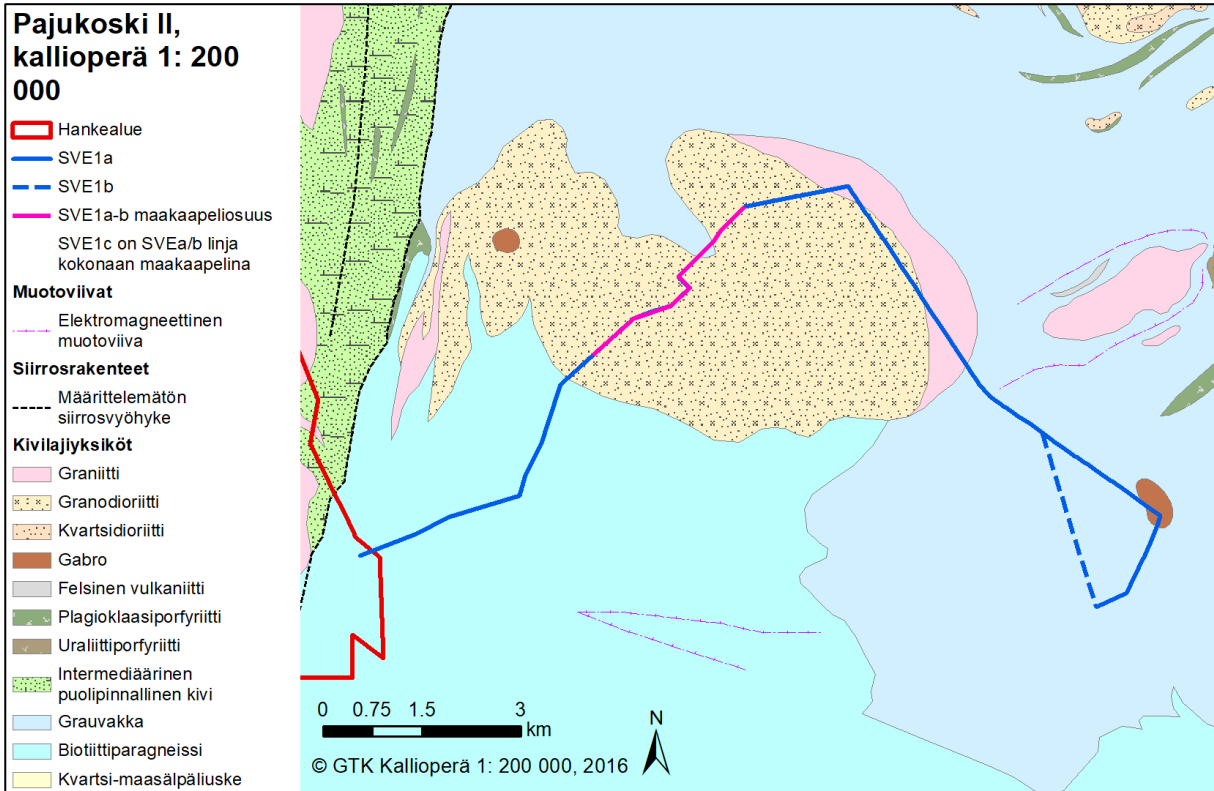
Kuva 10.5 Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella (Geologian tutkimuskeskus 2019).

10.5.1.2 Voimajohtoreitit

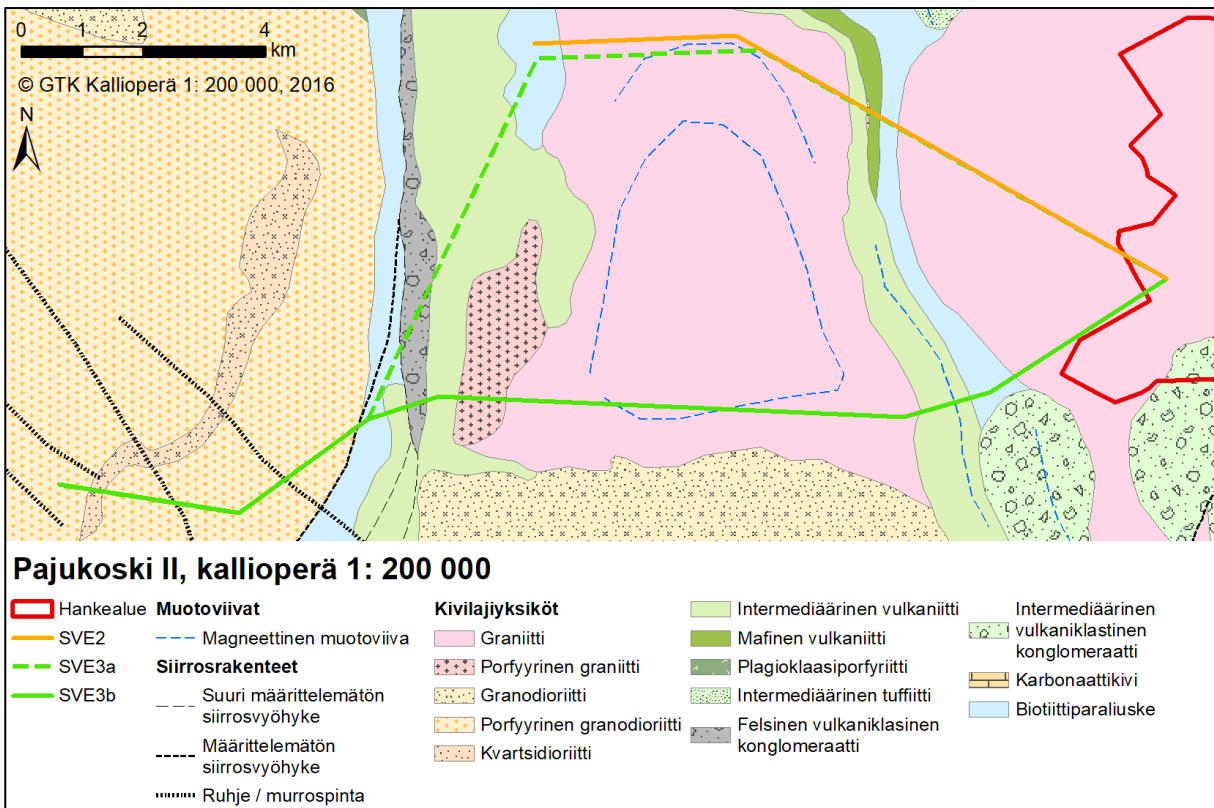
Voimajohtoreitti SVE1a:n alueella kallioperä on pääasiassa biotiittiparagneissia ja grauvakkaa sekä granodioriittia. Lisäksi esiintyy graniittia ja gabroa. Voimajohtoreitti SVE1b alueella kallioperä on grauvakkaa. Voimajohtoreitti SVE1a-b alueella kallioperä on granodioriittia ja grauvakkaa (Kuva 10.6).

Voimajohtoreitti SVE2:n alueella kallioperä on pääasiassa graniittia sekä biotiittiparaliusketta, mafista vulkaniittia, intermediääristä vulkaniittia ja porfyyristä graniittia. Voimajohtoreitti SVE3a alueella kallioperä on pääasiassa graniittia ja intermediäärinen vulkaniittia sekä biotiittiparaliusketta ja felsistä vulkaniklastista konglomeraattia. Voimajohtoreitti SVE3b:n alueella kallioperä on pääasiassa graniittia ja porfyyristä granodioriittia sekä biotiittiparaliusketta, intermediääristä vulkaniittia, porfyyristä graniittia, granodioriittia ja felsistä vulkaniklastista konglomeraattia (Kuva 10.7).

Sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kalliioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.



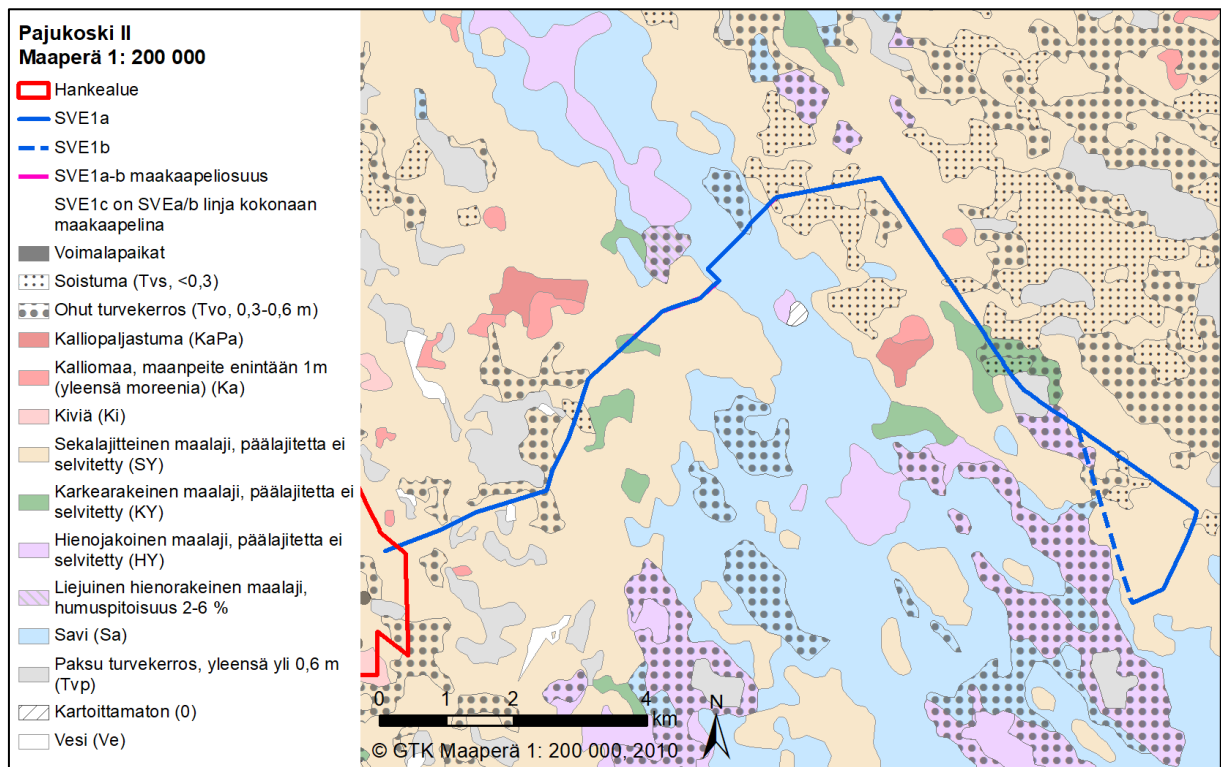
Kuva 10.6 Sähkösiirtovaihtoehdon SVE1 kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).



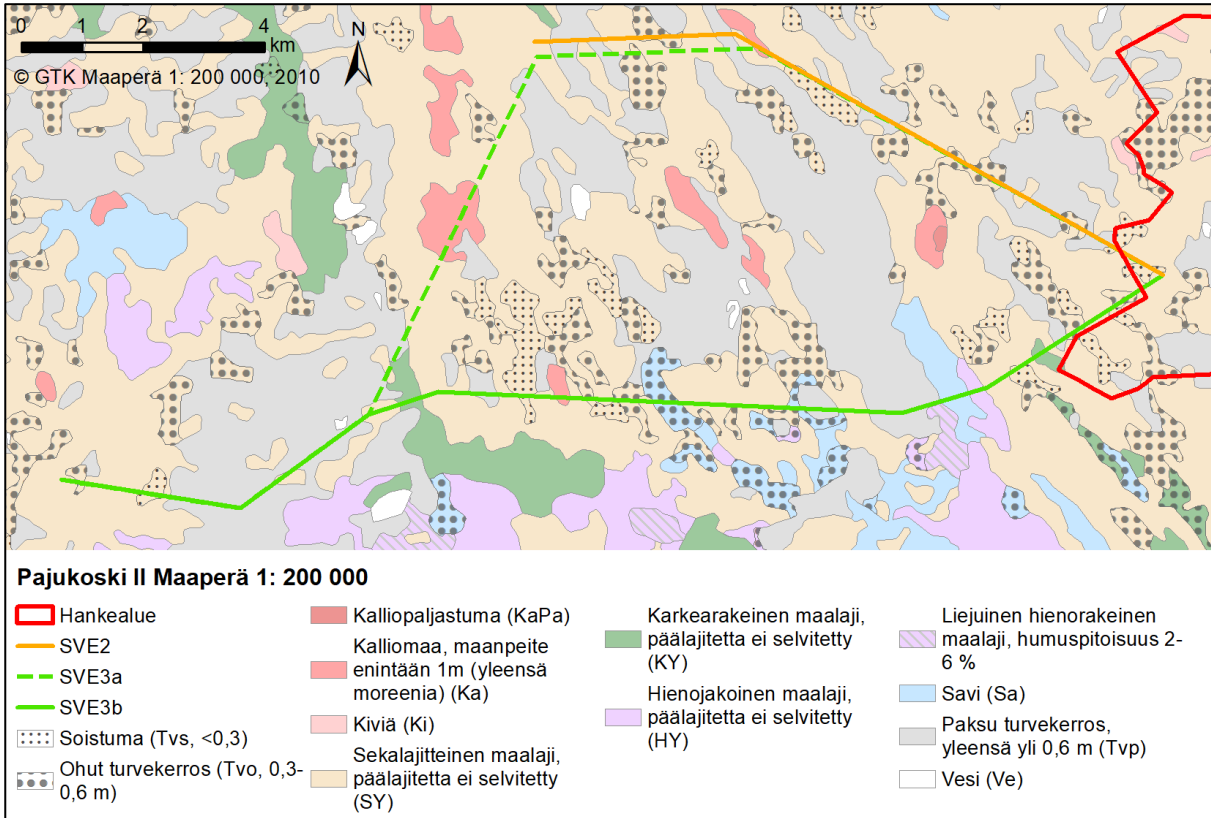
Kuva 10.7 Sähkösiirtovaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

Voimajohtoreittien maalajit on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttataarkasteluun. Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta.

Sähkönsiirtoreitti SVE1a:n maaperä on pääasiassa sekalajitteista maalajia, jonka päälajia ei ole selvitetty ja jonka pintaosassa esiintyy paikoin soistumia. Voimajohtoreitillä esiintyy paikoin myös karkearakeisia maalajeja sekä paksuja turvekerrostumia, hienojakoisia maalajeja ja savea (Kuva 10.8). Voimajohtoreitti SVE2:n alueella esiintyy pääasiassa sekalajitteista maalajia, jonka päälajia ei ole selvitetty ja jonka pintaosassa esiintyy paikoin soistumia ja ohuita turvekerrostumia sekä paksuja turvekerrostumia ja paikoin kalliomaata. Sähkönsiirtoreitti SVE3a:n alueella esiintyy pääasiassa sekalajitteista maalajia, jonka päälajia ei ole selvitetty sekä paikoin paksuja turvekerrostumia ja kalliomaata. Sähkönsiirtoreitti SVE3b:n maaperä on pääasiassa sekalajitteista maalajia, jonka päälajia ei ole selvitetty ja jonka pintaosassa esiintyy paikoin ohuita turvekerrostumia. Sähkönsiirtoreitillä esiintyy sekä paksuja turvekerrostumia, hienojakoisia maalajeja ja savea. Paikoin myös karkearakeisia maalajeja ja kalliomaata (Kuva 10.9).

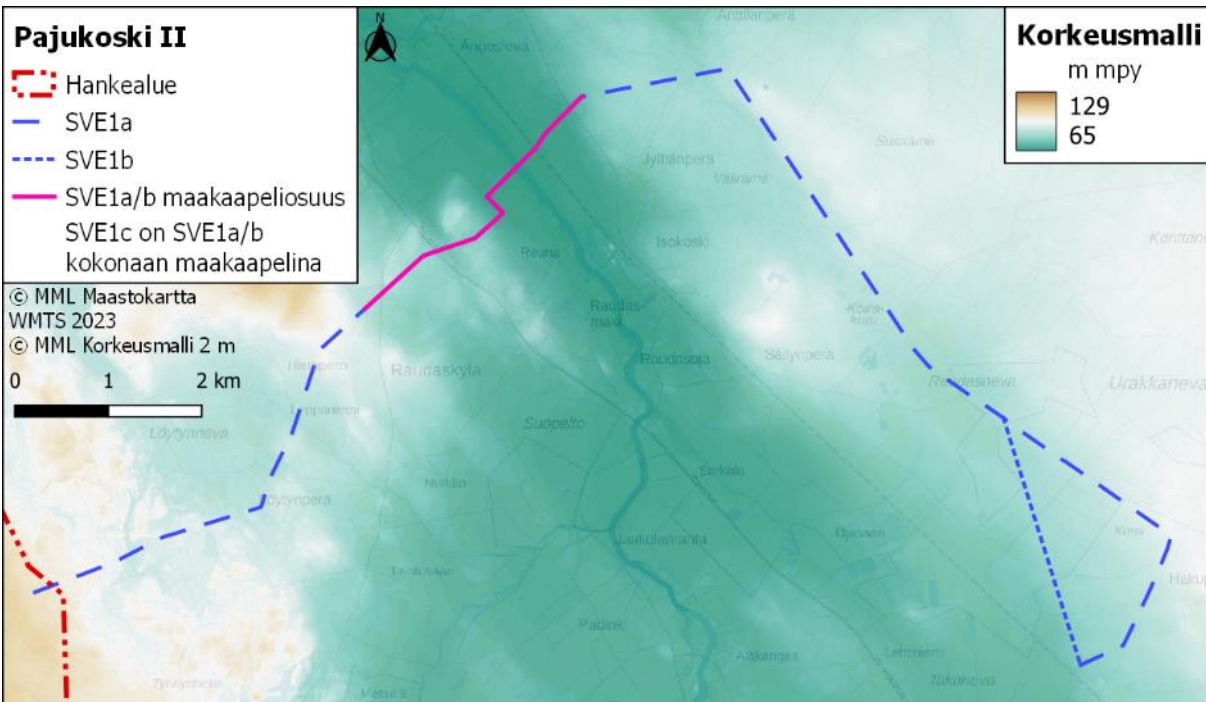


Kuva 10.8 Maaperä Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 alueella (Geologian tutkimuskeskus 2010).

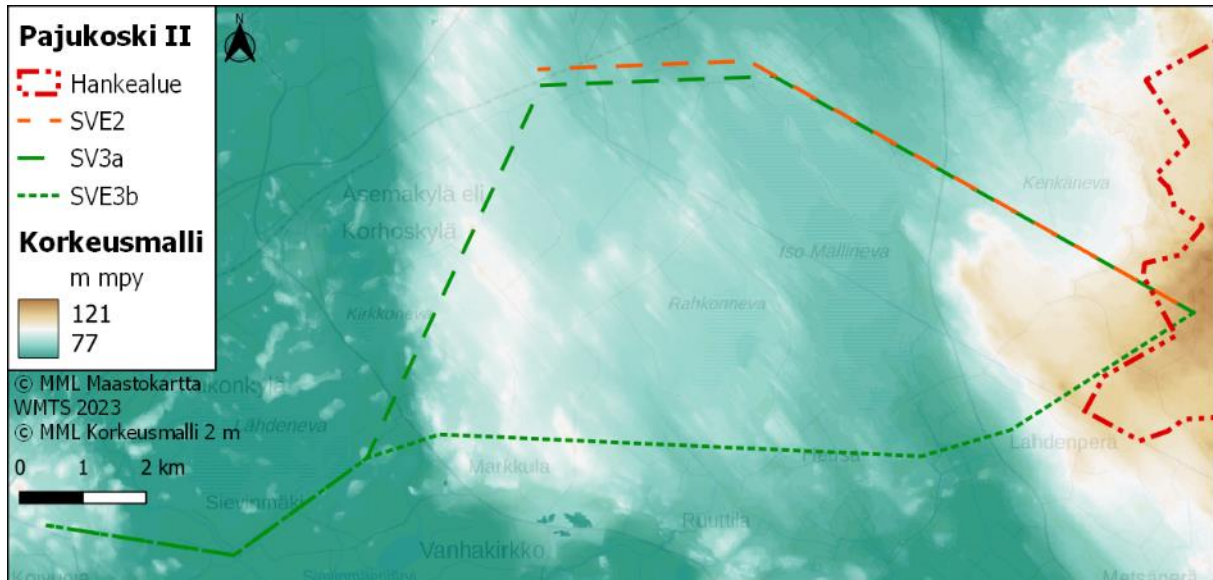


Kuva 10.9 Maaperä sähkösiirtovaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 alueella (Geologian tutkimuskeskus 2010).

Sähkösiirron vaihtoehtojen alueet ovat maastonmuodoiltaan vaihtelevaa. (Kuva 10.10 ja Kuva 10.11)

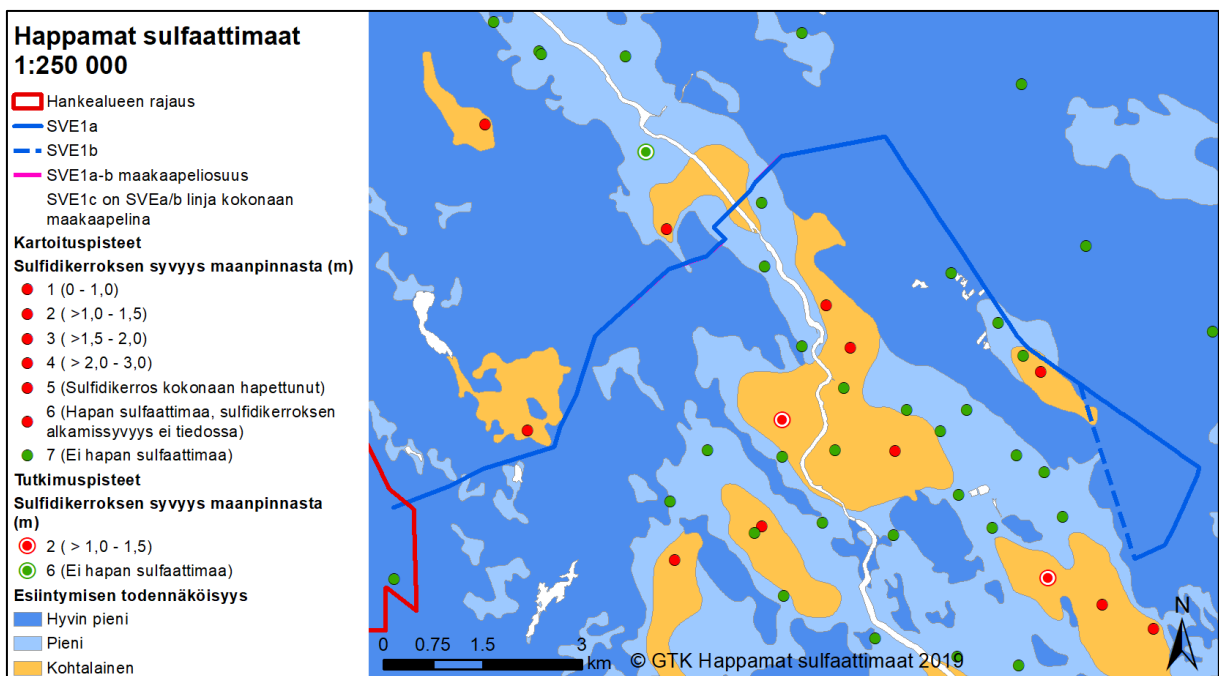


Kuva 10.10 Sähkösiirtovaihtoehdon SVE1 topografiakartta.

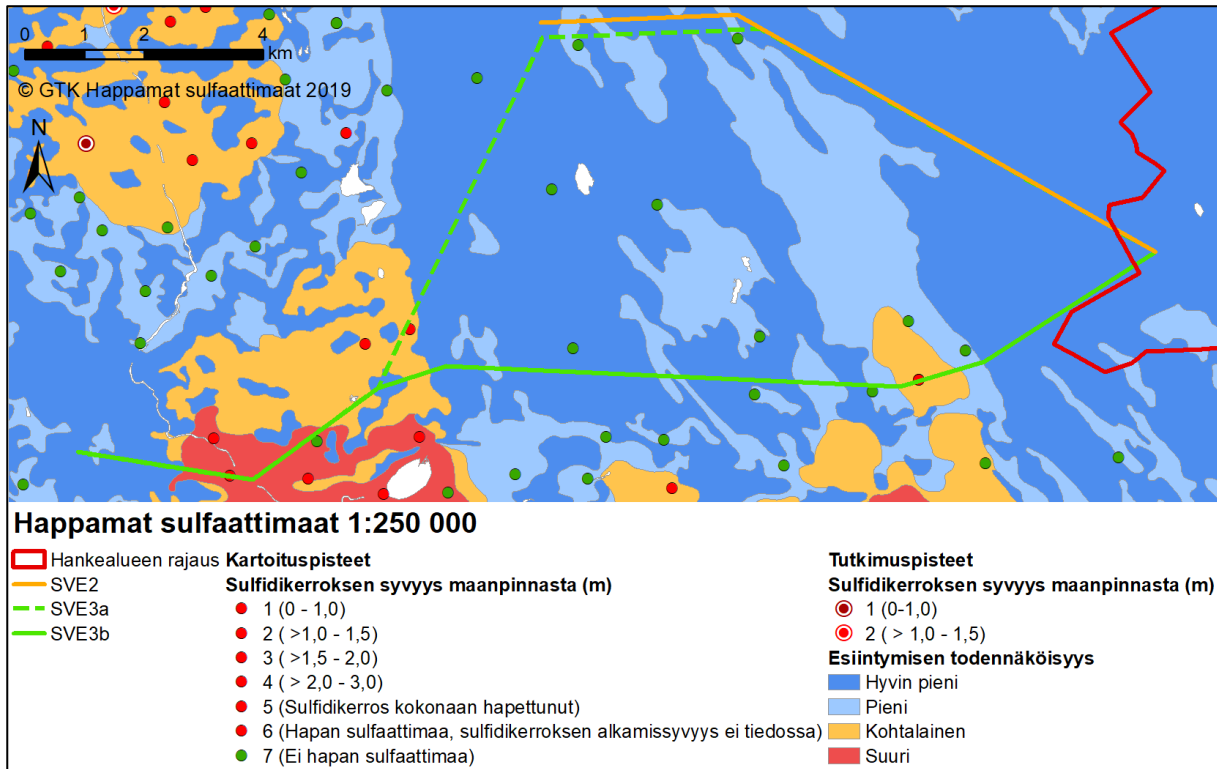


Kuva 10.11 Sähkösiirtovaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 topografiakartta.

Geologian tutkimuskeskus on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sähkösiirtoreiteillä SVE1a ja SVE1b on hyvin pientä, pientä ja paikoin kohtalaista. Sähkösiirtoreittien lähimmissä tehdyissä kartoituspisteissä on havaittu paikoin happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys voimajohtoreiteillä SVE1a-b ja SVE2 alueilla on pientä tai hyvin pientä ja SVE1c alueella pientä, hyvin pientä ja kohtalaista. (Kuva 10.12) Sähkösiirtoreittien SVE3a ja SVE3b alueella happamien sulfaattimaiden esiintyminen on suurelta osin pientä tai hyvin pientä, ja etenkin länsiosassa kohtalaista ja suurta. Sähkösiirtoreitin lähimmissä tehdyissä kartoituspisteissä on havaittu etenkin länsiosassa happamia sulfaattimaita (Kuva 10.13) (Geologian tutkimuskeskus 2022b).



Kuva 10.12 Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sähkösiirtovaihtoehtojen SVE1 alueella (Geologian tutkimuskeskus 2019).



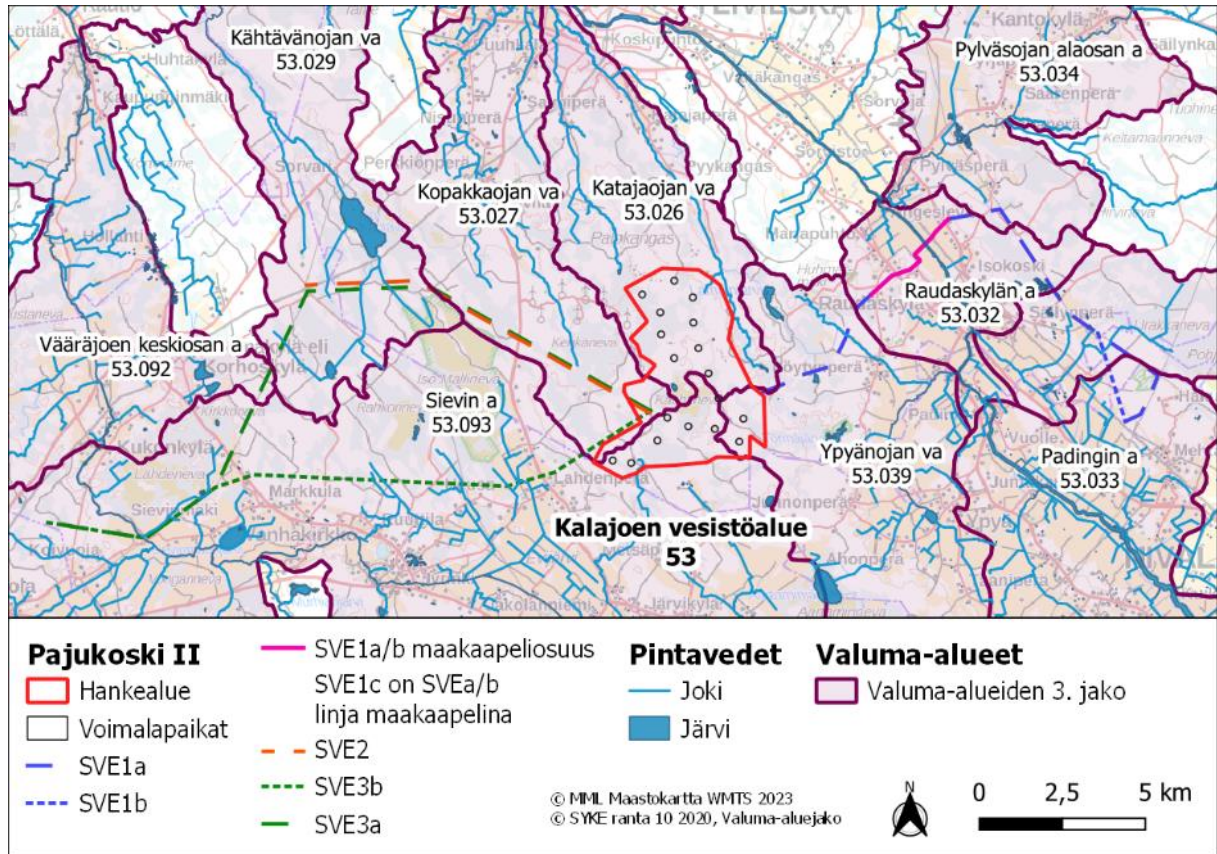
Kuva 10.13 Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 alueella (Geologian tutkimuskeskus 2019).

10.5.2 Pintavedet

10.5.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijaitsevat Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueella (VHA 3), Kalajoen päävesistöalueella (53). Hankealueen länsi- ja pohjoisosaa sijoittuvat Kalajoen alaosa (53.02) vesistöalueella Kopakkaojan valuma-alueelle (53.027) ja Katajaojan valuma-alueelle (53.026). Hankealueen eteläosa sijoittuu Vääräjoen valuma-alueella (53.09) Sievin alueelle (53.093). Kaakkoisosaa hankealueesta sijaitsee Kalajoen keskiosan alue (53.03) Ypyänojan valuma-alueella (53.039). Hankealueiden sijoittuminen valuma-alueille (3.jakovaihe) on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10.15).

Kauhanevan suoalueen pohjoisosaa sijoittuu pieni suorantainen Kauhajärvi. Hankealueelle tai sen lähialueelle ei sijoitu muita luonnontilaisia pienvesiä. Turvemaat ovat pääosin tehokkaasti ojitettuja ja alueelle sijoittuu runsaasti ihmisen luomaa ojaverkostoa. Hankealueen pohjoisosan itäpuolella sijaitseva Lampinjärvi sijoittuu noin kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Pienehkö Törmäjärvi sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kalajoki sijoittuu hankealueen itäpuolelle noin viiden kilometrin etäisyydelle. (Kuva 10.15)

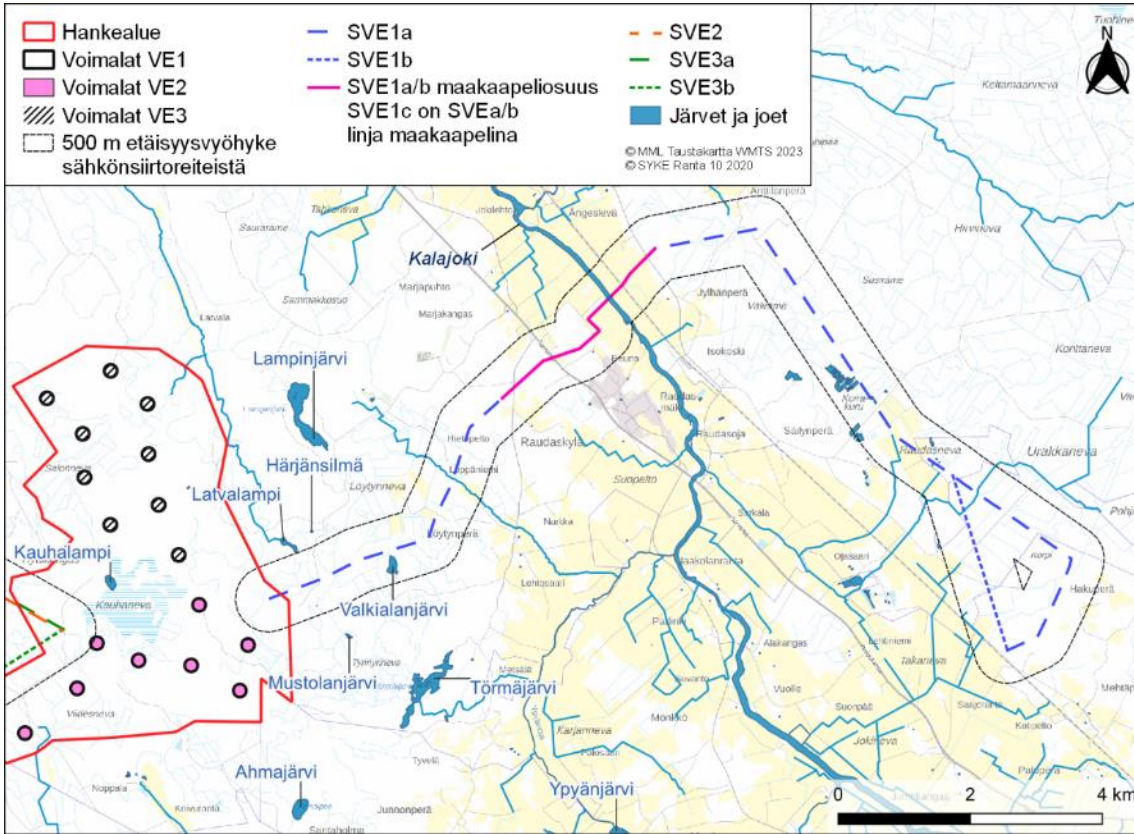


Kuva 10.14 Hankealueen sijainti valuma-alueilla ja pintavedet hankealueen lähistössä (Suomen ympäristökeskus 1991, 2020).

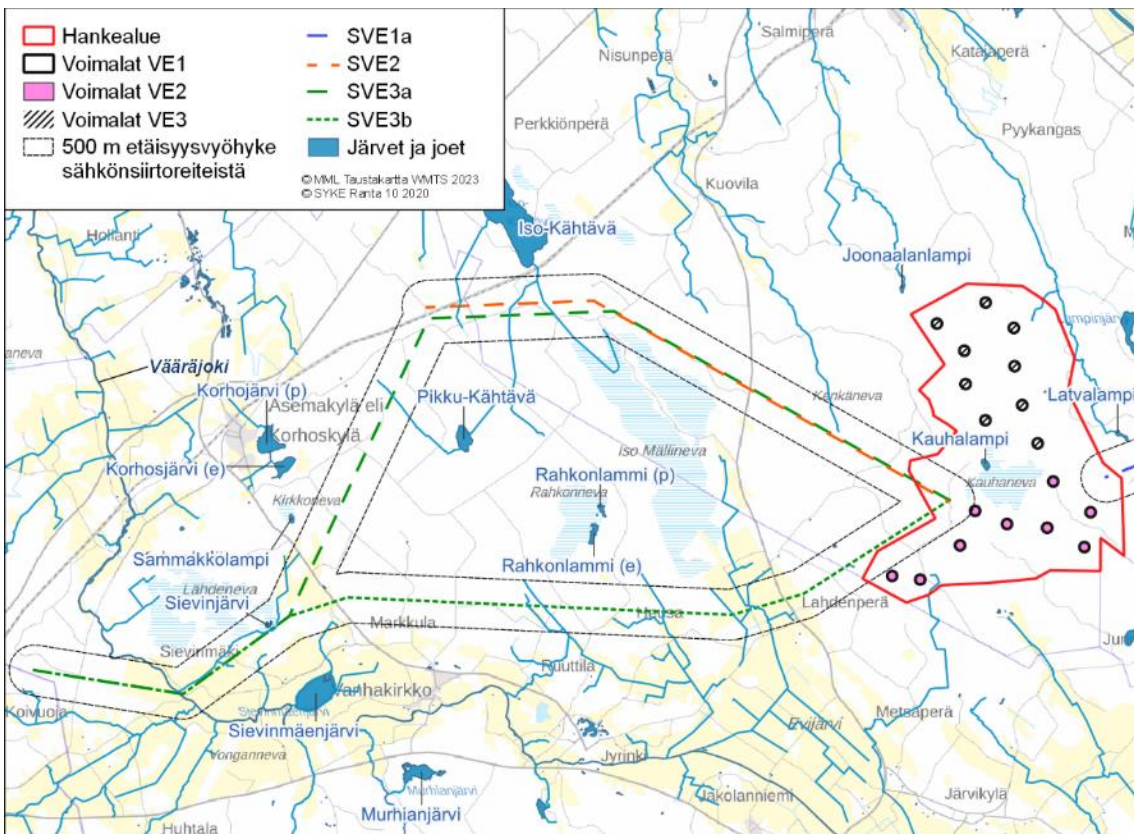
10.5.2.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat Oulujoen–lijoen vesienhoitoalueella (VHA 3), Kalajoen päävesistöalueella (53). Sähkönsiirtoreitti SVE1A ja SVE1B sijoittuvat Padingin alueelle (53.033), Raudaskylän alueelle (53.032), Ypyänojan valuma-alueelle ja Katajaojan valuma-alueelle (53.026). Sähkönsiirtoreitti SVE1C sijoittuu Raudaskylän alueelle (53.032). Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu Kopakkaojan valuma-alueelle (53.027) ja Kähtävänojan valuma-alueelle (53.029). Sähkönsiirtoreitti SVE3B sijoittuu Kopakkaojan valuma-alueelle (53.027), Kähtävänojan valuma-alueelle (53.029), Vääräjoen keskiosan alueelle (53.092) ja Sievin alueelle (53.093). Sähkönsiirtoreitti SVE3B sijoittuu Kopakkaojan valuma-alueelle (53.027) ja Sievin alueelle (53.093). (Kuva 10.15)

Sähkönsiirtoreitit SVE3A ja SVE3B sivuavat Sievinjärveä, joka on laajalta osin umpeenkasvanut ja ylittävät Vääräjoen. Sähkönsiirtoreitit SVE1A, SVE1B ja SVE1C alittavat Kalajoen maakaapelireittinä. Kalajoki on pituudeltaan noin 130 kilometriä. Kalajoen vedenlaatu on Kalajoen alaosassa ja keski- ja yläosasta ekologiseltaan tilaltaan tyydyttävä vuonna 2019. Kalajoen alapuoliseen osaan vaikuttavat maatalous, happamat sulfaattimaat ja hydrologis-morfologinen tila sekä keski- ja yläosaan maatalous ja hydrologis-morfologinen tila. Kalajoen alaosan fosforikuorman vähentämistarve on > 50 % ja typpikuorman vähentämistarve 30–50 %. Kalajoen keski- ja yläosan fosforikuorman vähentämistarve on 30–50 % ja typpikuorman vähentämistarve 10–30 %. Vääräjoen ekologinen tila on vuonna 2019 hyvä ja sen tilaan vaikuttavat maatalous ja happamat sulfaattimaat. Vääräjoen fosforikuorman vähentämistarve on 30–50 % ja typpikuorman vähentämistarve < 10 %. (Laine, A, toim.) (Kuva 10.16)



Kuva 10.15 Joet, järvet ja lammet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 alueella.

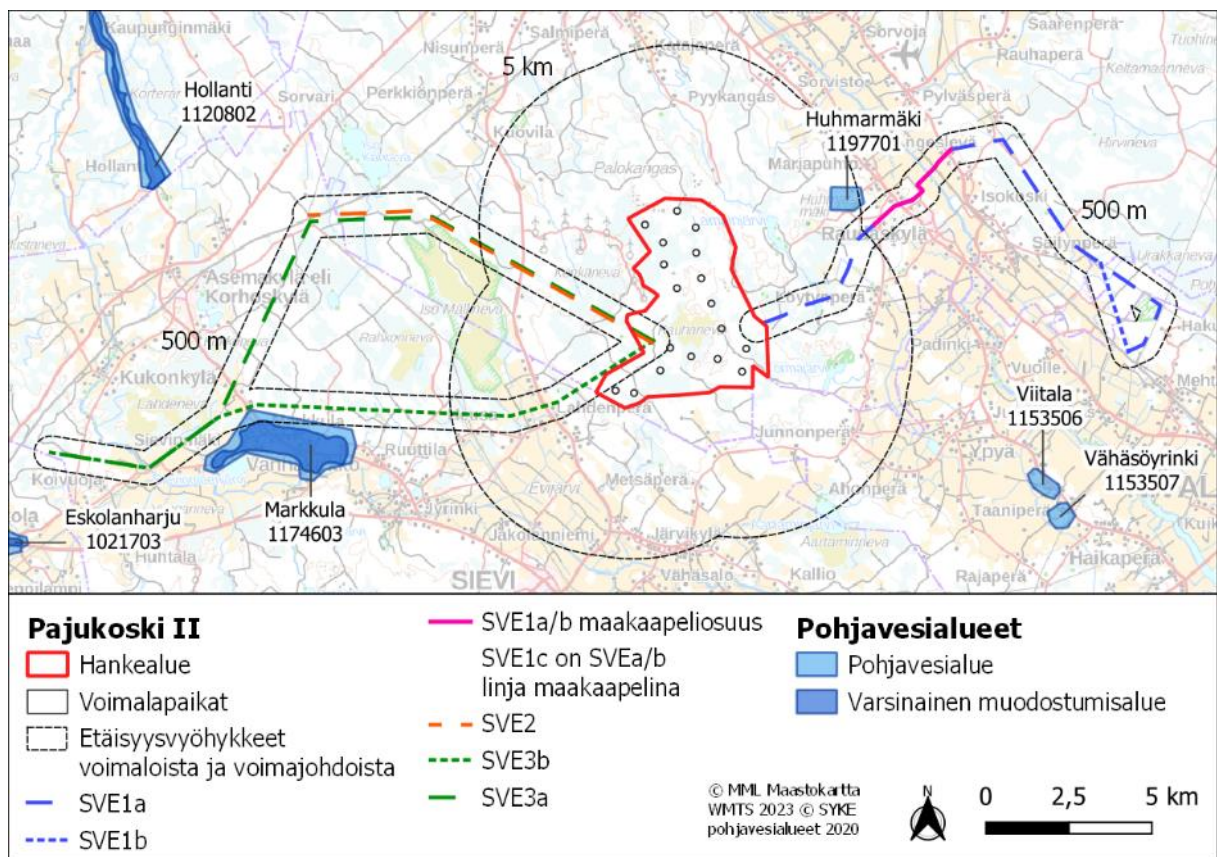


Kuva 10.16 Joet, järvet ja lammet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2 ja SVE3 alueilla.

10.5.3 Pohjavesialueet

10.5.3.1 Tuulivoima-alue

Hankealue tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Hankealuetta lähin Huhmarmäen pohjavesialue (1197701) on vedenhankintaa varten tärkeä eli 1 - luokan pohjavesialue. Huhmarmäen pohjavesialue sijaitsee noin kolme kilometriä hankealueen koillispuolella. Markkulan pohjavesialue (1174603) on 1-luokan pohjavesialue, joka sijaitsee noin seitsemän kilometriä hankealueen lounaispuolella ja sijoittuu noin 50 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitti SVE3b:stä. Viitalan (1153506) 1-luokan pohjavesialue sijaitsee noin kahdeksan kilometrin ja Vähäsöyringin 1-luokan pohjavesialue (1153507) noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Lähteenkankaan (1174602) 1-luokan pohjavesialue sijaitsee noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen nähden on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10.17).



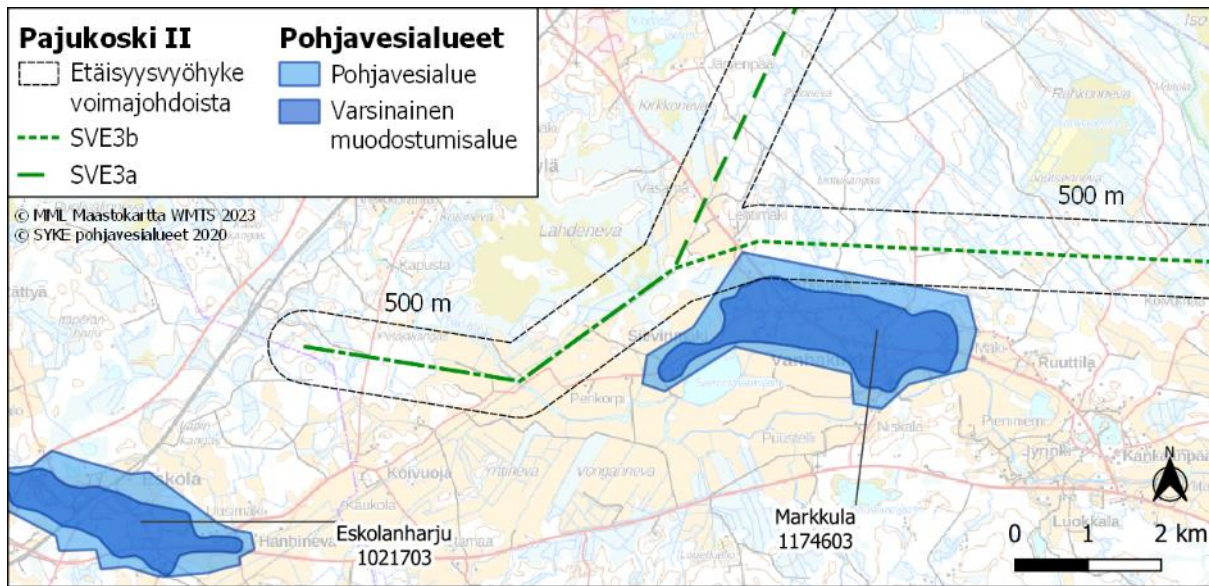
Kuva 10.17 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2020).

10.5.3.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitti SVE1a, SVE1b, SVE1 a-c, SVE2 ja SVE3a lähialueelle (alle 0,5 km etäisyydelle) ei sijoitu pohjavesialueita. Sähkönsiirtoreitti SVE3b on noin 50 metrin etäisyydellä Markkulan (1174603) 1-luokan pohjavesialueesta. (Kuva 10.18)

Markkulan pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 5,33 neliökilometriä ja muodostumisalueen pinta-alalta 3,04 neliökilometriä. Muodostuma kuuluu osana Reijjärven ja Sievin kautta kulkevaan pitkittäisharjuksoon. Pohjavesialue koostuu soravaltaisesta vettä hyvin johtavasta runko-osasta, joka on paikoin peittynyt tiiviiden hienompien maalajien alle. Tästä johtuen voi pohjavesi alueen reunoilla olla vähähappista ja rautapitoista. Lisäksi peltoviljely alueen vettä läpäisevällä muodostumisalueella kohottaa ennen kaikkea pohjaveden tyyppipitoisuuksia ja orgaanisen aineen määrää. Orgaanisen aineksen palaminen ja sitä kautta hajoaminen kuluttaa pohjaveden hapetta. Pohjaveden päävirtausuunta on kaakosta luoteeseen ja edelleen lounaaseen. Pohjavettä purkautuu alueen

lähteistä, eteläpuolen pelto-ojiin sekä suoraan Sievinmäen järveen. Muodostuma on pohjaveden saannin kannalta rakenteeltaan hyvä. Lähimpien pohjavesialueiden sijainti voimajohtoreitteihin nähden on esitetty edellisessä kuvassa (Kuva 10.17).



Kuva 10.18 Voimajohtoreittivaihtoehdon SVE3 välittömään läheisyyteen sijoittuva pohjavesialue (Suomen ympäristökeskus 2020).

10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

10.6.1.1 Tuulivoima-alue

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta osittain ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoainekuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena.

Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun (2022c) tietojen perusteella hankealueella on pieni tai hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys. Hankealueella sulfidisedimenttien esiintyminen on epätodennäköistä, mutta potentiaalisimpia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia. Mikäli turvemaille rakennetaan, voidaan nämä huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä.

Hankealueelle sijoittuu Kulolanluolikat-Ketunpesänkangas (KIVI-17-064) arvokas kivikko, jonka sijainti on huomioitu siten, että arvokas kivikko säilyy hankealueella. Muutoin hankealueelle tai sen läheisyyteen (alle 10 kilometriä) ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kalliioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Happamat sulfaattimaat

Kappaleessa 10.5.1 kerrotun perusteella hankealueella on happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys pientä tai hyvin pientä. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöönsä korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysyjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkupe- räistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat mas- sat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Kauhanevan suoalueen pohjoisosaan sijoittuu pieni suorantainen Kauhalmppi. Hankealueelle tai sen lähialueelle ei sijoitu muita luonnontilaisia pienvesiä. Turvemaat ovat pääosin tehokkaasti ojitettuja ja alueelle sijoittuu runsaasti ihmisen luomaa ojaverkostoa. Hankealueen pohjoisosan itäpuolella sijaitseva Lampinjärvi sijoittuu noin kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Pienehkö Törmäjärvi sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä metsätalouden tarpeisiin tehtyihin ojastoihin. Hankealueen kaakkoispuolella virtaa Ypyänoja, joka laskee Kalajokeen, jonka ekologinen tila on nykyisellään tyydyttävä, eikä hankkeen toteutuminen arvioida heikentävän joen tilaa.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pinta- vesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymääjasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoaltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille eli valuma-alueiden vedenpidätyskyvyn säilymiseen.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojoitimin.

Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyessä rakentamisalueilla voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi pintavesivaikutusten minimoimiseksi. Kaivettu maa-aines tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin) tai työmaavesien neutralisoinnilla ennen vesistöön johtamista. Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja sisältävä massat tulee kalkita maa-aineksen neutraloimiseksi. Happamien sulfaattimaiden käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen sekä mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien

ja jokien läheisyydessä, voi olla tarpeen hakea etukäteen ympäristönsuojelulain (527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristölupa.

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittäviä pohjavesien pilaantumiskärsiä.

Tuulivoimapuiston hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu oja pitkin pohjavesialueelle. Pajukoski II -hankealueelta Huhmarmäen pohjavesialueelle (1197701) on noin 3 km. Hankealueen ja vedenhankintakäytössä olevan Palovaaran pohjavesialueen välillä ei maapinnan ja maaperäkartan kalliioalueen muotojen perusteella todennäköisesti ole hydraulista yhteyttä. Maaperässä kulkeutuva öljy ei täten aiheuta riskiä pohjavesialueiden vedenlaadulle. Hankealuetta lähin Huhmarmäen pohjavesialue (1197701) on vedenhankintaa varten tärkeä eli 1 - luokan pohjavesialue. Huhmarmäen pohjavesialue sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Markkulan pohjavesialue (1174603) on 1-luokan pohjavesialue, joka sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella ja sijoittuu noin 50 m etäisyydelle sähkönsiirtoreitti SVE3b:stä (Kuva 10.17).

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

10.6.1.2 Voimajohtoreitit

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, pylväiden ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on pylväiden rakennettavuuden kannalta osittain ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäoijiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoainekuormituksen sekä valuma-aluemuutosten seurauksena. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sähkönsiirtoreitillä SVE1c on hyvin pientä, pientä ja paikoin kohtalaista. Sähkönsiirtoreittien lähimmissä tehdyissä kartoituspisteissä on havaittu paikoin happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys voimajohtoreiteillä SVE1a-b ja SVE2 alueilla on pientä tai hyvin pientä. Sähkönsiirtoreittien SVE3a ja SVE3b alueella happamien sulfaattimaiden esiintyminen on suurelta osin pientä tai hyvin pientä, ja etenkin länsiosassa kohtalaista ja suurta. Sähkönsiirtoreitin lähimmissä tehdyissä kartoituspisteissä on havaittu etenkin länsiosassa happamia sulfaattimaita. (Geologian tutkimuskeskus 2022b). Koska hankealue sijoittuu osittain turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Hankeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä metsätalouden tarpeisiin tehtyihin ojastoihin.

Pylväiden rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten pääymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistö rakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyessä rakentamisalueilla voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen ja pintavesivaikutusten minimoimiseksi. Kaivettu maa-aines tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin) tai työmaavesien neutralisoinnilla ennen vesistöön johtamista. Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja sisältävä massat tulee kalkita maa-aineksen neutraloimiseksi. Happamien sulfaattimaiden käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Maakaapelireitin rakentamisessa kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistö rakentaminen 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.

Mikäli maakaapeli SVE1 rakennetaan Kalajoen 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 Kalajoen alla mahdollistaa alittamisen suuntaporausmenetelmällä, asennetaan kaapelit suojaputkeen. Suojaputki porataan joen ali niin syvältä, että vältetään 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 Kalajoen alituksena aiheuttaa lyhytaikaisesti samentumaa ja kiintoaineksen vapautumisesta, mutta haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle. Kalajokeen, jonka ekologinen tila on nykyisellään tyydyttävä, ei hankkeen toteutumisen arvioida heikentävän joen tilaa.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3A ja SVE3B ylittävät Vääräjoen, jonka ekologinen tila oli vuonna 2019 hyvä. Vääräjoen tilaan ei arvioida tapahtuvan rakentamisen aikana haitallisia muutoksia, rakentamalla siten, että pylväät sijoitetaan kauemmas vesistöä, huomioidaan happamien sulfaattimaiden sijainti, tehdään maaperätutkimukset pylväspaikoilla ja huomioidaan kohteen sijainti rakentamisvaiheessa.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen sekä mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä, voi olla tarpeen hakea etukäteen ympäristönsuojelulain (527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristölupa.

Pohjavesi

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkien ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi.

Maakaapelireitti ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Markkulan pohjavesialue (1174603) on 1-luokan pohjavesialue, joka sijaitsee noin seitsemän kilometriä hankealueen lounaispuolella ja noin 50 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitti SVE3b:stä. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä pylväiden rakentaminen aiheuttavaa riskin pohjavesialueen vedenlaadulle, jos esimerkiksi kuljetuskaluston öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle. Riskit sähkönsiirron rakentamisessa liittyvät lähinnä kuljetuskaluston liikkumiseen pohjavesialueella sekä pylväiden perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloiden rakentamista pienemmät. Pylväspaikkojen alueilla kaivutyö ei ennakoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä.

10.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

10.6.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 kuutiometriä ja jäädytysnestettä noin 0,6 kuutiometriä voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työhöjien ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa muodostua.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

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

10.6.2.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreittien toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Pylväiden osalta voi olla mahdollista pienet huoltotyöt, jolloin alueella voi liikua kuljetuskalusto ja voidaan säilyttää työmaan polttoainesäiliöitä.

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

10.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

10.6.3.1 Tuulivoima-alue

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

10.6.3.2 Voimajohtoreitit

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohtot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohtoon rakenteet puretaan ja materiaalit kierrätetään.

Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä sähköpylväiden kunnostuksen aikaisiin toimintoihin.

10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

10.7.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle sijoittuu Kulolanluolikot-Ketunpesänkangas (KIVI-17-064) arvokas kivikko, jonka sijainti tulee huomioida siten, että arvokas kivikko säilyy hankealueella. Hanke lähinnä rajoittaa maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Turvemaavaltaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia masanvaihtoja ja täyttöjä. Hankealueella on happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys pieni tai hyvin pieni. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen myötä syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettuun metsä- ja maatalouden kuivatustarpeisiin kaivettuihin ojastoihin. Hankealueen kaakkoispuolella virtaa Ypyänoja, joka laskee Kalajokeen.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun. Hankealue ei sijoitu

pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

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, sekä pinta- ja pohjavesiin								
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		VE0	VE1	VE2	VE3			
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohdet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyyden heikentyminen rakentamisalueilla. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2 ja VE3 laajempi.	ei vaikutusta	kohtalainen -	vähäinen -	kohtalainen - -			
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti- ja valuma-alue-muutokset.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -			
Pohjavedet - vedenlaatu - talousvedenhan- kinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Paikallinen kemikaalipäästö.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -			

Taulukko 10.2 Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen Herkkyys			VE1 VE3	VE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

10.7.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Hanke lähinnä rajoittaa maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Sähkönsiirtoreittien SVE3a ja SVE3b alueella happamien sulfaattimaiden esiintyminen on suurelta osin pieni tai hyvin pieni ja etenkin länsiosassa kohtalainen ja suuri. SVE1c alueella happamien sulfaattimaiden esiintyminen on pieni, hyvin pieni tai kohtalainen. Maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana pylväiden ja maakaapelireitin kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita, lukuun ottamatta Vääräjokea jonka ekologinen tila on hyvä ja SVE3A ja SVE3B ylittävät joen. Maakaapelireitti rakennetaan Kalajoen alituksena ja rakentamisessa huomioidaan, ettei sen ekologista tyydyttävää tilaa heikennetä huomioimalla happamien sulfaattimaiden esiintymisen ja ajoittamalla rakentamisaika siten, että jokiympäristölle on mahdollisimman vähän haittaa samentumista. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettuun metsä- ja maatalouden kuivatustarpeisiin kaivettuihin ojustoihin.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Sähkönsiirtoreitti SVE3b on noin 50 metrin etäisyydellä Markkulan (1174603) 1-luokan pohjavesialueesta, mutta sillä ei ole vaikutusta pohjavesialueeseen tai vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 10.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin								
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		SVE0	SVE1C	SVE1A-SVE1B SVE2	SVE3A-3B			
Maa- ja kallioperä - geologiset arvo-kohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen	ei vaikutusta	kohtalainen -	vähäinen -	kohtalainen -			
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitit ja valuma-alue muutokset. Maakaapelireitti	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen -			
Pohjavedet - vedenlaatu - talousveden-hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -			

Taulukko 10.4 Sähkönsiirron kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE1A SVE1B SVE2					
Kohtalainen herkkyys			SVE1C SVE3A SVE3B						
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

10.8.1 Tuulivoima-alue

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Samassa yhteydessä tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluiten sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen turvevaltaisesta maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kuitenkaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämääränä on, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Hankealueelle sijoittuvaan Kulolanluolikot-Ketunpesänkangas (KIVI-17-064) valtakunnallisesti arvokkaaseen kiviin tulisi jättää tuulivoimaloista vähintään 100 metrin etäisyys (vaihtoehdot VE1 ja VE3).

10.8.2 Voimajohtoreitit

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle on vähennetty sijoittamalla sähkönsiirtoreitti sekalajitteisten maalaajien alueelle, jolloin rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Tällöin vältetään pohjavesivaikutuksilta siten, ettei pohjaveden pinnantasoa arvioida olevan tarpeen pysyvästi alentaa.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3B:ssa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on länsiosassa suuri, jolloin tulee kiinnittää erityistä huomiota tämän alueen ennakkotutkimuksiin, jolloin voidaan ennakoida ja välttää haitallisia vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitti SVE1:n rakentaminen maakaapelina Kalajoen alituksena tulee rakentaa talviaikaan, jolloin mahdolliset haitalliset vaikutukset ovat vähäisemmät kuin kesäaikaan.

10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

10.9.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston 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. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä selvitetään yksityiskohtaisten tutkimusten perusteella pohjaolosuhteiden tutkimisen yhteydessä, mutta tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöönsä korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

10.9.2 Voimajohtoreitit

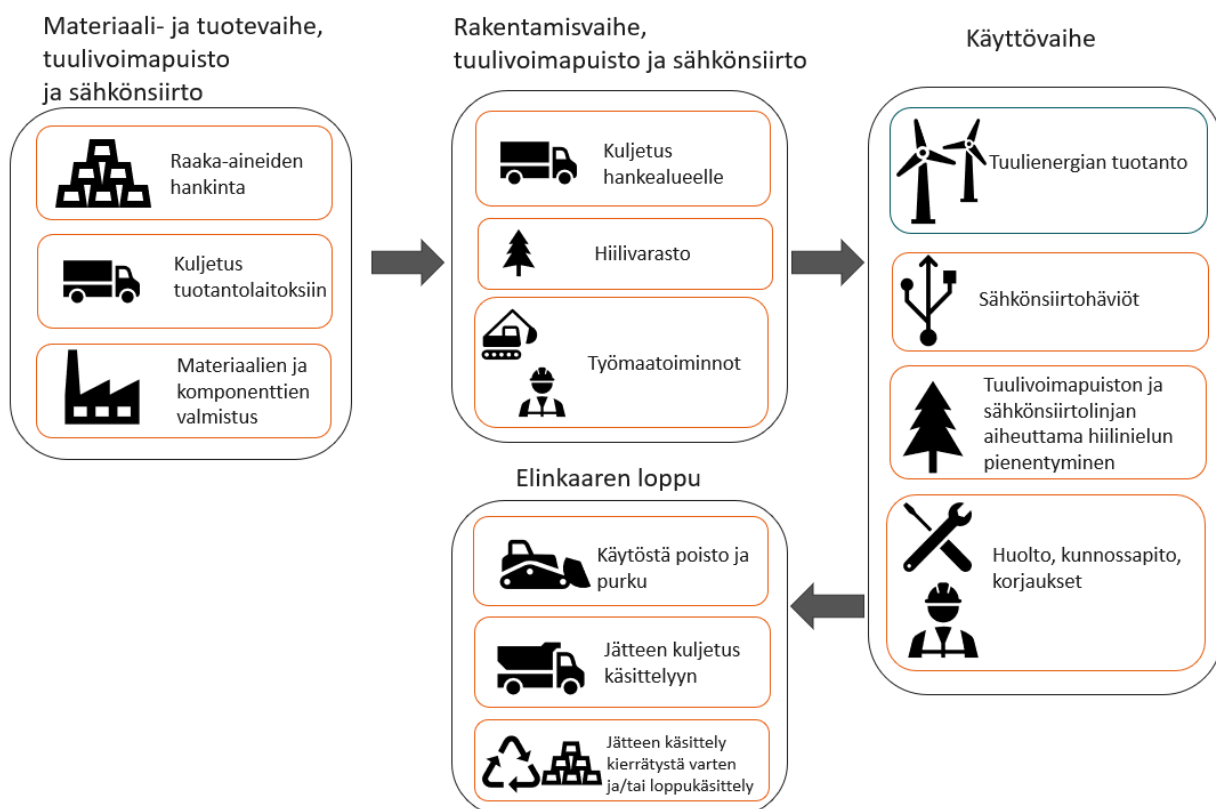
Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat pääasiassa rakennettavuudeltaan paremmilla sekalajitteisten maalajien alueilla, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hankealueen länsipuolella paikoin kohtalainen tai suuri. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta, jonka suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11 Vaikutukset ilmastoon

11.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen

Ylivieskan Pajukoski II -tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta neljästä seuraavan kuvan (Kuva 11.1) keskeisestä vaiheesta. Ne ovat tuulivoimapuiston ja voimajohdon materiaali- ja tuotevaihe, tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisvaihe, tuulivoimapuiston ja voimajohdon käyttövaihe sekä tuulivoimapuiston ja voimajohdon käytöstä poistamisen vaihe. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen päästöihin ja hiilensidontaan liittyvien vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.



Kuva 11.1. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Hiilijalanjälki kuvaa Pajukoski II -tuulivoimapuistohankkeen elinkaaren aikana syntyvien ilmastopäästöjen summaa. Merkittäviä ilmastopäästöjä syntyy voimaloiden ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden materiaalien ja osien raaka-aineiden hankinnasta ja tuotteiden valmistuksesta, tuulivoimapuiston rakentamisen energiankäytöstä, alueen rakentamisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutuksista puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja jättemateriaalien käsittelystä. Ilmastovaikutuksia syntyy myös tuulivoimaloiden rakentamisen aikana materiaalien ja osien kuljetuksista sekä käyttövaiheessa kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteistä.

Pajukoski II -tuulivoimapuiston sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki aiheutuu sähkön siirtämiseen tarvittavien voimajohtojen ja muiden rakenteiden raaka-aineiden hankinnasta ja osien valmistuksessa, niiden kuljetuksissa hankealueelle, voimajohdon rakentamisesta ja sen ylläpidosta käyttövaiheessa sekä siirtoyhteyden elinkaaren lopun toimenpiteistä. Voimajohdon rakentamisen ja ylläpidon aikana vaikutetaan johtoalueella ja reunavyöhykkeillä olevaan hiilivarastoon ja -nieluun. Myös sähkönsiirron häviöihin liittyy ilmastovaikutuksia.

Tuulivoimapuiston energiantuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita tuulivoiman käyttäjät voivat saada hankkeen

käyttövaiheen aikana ja joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista. Sähkönkuluttajalle hiilikädenjälki näkyy mahdollisuutena alentaa oman kulutuksensa hiilijalanjälkeä, kun kulutettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja enenevässä määrin myös muuta energiantuotantoa liikenteen ja koko muun yhteiskunnan sähköistyessä. Pajukoski II:ssa tuotetun tuulivoiman vaikutus ilmastopäästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa sillä korvataan tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Säättövoima kykenee reagoimaan nopeasti sähkön tuotannon ja kulutuksen välisiin vaihteluihin. Tuulivoimatuotannon vaikutus säättövoiman tarpeeseen riippuu mm. energialähteen, sähkön varastoinnin, kysyntäjouston ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säättövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Suomessa pääosa siitä on helposti säädettävää kotimaista tai pohjoismaista vesivoimaa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

11.1.1 Arvioinnin lähtökohdat

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellut Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron hankevaihtoehdot ovat seuraavat:

voimaloiden layout-vaihtoehto 1 (VE1): enintään 18 kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metristä 6–10 megawatin tuulivoimalaa

voimaloiden layout-vaihtoehto 2 (VE2): enintään yhdeksän kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metristä 6–10 megawatin tuulivoimalaa, jotka sijoittuvat hankealueen eteläosaan

voimaloiden layout-vaihtoehto 3 (VE3): enintään yhdeksän kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metristä 6–10 megawatin tuulivoimalaa, jotka sijoittuvat hankealueen pohjoisosaan

sähkönsiirtovaihtoehto SVE1: Hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110 kilovoltin maakaapeilla/ilmajohdolla Uusnivalan (Nivala) sähköasemalle.

SVE1a: Reitin pituus on noin 19,9 kilometriä, josta noin 8,3 kilometriä sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle.

SVE1b: Reitin pituus on noin 18,7 kilometriä, josta noin 4,8 kilometriä sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle.

SVE1c: Koko reitti toteutetaan 110 kilovoltin maakaapelointina. Reitti mukailee sähkönsiirtovaihtoehtoja SVE1a ja SVE1b.

sähkönsiirtovaihtoehto SVE2: Koko reitti toteutetaan 110 kilovoltin ilmajohtona, reitin pituus on noin 11,4 kilometriä.

sähkönsiirtovaihtoehto SVE3: Hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110 kilovoltin ilmajohdolla Fingrid Oyj:n Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen tulevalle Kukonkylän sähköasemalle (Sievi).

SVE3a: Ilmajohtoreitin (110 kilovoltia) pituus on noin 23,7 kilometriä, josta 12,3 kilometriä sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle.

SVE3b: Ilmajohtoreitin (110 kilovoltia) pituus on noin 19,3 kilometriä, josta 5,6 kilometriä sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle.

0-vaihtoehdossa Pajukoski II -tuulivoimahanketta ei toteuteta. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään hiilikädenjälkenä näkyvät tuulivoimapuiston käyttövaiheen sähköntuotannon hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan muulla keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla eikä hankkeen toteuttamatta jääminen vaikuta kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimeen. Korvaavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia käsitellään luvussa 11.4.5.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 11.1).

Taulukko 11.1. Pajukoski II- tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Vaihtoehtojen voimaloiden lukumäärä	VE1: 18 VE2: 9 VE3: 9	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	54–180	MW
Voimaloiden nettotuotanto	155–520	GWh
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	SVE1a: 16,4 km (voimajohto) 3,5 km (maakaapeli) SVE1b: 15,2 km (voimajohto) 3,5 km (maakaapeli) SVE1c: 18,7 km (maakaapeli) SVE2: 11,4 km (ilmajohto) SVE3a: 23,7 km (ilmajohto) SVE3b: 19,3 km (ilmajohto)	km
Tuulivoimapuiston käyttövaiheen pituus	30–35	vuosi
Voimalan yksikköteho	6–10	MW
Voimaloiden enimmäiskorkeus	300	m
Tornityyppi	terästorni	
Perustamistapa	teräs, betoni	
Sijaintipaikkakunta	Ylivieskan kaupunki	
Voimalan osien ja rakennusmateriaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kalajoen, Kokkolan tai Raahen satamista. Kuljetusmatkat ovat 60–200 km. (*). Suurin osa kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta ja siirrettävä betoniasema pyrittään sijoittamaan hankealueelle, joten niille ei laskettu kuljetusten päästöjä.	km
	*Arvioinnissa käytetään etäisyytenä 116 km	
Tuulivoimapuiston suunniteltu käyttöönottovuosi	2027	
Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoimapuiston alue (n. 2 ha/tuulivoimala, tiestö ja sähköasema): VE1: 50 VE2: 24 VE3: 29 Sähkönsiirto (johtoalue): SVE1a: 33 SVE1b: 37 SVE1c: 15 SVE2: 25 SVE3a: 29 SVE3b: 34	ha

11.1.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Vaikutusten tarkasteluun on sisällytetty kuvan 11.1 mukaisesti hankkeen elinkaaren neljä keskeistä vaihetta. Arvioinnissa on keskitytty hankkeen merkitykseltään olennaisimmiksi tunnistettuihin ilmastovaikutusten lähteisiin. Työskentelyssä on hyödynnetty Ympäristöministeriön julkaisemaa Hildénin ym. (2021) laatimaa YVA- ja SOVA-arvioinnin ilmastovaikutusten tarkastelua käsittelevää raporttia.

Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Ilmastopäästöjä on käytetty arviointitekstissä kasvihuonekaasupäästöjen synonyymina. Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂ekv), jonka avulla eri vaiheissa ja lähteistä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt voidaan yhteismitallistaa kuvaamaan niiden ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastomuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen aiheuttamia kokonaisvaikutuksia, joita kuvataan ilmastopäästöinä eli hiilijalanjälkinä. Lisäksi kuvataan tuulivoiman korvasvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on pohdittu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Pajukoski II -tuulivoimapuistoon ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia. Yksityiskohtaisemmat ilmastovaikutuksia koskevat laskelmat pystytään tekemään vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Arviointi on rajattu tässä luvussa ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilman epäpuhtauksien päästöjä.

11.1.3 Materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimaloiden materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen laskennassa käytetyt määräarvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekohtaisten tietojen lisäksi Vestas Wind Systems AS:n yksikköteholtaan 6,2 megawatin tuulivoimalan elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) tuloksiin. Massamääräisesti suurin osa, noin 70 prosenttia materiaalmäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 prosenttia loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja.

Tarkastelussa olevien yksikköteholtaan kuuden megawatin ja kymmenen megawatin voimalan valmistusmateriaalien massamäärät on yksinkertaisuuden vuoksi laskettu 6,2 megawatin voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen. Sagarin & Garrettin (2023) tiedoista on määritelty terästornin materiaalien osuus ja arvioitu sen perusteella laskennallisesti materiaalien massamäärät 300 metriä korkeille kuuden megawatin ja kymmenen megawatin tuulivoimaloiden torneille. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO₂-datapäästötietokannasta (CO₂data, 2023) ja julkisista elinkaariarvioinnin selvityksistä.

Voimajohdon pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet. Niiden päämateriaalit ovat alumiini, teräs ja erilaiset komposiitit. Pylväiden ja johtimien valmistuksesta syntyy molemmista suunnilleen 40 prosentin osuudet voimajohdon hiilijalanjäljestä. Loppu 20 prosenttia on pääosin perustusten osuutta. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna. (Pohjalainen, 2018)

Ilmajohtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen ominaispäästöt on arvioitu Fingrid Oyj:n (2019, 2020 ja 2021) vuosikertomuksissa ilmoitettujen voimajohtomateriaalihankintojen välillisten ilmastopäästöjen ja uusien voimajohtokilometrien perusteella. Tuloksena saatua vaihteluväliä 170–320 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia/johtokilometri on käytetty tuulivoimapuiston sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen päästökertoimen kokuu- arviointina. Kerroin sisältää vain valmistuksen vaikutukset, mutta ne muodostavat norjalaisen voimajohtoyhteyksien elinkaariarvioinnin (Kjeld ym., 2018) perusteella kuitenkin pääosan voimajohdon materiaali- ja

tuotevaiheen päästöistä. Kertoimeen liittyy arviopohjaisuuden lisäksi muitakin epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi pylvästyypit, pylväiden korkeudet ja perustamistavat vaihtelevat hankekohtaisesti ja hankkeen sisällä.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 29 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia/johtokilometri perustuu 110 kilovoltin suurjännitemaakaapelin päämateriaalien lyijyn, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO₂-datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen tietoihin materiaalien päästökertoimista.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan ilmajohtojen ja maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja puistomuuntamoja. Tehty ilmastovaikutusten arviointi ei kuitenkaan sisällä niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä, joihin sisältyy mm. voimakkaan kasvihuonekaasun rikkiheksafluoridin (SF₆) päästöt. Suurin osa sähköaseman jalanjäljestä aiheutuisi rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista. Ilmastovaikutusten arvioinnissa ei ole mukana myöskään huoltoteiden rakentamiseen tarvittavia materiaaleja. Nämä rajaukset eivät vaikuta ilmastovaikutusten arvioinnin kokonaistarkasteluihin ja merkittävyytulkintoihin.

11.1.4 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheen aikana tapahtuvien tuulivoimalan osien kuljetusten ilmastovaikutukset riippuvat kuljetusmuodon lisäksi kuljetusmatkan pituudesta. Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Pajukoski II -tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kiertoreiteistä riippuen osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä satamasta joko 60–120 kilometrin päästä Kalajoen satamasta, 90 kilometrin päästä Kokkolan satamasta tai 110–200 kilometrin päästä Raahen satamasta. Ilmastovaikutusten arvioinnissa maantiekuljetusten keskimääräisenä kuljetusetäisyytenä on käytetty 116 kilometriä, joka on eri satamavaihtoehtojen ja hankealueen etäisyyksien keskiarvo. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO₂-datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Ne huomioivat polttoaineiden käytön lisäksi päästöt polttoaineen lähteeltä ajoneuvon tankkiin eli niin sanotut Well-to-Tank-päästöt. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 prosenttia, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

Muille kuljetuksille ei ole laskettu ilmastopäästöjä. Kiviaineisten osalta tämä yksinkertaistus pohjautuu oletukseen, että suurin osa murskeesta, sorasta ja muusta tuulivoimapuiston rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen läheisyydestä. Lisäksi alueelle pyritään sijoittamaan siirrettävä betoniasema, jolloin olisi tosin huomioitava myös betoniaseman toiminnan aiheuttamat ilmastovaikutukset. Kiviaineisten kuljetusten poisrajaamisella on jonkin verran merkitystä rakennusvaiheen arvioiduille päästöille. Esimerkiksi jokainen kymmenen kilometrin keskimääräisen kuljetus- tai siirtomatkan lisäys merkitsisi tuulivoimapuiston tarvitsemalla noin 63 000–142 000 kuutiometrin kiviaineismäärällä arviolta 140–320 tonnin hiilidioksidiekvivalentin suuruisia rakentamisvaiheen lisäpäästöjä.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajuksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja muiden raaka-aineiden kuljetukset, voimajohtopylväiden kuljetukset ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset aiheuttavat epätarkkuutta rakentamisvaiheen hiilijalanjälkeen, mutta eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyytarkasteluihin. Esimerkiksi hankealueelle tapahtuvan voimajohtojen rakenteiden ja osien kuljetusten osuuden voidaan olettaa olevan voimajohdon rakentamisvaiheen energiaperäisistä päästöistä vain muutaman prosentin luokkaa (Kjeld ym., 2018).

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty yksinkertaisuuden vuoksi CO₂-datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökeroainta. Laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen todellisia päästöjä. Voimajohtojen rakentamisen työkonien suorat energiaperäiset ilmastopäästöt on laskettu Kjeldin ym. (2018) määrittelyn mukaisesti siten, että yhden voimajohtopylvään rakentamiseen tarvitaan telakaivinkoneelta 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiautolta kahdeksan tuntia pylvään pystyttämiseen. Ominaispäästökertoimina on käytetty CO₂-datan (2023) nosturin ja tela-alustaisen kaivinkoneen päästökertoimia. Arvioinnissa on oletettu voimajohdon jänneväliksi 400 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 2,5 voimajohtopylvästä.

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi huoltoteiden rakentamisen ja kunnostamisen työvaiheet, teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaivuu ja asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä

ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu. Rajausten aiheuttamat virheet arvioinnissa ovat hyväksyttävissä rajoissa eikä niiden puuttuminen tarkastelusta muuta hankkeen ilmastovaikutusten kokonais- tai merkittävyydestä tarkasteluja.

Tuulivoimaloiden, uuden tiestön, sähköasemien ja voimajohtojen rakentamisen yhteydessä poistetaan puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan metsämaata tuulivoimapuiston alueelta ja sähkönsiirtoreitiltä. Alueiden raivaus vaikuttaa alueella kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneeseen hiileen ja pienentävät niiden kykyä sitoa hiiltä tulevaisuudessa. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien huoltoteiden, sähköasemien ja voimajohdon johtoalueiden rakentamiseen aiheuttamaan metsäpoistumaan. Metsäisten alueiden määrä on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen (2023) CORINE Land Cover 2018 -aineiston avulla. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Puuston keskitilavuutena metsämaalla on käytetty Pohjois-Pohjanmaata koskevaa tilastotietoa 102 kuutiometriä/hehtaari, joka perustuu vuosina 2017–2021 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon (Luonnonvarakeskus, 2023).

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyiset ja tulevat hiilinielut muuttuvat. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Laskenta perustuu CO-RINE-aineiston (Suomen ympäristökeskus, 2023) maanpeiteluokkatietoihin ja Pohjois-Pohjanmaan vuosien 2017–2021 puuston hehtaarikohtaiseen vuosittaiseen keskikasvuun 4,0 kuutiometriä/hehtaaria/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023).

11.1.5 Käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksia. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Energiaperäisiä päästöjä aiheutuu myös raivauksista, joita tarvitaan nostoalueiden, huoltoteiden ja johtoaukean avoimena pitämiseen ja voimajohdon reunavyöhykkeen puuston käsittelyyn. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteen käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Näitä ylläpitoon ja korjaamiseen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Niistä on todennäköisesti suhteelliselta kokoluokaltaan merkittävin päästölähde tuulivoimaloiden, sähköaseman ja voimajohdon korjaamisessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistus. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Pajukoski II -tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvomien ja pätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden vuoksi.

Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä aikariippuvaisuus edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuulivoimapuiston vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan pienet, sillä nykyisin suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimaloissa. Tuulivoiman hiilikädenjäljen laskentaa kuvataan selostuksen luvusta 11.4.2.

Sähkönsiirrossa syntyy energiahäviöitä, joiden korvaamiseksi tuotetusta sähköstä aiheutuu epäsuoria ilmastopäästöjä. Kantaverkossa sähköhäviöiden osuus on noin 1,5 prosenttia siirrettävästä sähkömäärästä (Fingrid Oyj, 2023). Yksittäisen lyhyen voimajohtoyhteyden siirtohäviöiden ilmastovaikutuksia ei ole huomioitu niiden laskennallisen tarkastelun haasteellisuuden vuoksi.

11.1.6 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Pajukoski II tuulivoimaloiden ja koko puiston elinkaari on tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30-35 vuodeksi. Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoyhteyksien elinkaari on oletettu samaksi kuin tuulivoimapuistolla. Voimajohtoyhteyden tekninen käyttöikä on kuitenkin yleensä tuulivoimalaa pidempi ja perusparannuksella käyttöikä on mahdollista jatkaa vielä lisää.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat ja voimajohto puretaan. Tapauskohtaisesti vanhojen tuulivoimaloiden tilalle voidaan rakentaa uudet voimalat. Puretut osat ja jättemateriaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen ja betonijäte mineraalipohjaisten materiaalien hyödyntämiseen. CO₂-datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on kuusi kiloa hiilidioksidiekvivalenttia/jätetonna ja mineraalisen purkujätteen käsittelyn kerroin kuusi kiloa hiilidioksidiekvivalenttia/jätetonna. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kiloa hiilidioksidiekvivalenttia/jätetonna. SF₆-kaasun, elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkälystä. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Elinkaaren lopussa syntyvien materiaalien jatkokäsittelyä kuvataan selostuksen luvussa 4.7.

Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestas Wind Systemsin elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett, 2023), joka sisältää eri materiaalien tonnimääräiset tiedot tarkasteltavana olevalle 6,2 megawatin yksikkötehoiselle voimalalle. Tehoiltaan 6 megawatin ja 10 megawatin tuulivoimaloiden massamäärät on arvioitu skaalaamalla lineaarisesti 6,2 megawatin voimalan tietojen suhteen. Esimerkiksi yhden 6 megawatin terästornisen tuulivoimalan purkamisesta syntyy karkeasti arvioiden 900 tonnia terästä ja muuta metallijätettä, 2 900 tonnia betonia ja muuta mineraalijätettä sekä yhteensä 90 tonnia muita jätteitä, pääasiassa polymeerejä, lasia ja sähköosia.

Rakentamisvaiheen oletuksen mukaan yhdellä voimajohtokilometrillä on 2,5 voimajohtopylvästä. Yhteen johtokilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja 25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, lyijyn ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 12 tonniksi johtokilometriä kohti. Sähkönsiirtoreitin ja maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO₂-datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2014) tuulivoimalan purkamiskustannus selvityksen työkonemääräarvioita ja CO₂-datan (2023) työkonien yksikköpäästötietoja. Pienemmille tuulivoimaloille laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille yksikkötehoon kuuden megawatin ja kymmenen megawatin voimaloille. Laskennalliset kertoimet ovat kuuden megawatin voimalalle 15 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia/voimala ja kymmenen megawatin voimalalle 20 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia/voimala, kun torni on terästä. Oletuksena on, että perustukset maisemoidaan.

Sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren päätösvaiheessa tapahtuvassa voimajohtojon purkamisessa käytettyjen työkonien polttoaineen kulutuksen on oletettu olevan 20 prosenttia voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä (Kjeld ym., 2018). Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen.

11.2 Alueen ilmaston nykytila

Pajukoski II -tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee Ylivieskan keskustan eteläpuolella, lähellä Sievin rajaa Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Se sijoittuu Kalajoen ja Vääräjoen jokilaaksojen väliselle korkeammalle selännealueelle, pääosin noin 110 metriä merenpinnan yläpuolelle. Korkeimmat kohdat sijaitsevat noin 130 metriä merenpinnan yläpuolella hankealueen keskiosissa.

Pohjois-Pohjanmaan länsiosa ulottuu lännessä Perämereen, Kalajoelta Oulun kautta lihin asti. Pohjoisessa se rajoittuu Lappiin, etelässä Keski-Pohjanmaahan ja Keski-Suomeen ja idässä Savoan sekä Kainuuseen. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa kuuluu ilmastollisesti keskiboreaaliseseen ilmastovyöhykkeeseen. Rannikon ilmastoon vaikuttaa merkittävästi Perämeri, joka toisaalta lämmittää sitä syksyisin, mutta viilentää keväällä ja alkukesästä. Suomen selän alueella ilmasto on mannermaisempaa. Alueella ei ole suuria ilmaston vaikuttavia vesistöjä.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan länsiosan keskilämpötila on Oulun eteläpuolella noin +3 astetta (°C) ja muualla maakunnassa noin +2...+3 astetta. Helmikuu on usein hieman tammikuuta kylmempi ja keskilämpötilat vaihtelevat koillisosan -10 asteen ja Kalajoen seudun -6,5 asteen välillä. Maakunnan länsiosassa voidaan poikkeuksellisesti mitata +10 asteen lämpötiloja talvella, kun lämpötiloihin vaikuttava föhn-tuuli puhaltaa lännessä. Vuoden lämpimimmät kuukaudet ovat kesä- ja heinäkuu, jolloin keskilämpötilat ovat koko maakunnassa +16...+16,5 asteen paikkeilla. Vuotuiset sademäärät ovat rannikkoalueilla ja saarilla usein alle 500 millimetriä, muualla maakunnassa sateita saadaan usein 500–600 millimetriä.

Lunta saadaan eniten yleensä Suomenselälle ja Koillismaan rajalle, jonne ensilumi sataa myös ensimmäisenä, yleensä loka-marraskuun vaihteessa. Muualle maakuntaan ensilumi saadaan usein marraskuussa. Perämeren läheisyys rannikolla altistaa lumipeitteen suojakeille, mutta toisaalta syystalvella sulan meren ja kylmän ilmamasan yhteisvaikutus voi saada aikaan runsaita lumisateita.

Rannikon läheisyydessä vuodenaikojen vaihteluun vaikuttaa merkittävästi Perämeri. Terminen syksy alkaa koillisosissa syyskuun puolivälin jälkeen, muualla kuun loppuun mennessä. Talvi alkaa taas loka-marraskuun vaihteessa Oulu-Haapajärvi linjan itäpuolella ja sen länsipuolella marraskuun loppupuolella. Kevät alkaa pääosin huhtikuun alussa alkaen lounaisosan sisämaasta päättyen Lapin maakuntarajalle. Kesään päästään Oulunjoen eteläpuolella huhtikuun lopussa ja sen pohjoispuolella sekä suuressa osassa rannikkovyöhykettä toukokuun alkupuolella. Kylmä meri viivästyttää kesän tuloa Perämeren ulkosaaristossa, jossa kesän tulo voi venyä jopa pidemmälle kesäkuuhun.

Terminen kasvukausi alkaa Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa Oulun eteläpuoleisilla sisämaa-alueilla huhtikuun puolivälin jälkeen, kun taas rannikolla ja Oulun pohjoispuolella kasvukausi alkaa toukokuun puolella. Meren läheisyys viivästyttää kasvukautta muutamalla viikolla.

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla 2,0–5,7 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–17 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana.

11.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.3.1 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ollut ”kehdosta tehtaan portille” ajattelumalli. Laskennassa on pyritty huomioimaan keskeisten tuulivoimalan ja voimajohtorakenteiden valmistuksen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Nämä toiminnot ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeissa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Rakentamiselle tyypilliseen tapaan myös Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheeseen ajoittuvista osien ja rakennusmateriaalien ilmastopäästöistä syntyy hankkeen ”hiilipiikki”. Siitä valtaosa syntyy välillisesti tarvittavien materiaalien ja osien valmistuksesta. Vaihe onkin koko tuulivoimahankkeen eniten energiaa vaativa ja ilmastopäästöjä aiheuttava elinkaaren vaihe. Tätä havainnollistaa luvussa 11.4.2 oleva kuva (Kuva 11.2).

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräksen ja betonin valmistukseen. Voimajohdon osalta eniten päästöjä aiheutuu pylväsrakenteissa ja johtimissa käytettävästä teräksestä ja alumiinista. Arviointi sisältää myös maakaapelien valmistuksen metallien ja muovien päästöt. Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu eniten tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi yhdeksän voimalan vaihtoehdot VE2 ja VE3 aiheuttavat pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 18 voimalan vaihtoehto VE1. Vastaavalla määräpohjaisella perusteella pisimmällä sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE3a on myös muita siirtovaihtoehtoja suuremmat materiaali- ja tuotevaiheen päästöt.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto

VE1 (18 voimalaa): Tuulivoimalat 50 000–83 000 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli 400 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 50 400–83 400 tonnia CO₂ekv

VE2 (9 voimalaa): Tuulivoimalat 25 000–42 000 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli 200 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 25 200–42 200 tonnia CO₂ekv

VE3 (9 voimalaa): Tuulivoimalat 25 000–42 000 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli 300 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 25 300–42 300 tonnia CO₂ekv

Sähkönsiirto

SVE1a (16,4 km voimajohto, 3,5 km maakaapeli):

Voimajohto 2 800–3 800 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli 200 tonnia CO₂ekv

SVE1b (15,2 km voimajohto, 3,5 km maakaapeli):

Voimajohto 2 600–3 500 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli 200 tonnia CO₂ekv

SVE1c (18,7 km maakaapeli): Maakaapeli 600 tonnia CO₂ekv

SVE2 (11,4 km voimajohto): Voimajohto 1 900–2 600 tonnia CO₂ekv

SVE3a (23,7 km voimajohto): Voimajohto 4 000–5 400 tonnia CO₂ekv

SVE3b (19,3 km voimajohto): Voimajohto 3 300–4 400 tonnia CO₂ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 6–10 megawatin yksikkötehoille.

11.3.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Tehtyjen rajausten mukaisesti Pajukoski II -tuulivoimapuiston energiaperäisten rakentamisen päästöjen laskennallisessa tarkastelussa ovat mukana tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron voimajohdon rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan osien kuljetusten suorat ilmastopäästöt.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 1 800–3 800 tonnia hiidioksidiekvivalentti-ilmastopäästöjä. Määrät ovat murto-osa tuulivoimaloiden materiaalien ja osien valmistuksen välillisistä 25 200–83 400 tonnin CO₂ekv päästöistä. Rakentamisvaiheen hiilijalanjäljen koko riippuu suoraan tuulivoimaloiden lukumäärästä ja yksikkötehokokoluokasta. Sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen työvaiheen energiaperäisiin päästöihin vaikuttaa puolestaan voimajohdon pituus.

Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun tuulivoimapuiston tai voimajohdon alueen puustoa hakataan, alueita säilytetään puuttomina ja voimajohtojen reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään säännöllisin väliajoin. Metsäpinta-alan menetys ja muu rakentamisen aiheuttama maankäytön muutos vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hakatun ja käsitellyn metsän hiilivarasto pienenee ja metsä muuttuu päästölähteeksi. Hiilivaraston menetys jatkuu hakkuutähteiden ja juurien lahotessa metsässä. Hakattu metsämaa toimii pitkään päästölähteenä ennen kuin biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tämä edellyttää, että biomassan kasvu sitoo nosto- ja johtoalueilla enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Pajukoski II sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1a ja SVE1b kulkevat osittain olemassa olevien johtokatuojen rinnalla, joka vaikuttaa jonkin verran raivattavan puuston määrään. Toteutusvaihtoehto SVE1a reitin kokonaispituus 19,9 km, josta noin 8,8 kilometriä sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle ja SVE1b reitin kokonaispituus on 18,7 km, josta noin 4,8 kilometriä sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle. Tämä on huomioitu laskennassa niin, ettei puustoa tarvitse poistaa kyseisiltä matkoilta yhtä paljoa kuin mitä tarvitsisi, jos sähkönsiirtoreitti rakennettaisiin kokonaan uuteen käytävään.

Tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtovaihtoehdoille arvioidut 1 400–2 800 tonnin CO₂ekv ja 1 200–2 900 tonnin hiidioksidiekvivalenttihiilivarastojen muutokset on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla ja Pohjois-Pohjanmaan puuston maakuntatason keskitilavuustiedolla. Tuloksissa on jo siten epävarmuutta. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on myös todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voitaisiin luotettavasti ottaa laskennassa huomioon puuston koko hiilivarasto. Tarkemmalla latvuksen, lehvästön, juurien ja muiden puun osien hiilivarastotiedoilla voitaisiin hyödyntää esimerkiksi kansallisen päästöinventaarion biomassan kasvun laajennuskertoimia (Biomass Expansion Factor, BEF).

Arvioinnissa ei huomioida tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin haasteellisuus. Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa suhteellisen merkittävää epävarmuutta

rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan.

Pajukoski II -tuulivoimapuiston hankealueen etelä- ja itäosissa on runsaasti ojitettuja suoalueita. Turvemaiden ojituksella on ilmastonäkökulmasta iso merkitys, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja turvekerroksen hajoamisesta syntyy hapellisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjä. Laskennan ulkopuolelle rajattujen hakkuiden ja maanmuokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosarvion epävarmuustekijät vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvoitua suurempi.

Pajukoski II:n rakentamisen myötä tapahtuvan hiilivarastojen ja -nielujen muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää kuitenkin se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä. Raivattu alue saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen. Voimajohtojen reunavyöhykkeillä puusto voi jatkaa kasvamista lunastusmittoihinsa saakka.

Tuulivoimapuiston rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttaa johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Nämä vaikutukset on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa dynaamisesta, ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä. Nämä kaikki vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen. Siksi lasketut tulokset todennäköisesti aliarvioivat todellista tilannetta.

Laskettuja hiilinieluja ei ole sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin. Hiilivaraston poistumasta aiheutuu rakentamisvuosien aikana ”hiilipiikkimäinen” kielteinen ilmastovaikutus, kun taas maankäytön muutoksen myötä syntyvä nettomääräinen tulevaisuuden hiilinielujen menetys vaikuttaa ajallisesti pidempään. Poistuvan puuston myötä tapahtuva hiilinielun vuosimuutos on vaihtoehdosta riippuen 300–400 tonnia hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä. Hiilinielun muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheesta eteenpäin. Rakennusvaiheen vaihtoehdosta riippuen yhteensä 5 300–9 800 tonnin hiilidioksidiekvivalenttipäästöt kuvaavat puolestaan kyseisen elinkaarivaiheen aikana syntyvien ilmastopäästöjen yhteenlaskettua nettomäärää eri vaihtoehdoissa (yksikkö CO₂ekv).

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto

VE1 (18 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 700–1 300 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden rakentaminen 2 500 tonnia CO₂ekv

Hiilivaraston muutos 3 900 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 7 100–7 700 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO₂ekv/vuosi

VE2 (9 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 500–740 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden rakentaminen 1 300 tonnia CO₂ekv

Hiilivaraston muutos 1 900 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 3 700–3 900 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 100 tonnia CO₂ekv/vuosi

VE3 (9 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 500–740 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden rakentaminen 1 300 tonnia CO₂ekv

Hiilivaraston muutos 2 300 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 4 100–4 300 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 100 tonnia CO₂ekv/vuosi

Sähkönsiirto

SVE1a (16,4 km voimajohto, 3,5 km maakaapeli): Voimajohtojen rakentamisen 140 tonnia CO₂ekv

Hiilivarastot 2 600 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO₂ekv/vuosi

SVE1b (15,2 km voimajohto, 3,5 km maakaapeli): Voimajohtojen rakentaminen 130 tonnia CO₂ekv

Hiilivarastot 2 900 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO₂ekv/vuosi

SVE1C (18,7 km maakaapeli): Hiilivarastot 1 200 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 100 tonnia CO₂ekv/vuosi

SVE2 (11,4 voimajohto km): Voimajohtojen rakentaminen 100 tonnia CO₂ekv

Hiilivarastot 2 000 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 100 tonnia CO₂ekv/vuosi

SVE3a (23,7 km voimajohto): Voimajohtojen rakentaminen 200 tonnia CO₂ekv

Hiilivarastot 2 300 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 100 tonnia CO₂ekv/vuosi

SVE3b (19,3 km voimajohto): Voimajohtojen rakentaminen 170 tonnia CO₂ekv

Hiilivarastot 2 700 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO₂ekv/vuosi

Huom. voimalatyypin valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 megawatin yksikkötehoille.

11.3.3 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käytön aikana syntyy ilmastovaikutuksia voimajohtora-kenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja huollossa. Myös korjausmateriaalien valmistuksesta ja niiden käytöstä syntyvien jätteiden käsittelystä aiheutuu ilmastovaikutuksia. Näitä käyttövaiheen hiilijalanjäljen osateki-joistä ei ole laskennallisesti arvioitu niiden suhteellisen vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Aikariippuvan tuulivoiman säätövoiman tuotantoon liittyviä ilmastovaikutuksia ei ole tarkasteltu yksittäisen tuulivoimapuiston vaikutusarvioinnin vaikeuden vuoksi. Samasta syystä ei ole arvioitu myöskään sähkönsiirron häviöiden vaikutuksia. Häviöt ovat osin väistämättömiä, sillä voimajohtoyhteys rakennetaan, jotta voidaan siirtää yhä enemmän sähköä, mikä puolestaan lisää siirtohäviöitä. Voimajohtoyhteys mahdollistaa päästöttömän tuulivoiman liittämisen verkkoon ja auttaa näin osaltaan pienentämään häviösähkön ilmastopäästöarvoihin vaikuttavia sähkön ominaispäästöjä. Lisäksi sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta.

Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvomien ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen varastoihin ja niiden muutoksiin. Vaikutusten laskennallista arviointia hankaloittaa varastojen ja nielujen dynaamisuus. Johtoaukean ja reunametsien käsittelyn yhteydessä niistä korjataan biomassaa, jolloin alueille jää vähemmän hiiltä. Syntyvän hiilivajeen suuruus riippuu puolestaan siitä, millaista biomassaa alueelta korjataan, mitä biomassaa alueelle jätetään ja kuinka pitkällä aikajänteellä vaikutuksia tarkastellaan. Hiilivarastojen ja -nielujen lisääminen laskennalliseen tarkasteluun kasvattaisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheen ilmastovaikutuksia. Tämä lisäksi ei kuitenkaan vaikuta kokonaisvaikutusten ja merkittävyyksien tulkintaan.

Käyttövaiheessa Pajukoski II -tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1, VE2 ja VE3 riippuen 155–520 gigawattituntia. Tuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana.

Pajukoski II -tuulivoimapuiston keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 3 300 tonnia hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimapuistovaihtoehdon VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3a yhteenlasketut 100 000 tonnin hiilidioksidiekvivalenttielinkaari- ja sähkönsiirtopäästöt jaetaan oletetulla tuulivoimapuiston 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston suurimmalla 520 gigawattitunnin vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimalapuiston elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6,4 grammaa hiilidioksidiekvivalenttia/kilowattitunti. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 62 grammaa hiilidioksidiekvivalenttia/kilowattitunti (Energiateollisuus ry, 2023). Laskettua tuulivoimapuiston elinkaari- ja sähkönsiirtopäästöjä ei ole mielekääst verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin kansallinen päästökerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Pajukoski II -tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia hyväntäisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivelan vaihtoehtojen VE1 ja SVE3a tapauksessa kolmen vuoden kuuden kuukauden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 ominaispäästöjen taso 62 g CO₂/kWh ja tuulivoimapuiston käyttövaiheen pituus on 30 vuotta. Takaisinmaksuaika on noin kaksi kuukautta lyhyempi, mikäli tuulivoimapuiston käyttövaiheen pituus on 35 vuotta.

Tuulivoimapuiston takaisinmaksuaikalaskelmat ovat ainoastaan suuntaa antavia ja sisältävät elinkaari- ja sähkönsiirtovaiheiden laskentaan liittyvien epätarkkuuksien lisäksi tuulivoimapuiston sähkönsiirrolle lasketut elinkaari- ja sähkönsiirtopäästöt. Takaisinmaksuaikaan vaikuttaa myös se, mitä ilmastopäästöjä aiheuttavia energialähteitä tuotetulla tuulivoimalla korvataan yhteiskunnan sähköistyessä ja vihreään siirtymään olennaisena osana liittyvässä vihreän vedyn tuotannossa.

11.3.4 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto, jolloin voimalat rakennetaan perustuksia myöten uudelleen. Tällöin voidaan hyödyntää valmiina olevia teitä, sähköverkkoa ja muuta infraa. Myös tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten rakennetun voimajohtojon purkamisen jälkeen voidaan rakentaa samalle paikalle kokonaan uusi voimajohto valmiiksi raivatulle ja ylläpidetylle johtoauealle. Käytöstä poistettavien tuulivoimapuiston ja johtoalueen ennallistaminen riippuu maanomistajan toiminnasta.

Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojon materiaalien kierrätykseen liittyvän käsittelyn elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat hanke- ja reittivaihtoehdosta riippuen 300–900 tonnia hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä. Iso osa tuulivoimalan ja voimajohtojon rakenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 prosenttia.

Purkamiseen käytettävien työkoneiden polttoaineiden kulutuksesta aiheutuu ilmastopäästöjä tuulivoimaloiden määrästä riippuen 180–390 tonnia hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä. Purkamisen ja purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi Pajukoski II -tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennallisesti arvioidut 490–1 340 tonnin hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset tuulivoimapuiston ja voimajohtojon käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt elinkaaren lopussa vuoden 2050 jälkeen.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto

VE1 (18 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ
360–390 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely
600–900 tonnia CO₂ekv

Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 3 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 960–1 300 tonnia CO₂ekv

VE2 (9 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ
180–200 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely
300–500 tonnia CO₂ekv

Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 2 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 480–700 tonnia CO₂ekv

VE3 (9 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ
180–200 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely
300–500 tonnia CO₂ekv

Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 2 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 480–700 tonnia CO₂ekv

Sähkönsiirtoreitti

SVE1a (16,4 km voimajohto, 3,5 km maakaapeli):

Voimajohtojen purkamisen työ 30 tonnia CO₂ekv

Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely 1 tonni CO₂ekv

Maakaapelin materiaalien jatkokäsittely 1 tonni CO₂ekv

SVE1b (15,2 km voimajohto, 3,5 km maakaapeli):

Voimajohtojen purkamisen työ 30 tonnia CO₂ekv

Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely alle 1 tonni CO₂ekv

Maakaapelin materiaalien jatkokäsittely 1 tonni CO₂ekv

SVE1c (18,7 km maakaapeli):

Maakaapelin materiaalien jatkokäsittely 4 tonnia CO₂ekv

SVE2 (11,4 km voimajohto):

Voimajohtojen purkamisen työ 20 tonnia CO₂ekv

Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely 1 tonnia CO₂ekv

SVE3a (23,7 km voimajohto):

Voimajohtojen purkamisen työ 40 tonnia CO₂ekv

Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely 1 tonni CO₂ekv

SVE3b (19,3 km voimajohto):

Voimajohtojen purkamisen työ 30 tonnia CO₂ekv

Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely 1 tonni CO₂ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 megawatin yksikkötehoille.

11.3.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Pajukoski II -tuulivoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle. Myös hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia tuulivoimapuiston lähiympäristön ilmastonmuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmatieteenlaitos on käyttänyt vuonna 2022 päivitettyissä Suomen ilmastonmuutosennusteissa neljää SSP-kasvihuonekaasuskenaariota muuttuvan ilmaston tarkastelussa. Nämä skenaariot ovat SSP1–2.6, SSP2–4.5, SSP3–7.0 ja SSP5–8.5. SSP1–2.6 edustaa skenaariota, jossa maailmanlaajuiset hiilidioksidipäästöt kääntyvät selvästi alaspäin jo 2020-luvulla ja ovat vuosisadan lopulla jopa hieman negatiivisen puolella. Skenaario SSP5–8.5 edustaa päinvastaista tilannetta, jossa hiilidioksidipäästöt nousevat nopeasti, enemmän kuin kolminkertaistuvat vuosisadan loppuun mennessä. Skenaariot SSP2–4.5 ja SSP3–7.0 edustavat näiden kahden välimuotoja. Näiden skenaarioiden mukaan lämpötila tulee nousemaan Suomessa talvella 2–7 astetta ja kesällä 1–5 astetta. Sademäärien ennustetaan kasvavan keskitalvella noin 15 prosenttia ja loppukesällä noin 5 prosenttia. (Ilmatieteenlaitos 2022a)

Tuulen voimakkuuden ei ennusteta kasvavan juurikaan. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022a) Tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalin ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin 7 prosenttia, rannikkoalueilla jopa 10–15 prosenttia vuosina 2021–2050. Toisaalta myös ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot, voivat vähentää tuulivoiman kokonaistuotantoa. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Suomen ympäristökeskus, 2011).

Kesän pitenevät kuivat hellejaksot kasvattavat metsäpaloriskiä, joka on riski erityisesti voimajohtoille. Myrskyihin liittyvien tuulituhojen ennustetaan lisääntyvän Suomessa ilmaston lämpenemisen vuoksi. Routakausi lyhenee ja sateet tulevat yhä useammin vetenä, aiheuttaen sen, että märässä maassa puut kaatuvat herkemmin myrskyn seurauksena. Voimajohto ja muiden rakenteiden mitoituksessa on huomioitava odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Arvioinnin perusteella ilmastonmuutoksen hillintä nousee Pajukoski II -tuulivoimahankkeessa keskeisemmäksi ilmastonäkökulmaksi kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

11.4 Yhteenvedo vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

11.4.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Suurin osa Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron elinkaaren aikana syntyvästä 30 000–100 000 tonnin hiilidioksidiekvivalenttipäästöjen hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Seuraavan taulukon (Taulukko 11.2) mukaisesti 86–91 prosenttia tuulivoimaloiden päästöistä syntyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistuksessa. Tuulivoimapuiston hiilijalanjäljen suuruus riippuukin hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Jälkimmäisen tekijän osalta laskennassa käytetty yksinkertaistettu skaalaustapa saattaa virheellisesti korostaa yksikköteholtaan isompien voimaloiden painoarvoa.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos. Taulukon 11.3 mukaan johtoalueen puuston hiilivarasto pienenee hakkuista, raivauksista sekä toteutettavista vaihtoehtoista riippuen 1 200–2 900 tonnia hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä. Voimajohtoon aiheuttama metsäpoistuma on CORINE-aineiston perusteella vaihtoehdosta riippuen 15–37 hehtaaria.

Hiilivarasto- ja -nielulaskenta huomioi vain puun runkoon sitoman hiilen. Se jättää huomioimatta puiden muiden osien ja maaperän muokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutukset. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Toisaalta metsäpoistuma on osittaista ja osin väliaikaista alueen kehittyessä hakkuun jälkeen, sillä johtoaukea ja tuulivoimaloita ympäröivät alueet jatkavat hakkuun ja raivauksen jälkeen metsäpohjana. Voimajohtojen reunavyöhykkeiden maankäyttö ei muutu metsästä muuksi maankäytöksi, vaan puusto voi jatkaa alueella kasvamista lunastusmittaansa saakka.

Lisäksi on muistettava, että tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen sen tuulivoiman tuotanto kompensoi maankäytön muutoksen syntyvät hiilensidonnain menetykset nopeasti (Suomen Luonnonsuojeluliitto, 2022).

Taulukkoihin 11.2 ja 11.3 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoille SVE1a, SVE1b, SVE1c, SVE2, SVE3a ja SVE3b.

Taulukko 11.2. Pajukoski II -tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

	VE1 (18 voimalaa)	VE2 (9 voimalaa)	VE3 (9 voimalaa)
Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe	50 400–83 400 tonnia CO ₂ ekv	25 200–42 200 tonnia CO ₂ ekv	25 300–42 300 tonnia CO ₂ ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe sisältäen kuljetukset ja rakentamisen	3 200–3 800 tonnia CO ₂ ekv	1 800–2 000 tonnia CO ₂ ekv	1 800–2 000 tonnia CO ₂ ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe sisältäen hiilivarastojen muutoksen	3 900 tonnia CO ₂ ekv	1 900 tonnia CO ₂ ekv	2 300 tonnia CO ₂ ekv
Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen sisältäen purkamisen ja materiaalien jatkokäsittelyn	960–1 300 tonnia CO ₂ ekv	480–700 tonnia CO ₂ ekv	480–700 tonnia CO ₂ ekv
Yhteensä	58 500–92 400 tonnia CO₂ekv	29 400–46 800 tonnia CO₂ekv	29 900–47 300 tonnia CO₂ekv
Tuulivoimapuiston hiilinielun vuosimuutos**	200 tonnia CO ₂ ekv/vuosi	100 tonnia CO ₂ ekv/vuosi	100 tonnia CO ₂ ekv/vuosi

*Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksikkötehoille.

** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.

Taulukko 11.3. Pajukoski II -tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitin ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

	SVE1a (19,9 km)	SVE1b (18,7 km)	SVE1c (18,7 km)	SVE2 (11,4)	SVE3a (23,7 km)	SVE3b (19,9 km)
Sähkönsiirtoreitin materiaali- ja tuotevaihe	2 800–3 800 tonnia CO ₂ ekv	2 600–3 500 tonnia CO ₂ ekv	600 tonnia CO ₂ ekv	1 900–2 600 tonnia CO ₂ ekv	4 000–5 400 tonnia CO ₂ ekv	3 300–4 400 tonnia CO ₂ ekv
Sähkönsiirtoreitin rakentamisvaihe (rakentaminen)	140 tonnia CO ₂ ekv	130 tonnia CO ₂ ekv	-	100 tonnia CO ₂ ekv	200 tonnia CO ₂ ekv	170 tonnia CO ₂ ekv
Sähkönsiirtoreitin rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos)	2 600 tonnia CO ₂ ekv	2 900 tonnia CO ₂ ekv	1 200 tonnia CO ₂ ekv	2 000 tonnia CO ₂ ekv	2 300 tonnia CO ₂ ekv	2 700 tonnia CO ₂ ekv
Sähkönsiirtoreitin elinkaaren loppu purkamisen, materiaalien jatkokäsittely)	31 tonnia CO ₂ ekv	31 tonnia CO ₂ ekv	4 tonnia CO ₂ ekv	21 tonnia CO ₂ ekv	41 tonnia CO ₂ ekv	31 tonnia CO ₂ ekv

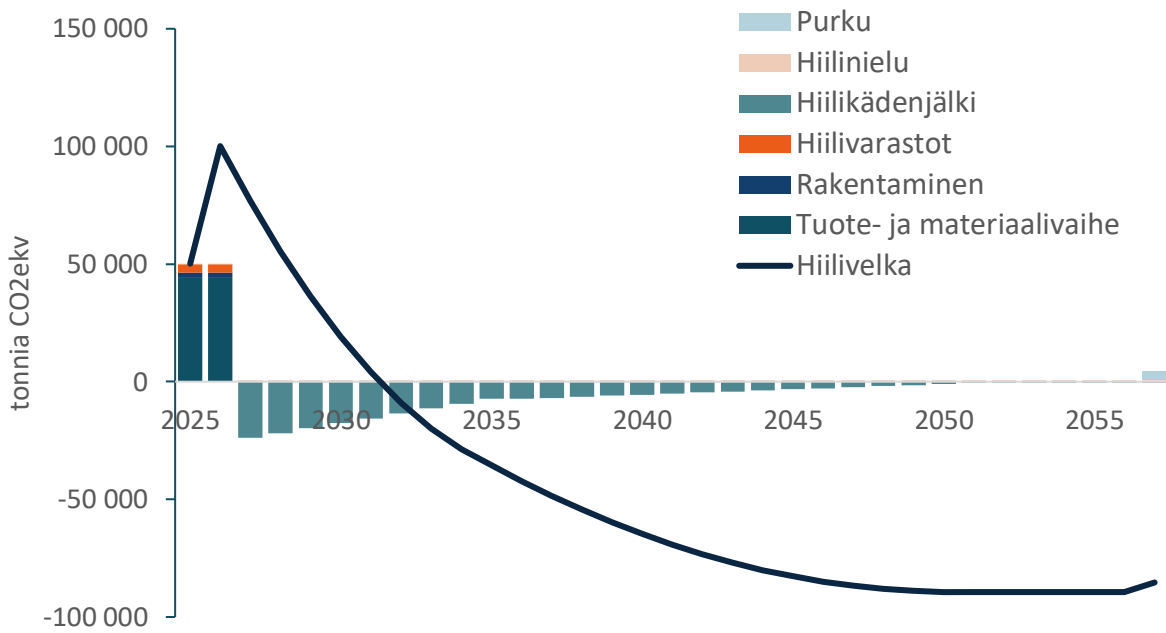
	SVE1a (19,9 km)	SVE1b (18,7 km)	SVE1c (18,7 km)	SVE2 (11,4)	SVE3a (23,7 km)	SVE3b (19,9 km)
<i>Yhteensä</i>	5 600–6 600 tonnia CO ₂ ekv	5 700–6 600 tonnia CO ₂ ekv	1 800 tonnia CO ₂ ekv	4 000–4 700 tonnia CO ₂ ekv	6 500–8 000 tonnia CO ₂ ekv	6 200–7 300 tonnia CO ₂ ekv
<i>Sähkönsiirto- reitien hiili- nielun vuosi- muutos*</i>	100 tonnia CO ₂ ekv/vuos i	200 tonnia CO ₂ ekv/vuos i	100 tonnia CO ₂ ekv/vuo si	100 tonnia CO ₂ ekv/vuo si	100 tonnia CO ₂ ekv/vuo si	200 tonnia CO ₂ ekv/vuos i

* Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.

11.4.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Pajukoski II -tuulivoimapuiston hiilikädenjäljellä kuvataan hankkeen positiivisia ilmastovaikutuksia. Hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana. Vaihtoehtojen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Energiategollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) skenaarion mukaan sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 grammaa hiilidioksidia/kilowattitunti vuonna 2035 ja yksi gramma hiilidioksidia/kilowattitunti vuonna 2050. Olettaen, että skenaarioiden kertomien vuosien aikana tapahtuvat muutokset ovat lineaarisia, saadaan keskimääräiseksi päästökertoimeksi Pajukoski II -tuulivoimapuiston käyttöajan aikana 13 grammaa hiilidioksidia/kilowattitunti siten, että kerroin pienenee 30 vuodessa 42 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Pajukoski II tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 155–520 gigawattitunnin vuosituotannolla keskimäärin 2 000–6 600 tonnia hiilidioksidia/vuosi ja 30 vuoden aikana yhteensä 61 400–203 000 tonnia hiilidioksidia.

Kuva 11.2 havainnollistaa Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä. Tuulivoimapuiston vuosittainen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa negatiivisina ilmastopäästöinä, kun tuulivoimapuiston tuottama sähkö korvaa AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa. Hankkeen elinkaaren alkuvuosina materiaaleista ja rakentamisesta sekä hiilivarastojen muutoksesta syntynyt hiilivelka pienenee nopeasti tämän korvausvaikutuksen vuoksi. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyshälytys pienentää vuosittaisen korvausvaikutusta ja hidastaa takaisinmaksua. Kuvan 11.2 hiilivelkakäyrän muuttuu negatiiviseksi 2030-alkuvuosien aikana. Negatiivinen osuus ilmaisee Pajukoski II -tuulivoimahankkeesta syntyvää ilmastohyötyä, kun elinkaarenaikaisen hiilikädenjäljen kertymä kasvaa tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana rakentamisvaiheessa kumuloitunutta hiilijalanjälkeä suuremmaksi.



Kuva 11.2. Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnain muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

11.4.3 Vertailu 0-vaihtoehtoon

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastelussa 0-vaihtoehdossa, jossa Pajukoski II -tuulivoimapuistohanketta ei toteuteta, menetetään sen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei kuitenkaan muodostu hiilijalanjälkenä kuvattuja tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Alueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät myös, mikäli tuulivoimapuistohanke ei toteudu tai maankäyttö muuten muutu.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on hankevaihtoehdoista riippuen 30 200–100 000 tonnia hiilidioksidiekivalenttipäästöjä. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 61 400–203 000 tonnia hiilidioksidiekivalenttipäästöjä, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Sekä hiilijalanjäljen että hiilikädenjäljen koko riippuu suurelta osin tuulivoimaloiden määrästä ja tuotantotehosta. Tuulivoimapuiston vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1a, SVE1b, SVE1c, SVE2, SVE3a ja SVE3b syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella, vaihtoehdosta riippuen, 31 200–103 000 tonnia hiilidioksidiekivalenttia pienemmät päästöt kuin 0-vaihtoehdossa.

11.4.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjois-Pohjanmaan liitto laati vuonna 2021 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030. Ilmastotiekartan yhtenä lähtökohdanna on, että maakunta on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja. Maan tuulivoimasta 40 prosenttia tuotetaan Pohjois-Pohjanmaalla ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Maakunnan ilmastotavoitteita olivat ilmastotiekartan mukaan esimerkiksi ilmastoviisas ja kiertotaloutta kehittävä maatalous, maatalouden kehittäminen hiilensitojaksi sekä turpeen kestävä hyödyntäminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 mukaan liki neljännes maakunnan sähkönkulutuksen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä syntyy kaukolämmön tuotannossa. Kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseksi maakunta aikoo ohjelman mukaan vahvistaa asemaansa tuulivoimamaakuntana kasvattamalla tuulivoimatuotantoaan. Lisäpotentiaalia energiantuotantoon voisi mahdollisesti löytyä Pohjois-Pohjanmaalla myös merituulivoimasta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022). Ylivieskan kaupunki on ollut vuodesta 2020 mukana hiili-neutraaliutta tavoittelevassa kuntien ja maakuntien Hinku-verkostossa. Kunta on sitoutunut vähentämään alueensa kasvihuonekaasupäästöjä 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Pajukoski II -tuulivoimapuiston elinkaaren ilmastovaikutukset eivät näy kunnolla Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastopäästöjen seurannassa. Hankkeen elinkaari pohjainen hiilijalanjäljen laskenta eroaa periaatteeltaan maakunnan ja kuntien aluelähtöisiin ilmastopäästöihin keskittyvästä käyttöperusteisesta laskennasta. Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä syntyy Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä siten näy Suomen eikä Pohjois-Pohjanmaan päästölaskelmissa. Rakentamisen ja hankkeen elinkaaren lopun energiaperäiset päästöt näkyvät reilun 30 vuoden jänteellä maakunnan käyttöperusteisissa päästöissä. Esimerkiksi vaihtoehtojen rakentamisvaiheissa parin vuoden aikana tapahtuvat työkoneiden ja kuljetusten päästöt ovat vain muutaman prosentin luokkaa Ylivieskan Hinku-menetelmällä (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023b) lasketuista vuosittaisista kokonaispäästöistä.

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisten päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuotavan Pajukoski II -tuulivoimapuiston tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Ylivieskan ja Pohjois-Pohjanmaan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmiin osaksi niiden ilmastotyötä. Esimerkiksi vuoden 2020 tiedoilla laskettuna tuulivoimapuiston tuotanto olisi pienentänyt laskennallisesti maakunnan päästöjä muutamalla prosentilla. Tällaisten laskennallisten kompensatiovaikutusten merkitys on toki pienempi tulevaisuudessa sähkön ominaispäästöjen pienentyessä sähkön vähäpäästöisyyskehityksen myötä.

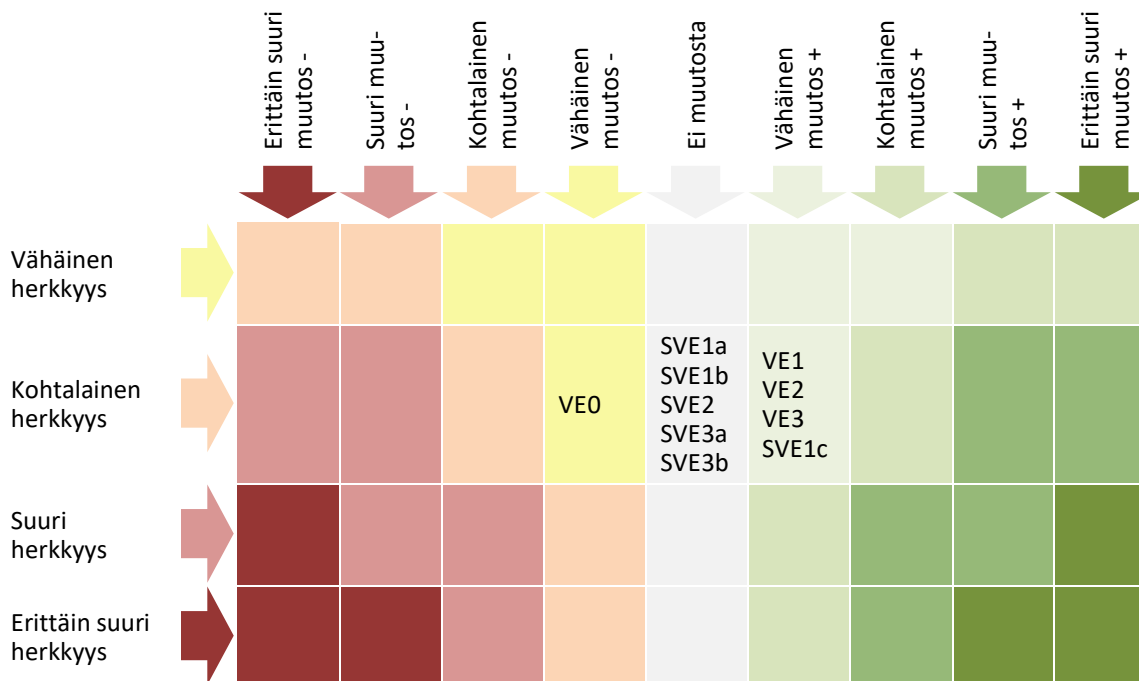
Tuulivoimapuiston hiilijalanjälkeä voi ainakin periaatteellisella tasolla verrata Suomen ympäristökeskus SYKE:n laskemiin (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023a) Pohjois-Pohjanmaan ja Ylivieskan kulutusperäisiin ilmastopäästöihin. Laskelmat sisältävät kotitalouksien kulutuksen, kunnan hankintojen ja investointien sekä yksityisten asuinrakennusinvestointien päästöt. Maakunnassa kulutettujen hyödykkeiden tuotannossa syntyneet suorat ja välilliset ilmastopäästöt ovat vuoden 2015 tiedoilla laskettuna 3 686 700 tonnia hiilidioksidiekivalenttipäästöjä. Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren hiilijalanjälki olisi siten 1–3 prosenttia maakunnan yhden vuoden kulutusperäisistä päästöistä.

11.4.5 Vaihtoehtojen vertailu

Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälkenä tarkasteltavat materiaali- ja tuote-, rakentamis- ja toiminnan päätösvaiheen ilmastovaikutukset ovat tulkittavissa merkittävyydeltään vähäisesti kielteiseksi (arviointiselostuksen käyttämällä Imperia-asteikolla Vähäinen muutos-). Tulkintaan vaikuttaa erityisesti tuulivoimaloiden osalta rakentamiseen liittyvien materiaalien vaikutukset ja jonkin verran voimajohtojen metsäalueiden hiilivarastojen ja -nielujen muutoksien arviointiin liittyvät epävarmuudet. (Taulukko 11.4). Vaikka tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan, tuulivoimapuistohankkeen vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 nettomääräisesti myönteiset ilmastovaikutukset voidaan kokonaisuudessaan tulkita vähäisesti merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Vähäinen muutos+. Hiilivarastovaikutusten vuoksi sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen SVE1a, SVE1b, SVE2, SVE3a ja SVE3b osalta neutraaliksi (Ei muutosta). Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1c hiilivarastovaikutukset ovat pienet verrattuna muihin sähkönsiirtovaihtoehtoihin, jonka vuoksi se voidaan tulkita myönteisiltä ilmastovaikutuksiltaan vähäisesti merkittäväksi.

Pajukoski II -tuulivoimapuistohanketta ei toteutettaisi 0-vaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimapuiston hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima korvataan luvussa 11.4.2 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla, syntyy 0-vaihtoehdossa 31 200–103 000 tonnia hiilidioksidiekivalenttia suuremmat ilmastopäästöt kuin vertailtavina olevissa hankevaihtoehdossa. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilispohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden 0-vaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähintään vähäisesti kielteiseksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Taulukko 11.4. Pajukoski II -tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE1a, SVE1b, SVE1c, SVE2, SVE3a ja SVE3b) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



11.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pajukoski II -tuulivoimahankkeessa on mahdollista lieventää sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirtoyhteyden rakentamisvaiheen ilmastovaikutuksia. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen ilmastopäästöjen määrään vaikuttaa niiden valmistukseen ja rakentamiseen tarvittavan teräksen, alumiinin ja betonin määrä. Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla teknistaloudelliset reunaehdot huomioiden vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Vaikka on haaste vaikuttaa pitkissä toimitusketjussa syntyviin voimaloiden ja voimajohtojen välillisiin ilmastopäästöihin, niin on muistettava, että osa käytetyistä materiaaleista, kuten metallit, ovat käytössä kestäviä ja pitkäikäisiä. Esimerkiksi tuulivoimaloiden materiaaleista on jopa 80–95 % nykyisellään kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2024a). Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

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). Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen vaikutusten tunnistamisessa ja toteutustapojen valinnassa voidaan hyödyntää erityisesti infrarakentamiseen soveltuvia hiilijalanjäljen laskentamenetelmiä ja työkaluja.

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättopuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä. Näihin vaikuttavat maanomistajan valinnat, sillä alueen maapohja ja puusto pysyvät koko hankkeen elinkaaren ajan maanomistajan omistuksessa.

11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyypin ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole lukittu tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantotehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestas Wind Systems AS:n elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) terästornista 6,2 megawatin tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja. Lisäksi aineistoa on skaalattu yksinkertaisin menetelmin sopimaan yksikköteholtaan ja tornikorkeudeltaan suuremman tuulivoimalan tarkasteluun. Voimajohtojen materiaalien ilmastopäästölaskelmat perustuvat puolestaan keskimääräiseen Fingrid Oyj:n (2019, 2020, 2021) tiedoista laskennallisesti johdettuun kertoimeen. Käytännössä rakenteet, pylvästyypit, pylvästyypin korkeudet ja perustamistavat riippuvat voimajohtojen sijoittumisesta maastoon ja tarkentuvat myöhemmin sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä.

Myös maankäytön muutoksen arviointiin ja sen kattavuuteen liittyy merkittävää epävarmuutta. Johtuen maaperään sitoutuneen hiilen määrästä ja tarkempien laskentatietojen puuttumisesta, maaperähiilen muutoksen arviointi on tässäkin tapauksessa yksi ilmastovaikutusten arvioinnin olennainen epävarmuustekijä. Lisäksi metsien ilmastovaikutukset ovat dynaaminen ja tarkastelun aikajänteestä riippuva kokonaisuus. Siihen vaikuttavat muun muassa se, miten hakkuut muuttavat metsien hiilivarastoa ja tulevaisuuden nielua, mihin hakattu puu käytetään ja kuinka paljon hyödynnetyllä puulla saadaan substituutiovaikutusta, kun puu korvaa muita elinkaarensa aikana paljon ilmastopäästöjä aiheuttavia materiaaleja tai energialähteitä. Nettomääräiset ilmastovaikutukset riippuvat tarkastelujänteen pituudesta. Puuston hiilinielu- ja varastoarviot perustuvat arvioinnissa yleistettyihin keskimääräisiin lukuarvoihin, josta aiheutuu ilmastovaikutusten arviointiin ja päästölaskelmien tuloksiin epävarmuutta.

12 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisesti tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyypeihin. Pajukoski II -tuulivoimahankkeen kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuulivoimapuiston alueen ja sähkönsiirron keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojellisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista.

Pajukosken alueella tunnistetut arvokkaat kohteet ovat lähinnä suoluontokohteita ja valtakunnallisesti arvokkaita kivikoita. Arvokkaiden luontokohteiden luonnontilaan, lajistoon ja ominaispiirteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääasiassa suorien pinta-alavaikutusten, reunavaikutuksen ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Vaikutuksia soiden luonnonarvoihin käsitellään lajiston, suotyyppien ja suokokonaisuuksien kautta, ja lisäksi arvioidaan vaikutuksia lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Vaikutuksia tarkastellaan myös tavanomaisen talousmetsien lajiston kannalta. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on kuitenkin suoluonnon hydrologiavaikutusten tunnistamisessa.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pajukoski II -tuulivoimapuiston hankealueilla on tehty luontoselvityksiä maastokausilla 2014, 2015, 2018, 2020 ja 2022. Hankesuunnittelun alkuvaiheessa silloisen hankealueen arvokkaita luontokohteita ja yleistä metsäluontoa on inventoitu 2014, jolloin kasvillisuuden ja luontotyyppien inventointeihin käytettiin yhteensä neljä maastopäivää kesä-heinäkuussa (P. Halonen). Myöhemmin selvitysalueetta on laajennettu ja alueen inventointeja on täydennetty vuosina 2015, 2018 ja 2020 hankerajauksen muuttuessa ja näiden selvitysten aikana silloiselle hankealueelle on käytetty yhteensä 6 maastotyöpäivää kasvillisuus ja luontotyyppiselvityksiin, joista vuonna 2020; 23.–24.7. ja 29.7. Osa näistä inventoinneista ei sijoitu enää nyt tarkasteltavalle hankealuerajaukselle. Nykyisellä hankealueella on tehty täydentäviä inventointeja vuonna 2022; 8.6., 20.8. ja 10.9. jolloin on tarkasteltu erityisesti hankealueella aiemmin rajattujen suoluontokohteiden nykytilaa ja aiemmin inventoimattomia voimalan rakennuspaikkoja. Sähkönsiirtoreittien luontotyyppi-, kasvillisuus- ja liito-oravaselvitykset on toteutettu 8 maastotyöpäivän aikana 2022; 14.5., 19.5., 30.5., 7.–8.6. 30.8 sekä 10.–12.9. Myöhemmät selvitykset ovat täydennys selvityksiä hankealueen muutosten jälkeen. Selvitysten tuloksia hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM biologi Aino Peltola.

12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset

Hankealueen luontokohteita ja yleistä metsäluontoa on inventoitu yhteensä 13 maastotyöpäivän ajan toukokuussa 2014, 2015, 2018, 2020 ja 2022. Osa inventoiduista alueista ei sijaitse nykyisen hankealueen rajauksen sisäpuolella. Kaikkia alueelle ja sen lähialueelle laadittujen selvitysten tuloksia on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnissa. Sähkönsiirtoreittejä on inventoitu yhteensä kahdeksan maastotyöpäivän ajan toukokuussa 2022. Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle ja alueelta on rajattu hankesuunnittelussa huomioitavia suoluontokohteita. Inventointien taustatietoina on hyödynnetty Suomen lajitietokeskuksen aineistoja (laji.fi -tietokanta 2022) sekä Metsäkeskuksen avointa metsävaratietoa (Metsäkeskus 2023).

Inventoinneilla pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain nojalla suojellut luontotyyppit (LSL 64 § ja 65 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §). Tarkastelu sisältyy uhanalaisten luontotyyppien tarkasteluun.
- Vesilain suojaamat vesiluontotyyppit (Vesil 2 luku 11 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 76 § / LSA 22 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit (LSA liite 5, Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017), uhanalaiset lajit (LSA liite 4, Hyvärinen ym. 2019) sekä alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ryttäri ym. 2012, Sammaltyöryhmä, 2021, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahpuustoa sisältävät kohteet, METSO-ohjelman kriteerit täyttävät kohteet (Syrjänen ym., 2016), geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja eläimistön kannalta arvokkaat elinympäristöt

12.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia-hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia-hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Finnish Consulting Group). Ne on päivitetty huomioiden Ympäristöministeriön ja Suomen Ympäristökeskuksen laatima uusi ohjeistus (Mäkelä & Salo 2021), joka tuo maankäytön suunnittelulle suositukset hyväksi käytännöiksi luontoarvojen huomioimisesta. Keskeisenä muutoksena on luontokohteen arvoluokan huomioiminen sen herkkyttä määriteltäessä. 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 luontotyyppien suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesilain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Metsälain mukaiset kohteet on huomioitu luontokohteina niiltä osin kuin niillä on uhanalaisia luontotyyppisiä tai lajistoa (Mäkelä & Salo 2021). Natura-luontotyyppien osalta herkkyyden määrittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyyden määrittely 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/luontotyyppien kyky palautua.

Suoluontotyyppisiin kohdistuvien hydrologisten muutosten arvioimiseksi suoveden virtaussuuntia tarkasteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelulla, ja mahdollisia hydrologisia muutoksia arvioitiin asiantuntija-arviona.

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan mm. seuraavia näkökohtia:

- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä

- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen / lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti
- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin

12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

12.3.1 Tuulivoima-alue

Hankealueen kasvillisuusolosuhteet

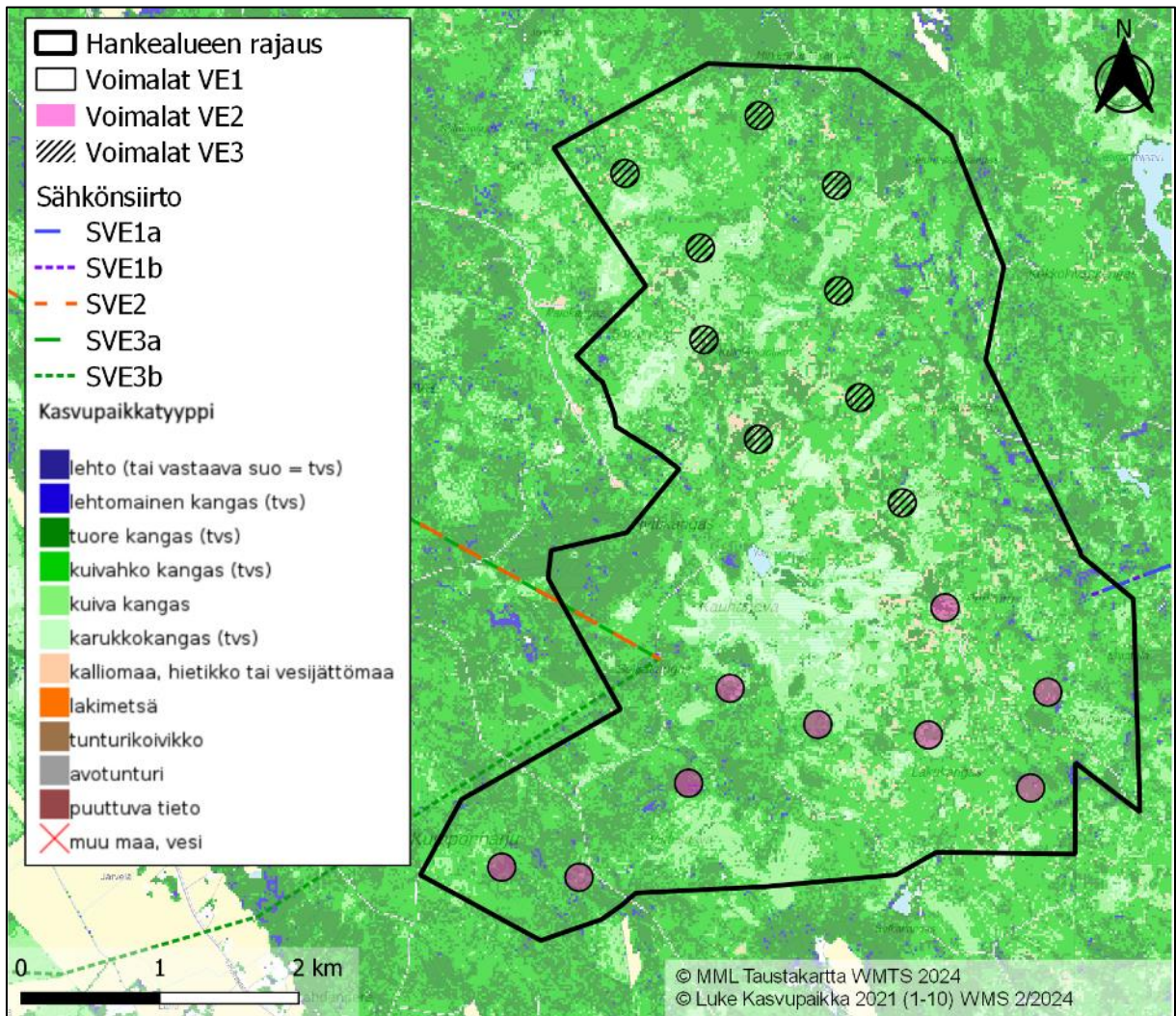
Ylivieska sijaitsee kasvimaantieteellisessä aluejaossa keskiborealisella Pohjanmaan vyöhykkeellä lohossa Suomenselkä ja Perämeren rannikko (3a1). Soiden osalta Ylivieskan alue kuuluu vaihtumisvyöhykkeeseen, jossa sisämaan suot kuuluvat pääosin Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoihin (3a), mutta rannikolla vallitsevat Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaat (2c). Pajukosken hankealue sijoittuu Kala- ja Lestijokilaaksojen väliselle vedenjakajalle, karun kallioperän alueella sijaitsevalle kivikkoiselle moreeniselänteelle, jossa kasvupaikkaolosuhteet ovat pääosin karuja. Vaateliaan kalkinsuosijalajiston esiintymispotentiaali on siten olematon. Keskellä hankealuetta on arvokas Kauhanevan luonnollisesti keidastuva aapasuo. (Kuva 12.1)

Talousmetsät

Pajukoski II:n hankealueella vallitsevat kuivahkon kankaan louhikkoiset talousmetsät sekä kankaiden välisten ojitettujen soiden neva- ja rämemuuttumat ja karut turvekankaat; hankealueen pohjois-, itä- ja länsirajalla on rehevää, tuoreiden kankaiden talousmetsien vallitsemaa aluetta. Kangasmetsissä on runsaasti hakkuaukkoja ja taimikoita. Muutoin hankealueella on eri-ikäisiä kasvatusmetsiä, ja turvekankaat ovat tyyppillisesti ikärakenteeltaan kivennäismaan metsiä vanhempia; niillä vallitsevat varttuneet kasvatusmetsät. Uudistuskypsiä kuvioita esiintyy niukemmin. Puusto on tasaikäistä ja lahoppuuta on niukasti. Vanhan metsän kuvioita hankealueella ei esiinny, mutta puusto on paikoin kohtuullisen edustavaa. Hankealueen kasvupaikkatyyppit on esitetty kuvassa (Kuva 12.2).



Kuva 12.1 Hankealueella vallitsevat laajalti kuivahkon kankaan kasvatusmetsät, joilla on paljon hakkuaukkoja ja taimikoita Kauhanevan ympäristössä.



Kuva 12.2 Hankealueen kasvupaikat (Luonnonvarakeskus 2021).

Suoluonto ja pienvedet

Runsaasta ojituksesta huolimatta louhikkoisessa maastossa on säilynyt kohtuullisen luonnontilaisia, pienipiirteisesti vaihtelevia rämeitä, jotka edustavat muun muassa tupasvilla-, rahka-, pallosara-, kangas- ja sararämeitä. Ojittamattomien piensoiden vesitalous ja puusto ovat tyypillisesti lähes luonnontilaisia, vaikka osin puustoa onkin käsitelty, etenkin soiden laitojen kangsrämeillä.

Laajempia, aiemmin korpisia alueita on runsaasti ojitettu ja karujen moreenialueiden rehevämät pienet painaumat on myös ojitettu lähes kauttaaltaan. Korvista puustoltaan ja vesitaloudeltaan edustavimmat kohteet on huomioitu luontokohderajauksina. Keskellä hankealuetta sijaitseva Kauhaneva on edustava, laiteiltaan alueellisesti poikkeuksellisen vähän ojitettu aapa-keidassuo.

Kauhanevan keskellä on lähes luonnontilainen Kauhalampi, josta laskeva puro on perattu ja suurimmaksi osaksi muuttunut talousmetsien kuivatusojaksi. Hankealueella maastoa ovat kirjavoineet hyvin laajasti pienet norot ja purot, mutta käytännössä kaikki niistä on kaivettu metsäojiksi, ja purot ovat siten menettäneet luonnontilansa.



Kuva 12.3 Kauhajärven kapealti saranevaista rantaa.

Arvokkaat luontokohteet

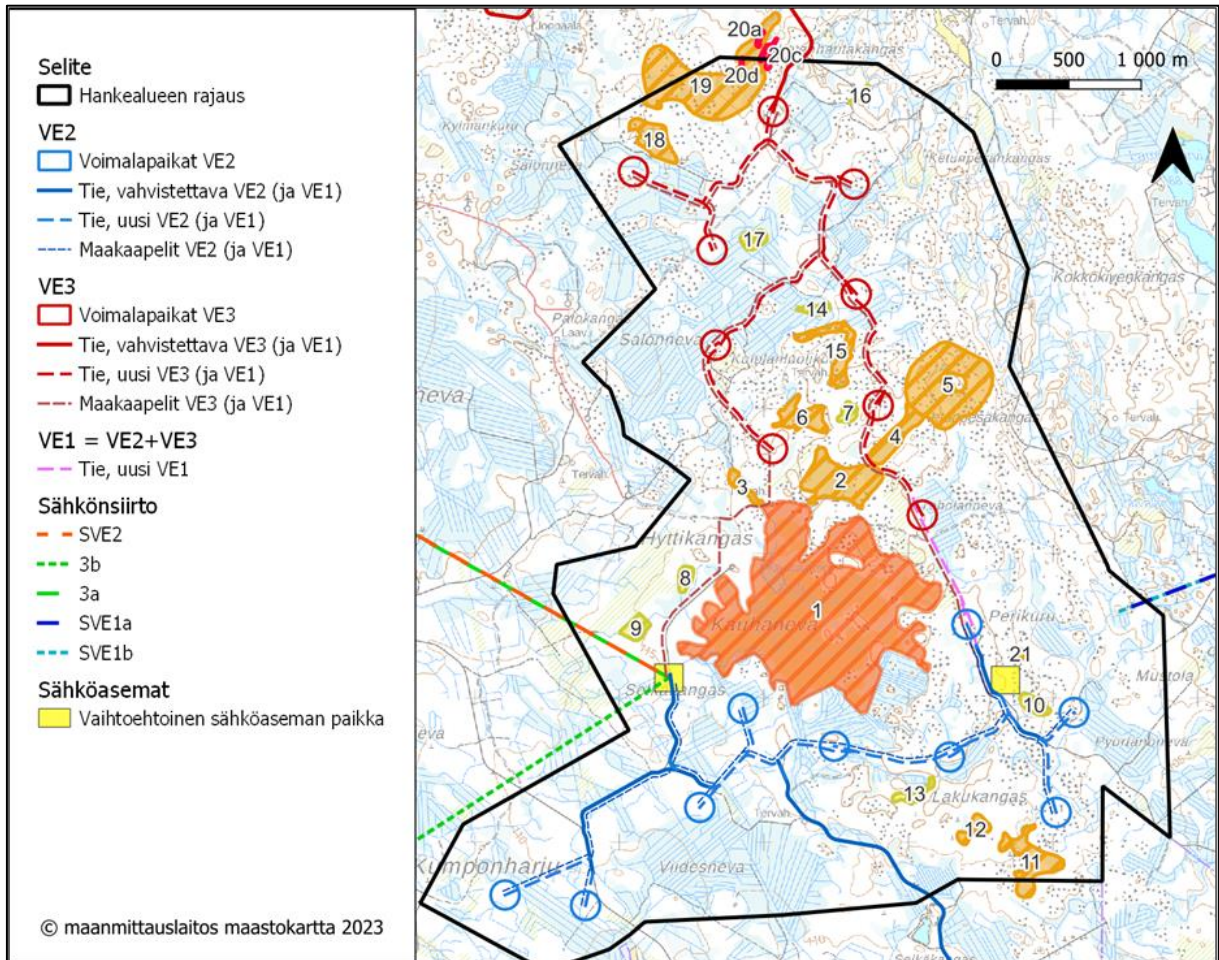
Hankealueilla sijaitsee vesilain 2 luvun 11 §:n määritelmän mukaisia pienvesiä: yksi lampi ja kaksi noroa. Lisäksi aivan hankealueen rajan ulkopuolella on kolmas noro. Luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §) tai muita lainsäädännöllä turvattuja kohteita ei ole. Pajukosken hankealueen luontoarvot perustuvat karun lohkaraisen moreeni- ja pienten ojittamattomien soiden muodostamaan luonnontilaisten luontotyyppien mosaiikkiin sekä Kauhanevan laajan, karun ja luontaisesti keidastuvan aapasuon suoluontoon. Hankealueelta on tunnistettu 21 arvokasta luontokohteita. Osa kohteista on myös metsätaloudessa huomioituja Metsälain 10 §:n mukaisia kohteita (Suomen metsäkeskus, 2023). Yhteensä arvokkaita luontokohteita rajattiin hankealueelta 21.

Luontokohteiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 12.40) arvoluokat seuraavassa taulukossa (Taulukko 12.1) ja ne on kuvailtu tarkemmin luontoselvitysraportissa (liite 4).

Taulukko 12.1 Arvokkaat luontokohteet hankealueella ja niiden arvoluokat.

Nro	Nimi	Arvoluokka
1	Kauhaneva	2
2	Käärme kangas N	3
3	Kauhajärvestä laskeva puro	3
4	Ketunpesäkankaan suo SE	3
5	Ketunpesäkangas-Tornikangas	3
6	Kulolanluolikoiden suo W	3
7	Kulolanluolikoiden suo E	4
8	Hyttikankaan suo	4
9	Hullun-Mikon palon suo	4
10	Pyörtänevan W-puolen suo	4
11	Lakukankaan suo E	3
12	Lakukankaan suo keski	3
13	Lakukankaan suo W	4
14	Salonneva E	4

Nro	Nimi	Arvoluokka
15	Kulolanluolikot N	3
16	Puro	4
17	Salonneva N	4
18	Hirvenhautakangas S	3
19	Hirvenhautakangas keski	3



Kuva 12.4 Luontoselvityksessä löydetyt arvokkaat luontokohteet hankealueella.

Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto

Suomen lajitietokeskuksen (2022) tietokannan mukaan hankealueelta tai sen lähialueilta ei ole tiedossa uhanalaislajiston tiedossa olevia esiintymiä. Hankealueilla ei selvityksissäkään havaittu valtakunnallisesti uhanalaisia tai luontodirektiivin liitteiden II ja IV b kasvilajeja, mutta sen soilla tavataan joitain paikallisesti arvokkaita putki- lokasvi- ja sammallajeja. Silmälläpidettävistä lajeista tavattiin **suopunakämmekkää** (luontokohde 1 ja 2), **hentosaraa** (luontokohde 20) ja **kirjorahkasammalta** (luontokohteiden 14 ja 19). Lisäksi tavattiin alueellisesti uhanalaista **rimpivihvilää** (luontokohde 14) ja Suomen vastuulajia (EVA) **pohjanrampirahkasammalta** (luontokohde 1). Valtakunnan tasolla silmälläpidettävä suopunakämmekkä on alueellisesti uhanalainen. Luontokohteiden arvolajisto on esitetty luontokohteiden kuvauksen yhteydessä luontoselvityksessä (liite 4).

12.3.2 Voimajohtoreitit

Sähkösiirtoreittien kasvillisuusolosuhteet

Hankealueelta itään suuntautuva sähkösiirtoreitti SVE1 sijoittuu hankealueen itäpuolella moreenimaiden ja niiden välisten turvekankaiden talousmetsiin, karuille turvekankaille tai louhikkosiin mäntyvaltaisiin ja puustoltaan

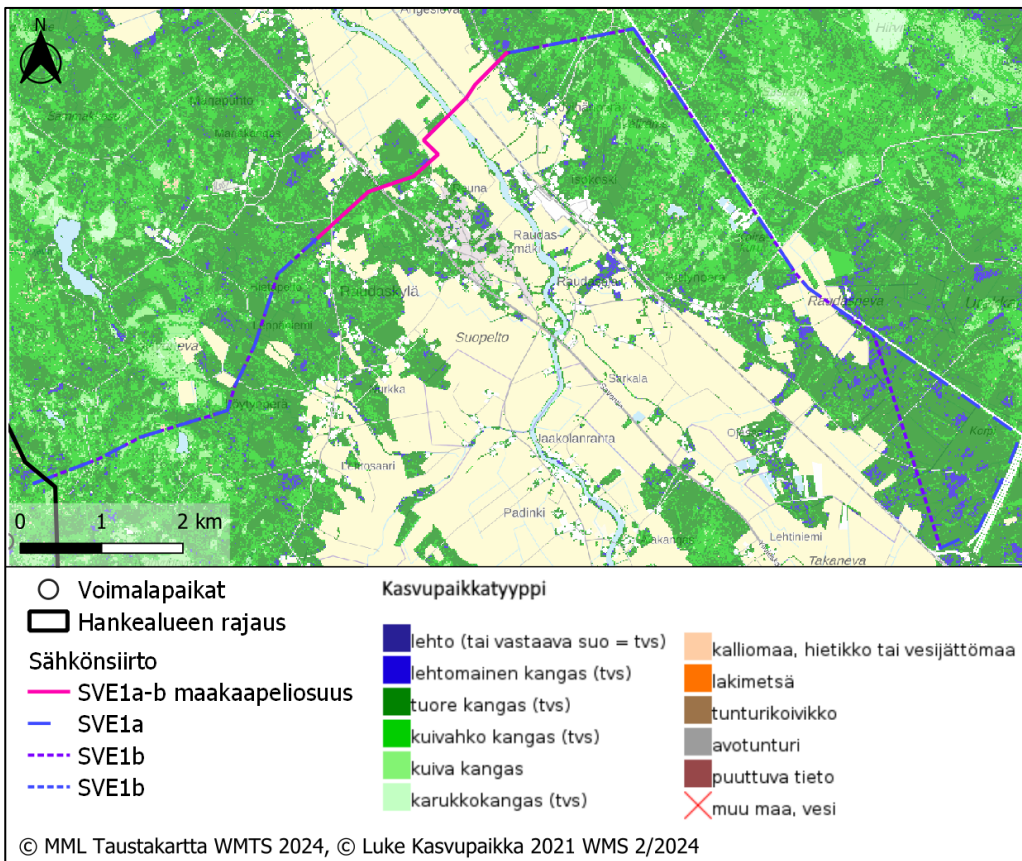
pääosin nuoriin metsiin. Paikoin esiintyy myös mustikka- sekä ruohoturvekangasta ja ravinteisuudeltaan sitä vastaavaa lehtomaista kangasta. Reitti sivuaa 80 metrin etäisyydellä Valkialanjärveä sen pohjoispäässä. Reitillä on muutamia peltoalueita, joista suurimmat ovat Kalajoen ympäristössä. Metsät ovat pääosin käsiteltyjä talousmetsiä. Reitin itäpäässä vaihtoehdot SVE1a ja SV1b erkanevat. SVE1b jatkaa nykyisen voimajohdon rinnalla sijoittuen yksityismaan luonnonsuojelualueelle, kun taas SVE1a suuntautuu muuntoasemalle luonnonsuojelualan eteläpuolitse. Reitti SVE1c on sama kuin aiemmin kuvailut (SVE1a-b), mutta toteutettaisiin kokonaan maakaapelina.

Hankealueelta luoteeseen suuntautuva sähkönsiirtoreiteillä (SV2 ja SV3a) esiintyy eriasteisesti käsiteltyjä ja pääosin iältään nuoria metsäkuvioita: varttuneita taimikoita, varttuneita ja nuoria kasvatusmetsiä. Metsät ovat muun muassa tuoreita ja kuivahkoja kankaita, mustikkaturvekankaita sekä korpimuuttumia. Reitti sivuaa Mällinevan Natura-aluetta Pienen Mällinevan koillispuolella, noin 160–450 metrin etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Lähimmillään reitti sijoittuu Natura-alueen tuntumaan Pieni Mällinevan pohjoisosissa. Natura-alueen ja reitin välinen talousmetsä on puolukka- ja varputurvekangasta sekä osin mustikkaturvekangasta tai tuoretta ja kuivahkoa mäntyvaltaista kasvatusmetsää. Reitti SVE3a on sama SVE2:n kanssa aina Mällinevan Natura-alueen pohjoispuolelle saakka, jonka jälkeen reitti sijoittuu noin 250–260 metriä etelämmäksi kuin tarkasteltu SVE2. Järvinevan kankaalta lähtien johtoreitti SVE2 sijoittuu tuoreiden kankaiden sekä ruohokorpimuuttumien alueille, taimikkovaiheisiin ja nuoriin kasvatusmetsiin. Se ylittää junaradan ennen Rieskanen sähköasemaa.

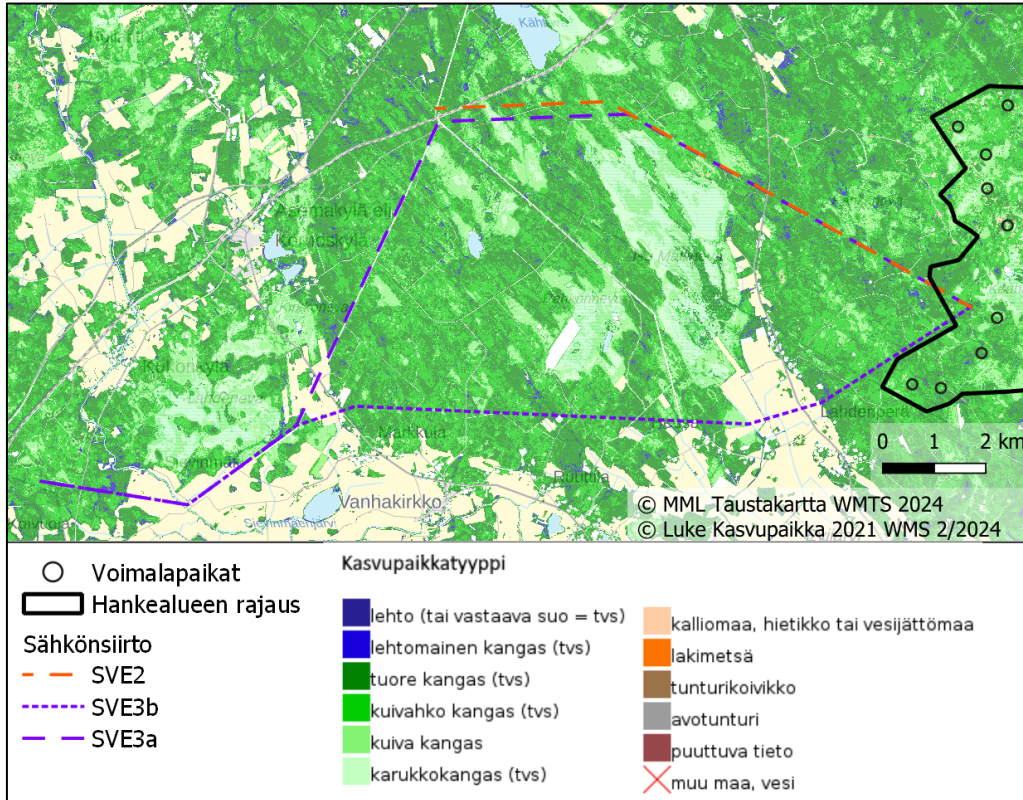
Mällineva-Rieskanen välisellä osuudella reitti SVE3a sijoittuu pääosin kuivahkon kankaan sekapuustoisiin talousmetsiin, jossa esiintyy turvekankaiden ja kivennäismaiden nuoria ja varttuneita metsäkuvioita. Reitti sijoittuu Sievin Vanhakirkon ja Koivuojan laajan peltolakeuden pohjoisosiin. Reitin läntisimmät osat ovat kivistä kuivahkojen kankaiden aluetta, jolla esiintyy päätehakattuja ja aurattuja talousmetsiä.

Sähkönsiirtoreitti SVE3b, Mällinevan Natura-alueen eteläpuolelta kiertävä vaihtoehto suuntautuu hankealueelta lounaaseen. Reitillä on tuoreiden, kuivahkojen ja lehtomaisten kankaiden sekä mustikka- ja puolukkaturvekankaiden alueita. Puuston ikä vaihtelee varttuneesta kuusivaltaisesta nuoren mäntyvaltaisen taimikkovaiheen kuvioiden. Johtoreitin loppuosa on samassa linjassa kuin SVE3a nykyisen Fingridin Ventusneva –Uusnivala voimajohtoalueen länsipuolella.

Suunniteltujen voimajohtoreittien kasvupaikkatyytit on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 12.5 ja Kuva 12.6).



Kuva 12.5 Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 kasvupaikat (Luonnonvarakeskus 2019, Maanmittauslaitos 2023).



Kuva 12.6 Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 kasvupaikat (Luonnonvarakeskus 2019, Maanmittauslaitos 2023).

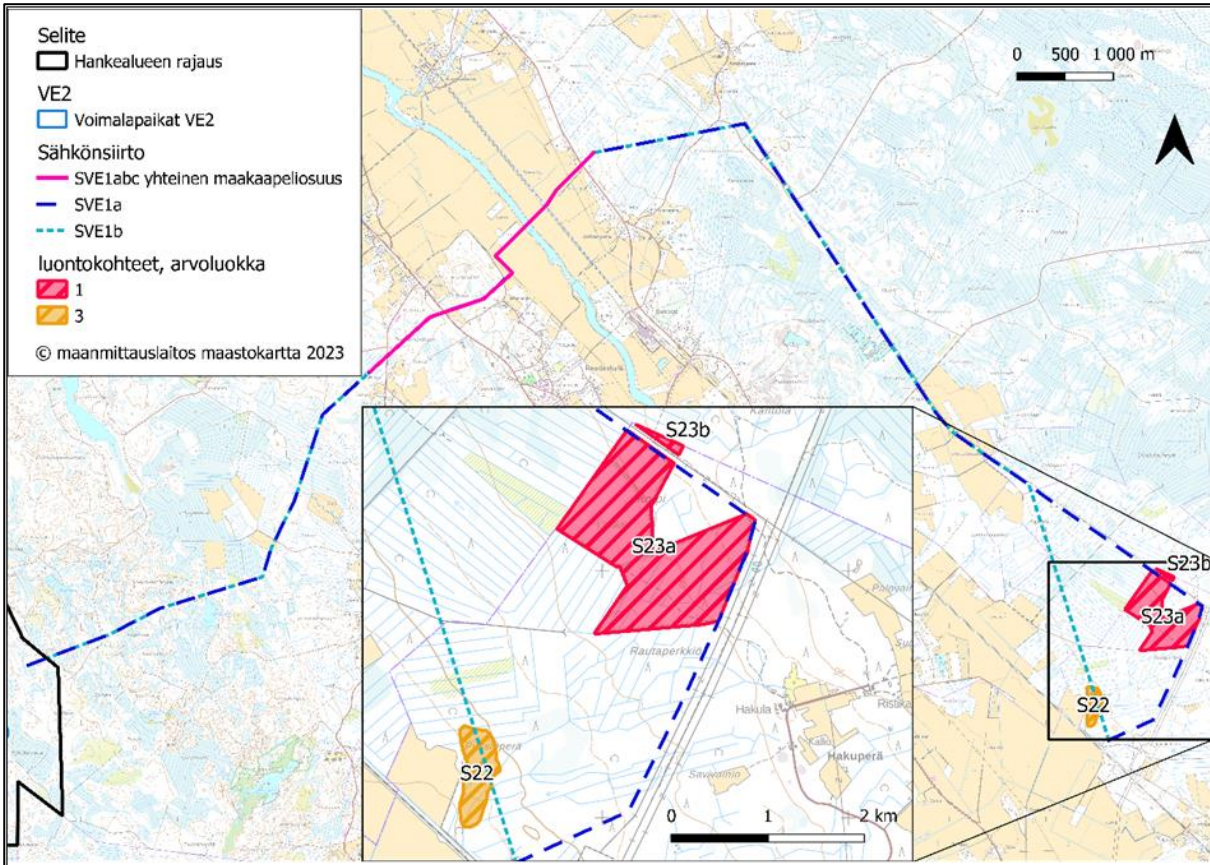
Sähkönsiirtoreittien arvokkaat luontokohteet ja arvokas lajisto

Sähkönsiirtoreiteillä on kolme arvokasta luontokohdetta, joista yksi, Aatoksenmetsä ja Hakulan korpi on luonnonsuojelulla suojeltu kohde. Luontokohteet on listattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 12.2). Luontokohteiden sijainnit on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 12.7 ja Kuva 12.8) ja ne on kuvailtu tarkemmin luontoselvitysraportissa.

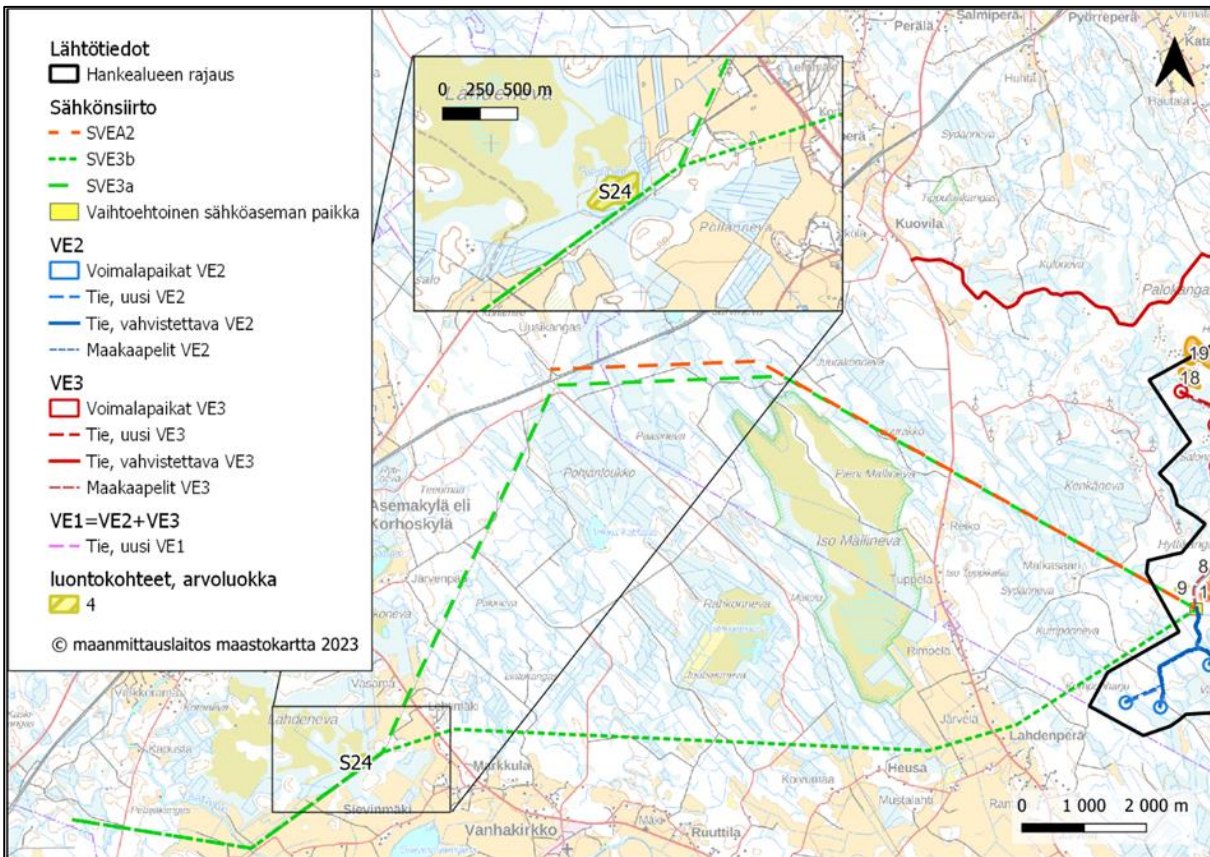
Huomionarvoisia kasvilajeja ei selvitysten aikana löydetty.

Taulukko 12.2 Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreitillä ja niiden arvoluokat.

Nro	Nimi	Arvoluokka
S22	Pussinperän lehdot	3
S23a ja b	Aatoksenmetsä ja Hakulan korpi	1
S24	Lähdeneva	4



Kuva 12.7 Luontoselvityksessä löydetyt arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreiteillä SVE1a-c.



Kuva 12.8 Luontoselvityksessä löydetyt arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreiteillä SVE1a-c.

12.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

12.4.1.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin yhden hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan. Keskimäärin puustosta va- paaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10–15 metriä leveä.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäris- töihin sopeutunutta lajistoa. Pajukosken hankkeessa vaikutus kohdistuu suurimmaksi osaksi metsätalouskäy- tössä oleviin metsiin, jotka ovat hankealueella usein nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää. Hankealueelle sijoit- tujen metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienialaisten päätehak- kuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle 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 koh- talaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alu- eellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin.

Kivennäismaalle sijoituvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyyppinen lajisto ei kovin nopeasti täysin pa- laudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, sora- ja maanmassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet).

Pajukosken hankealueella voimalapaikat on pyritty sijoittamaan kivennäismaille, mutta tarkempien maaperätut- kimusten puuttumisen vuoksi on mahdollista, että osa voimaloista sijoittuu ainakin osittain turvemaalle. Turve- pohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan run- saasti murskeita ja maamassoja. Näillä alueilla luontainen uudelleen soistuminen ei tapahdu tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen. Kautta koko alueen voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

12.4.1.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtorakentamisessa tyyppisiä luontovaikutuksia ovat luontotyyppien ominaispiirteiden muutokset leven- tyvän johtoalueen ja/tai uuden maastokäytävän puuston raivauksen myötä ja paikalliset kasvupaikkatyyppime- netykset pylväspaikoilla.

Voimajohtoreitin osalta vaikutuksia kasvillisuudella ja luontotyypeille aiheutuu voimajohtoreitin raivaamisesta maastoon. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu suurimmaksi osaksi uuteen maastokäytävään, mikä lisää valittavasta reit- tivaihtoehdosta riippuen metsäalueiden pirstoutumista. Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapito- työt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puus- ton latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj 2010). Voimajohtoau- kealla saa kasvaa kenttäkerroksen kasvillisuutta ja pensastoa. Voimajohtoreitti muodostaa käytön ajaksi avoimen maastokäytävän, joka pirstoo metsäelinympäristöjä ja aiheuttaa reunavaikutusta, joka ulottuu tavanomaisessa metsämaastossa korkeintaan noin viidenkymmenen metrin matkalle (Harper ym. 2015, Moen & Jonsson 2003).

Uusi 110 kilovoltin ilmajohto vaatii noin 26 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoit- tettu kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Johtoalueen kokonaislevydeksi muodostuu noin 46 metriä. Tilanteissa, joissa uusi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon viereen, on joh- toalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää. Nykyisen voimajohdon rinnalle sijoitettava voimajohto leventää johtoaukeaa ja vastaavasti johtoaluetta 18 metriä.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattoomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä. Maakaapelit kaivetaan maahan, ja niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia. Osittain uudet voimajohdot rakennettaisiin vanhojen voimajohtojen yhteyteen.

Hankkeen sähkösiirron hankealueet ovat pääosin rakentamatonta suo-, pelto-, ja metsämaata, jossa ihmistoinnin vaikutukset ovat suurelta osin näkyvissä. Sähkösiirron vaikutukset tavanomaisen talousmetsän lajistolle ja yleisille metsien luontotyypeille arvioidaan vähäisiksi.

12.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

12.4.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueella on 21 arvokasta luontokohdetta. Vaikutukset luontokohteille eri hankevaihtoehdoissa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12.3).

Taulukko 12.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille. Kohteet on esitetty kartalla kuvassa 12.4.

Nro	Nimi	Arvolk.	Vaikutukset		
			VE1 = VE2+VE3	VE2	VE3
1	Kauhaneva	2	Vähäinen	Kaksi voimalaa on 250 metrin etäisyydellä, yksi voimala noin 290 metrin etäisyydellä. Korkeintaan vähäisiä hydrologisia vaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen .	Yksi voimala noin 380 metrin etäisyydellä pienen mäen takana. Ei vaikutuksia.
2	Käärme kangas N	3	kohtalainen.	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.	Lähin voimala on noin 300 metrin etäisyydellä. Kohteen koillisreunaa sivuaa uusi tie noin seitsemän metrin päässä tien keskilinjasta. Huoltotieaukko on keskimäärin 10–15 metriä leveä, joten aukko ulottuu luontokohteelle saakka kohdistuen kohteelle reunavaikutusta sekä ojan kuivattavaa vaikutusta. Vaikutus kohdistuu pieneen osaan kohdetta. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen .
3	Kauhalamesta laskeva puro	3	Maakaapeli kohteen eteläpuolelta ei toteudu vaihtoehdossa VE1. Ei vaikutuksia	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.	Lähin voimala on 290 metrin päässä ylärinteessä. Maakaapeli läntiselle sähköasemalle on suunniteltu sijoitettavaksi kohteen eteläpuolella olevaa talvitietä mukailen. Kohteen herkkyys on suuri ja muutoksen suuruus läntisen sähköaseman toteutuessa kohtalainen. Vaikutuksen merkittävyys on suuri . Mikäli itäinen sähköasema toteutuu, vaikutuksia ei muodostu.
4	Ketunpesäkankaan suo SE	3	kohtalainen	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.	Lähin voimala on noin 190 metrin etäisyydellä ylärinteessä. Kohteen lounaisreunaa sivuaa uusi tie noin kolmen metrin päässä tien keskilinjasta. Huoltotieaukko on keskimäärin 10–15 metriä leveä, joten aukko ulottuu luontokohteelle saakka aiheuttaen kohteelle suoraa pinta-alamenetystä ja kohdistuen kohteelle reunavaikutusta sekä ojan kuivattavaa vaikutusta. Vaikutus kohdistuu pieneen osaan kohdetta. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen .

Nro	Nimi	Arvolk.	Vaikutukset		
			VE1 = VE2+VE3	VE2	VE3
5	Ketunpesäkangas-Tornikangas	3	Ei vaikutuksia.	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.	Lähin voimala on 300 metriä kohteesta ja kohde sijoittuu pääosin kivennäismaalle. Ei vaikutuksia.
6	Kulolan-luolikoiden suo W	3	vähäinen	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.	Lähin voimala on 150 metriä kohteesta kohteeseen voi kohdistua korkeintaan vähäisiä hydrologisia vaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys vähäinen.
7	Kulolan-luolikoiden suo E	4	vähäinen	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.	Lähin voimala on 150 metriä kohteesta kohteeseen voi kohdistua korkeintaan vähäisiä hydrologisia vaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys vähäinen.
8	Hyttikankaan suo	4	vähäinen/ei vaikutuksia	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.	Lähin maakaapeli on läntisen sähköaseman toteutuessa 50 metriä kohteesta. Kohteeseen voi kohdistua vähäisiä hydrologisia vaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys on läntisen aseman toteutuessa vähäinen . Mikäli itäinen sähköasema toteutuu, vaikutuksia ei muodostu.
9	Hullun-Mikon palon suo	4	vähäinen	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.	Lähin maakaapeli on läntisen sähköaseman toteutuessa 100 metriä kohteesta kohteeseen voi kohdistua vähäisiä hydrologisia vaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys vähäinen.
10	Pyörtänevan W-puolen suo	4	vähäinen/kohtalainen	Lähin nykyinen tie on 62 metrin etäisyydellä kohteesta, mutta tietä oikaistaan kohteen kohdalla, jolloin uusi tie on kauempana, noin 110 metrin etäisyydellä. Lähin voimala on noin 160 metrin päässä kohteesta. Kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys jää vähäiseksi . Itäinen sähköasema olisi toteutuessaan noin 17 metrin etäisyydellä kohteesta, mikä nostaa vaikutuksen suuruuden sekä vaikutuksen merkittävyyden kohtalaisiksi itäisen sähköaseman toteutuessa.	Itäinen sähköasema olisi toteutuessaan noin 17 metrin etäisyydellä kohteesta, mikä nostaa vaikutuksen suuruuden sekä vaikutuksen merkittävyyden kohtalaisiksi itäisen sähköaseman toteutuessa.
11	Lakukan-suo E	3	vähäinen	Lähin voimala sijaitsee noin 170 metrin päässä arvokohteelta. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen .	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.

Nro	Nimi	Arvolk.	Vaikutukset		
			VE1 = VE2+VE3	VE2	VE3
12	Lakukankaan suo keski	3	Ei vaikutuksia	Lähin voimala sijaitsee noin 440 metrin päässä arvokohteelta. Ei vaikutuksia.	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.
13	Lakukankaan suo W	4	vähäinen	Lähin voimala sijaitsee noin 190 metrin päässä arvokohteelta. Kohteen ympäristöä on ojitettu. Kohteen herkkyys on kohtalainen, mutta muutoksen suuruus vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.
14	Salonneva E	4	vähäinen	Lähin voimala sijaitsee noin 200 metrin päässä arvokohteelta. Kohteen ympäristöä on ojitettu. Kohteen herkkyys on kohtalainen, mutta muutoksen suuruus vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.
15	Kulolaluolikot N	3	vähäinen	Lähin voimala sijaitsee noin 200 metrin päässä arvokohteelta. Kohteen herkkyys on suuri, mutta muutoksen suuruus vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.
16	Puro	4	Ei vaikutuksia	Lähin voimala sijaitsee noin 530 metrin päässä arvokohteelta. Ei vaikutuksia.	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.
17	Salonneva N	4	vähäinen	Lähin voimala sijaitsee noin 200 metrin päässä arvokohteelta. Kohteen ympäristöä on ojitettu. Kohteen herkkyys on kohtalainen, mutta muutoksen suuruus vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.
18	Hirvenhautakangas S	3	vähäinen	Lähin voimala sijaitsee noin 170 metrin päässä arvokohteelta. Kohteen ympäristöä kohteen ja voimalan välistä on ojitettu. Kohteen herkkyys on kohtalainen, mutta muutoksen suuruus vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.
19	Hirvenhautakangas keski	3	vähäinen	Lähin voimala sijaitsee noin 170 metrin päässä arvokohteelta. Kohteen herkkyys on suuri, mutta muutoksen suuruus vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia.

Nro	Nimi	Arvolk.	Vaikutukset		
			VE1 = VE2+VE3	VE2	VE3
20	Hirvenhautakangas N	1 (b, c ja d) ja 3 (a)	vähäinen	Lähin voimala sijaitsee noin 380 (a), 460 (b), 290 (c) tai 370 (d) metrin päässä arvokohteelta. Parannettava tie sijoittuu lähimmillään noin sadan metrin etäisyydelle kohteesta 20a. Kohteen herkkyys on suuri (a tai erittäin suuri (b–d), mutta muutoksen suuruus vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen .	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia .
21	Perikurun ruohokorpi	3	Ei vaikutuksia/vähäinen	Kohde sijaitsee noin 400 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta ja 250 metrin etäisyydellä parannettavasta tiestä tietä korkeammalla. Ei vaikutuksia . Itäinen sähköasema sijoittuisi toteutessaan noin 50 metrin etäisyydelle. Kohteen herkkyys on kohtalainen, mutta muutoksen suuruus korkeintaan vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen .	Etäisyys voimaloihin on pitkä, ei vaikutuksia .

12.4.2.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreiteillä on neljä arvokasta luontokohdetta. Niistä yksi, Hullun Mikon palon suo (arvoluokka 4), on hankealueella noin sadan metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä SVE2 ja SVE3a. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron yhteisvaikutusten merkittävyys kohteelle jää **vähäiseksi**.

Kohde S22, Pussinperän lehdot (arvoluokka 3) on reitillä SVE1b. Kohteen herkkyys on suuri ja vaikutuksen suuruus erittäin suuri. Vaikutuksen merkittävyys kohteelle on **erittäin suuri**. Mikäli reitti toteutetaan maakaapelina SVE1c(b), muutoksen suuruus on suuri ja vaikutuksen merkittävyys kohteelle **suuri**.

Kohde S23a ja b, Aatoksenmetsä ja Hakulan korpi (arvoluokka 1) on reitin SVE1a varrella. Kohteen herkkyys on suuri ja muutoksen suuruus suuri vaihtoehdossa SVE1a (ilmajohto). Vaikutuksen merkittävyys on siten **suuri**. Muutoksen suuruus vaihtoehdossa SVE1c(a) (maakaapeli) on vähäinen, mikäli maakaapeli kaivetaan nykyiselle johtoaukealle. Vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen**.

Kohde on suojeltu luonnonsuojelulain nojalla yksityisinä suojelualueina, joista puusto poistettaisiin kokonaan Aatoksenmetsästä (YSA251170) reilun hehtaarin alueelta. Lisäksi puustoa rajoitettaisiin vajaan hehtaarin alueella. Vaikutukset kohdistuvat Aatoksenkorpeeni, mutta se muodostaa Hakulan korven (YSA239798) kanssa yhtenäisen kokonaisuuden. Suoraa vaikutusta kohdistuisi noin kuudelle prosentille (2,0 hehtaaria) tämän kokonaisuuden pinta-alasta (32,0 hehtaaria). Voimajohtoon rakentaminen kohteen alueelle (vaihtoehdon SVE1a toteuttaminen) vaatii luonnonsuojelulain 54 §:n mukaisen poikkeamisluvan. Suojelu täytyy purkaa niiltä osuuksilta, jolle johtoalue levenee.

Kohde S24, Lähdeneva (arvoluokka 4) on reiteillä SVE3a ja SVE3b. Kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus kohtalainen. Vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen**.

12.4.3 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

12.4.3.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 12.4 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin								
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		VE1	VE2	VE3				
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -				
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoinen lajisto kasvaa arvokohteilla. Niiden kasvupaikkoihin kohdistuu vähäisiä hydrologisia vaikutuksia tai reunavaikutuksen lisääntymistä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -				
Vaikutus luontokohteisiin	Voimat sijoittuvat pääosin melko kauas luontokohteista. Vähäisiä hydrologisia vaikutuksia kohdistuu useampaan kohteeseen. Yhteen kohteeseen kohdistuu suuret vaikutukset ilman lieventämistoimenpiteitä vaihtoehdossa VE3, mutta kokonaisuutena tarkastellen vaihtoehdon vaikutukset arvokkaille luontokohteille jäävät kohtalaisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen --				

Taulukko 12.5 Tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys			VE3	VE1 VE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

12.4.3.2 Voimajohtoreitit

Taulukko 12.6 Sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoisissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin								
Vaikutus- tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		SVE1a	SVE1b	SVE1c(a)	SVE1c(b)	SVE2	VE3a	VE3b
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Puusto raivataan voimajohtoaukealta/maakaapelin alueelta, metsien rakenteen, pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutos.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoista lajistoa ei alueelta paikannettu.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Osa sähkönsiirron voimajohdoista ylittää tai sivuaa arvokkaita luontokohteita.	kohtalainen -	kohtalainen -	vähäinen	kohtalainen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 12.7 Sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VE2 VE3a SVE3b	VE0				
Kohtalainen herkkyys			SVE1a SVE1b	SVE1c(a) SVEc(b)					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

12.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

12.5.1 Tuulivoima-alue

Hankealueella on lähes luonnontilainen Kauhalampi, luonnontilaltaan heikentynyt Kauhalammesta laskeva puro ja Tornikankaan pohjoispuolella pieni lampi. Lisäksi alueella on tiheä metsäjaverkosto. Vaikutuksia alueen pintavesiin voidaan vähentää huolehtimalla pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä muutoksia pintavalunnassa.

Vaihtoehdossa VE3 läntisen sähköaseman toteutuessa luontokohteen 3 pohjoispuolelle sijoittuu puron kanssa risteävä maakaapeli. Sen aiheuttamia vaikutuksia luontokohteeseen 3 voidaan vähentää jättämällä puron uoma koskemattomaksi esimerkiksi sijoittamalla maakaapeli puron alitse suuntaporaamalla, jolloin puron olosuhteet säilyvät. Toimenpiteellä voidaan laskea luontokohteeseen 3 kohdistuvat vaikutukset vähäisiksi.

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suo-kohteen vesitasapainoa paikallisesti. Rakennustyöt tulisi tehdä routaisen maan aikaan. Suoluontokohteen lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa.

12.5.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää voimajohtoon pylväspaikkojen sijoittelulla. Talvella routa vähentää huomattavasti maaperän rikkoutumista, mikä korostuu etenkin suo-kohteilla. Pintakasvillisuuteen ja suo-kohteisiin kohdistuvia vaikutuksia, pinnan rikkoutumista ja työkonien painumia suon pintaan voidaan vähentää ajoittamalla rakentamistyöt routa-aikaan, jäädyttämällä työalueet tai käyttämällä telapohjaisia työkoneita. Voimajohtorakentamisessa pyritään yleensäkin hyödyntämään lähtökohtaisesti talviaikaa, jolloin maa on roudassa ja lumipeitteinen, koska tämä helpottaa rakentamista. Tavoite on siis

yhtenevä luontoon kohdistuvien vaikutusten lieventämisen kanssa. Sähkönsiirron osalta SVE3a ja SVE3b vaihtoehtojen vaikutuksia suoluontokohteelle voidaan lieventää pylväiden tarkemmalla sijoittelulla.

Pylväiden sijoittelussa voidaan lähtökohtaisesti huomioida myös virtavesiuomat, ja sijoittaa pylväät riittävän etäälle uomasta ja siten välttää rakentamisen aiheuttamaa rantapenkereen eroosiota uomaan. Uomien ylityksiä voidaan välttää tai ne voidaan tehdä tilapäisten siltarakenteiden avulla. Vaihtoehdot SVE1abc suositellaan sijoittamaan suuntaporaamalla Kalajoen alitse. Rakentamista varten laaditaan ohjeistus niistä uomista, joita ei saa ylittää koneilla tai kuinka ne muutoin tulee huomioida arvojen säilyttämiseksi. Työkoneita ja polttoaineita ei varastoida vesistöjen lähellä.

Voimajohdon rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin. Erityisesti korostetaan huolellisuutta pohjavesialueilla ja vesistöjen läheisyydessä. Lisäksi rakentamiskalustolla liikkuminen tulee minimoida ja keskittää liikkuminen voimajohdon keskilinjalle sekä pylväspaikoille. Voimajohdolle johtavia tilapäisiä huoltoteitä ei tule sijoittaa erityiskohteissa johtoalueen ulkopuolelle. Rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tulee tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle.

Valikoiva raivaus voi edesauttaa johtoalueella sijaitsevan arvokkaan luontotyyppin tai arvokkaan kasvilajiston säilymistä. Valikoivassa raivauksessa johtoalueelle jätetään kasvamaan katajia ja matalakasvuista kasvustoa. Kaatamalla voidaan jättää esimerkiksi tuomia, paatsamia ja muita pensasvartisia kasveja.

12.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Mahdolliset epävarmuudet liittyvät luonnon vuotuiseen vaihteluun ja siihen, että inventoinnit ilmentävät aina inventointihetken mukaista tilannetta. Suoluontokohteiden hydrologiaan kohdistuviin vaikutuksiin liittyy epävarmuutta, mutta kohteet ovat sen verran etäällä, että vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi. Alueen luontoarvot on tunnistettu luotettavasti.

13 Vaikutukset linnustoon

13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi suhteessa muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen verrattuna. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman vaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat (Koistinen 2004):

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, värinä, ihmisten ja työkonien liikkuminen alueella)
- Elinympäristöjen pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsä- ja suoalueilla ja/tai linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden välillä

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri lajien populaatioihin laajemmin.

13.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa laji- ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, ja usein vaikutukset jäävät tätäkin suppeammalle alueelle. Useita varpuslintulajeja on säännöllisesti todettu pitävän reiviheitään toimivien tuulivoimaloiden nostokentillä ja niiden reunapuissa. Toisaalta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten ja saalistusalueen muutoksen osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua koko muuttoreitille aina pesimäalueelta talvehtimisalueelle saakka. Linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta tässä hankkeessa on mahdollista tarkastella luotettavasti vain hankealueen ympäristöön sijoittuvia rakennettuja ja rakenteilla olevia tuulivoimapuistoja sekä suunniteltuja tuulivoimahankkeita.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.3.1 Yleistä

Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä on toteutettu kattavia luontoselvityksiä vuosina 2014, 2018, 2020 ja 2022, sisältäen mm. pesimälinnustoselvityksiä (metsäkanalinnut, pöllöt ja pesimälinnusto) sekä kevät- ja syysmuutontarkkailua. Näiden lisäksi toteutettiin myös kurkien syysmuuton erityistarkkailua.

Linnustoselvityksistä saatavan aineiston lisäksi arviointityön tukena hyödynnetään kaikkea hankealueelta sekä sen ympäristöstä olemassa olevaa havainto- ja kirjallisuustietoa sekä muita mahdollisia tietolähteitä ja esimerkiksi avoimia paikkatietoaineistoja. Hankkeen lähtötiedoiksi on hankittu mm. Lajitietokeskuksen aineistoja (Laji.fi), Metsähallituksen vastuupetolintujen aineistoja ja Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimiston sekä sääksirekisterin aineistoja. Tiedot on tarkistettu viimeksi Suomen lajitietokeskuksen kautta marraskuussa 2023 tuulivoimapuiston ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueelta.

Arviointityön tueksi ja selvitysten lähtötiedoiksi olemassa olevia linnustotietoja on hankittu hankealueelta sekä sen lähiympäristöstä julkaistuista luontoselvityksistä (mm. Pajukoski I -tuulivoimapuiston luontoselvitysraportti, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2013) ja muusta mahdollisesta kirjallisuudesta.

Hankealueella toteutettavien linnustoselvitysten yhteydessä kerättävä havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoidaan ja hankkeen linnustovaikutukset on arvioitu käytettävissä olevien aineistojen ja suunnitelmien sallimalla tarkkuudella. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat linnustovaikutukset on arvioitu tuoreimpaan julkaistuun kirjallisuustietoon, linnustovaikutusten seurantoihin sekä arvioijien omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille alueille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin sekä paikallisesti että alueellisesti. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä mahdollinen ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

Lisäksi pohditaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia lähiseutujen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettavien linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila on raportoitu YVA-selostuksen tausta-aineistoksi toteutetun luontoselvityksen erillisraportissa (liite 4). Lisäksi liitteenä Envineerin pesimälinnustoselvitysten raportti (liite 10).

13.3.2 Selvitysmenetelmät

Pesimälinnusto

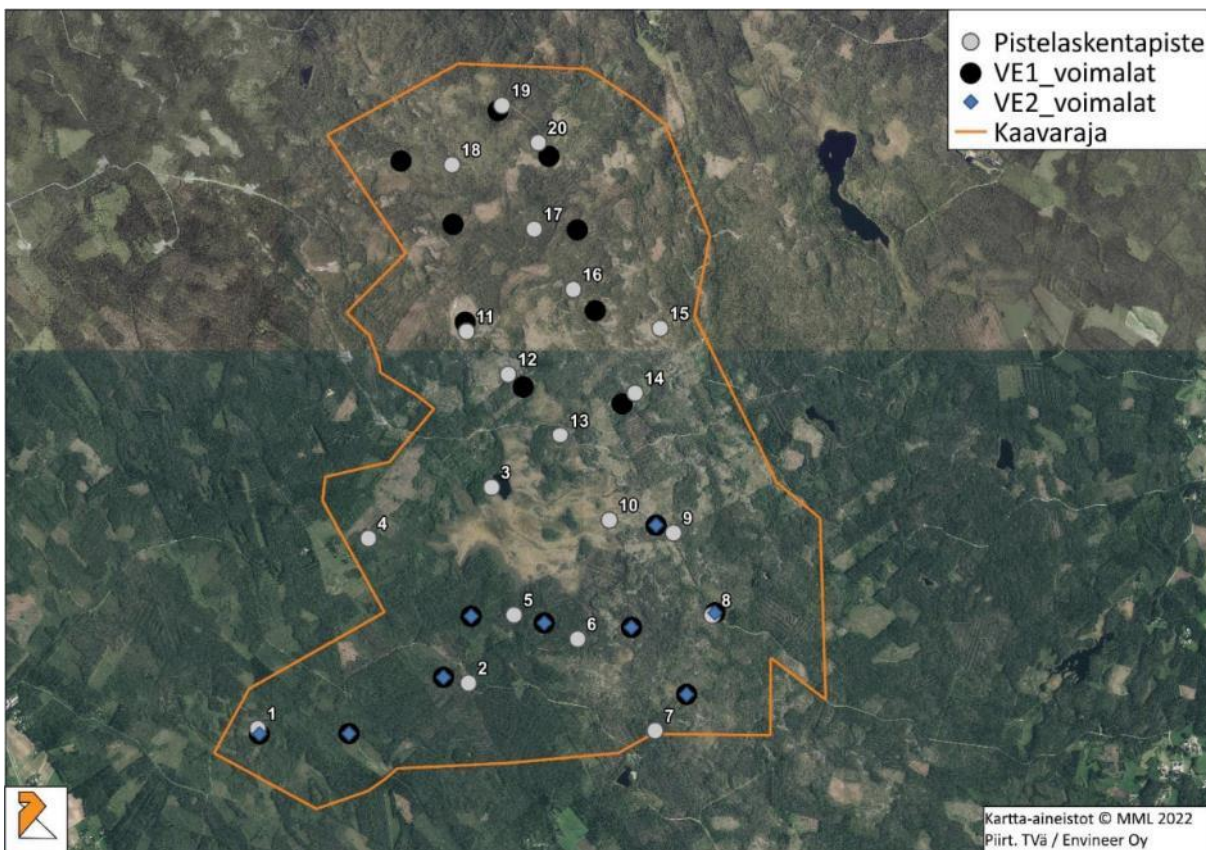
Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja las kentamenetelmiä (pistelaskennat ja kartoituslaskennat) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1988). Selvityksiä painotettiin suojelullisesti arvokkaisiin (luonnonsuojelulaila ja -asetuksella säädetty 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 reiviien selvittämiseen sekä niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Alueen pesimälinnustoselvityksiin käytetty työmäärä oli yhteensä 54 maastotyöpäivää.

Sähkönsiirtoreiteille ei tehty erillisiä maastoselvityksiä. Reittien pesimä- ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kartta-analyysina, hyödyntäen pääasiassa lajitietokeskuksen rengastusaineistoja (Lajitietokeskus 11/2023).

Pajukoski I:n ja Pajukoski II:n hankealueilla on suoritettu pesimälinnustoinventointeja touko-kesäkuussa 2014, metsäkanalintujen osalta keväällä 2014 ja 2020, sekä pöllöinventointia keväällä 2018 ja 2020. Varsinaisten linnustoselvitysten lisäksi tietoa alueiden pesimälinnustosta on saatu myös toteutettujen kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien sekä lepakkoselvitysten ohessa. Hankealueen sijainti ja erityispiirteet sekä aikaisemman selvitysaineiston ikä ja lajiston uhanalaisuusarvioinnin ajantasaisuus huomioiden alueella on suoritettu kattava ja täydentävä pesimälinnustoselvitys maastokaudella 2022. Tavanomaisten pesimälinnustoselvitysten lisäksi Pajukoski II:n alueella toteutettiin samana vuonna metsäkanalintujen soidinpaikkainventointia sekä selvitetiin

päiväpetolintujen esiintymistä ja saalistusalueita tarkkailemalla alueen ilmatilaa hyviltä näköalapaikoilta. Selvitysten päivittäminen takaa niiden ajantasaisuuden sekä riittävyyden YVA- menettelyn ja selvitystarpeiden muutuneisiin vaatimuksiin.

Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin vuonna 2022 alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla, jossa laskentapisteen sijoitettiin koko hankealueen laajuudelle sekä alueellisesti että elinympäristöjen osalta kattavasti (Kuva 13.1). Pistelaskennat suoritettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina. Envineerin toteuttamissa vuoden 2022 selvityksissä pisteet jaettiin hankealueen etelä- ja pohjoispuoliskoille. Eteläisen puolen pisteet (1–10) laskettiin kerran 12.5.-18.5.2022 ja pohjoisen puolen pisteet (11–20) myös kerran 31.5.-24.6.2022, jolloin lintujen laulukausi oli parhaimmillaan. Pistelaskennassa havainnot eriteltiin laskentaohjeiden mukaisesti alle 50 metrin ja yli 50 metrin säteelle laskentapistestä. Laskentojen havainnot analysoitiin Excel-taulukkolaskentaohjelmistolla, ja niistä laskettiin linnuston pesimätiheydet asiasta olevan ohjeistuksen mukaisesti.



Kuva 13.1 Vuonna 2022 toteutettujen pesimälinnustoselvitysten pistelaskentapisteen (Envineer 2023).

Pistelaskentojen lisäksi tietoa alueen pesimälinnustosta hankittiin pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää soveltamalla vuosina 2014 ja 2022. Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä suojellisesti arvokkaita lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin linnuston kannalta arvokkaimpiin elinympäristöihin, kuten alueen iäkkäimpiin metsiin, yhtenäisemmille metsäkuviolle, virtavesistöille ja niiden varsille sekä soille ja niiden laiteille. Esimerkiksi Envineerin vuoden 2022 selvityksissä kiertoalaskenta kohdennettiin Kauhanevalle ja sen lähiympäristöön. Kartoituslaskennan tavoitteena oli paikantaa hankealueen linnuston kannalta arvokkaat kohteet ja elinympäristöt, jotka on syytä huomioida hankkeen suunnittelussa ja alueen kaavoituksessa. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytettävä työmäärä oli yhteensä viisi maastotyöpäivää vuonna 2022. (Taulukko 13.1)

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksissä kartoitettiin hankealueelle sijoittuvia metsäkanalintujen (erityisesti metso) merkittävimpiä soidinalueita. Kartoitukset kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, joille saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä soidinalueita, kuten puustoisille kangasmaa- ja kallioalueille, varttuneen puuston metsäkuviolle sekä soille ja niiden laiteille. Kartoitukset ajoitettiin maaliskuulle, jolloin soidinpaikkoja etsittiin sekä lumijälkihavaintojen perusteella että lajien kiivaimpaan soidinaikaan suorien soidinhavaintojen perusteella. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen

kartoittamiseen käytetty työmäärä vuonna 2022 on yhteensä neljä maastotyöpäivää. Soidinpaikkaselvitysten yhteydessä saadaan tietoja myös muista aikaisin pesintänsä aloittavista lintulajeista sekä mm. muun eläimistön lumijäljistä.

Hankealueella toteutettiin alueella pesivien ja/tai saalistavien päiväpetolintujen erityistarkkailua kesällä 2022. Tarkkailua toteutettiin kiikaroimalla hyvältä näköalapaikalta siten, että lintujen liikkuminen ja saalistusalueet Kauhanevalla ja sen lähiympäristössä pystyttiin havaitsemaan. Kaikki havaitut lennot kirjattiin tarkasti lisätietoineen ylös maastokartoille ja havaintovihkoon myöhempää analysointia varten. Tarkkailun aikana huomioitiin kaikkia hankealueella mahdollisesti pesiviä tai siellä saalistavia petolintuja sekä niiden ruokailulentoja. Lisäksi kahtena päivänä osa ajasta käytettiin hankealueen kiertelyyn petolintuja havainnoiden. Päiväpetolintujen tarkkailun työmäärä on yhteensä kolme maastotyöpäivää, ja tarkkailu ajoitettiin keskikesälle, jolloin petolinnut ruokivat aktiivisesti poikasiaan (Envineer 2023). Petolintuja pyrittiin tarkkailemaan myös muiden selvitysten yhteydessä ja niiden liikkumisesta saatiin lisätietoa esimerkiksi muutontarkkailujen aikana.

Hankealueella esiintyviä pöllöjä kuunneltiin niiden kiivaimpaan soidinaikaan maaliskuussa pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Kuuntelu tapahtui hankealueen ja sen lähiympäristön metsäautoteiltä, joilla liikuttii autolla sekä osittain auraamattomilla metsäautoteillä suksilla ja lumikengillä. Auratuilla metsäteillä pysähdyttiin kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajaksi noin 500 metrin välein. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä, selvitys toistettiin kahtena yönä (2018). Lisäksi pöllökuunteluun käytettiin yksi lisäpäivä vuonna 2020. Pöllökuunteluun käytetty työmäärä oli yhteensä kolme maastotyöpäivää/yötä (15.3. ja 26.3.2018, sekä 3.3.2020)

Hankealueella toteutettavien pesimälinnustonselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta saatiin myös syysmuutontarkkailun aikana sekä kaikkien muidenkin alueelle kohdennettujen luontoselvitysten yhteydessä.

Taulukko 13.1 Hankealueella toteutetut pesimälinnustonselvitykset.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pistelaskenta ja kartoituslaskenta	touko-kesäkuu 12.5.-24.6.2022, 5 pv; 2020, 3 pv; touko-kesäkuu 20.5.-6.6.2014, 4 pv
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	huhti-toukokuu 20.4., 21.4., 29.4. ja 3.5.2022, 4 pv; 2020, 2 pv; maalis-huhtikuu 30.3. ja 22.4.2014, 2 pv
Päiväpetolintujen tarkkailu	kesä-heinäkuu 27.6., 20.7. ja 29.7.2022, 3 pv
Pöllökuuntelut	maaliskuu 15.3. ja 26.3.2018, 2 pv maaliskuu 3.3.2020, 1 pv

Muuttolinnusto

Hankealueen kautta muuttavan linnuston lajistoa ja yksilömääriä on pyritty selvittämään hankealueelle toteutetuissa muuttolinnustonselvityksissä. Selvitysten avulla on arvioitu muuttoreitin merkitystä suhteessa suunniteltuun tuulivoimahankkeeseen. Hankealueen kautta muuttavaa linnustoa selvitettiin vuonna 2014 (Pajukoski I), jolloin kevätmuuttoa tarkkailtiin 10 päivän aikana (noin 85 tuntia) ja syysmuuttoa yhdeksän päivän aikana (noin 70 tuntia). Lisäksi kurkien syysmuuttoa tarkkailtiin vuonna 2022 viiden maastopäivän aikana. Pajukoski I ja Pajukoski II sijaitsevat vierekkäin, joten muuttonselvitysten osalta ei nähty tarvetta toteuttaa uusia muuttolinnustonselvityksiä vuonna 2022. Muuttolinnustonselvitysten sijaan keskityttiin ainoastaan kurkien erityistarkkailuun. Muutontarkkailupäivät valittiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyväksi arvioituiksi muuttopäiviksi ja tarkkailu kohdennettiin tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, kurki) muuttokaudelle. Muutontarkkailua suoritettiin yhden ihmisen voimin pääasiassa Evijärven peltoalueelta, josta hankealueen kautta muuttaneet linnut arvioitiin havaitun riittävällä tarkkuudella. Muutontarkkailun tarkoituksena oli luoda yleiskuva alueen kautta

muuttavaan lintulajistoon, niiden yksilömääriin sekä lentokorkeuksiin ja lentoreitteihin suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueella sekä sen ympäristössä. Samassa yhteydessä selvitettiin myös peltoalueen merkitystä lintujen ruokailu- ja lepäilyalueena. (Taulukko 13.2)

Hankealueiden kautta suuntautuvan lintumuuton taustatietoina hyödynnettiin myös muiden Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueilla suoritettujen tuulivoimahankkeisiin liittyvien linnustonselvitysten tuloksia, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoihin tuotettuja tausta-aineistoja sekä lintujen valtakunnallisista päämuuttoreiteistä tuotettuja aineistoja.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3b vaikutusten arviointia ja siihen liittyvää Natura-arviointia varten selvitettiin Sievin peltoalueella syysmuuton aikaan lepäilevien kurkien yöpymislentojen suuntautumista ja lentokorkeuksia peloilta Iso Mällineva-Pieni Mällineva Natura-alueelle. Sievin peltoalueilla lepäilee elo-syyskuussa noin 200–500 kurkea, jotka yöpyvät Natura-alueella. Syysmuuton aikaan alueelle kerääntyvät kurjet lentävät kahdesti vuorokaudessa suunniteltujen voimajohtojen yli. Tarkkailua suoritettiin elo-syyskuussa 2022 yhteensä viisi maastotyöpäivää.

Taulukko 13.2. Hankealueella toteutetut muuttolinnustonselvitykset.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Muutontarkkailu	huhti-toukokuu 15.4.-8.5.2014, 10 pv; elo-lokakuu 29.8.-14.10.2014, 9 pv
Kurkien syysmuutto	syyskuu 1.9.-28.9.2022, 5 pv
Kurkien yöpymislentojen tarkkailu	elo-syyskuu 31.8.-28.9.2022, 5 pv

13.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (Simo, Ii, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen 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 työkonien liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojellisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttolinnuston osalta hyödynnetään ensisijaisesti Pajukoski I:n hankkeen yhteydessä laadittujen muutontarkkailuiden aineistoa. Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2022) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän ja sijoittelun osalta. Hankevaihtoehdot on esitelty tarkemmin luvussa 3.2. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset molemmille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lisäksi sähkönsiirron osalta tarkastellaan kuutta vaihtoehtoa (SVE1a, SVE1b, SVE1c, SVE2, SVE3a ja SVE3b). Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

13.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyuden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyuden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten

merkittävydestä. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutuskohteen herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana.

13.4 Nykytila

13.4.1 Pesimälinnusto

13.4.1.1 Tuulivoima-alue

Valtakunnallisessa lintuatlashankkeessa selvitettiin koko Suomen pesimälinnuston levinneisyyttä 10 x 10 kilometrin suuruisilla atlasruuduilla vuosina 2006–2010 (Valkama ym. 2011). Pajukoski II -hankealue sijoittuu eteläosiltaan Sievin Järvikylän (709:338, *selvitysaste erinomainen*) ja pohjoisosiltaan Ylivieskan Huhtapuhdon (710:338, *selvitysaste erinomainen*) lintuatlasruutujen alueelle, jossa on havaittu atlaksen aikana yhteensä 119 lintulajia, joista 108 lajia arvioitiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Pajukoski I -tuulivoimapuiston vuonna 2013 toteutettujen pesimälinnustonselvitysten yhteydessä alueella havaittiin 61 lintulajia, joista 35 lajia arvioitiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2013). Alueen pesivän maalinuston keskitiheudeksi on arvioitu noin 125–150 paria/neliökilometri (Väisänen ym. 1998).

Pajukoski II -hankealueen pesimälinnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista varsin karujen talousmetsäalueiden lintulajeista. Hankealueen elinympäristöt koostuvat valtaosiltaan karuista ja osin louhikkoisista havupuuvaltaisista kangasmaista, jotka ovat hakkuiden ja eri-ikäisten taimikoiden sekä nuorehkojen kasvatusmetsien kirjavoimaa talousmetsäaluetta. Alueen metsiä on käsitelty voimakkaasti, minkä seurauksena alueella ei ole lainkaan laajempia vanhan tai varttuneen metsän alueita. Hankealueen turvemaat on suurimmaksi osaksi ojitettu, mutta alueen keskiosaan sijoittuu ojittamaton Kauhanevan luonnontilainen suokokonaisuus. Pajukoski II -hankealueelle sijoittuu varsin niukasti alueen linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia kohteita. Kauhanevan suoalue on paikallisesti arvokas suolinuston elinympäristö. Yleisemmin hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle ja erämaiselle metsäalueelle, jossa ihmistoiminta on luontaisesti melko vähäistä. Tällaisilla alueilla saattaa esiintyä elinympäristönsä suhteen vaateliaampia sekä suojelullisesti arvokkaampia päiväpeto- lintu- ja pöllölajeja sekä esimerkiksi metsäkanalintuja.

Hankealueella toteutetuissa pesimälinnustonselvityksessä havaittiin alueelle tyypillisiä pesimälajeja 67 kappaletta. Lajisto koostuu pääasiassa metsien ja puoliavoimien elinympäristöjen varpuslinnuista, mutta myös jonkin verran suolinnostosta. Runsaslukuisimmat lajit hankealueella ovat pajulintu, talitiainen, peippo, metsäkirvinen, teeri, järripeippo, talitiainen ja käki. Hankealueen Kauhanevan ympäristössä lajiston havaittiin olevan monipuolisinta. Kauhanevan lajistoon kuuluvat mm. laulujoutsen, kurki, kapustarinta, taivaanvuohi, pikkukuovi, keltävästäräkki ja pensastasku. Vuoden 2022 selvityksessä vahvoja viitteitä petolintujen pesinnästä hankealueella tai sen läheisyydessä saatiin sinisuohaukasta ja sarvipöllöstä. Lisäksi alueella tai sen lähetyvillä sijaitsee todennäköisesti kanahaukan, tuulihaukan ja varpushaukan reviirit. Uhanalaisia lajeja alueella ovat töyhtötiainen, hömötiainen, haarapääsky, pajusirkku, pensastasku, pyy, riekko, sinisuohaukka ja hiirihaukka sekä silmälläpidettäviä lajeja ovat kurki, järripeippo, taivaanvuohi, liro, kuovi, käenpiika, närhi ja kanahaukka.

Vuoden 2022 pesimälinnustonselvityksessä Kauhanevan merkittävimiksi pesimälajeiksi mainittiin kahlaajat, joita olivat pikkukuovi, kapustarinta, taivaanvuohi ja liro. Kahlaajien lisäksi suoalueen pesimälajistoon kuuluu riekko, niittykirvinen, keltävästäräkki ja pensastasku. Kauhanevan suoalue ei kuitenkaan tarjoa runsasta pesivien lintujen määrää suon karuuden ja kuivuuden vuoksi.

Pajukoski II -hankealueen kattavissa lintuatlasruuduissa havaittiin atlaksen aikana yhteensä 44 suojelullisesti arvokasta lintulajia, joista 37 lajia arvioitiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Kaikkia lintuatlasruuduissa tavattuja lajeja ei esiinny Pajukoski II -hankealueella, mutta suojelullisesti arvokkaista lajeista esimerkiksi useat metsä- ja suolinnympäristöissä pesivät lajit saattavat ajoittain esiintyä hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä.

Metsähallituksen petolinturekisterin (Tuomo Ollila, kirjall. ilm.) tai lajitietokeskuksen (Suomen lajitietokeskus 11/2023) mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tiedossa olevia erityisesti suojeltavien petolintujen pesäpaikkoja. Selvityksissä (2022) Kauhanevalla havaittiin sinisuohaukkapari, joiden arvioidaan pesivän suoalueella tai sen lähiympäristössä. Hankealueelta on rengastustietoja (Suomen lajitietokeskus 11/2023) myös

kanahaukasta vuodelta 2014, mutta pesäpaikka sijaitsee nykyisellä hakkuuaukealla. Pajukoski I -tuulivoimapuiston linnustonselvityksen yhteydessä, Pajukoski II -hankealueen länsipuolelta, löydettiin Suomen pesimälajistoon vasta levittäytyvän arosuohaukan pesäpaikka (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2013). Laji havaittiin muutonseurannoissa, mutta sen ei arvioitu kuuluvan Pajukoski II:n pesimälajistoon selvitysten toteutusaikana. Lajitietokeskuksen mukaan laji on pesinyt hankealueen rajalla vuonna 2013, ja noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen etelärajalta vuonna 2015 (Suomen lajitietokeskus 11/2023). Edellä mainittujen tietolähteiden osalta on huomattava, että erityisesti Sääksirekisterin ja Rengastustoimiston tiedot petolintujen pesäpaikoista ovat todennäköisesti vajavaisia ja niiden kattavuus riippuu voimakkaasti paikallisten petolinturengastajien aktiivisuudesta.

Hankealueen pöllökuunteluissa ei tehty havaintoja pöllöistä. Ainut hankealueella havaittu pöllö oli Envineerin pesimälinnustonselvityksissä Kauhanevalla saalistelemassa nähty sarvipöllö. Sarvipöllön pesinnästä ei saatu tarkempaa tietoa, mutta elinympäristön perusteella lajin pesintä alueella tulkittiin mahdolliseksi.

13.4.1.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreiteistä varsinkin itään Uusnivalan sähköasemalle suuntautuva reitti SVE1 ja länsi-lounaaseen suuntautuva reitti SVE3b eroavat elinympäristöiltään ja siten linnustoltaankin hankealueesta. Niillä esiintyy enemmän kuusivaltaisten, tuoreiden metsien lajistoa ja myös peltolajistoa. Uusnivalan sähköasemalle suuntautuvan sähkönsiirtoreitin lähiympäristöstä on 8–20 vuoden takaisia rengastustietoja (Suomen lajitietokeskus, 2023) muun muassa kanahaukasta, tuulihaukasta, viirupöllöstä ja hiirihaukasta, mutta silloisten pesäpaikkojen elinympäristöt ovat paikoin muuttuneet hakkuiden seurauksena. Läntisen SVE3b reitin varrelta Rahkonnevan eteläpuolelta on muutaman vuoden takaisia rengastustietoja viirupöllöstä (2019) aivan suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä (Suomen lajitietokeskus 11/2023). Pesäpaikka vaikuttaa kuitenkin hylätyltä. Sen läheisyyteen sijoittuu myös vanhempi rengastustietoja varpuspöllöstä, huuhekajasta ja helmipöllöstä eri osista johtoreittiä. Pöllöille ja muulle vanhemman metsän lajistolle sopivia kuvioita on reitin varrella edelleen joitain. Lisäksi noin 900 metrin matkalla Lähdesuon reuna-alueella kulkevien reittien SVE3a ja SVE3b läheisyydessä esiintyy arvokasta suolinnustoa. Kalliomaan sähköasemalle suuntautuvan sähkönsiirtoreitin SVE2 elinympäristöt ovat hankealueen tavoin karua metsätalousaluetta, ja linnustollisesti keskeisin kohde on Iso Mällineva - Pieni Mällinevan Natura-alue aivan johtoreitin läheisyydessä.

13.4.2 Muuttolinnusto

13.4.2.1 Tuulivoima-alue

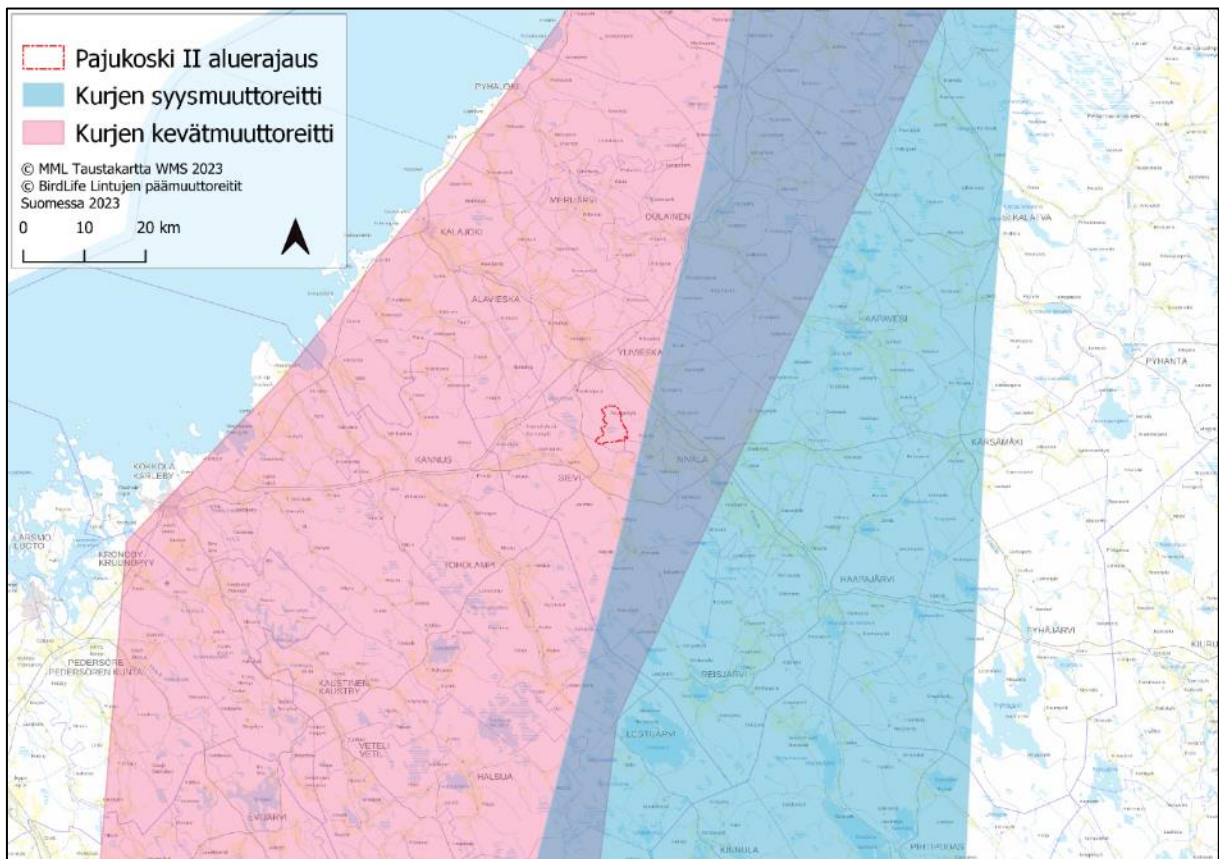
Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueella kulkee kansainvälisesti merkittävä lintujen muuttoreitti, jonka kautta muuttaa vuosittain satoja tuhansia lintuja niiden pohjoisempana sijaitseville pesimäalueille. Rannikkoalueelle sijoittuvaan muuttoreittiin vaikuttaa merkittävästi Oulun seudun kerääntymisalueen IBA-alue (kansainvälisesti tärkeä lintualue), joka on yksi Suomen linnustollisesti merkittävimmistä alueista ja useiden pohjoiseen muuttavien lajien tärkeä levähdysalue sekä pesimäalue. Rannikkoalueelle sijoittuvan muuttoreitin kautta kulkee kymmeniä suojellisesti arvokkaita lintulajeja sekä runsaasti tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkiä lajeja kuten joutsenia ja hanhia sekä muita vesilintuja, petolintuja, kurkia, kahlaajia, lokkilintuja ja kyyhkyjä. Vesi- ja rantalintujen päämuuttoreitti noudattelee Perämeren rannikkolinjaa, mutta etenkin nousevia ilmavirtauksia hyväksi käyttävien petolintujen ja kurjen muutto hajaantuu myös kauemmas mantereelle ylle rannikon itäpuolella.

Pajukoski II -hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan eteläosien sisämaa-alueelle, jonka läheisyydessä kulkevat valtakunnallisesti tärkeät kurjen kevät- ja syysmuuttoreitit (Kuva 13.2). Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan kevätmuuttoreitille, mutta myös syysmuuttoreitti kulkee hankealueen länsipuolelta vain runsaan kahden kilometrin etäisyydeltä. Kurjen muutoista syysmuutto on tiivistyneempi ja voimakkaampi, ja sitä pidetään tuulivoiman kannalta merkittävämpänä ilmiönä. Syysmuuttoreitti saa alkunsa Oulunseudun kerääntymisalueelta, mihin kurkimassat kokoontuvat ennen varsinaista muuttoa. Levänneet kurjet suuntaavat melko tiiviinä joukkona suhteellisen lyhyen aikajakson sisällä suoraviivaisesti etelälounaaseen Keski-Suomen länsiosan ja Pirkanmaan kautta Hankoniemelle. Pienempi osuus kurjista muuttaa Torniossa Perämeren yli etelään, yhtyen Oulunseudun kerääntymisalueelta alkunsa saavaan muuttoreittiin Pohjois-Pohjanmaan maakunnan eteläosissa. Kurkimuutto ajoittuu syyskuulle, jolloin pääosa muutosta tapahtuu yhden tai kahden päämuuttopäivän aikana. Päämuuttopäivän

aikana alueen kautta saattaa muuttaa reilusti toista kymmentä tuhatta kurkea. Kurkimuutolle on tyypillistä, että se ajoittuu selkeille pohjoistuulisille päiville, jolloin linnut lentävät selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Kurkien syysmuutto painottuu yleensä Pajukoski II -hankealueen itäpuolella Nivalan kunnan itäosiin, mutta kurkia muuttaa laajana rintamana ja muuttoreitin sijoittumiseen vaikuttaa suuresti muuttohetkellä vallitseva tuulen suunta ja voimakkuus. Kevätmuutto on huomattavasti hajanaisempaa, koska se tapahtuu pidempänä aikajaksona, eivätkä kurjet muodosta vastaavanlaisia suuria massoja kuin syksyllä.

Yleisesti ottaen lintujen muutto on sisämaa-alueilla melko heikkoa ja lintuja muuttaa laajan alueen kautta tasaisena virtana, muuttoreittien tiivistyessä suurten vesistöjen rannoille. Pajukoski II -tuulivoimapuiston hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu suuria vesistöjä tai muitakaan suuntautuneita maanpinnanmuotoja, jotka voisivat tiivistää lintujen muuttoa.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita. Hankealueen etelä- ja lounaispuolelle sijoittuvalle Sievin Evijärven peltoalueelle kerääntyä keväällä ja syksyllä jonkin verran muuttomatallaan levähtäviä ja ruokailevia lintuja. Evijärven alueella saattaa lepäillä enimmillään muutama sata joutsenta ja kurkea sekä vähäisemmässä määrin mm. metsähanhia, kahlaajia ja muita lintuja. Syysmuutolla pelloille kerääntyä etenkin kurkia, jotka yöpyvät peltöjen pohjois- ja luoteispuolelle sijoittuvilla Mällinevan suoalueilla. Muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueita sijoittuu myös hankealueen itäpuolelle Kalajokilaakson peltoalueille, itäisemmän Uusnivalan sähköasemalle johtavan sähkönsiirtoreitin varrelle.

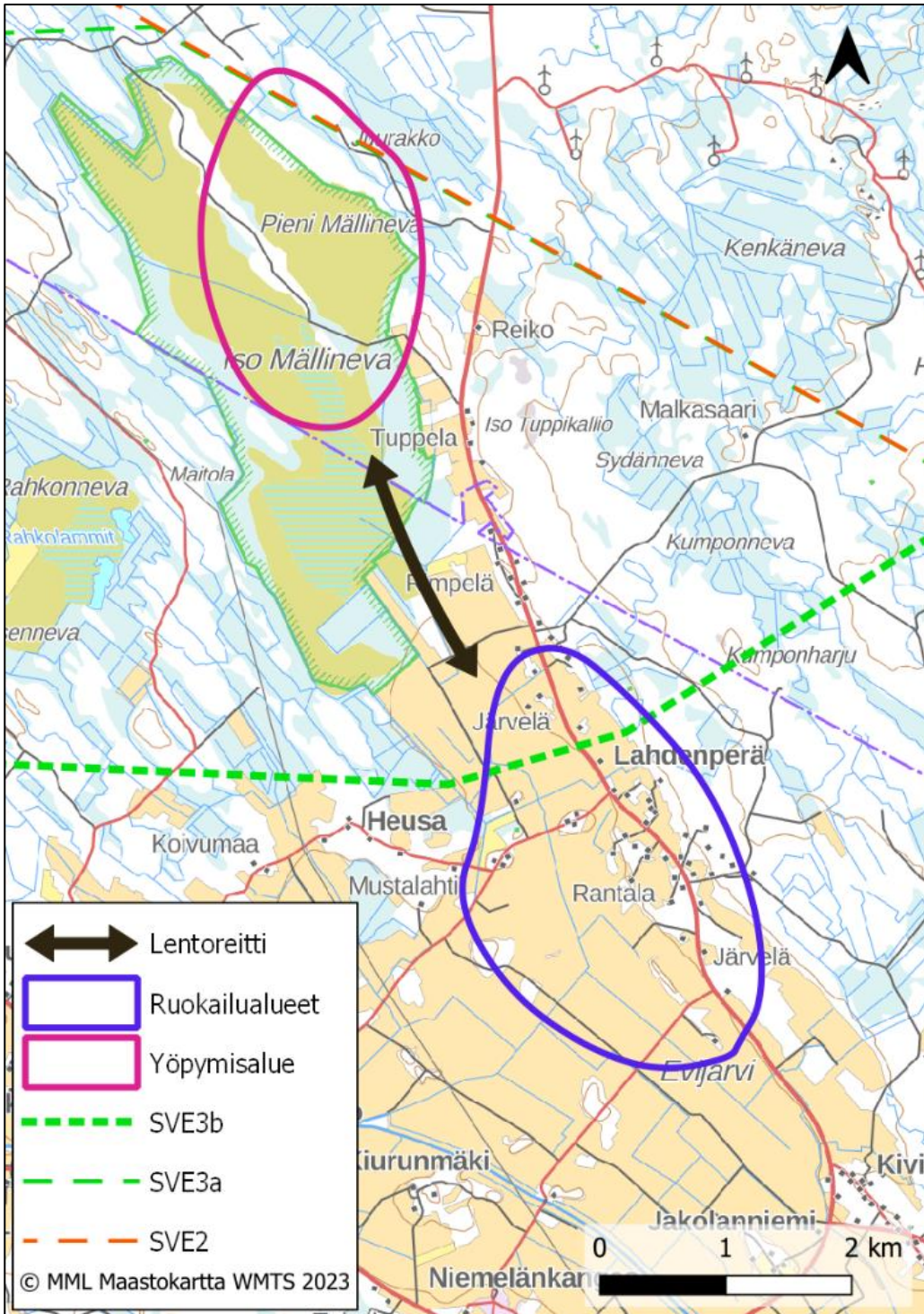


Kuva 13.2 Pajukoski II -hankealueen sijoittuminen suhteessa kurjen päämuuttoreitteihin (BirdLife Suomi ry 2023).

13.4.2.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreiteillä muuttolinnuston kannalta tärkein tapahtuma on kurkimuutto. Kaikki hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat kurjen kevätmuuttoreitille, jossa muuton sijoittumiseen vaikuttaa voimakkaasti vallitseva tuulen suunta. Myös syysmuuttoreitti sijoittuu erittäin lähelle hankealuetta, noin kahden kilometrin etäisyydelle sen itäpuolelle. Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu pääosin syysmuuttoreitille, mutta alkuosastaan myös kevätmuuttoreitille. Suoraviivaisesti tapahtuva kurkien muutto, ilman lepäily- ja ruokailualueiden vaikutusta, sijoittuu lentokorkeuksien osalta selvästi voimajohtojen yläpuolelle.

Syysmuuton aikaan toteutetussa kurkien yöpymislentojen tarkkailussa havaittiin kurkien siirtyvän hankealueen lounaispuolella sijaitsevan Evijärven peltoalueilta yöpymään peltojen luoteis- ja pohjoispuolelle sijoittuville Mällinevan suoalueille (Kuva 13.3). Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3b sijoittuu tämän yöpymislennon välille. Syysmuuton aikaan noin muutama sata kurkea lentää illassa tämän muutamien kilometrien matkan Evijärven pelloilta Mällinevalle. Lennot tapahtuvat matalalla latvusten yläpuolella ja alle 50 metrin korkeudessa.



Kuva 13.3 Kurkien yöpymislennot Sievin Evijärven peltoalueiden ja Mällinevan suoalueiden välillä vuonna 2022.

13.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.5.1 Hankealueen vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtoreittien aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus).

Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentämisenkään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todedut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen 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 etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden (Meller 2017). Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym., 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym., 2020). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinut, tervapääsky, lokit).

Pajukoski II:n hankealueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi osaksi törmäyskorkeuden alapuolella, mukaan lukien kaartelevat petolinut, joiden revierejä sijoittuu hankealueelle. Vuoden 2022 selvityksissä havaittiin esimerkiksi sinisuohaukka (pari), kanahaukka, varpushaukka, hiirihaukka, tuulihaukka ja sarvipöllö. Näistä hiirihaukan arviointiin lentävän noin viiden kilometrin etäisyydellä ja se havaittiin vain kerran, mutta kaikkien muiden osalta Kauhaneva saattaa olla osa niiden pysyvää revieriä. Sinisuohaukan ja tuulihaukan osalta Kauhaneva tulkittiin pesimäalueeksi tai vähintään pysyväksi osaksi revieriä.

Koska metsäkanalintujen tai alueella esiintyvien petolintujen törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn perusteella voida pitää erityisen merkittävänä, törmäysvaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häirintävaikutukset

Hankealueen talousmetsäalueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Läkkäävät ja edes kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot sekä sellaisia vaativa linnusto esiintyvät hankealueella vain hyvin vähäisissä määrin. Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Toisaalta häirintävaikutuksia ei ole löydetty kaikissa tutkimuksissa edes lajeilta, joihin on toisissa tutkimuksissa raportoitu kohdistuvan häirintävaikutusta. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat 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 vain vähän. Pienien, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien metsäisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaikka kyseiset kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman linnustoon arvioidaan vähäisiksi. Hankealueen suurimmat linnustolliset arvot kohdistuvat Kauhanevalle, missä on havaittu useita suojelullisesti huomionarvoisia vesi-, suo- ja kosteikkolajeja, sekä pöllöjä ja petolintuja. Alue toimii myös metsäkanalintujen pesimä- ja soidinalueena (riekko ja teeri). Lähimmät suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat kuitenkin noin 300 metrin etäisyydellä suoalueen reunoista, joten suoria elinympäristömuutoksia alueelle ei aiheudu. Alueelle arvioidaan kohdistuvan pääasiassa vain vähäisiä häiriövaikutuksia.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkoneiden liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina kuitenkin melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinut ja pöllöt) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoituen 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). Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnan aikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että 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 nykyisten kokoisten tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnan aikaisista vaikutuksista on edelleen puutteellista.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan eriasteisia vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 800 m päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voidaan pitää mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Suomalaisten kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoimapuistojen alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kalliisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km). Hankealueen metsokanta on kohtuullisen runsas, ja alueelta paikallistettiin kaksi metson huomionarvoista soidinpaikkaa. Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3 voimalapaikkoja sijoittuu noin 270, 450 ja 780 metrin etäisyydelle metson merkittävästä soidinalueesta. Soidinpaikalle voi ulottua kohtalaista häiriövaikutusta, joka voi johtaa siirtymispaineeseen. Kokonaisuutena muutoksen vaikutus alueen metsokantaan arvioidaan kohtalaisiksi. Hankealueen toiseen soidinalueeseen kohdistuu myös vähäistä häiriövaikutusta, sillä hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 lähin voimalapaikka sijoittuu noin 500 metrin etäisyydelle. Myös hankealueen teerikanta on kohtuullisen vahva, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häirintävaikutusta siihen voikin kohdistua koko tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa esim.

hankealueen hakkuuaukoilla potentiaalisesti esiintyvien soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella. Lisäksi alueen teerikannan arvioidaan painottuvan Kauhanevan ympäristöön, erityisesti soidinaikana, eikä suolla sijaitseviin soitiimiin arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Riekkoon kohdistuu teertä vastaavia vaikutuksia, sillä molempien lajien lisääntymisympäristöt sijoittuvat pääasiassa Kauhanevan avosoille. Kokonaisuudessaan metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi**. Alueen metsäkanalintukannat ovat suhteellisen tavanomaiset tai hieman niitä runsaammat. Yksittäisiä metsoja havaittiin hankealueella useita, erityisesti alueen pohjoisosassa. Hankealueelta paikannettiin kaksi metson merkittävää soidinaluetta, joihin molempiin kohdistuu vähäistä tai kohtalaista häiriövaikutusta. Teeri on alueen kanalinuista runsaslukuisin, mutta lajille soveltuvaa soidinaluetta esiintyy pääasiassa vain Kauhanevalla. Alueella esiintyy myös pyytä ja riekkoa, mutta vähälukuisina.

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, sillä alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavanomaista ja vähälukuista, vaikka alueelle sijoittuukin muutaman suojellisesti arvokkaan päiväpetolinnun reviiiri. Hankealueella havaittiin muun muassa sinisuohaukka ja kanahaukka, joista jälkimmäinen pesi hankealueella vuoden 2014 selvitysten aikaan. Sittemmin pesäpuu ja sitä ympäröivä metsä on hakattu, mutta laji havaittiin Kauhanevalla myös vuonna 2022, joten alue saattaa edelleen kuulua sen reviiiriin. Sinisuohaukkoja havaittiin Kauhanevalla kaksi, koiras ja naaras, jotka myös varoittelivat aktiivisesti. Lajin arvioitiin pesivän Kauhanevalla lähes varmasti, vaikka suoraa viitettä pesinnästä ei havaittukaan. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaihtuisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi. Kauhanevalla ei kohdistu suoria vaikutuksia esimerkiksi rakentamisesta. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat runsaan 200 metrin etäisyydellä Kauhanevan reuna-alueista, joten häiriövaikutuksetkin ovat pääasiassa vähäisiä. Alueella pesivän sinisuohaukan osalta törmäysriskin voidaan arvioida nousevan, sillä laji saalistaa todennäköisesti myös hankealuetta ympäröivillä peltoalueilla ja Mällinevoilla. Sinisuohaukka lentää saalistaessaan melko matalalla, mutta saattaa ottaa korkeutta jonkun verran esimerkiksi ylittäessään metsäalueita. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin kokonaisuutena **vähäisiksi**.

Hankealueen pesimälinnustoseelvityksissä havaituista suojellisesti huomionarvoisista lajeista suurin osa (58 %) on avomaan, peltojen, soiden ja kosteikkojen lajeja, joiden levinneisyys keskittyy Kauhanevan alueelle. Muut huomionarvoiset lajit ovat erilaisten metsätyyppien lajeja, mutta suuri osa näistä on myös alueella esiintyvää suhteellisen tavanomaista metsälajistoa. Osa vaatii varttunutta metsää, jossa on kookkaita puita ja lahoppuita, kuten esimerkiksi hömö- ja työhtötiainen. Lajiston tärkeimmät uhanalaistumisen syyt ovat arvioiden mukaan (Hyvärinen ym., 2019) muutokset elinympäristössä, kuten vanhojen metsien, kookkaiden puiden, laho- ja kolopuiden väheneminen sekä muutokset mm. maatalousympäristöissä. Koska suunnitellut voimalapaikat eivät sijaitse em. elinympäristöissä, eikä hankealueella juuri muutenkaan esiinny laho- tai kolopuita tai havaittujen uhanalaisten lajien keskeisimpiä elinympäristöjä, hankkeen ei itsessään arvioida juurikaan lisäävän kyseisten lajien uhanalaistumiseen johtaneita syitä. Tällä ei arvioida olevan **vähäisiä** paikallisia vaikutuksia suurempaa merkitystä lajeille.

Pajukoski II:n tuulivoimapuiston vaikutusalueen pesimälinnuston herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille elinympäristön muuttumiselle ja häirintävaikutuksille arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankealue on jo lähtökohtaisesti voimakkaassa metsätalouskäytössä, jonka vaikutukset alueen lajistoon ovat huomattavasti tuulipuistoa voimakkaampia. Hankealueen lintulajistoon kohdistuvat vaikutukset ovatkin paljon vähäisemmät suhteessa metsätalouden vaikutuksiin, ja kaikissa vaihtoehdoissa linnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset ja elinympäristön muuttumisen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi. Yhteisvaikutusten (luku 21) ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

13.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Pajukoski II:n suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, suhteellisen kaukana lintujen päämuuttoreittien ulkopuolella, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Pajukosken tuulivoimapuiston läheisyydessä sijaitsee joitakin suurehkoja peltoaukeita, jotka saattavat ohjata muuttoa alueelle. Myös Kauhaneva saattaa houkuttaa pieniä määriä

muuttolinnustoa hankealueelle. Tuulivoimahankkeen muutontarkkailujen aikaan havaittiin kokonaisuutena kuitenkin melko vähän muuttavaksi tulkittuja lintuja, joka kuvastaa hyvin lintumuuton luonnetta alueella. Ainoa poikkeus oli kurki, joita havaittiin suhteellisen runsaasti. Alueelta ei myöskään tunnistettu lintujen muuttoreittejä, vaan muutto kulki alueen kautta hajanaisesti ja hyvin laajalla alueella.

Hankealueen kautta kulkevan muuttolinnuston kannalta selvästi merkittävien ilmiö ovat kurjen kevät- ja syysmuutto. Hankealue sijaitsee keskellä noin 70 kilometriä leveää kevät aikaista päämuuttoreittiä. Myös syysmuuttoreitti kulkee erittäin läheltä hankealuetta, noin 2 kilometrin etäisyydeltä sen itäpuolelta. Tuulista ja muista sääolosuhteista riippuen syysmuutto on todennäköisesti monina vuosina melko voimakasta hankealueella. Kurjen päämuutto tapahtuu normaalisti kirkkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Tätä tukevat myös hankkeen muuton seurannassa tehdyt havainnot: keväällä noin 77 prosenttia ja syksyllä noin 76 prosenttia kurjista lensi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiassa kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Näin ollen, havaittujen yksilömäärien suuruudestaan huolimatta, Pajukoski II:n tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset muuttaville kurjille arvioidaan pieneksi ja merkitykseltään vähäiseksi.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä voimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoon edes keskeisillä muuttoreiteillä, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten esiselvityksissä on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

Muuttolinnuston osalta Pajukoski II:n tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään **vähäisiksi**. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

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.

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 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 senttimetriä 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 vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaijereilla, tulisi niiden linnustovaikutuksia seurata tehostetusti osana koko tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

13.5.3 Sähkösiirtoreittien vaikutukset linnustoon

Pesimälinnusto

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Tuulivoimahankkeessa suunnitellut voimajohdot sijoittuvat alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi. Lähistölle sijoittuvien pienten avosoiden linnustollinen merkitys on todennäköisesti vähäinen, eikä voimajohdon varrelle sijoitu linnustollisesti arvokkaita kohteita. Reunavaikutus heikentää yhtenäisiä, rauhallisia metsäalueita vaativien lajien elinolosuhteita, mutta sen lisääntyminen jää vähäiseksi, sillä suunnitellut voimajohdot sijoittuvat suurelta osin olemassa olevien voimajohtojen rinnalle.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Törmäysriski on merkittävin lajeilla, joilla on pieni siipipinta-ala suhteessa ruumiin painoon sekä suurilla ja isoiksi parviksi kerääntyvillä lajeilla tai hämärä- ja yöaktiivisilla lajeilla. Potentiaalisia törmäjiä ovat joutsenet, hanhet, sorsat, kanalinnut, kurjet, kahlaajat ja petolinnut (Koskimies 2009). Merkittävien pesimä-, ruokailu- tai levähtämisalueiden läheisyydessä törmäysriski kasvaa. Laskennallisen törmäysriskin voidaan esittää kasvavan, kun törmäyksen mahdollistavia virtajohtimia on enemmän ja yhteispylväessä johtimia on myös useammalla tasolla. Käytännössä johtimien määrän muutoksella on kuitenkin voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi (Koskimies 2009). Voimajohdot olisi syytä varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä huomiopalloilla tai muilla rakenteilla niissä kohdin, joissa voimajohdot ylittävät laajempia peltoaukeita tai muita linnuston kannalta potentiaalisesti tärkeitä kohteita.

Suunniteltujen voimajohtojen vaikutukset alueen pesimälinnustoon arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi**, ja niillä arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaista merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arvioituihin linnustovaikutuksiin.

Muuttolinnusto

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääasiassa metsäisille seuduille, missä muuttavien lintujen lentokorkeudet ovat avoimia seutuja korkeampia. Sähkösiirtoreitit kuitenkin ylittävät peltoaukeita ja sivuavat joitakin suurempia soita useammassa kohdassa. Tällaisissa paikoissa pellolta tai suolta nouseville raskasrakenteisilla linnuilla on kohonnut riski törmätä voimajohtoihin ottaessaan korkeutta. Törmäysalttiimpia ovat kömpelöt lentäjät, kuten joutsenet ja hanhet. Hankealueen sähkösiirtoreitin kannalta olennaisin laji on kuitenkin kurki, jonka kevät- ja syysmuuttoreitit sijoittuvat osittain sähkösiirtoreitille. Kurkea pidetään yleisesti ottaen taitavampana lentäjänä ja sen tiedetään väistävän tuulivoimaloita ja muita esteitä melko taitavasti. Selvityksissä syksyllä muuttavien kurkien havaittiin levähtävän alueella useita viikkoja, ja liikkuvan päivittäin Evijärven peltoaukean ja Mällinevojen välillä. Tois- tuvat lennot sähkösiirtoreitin SVE3b alueella kohottavat törmäysriskiä merkittävästi.

Tutkimusten mukaan ilmajohtoihin tapahtuvista törmäyksistä suuri osa tapahtuu kuitenkin alemman jännitetason (alle 110 kilovoltin) voimajohtoihin. Laskennallisen törmäysriskin voidaan esittää kasvavan, kun törmäyksen mahdollistavia virtajohtimia on enemmän ja yhteispylväessä johtimia on myös useammalla tasolla. Käytännössä johtimien määrän muutoksella on kuitenkin voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi. Lisäksi paksummat voimajohdot (400 kilovoltin) havaitaan paremmin. Voimajohdot sijaitsevat myös puurajan yläpuolella, jolloin ne, etenkin jos ne ovat varustettu huomiopalloin tms. huomiorakentein, erottuvat taivasta vasten erittäin hyvin. Maakotkien törmäyskuolleisuutta suhteessa voimajohtoihin on myös tutkittu. Tutkimuksessa Suomesta löydettyjen kuolleiden maakotkien löytöpaikkoja verrattiin Suomen sähkönjakeluverkkoon, voitiin todeta, että kaikki linnut ovat löytyneet alemman jakeluverkon, kooltaan alle 110 kilovoltin johtimien alta. Kantaverkon 110 kilovoltin tai 400 kilovoltin voimajohtoihin ei siis ole todistetusti törmännyt yhtään kotkayksilöä. Tämä ei tietysti tarkoita, että törmäyksiä voimajohtoihin ei olisi tapahtunut, sillä vain osa törmänneistä yksilöistä löydetään, mutta osoittaa kiistattomasti, että ma- talammalla sijaitsevat ja ohuemmat johtimet ovat kotkien, ja ylipäättään lintujen, törmäysten kannalta selvästi vaarallisemmat. Asiaa ei ole tutkittu kurjen osalta, mutta tutkimuksen perusteella lintujen voidaan arvella havaitsevan suuremman kokoluokan voimajohdot suhteellisen hyvin.

Reitit SVE1a, SVE1b ja SVE1c toteutetaan maakaapelilla hankealueen koillispuolen peltoaukeiden (Rauduskylä ja Anttilanperä) väliseltä alueelta, missä Ylivieskan ja Nivalan välinen peltoaukea on Kalajoen myötäisesti melko kapealla alueella. Peltoaukea on noin 1,3 kilometriä leveä sähkönsiirtoreitin kohdalla. Joen ja sitä ympäröivien peltojen voidaan arvioida muodostavan eräänlaisen pullonkaulan Nivalan ja Ylivieskan välillä muuttavalle linnustolle. Erityisesti matalalla lentävien kömpelöiden lajien (joutsenet ja hanhet) ja joen myötäisesti lentävien vesilintujen törmäysriski alueella olisi huomattava, mikäli osuutta ei toteutettaisi maakaapelilla. Maakaapeli kuitenkin vähentää vaikutuksia merkittävästi, ja ne arvioidaan **vähäisiksi**. Reitti SVE2 ei ylitä avoimia alueita, mutta se sivuaa Pientä Mällinevaa. Reitin ja suon väliin jäisi kuitenkin noin 150 metriä leveä metsäkaistale, joka vähentäisi suolta nousevan muuttolinnuston törmäysriskiä merkittävästi. SVE2:n muodostamat vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan metsäalueelle, missä muuttolinnustoa arvioidaan liikkuvan vain vähäisiä määriä ja niiden lentokorkeuksien olevan törmäyskorkeuden yläpuolella. Reitti on myös kaikista suunnitelluista vaihtoehdoista lyhin, joten ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat määrällisesti vähäisimpiä.

Reitti SVE3a kiertää Mällinevat niiden pohjoispuolelta, mutta reitti SVE3b kiertää suoalueet niiden eteläpuolelta ja ylittää Lahdenperän peltoaukeat, jotka muodostavat muuttolinnustolle suoran johtolinjan Isolle ja Pienelle Mällinevalle. Alueella toteutetuissa erillisissä kurkien muuttoselvityksissä levähtävien kurkien havaittiin liikkuvan säännöllisesti Evijärven peltoaukeiden ja Mällinevojen välillä. Lisäksi kurjet levähtivät alueella suhteellisen pitkään: kurkia havaittiin alueella 150 yksilöä jo 31.8.2022, jonka jälkeen määrä kasvoi hitaasti 28.9.2022 asti, jolloin kurkien todettiin jatkaneen matkaansa. Kurjet kulkivat kolmen viikon ajan Evijärven peltoaukeiden ja Mällinevojen välillä. Molemmat reitit kuitenkin yhdistyvät jälleen Sievinmäellä nykyisen voimajohtoon reitille, missä ne sivuavat Lähdennevan suoaluetta ja ylittävät samalla Sievinmäen peltoaukeat. Alueella vallitsee samankaltaiset olosuhteet kuin Evijärven peltojen ja Ison Mällinevan välillä, missä linnut saattavat liikkua suoalueen ja peltojen välillä, mutta tällaista käytöstä ei selvityksissä havaittu ainakaan kurkien osalta. Kurki ei ole erityisen herkkä törmäämään voimajohtoihin, mutta koska kurkien todettiin levähtävän alueella useita viikkoja ja suunniteltu voimajohto sijoittuisi juuri päiväaikaisen ruokailualueen ja yöaikaisen levähdysalueen väliin, voidaan törmäysriskin arvioida kohoavan moninkertaiseksi. Tästä syystä voimajohtot tulisi varustaa näkyvyyttä parantavilla huomiopaloilla tms. joiden tiedetään vähentävän törmäysriskiä merkittävästi. Edellä mainituista syistä reittien SVE3a vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi** ja SVE3b **kohtalaisiksi**.

13.5.4 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoima-alue

Hankkeen vaikutukset lintujen elinympäristöihin arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi, verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu jo valmiiksi luonnontilansa menettäneisiin elinympäristöihin, joita esiintyy runsaasti sekä kaava-alueella että sen ulkopuolella. Tuulivoimapuiston rakenteita ei sijoitu linnustollisesti arvokkaille kohteille, kuten esimerkiksi Kauhanevalle, ja suojellisesti arvokkaan linnuston elinympäristöihin kohdistuu vain vähäisiä muutoksia.

Hankkeen aiheuttamat häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE2 lähimpänä sijaitsevista voimaloista (nro 4, 7 ja 5) lähin (nro 4) sijoittuu noin 270 metrin etäisyydelle Kauhanevasta ja vaihtoehdossa VE3 noin 340 metrin (voimala nro 18) etäisyydelle. Kauhanevan reunavyöhykkeelle saattaa siten kohdistua jonkinasteista häiriövaikutusta, mutta vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Soilla esiintyvä linnusto hakeutuu tyypillisesti avosoiden keskiosiin ja märemmille alueille, minne petoeläinten on vaikea päästä hidaskulkuisen maaston takia ja ne havaitaan jo kaukaa. Suuremmille avosoille kohdistuvat häiriövaikutukset ovat siten erittäin vähäisiä.

Tuulivoimahankkeella ja sen sähkönsiirrolla arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäisiä negatiivisia vaikutuksia kaikissa hankevaihtoehdoissa alueen pesimälinnustoon yksin tai yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Alueen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi. Hankealueen ainoa muuttolinnustoa puoleensa vetävä levähdys- ja ruokailualue on Kauhaneva. Selvityksissä hankealueen kautta kulkeva muutto oli kuitenkin erittäin vaisua, eikä alueella juurikaan liikkunut muuttolinnustoa. Kurki oli ainoa laji, joita havaittiin suhteellisen runsaasti, mutta niistä valtaosa muutti hankealueen ohitse törmäyskorkeuden yläpuolella.

Sähkönsiirtoreitit kulkevat useammassa paikassa muuttolinnuston kannalta tärkeiden pelto- ja suoalueiden lomassa. Reitit SVE1a, SVE1b ja SVE1c kuitenkin toteutetaan maakaapelilla hankealueen koillispuolen peltoaukeiden (Rauduskylä ja Anttilanperä) väliseltä alueelta, eikä vaikutuksia siten muodostu. Vaihtoehdossa SVE2

vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan metsäalueelle, missä muuttolinnuston törmäysriski on pieni. Vaihtoehdossa SVE3a vaikutukset arvioitiin vähäisiksi ja vaihtoehdossa SVE3b kohtalaisiksi, pääasiassa kurjen takia. SVE3a sijoittuu Sievinmäen peltojen ja Lähdenevan väliin, minkä lisäksi SVE3b sijoittuu myös Evijärven peltojen ja Ison Mällinevan väliin. Selvityksissä muutolla levähtävien kurkien havaittiin viettävän alueella useita viikkoja ja liikkuvan säännöllisesti peltoaukeiden ja soiden välillä, mikä lisää törmäysriskiä alueella huomattavasti. Linnustovaikutusten kannalta SVE2 arvioidaan olevan vaihtoehdoista vähiten haittoja aiheuttava. Reitti on myös vaihtoehdoista lyhin, mikä itsessään vähentää suoria ympäristövaikutuksia.

Mahdolliset harusvaijerit voivat jossain määrin lisätä lintujen törmäyksiä voimaloiden rakenteisiin, mutta sillä arvioidaan olevan kokonaisuuteen vain vähäinen merkitys.

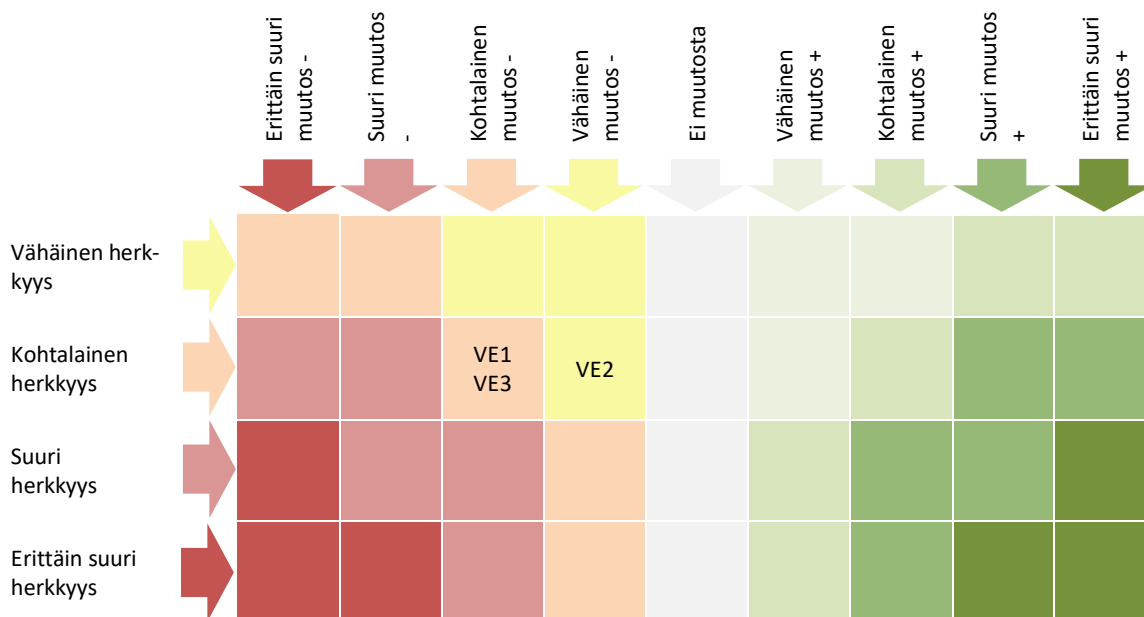
13.5.4.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 13.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon								
Vaikutusten kohde		Vaikutusten aiheuttaja			Vaikutusten merkittävyys			
					VE1	VE2	VE3	
Pesimälinnusto								
Tavanomainen pesimälajisto		Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltään vähäisiksi.			vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	
Suojellisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet		Alueella esiintyy uhanalaisia ja muutoin suojellisesti huomionarvoisia lintulajeja, joista useimmat ovat sidoksissa alueen suoelinympäristöihin. Soille ei kohdistu rakentamista, joten elinympäristömuutoksia ei aiheudu ja häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Alueen kanalintukannat ovat suhteellisen runsaita, ja alueelta paikannettiin kaksi metson merkittävää soidinaluetta. Pohjoisemman soidinalueen ympärillä sijaitsee kolme voimalapaikkaa (270, 450 ja 780 metrin etäisyydellä) ja siihen arvioitiin kohdistuvan kohtalaista häiriövaikutusta vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Eteläisemmän soitimen viereen sijoittui yksi voimalapaikka noin 500 metrin etäisyydelle ja siihen arvioitiin kohdistuvan vähäistä häiriövaikutusta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.			kohtalainen --	vähäinen -	kohtalainen --	
Muuttolinnusto								
Läpimuuttava lajisto		Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Hankealueen kautta kulkee kurjen kevätmuuttoreitti, mutta myös syysmuuttoreitti sivuuttaa			vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
	hankealuetta. Kurkia havaittiinkin melko paljon, mutta niistä valtaosa lensi törmäyskorkeuden yläpuolella. Hankealueella ei ole Kauhanevan lisäksi suurempia levähdysalueita, jotka houkuttelisivat muuttolintuja alueelle.			
Yhteisvaikutukset				
Pesimälinnusto	Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimapuistot laajentavat osaltaan vastaavia merkittävyydeltään vähäisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia. Tämä koskee pääasiassa vain Pajukoski I -hanketta, sillä muut lähiympäristössä sijaitsevat tuulivoimahankkeet ovat suhteellisen etäällä ja pienikokoisia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Muuttolinnusto	Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimapuistot laajentavat osaltaan vastaavia merkittävyydeltään vähäisiä lähinnä lintujen muuttoreitteihin kohdistuvia paikallisia vaikutuksia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 13.4 Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



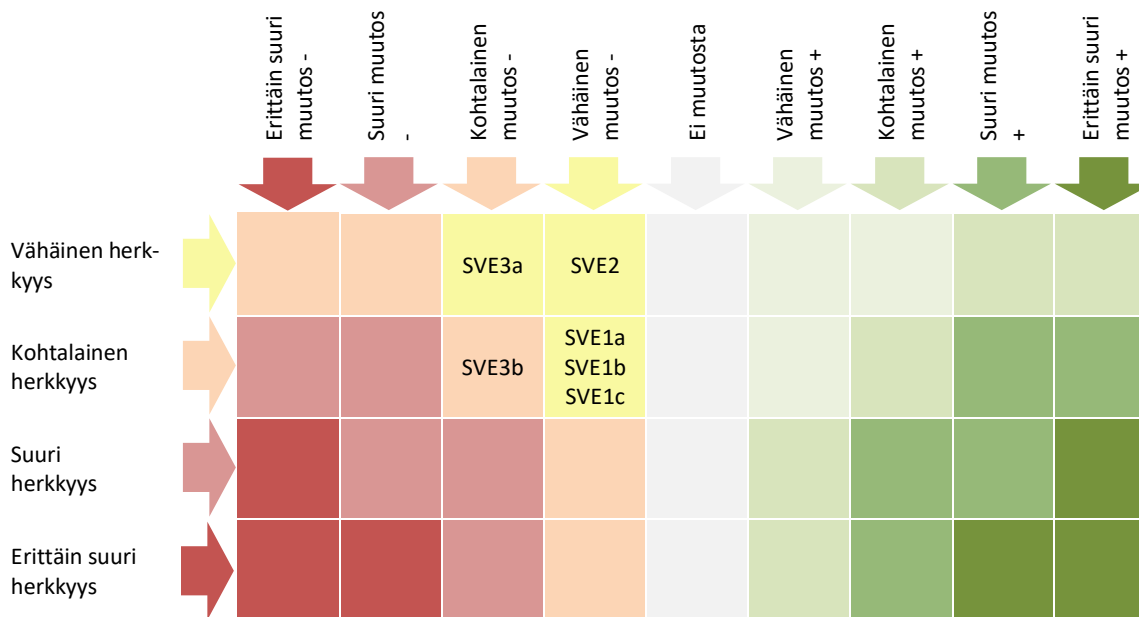
13.5.4.2 Voimajohtoreitit

Taulukko 13.5 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri vaihtoehtoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon								
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys						
		SVE1	SVE2	SVE3a	SVE3b			
Pesimälinnusto								
Tavanomainen pesimälajisto	Sähkönsiirtoreittien metsätalousvaltaisella alueella voimajohton rakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -			
Suojellisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Ainoastaan reitillä SVE3b esiintyy suojellisesti huomionarvoisen lintulajin pesäpaikka (viirupöllö), josta on rengastettu poikaset vuonna 2019. Pesäpaikka ei ole ollut aktiivinen tämän jälkeen ja vaikuttaa hylätyltä, joten vaikutukset arvioidaan kaikilla reiteillä vähäisiksi. Soille ei kohdistu rakentamista, joten elinympäristömuutoksia ei aiheudu ja häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä lähimmät voimalapaikat sijaitsevat yli 200 metrin etäisyydellä Kauhanevan reunavyöhykkeeltä. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -			
Muuttolinnusto								
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista. Ainoa poikkeus on kurki, jonka päämuuttoreitit kulkevat alueella. Reitit SVE1a, SVE1b ja SVE1c toteutetaan maakaapelilla hankealueen koillispuolen peltoaukeiden väliseltä alueelta, joten peltoalueella lentävän muuttolinnuston osalta vaikutukset jäävät vähäisiksi. SVE2:n muodostamat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan metsäalueelle, missä muuttolinnustoa arvioidaan liikkuvan vain vähäisiä määriä ja niiden lentokorkeuksien olevan törmäyskorkeuden yläpuolella. SVE3a arvioidaan vaikutuksiltaan vähäiseksi ja SVE3b kohtalaisiksi. SVE3b sijoittuu Evijärven peltoaukeiden ja Ison Mällinevan väliin, missä kurkien on muuttokaudella todettu liikkuvan säännöllisesti. Reitit yhdistyvät Sievinmäen peltoaukeilla ja	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen --			

Sähkösiirron vaikutukset linnustoon					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		SVE1	SVE2	SVE3a	SVE3b
	sivuuttavat Lähdenevan suoaluetta nykyisen voimajohdon rinnalla. Kurjet, hanhet tai joutsenet saattavat liikkua vastaavasti myös Sievinmäen peltojen ja Lähdenevan välillä, mutta tällaista käytöstä ei selvityksissä todettu.				

Taulukko 13.6 Sähkösiirron kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

13.6.1 Tuulivoima-alue

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Hankealueen kanalitukannat ovat suhteellisen runsaita, ja pohjoisemman todetun metson merkittävän soidinalueen läheisyyteen sijoittuu useita suunniteltuja voimalapaikkoja. Voimalapaikkoja suositeltaisiin siirrettäväksi vähintään 500 metrin etäisyydelle soidinalueista. Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi.

Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoiattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon.

13.6.2 Voimajohtoreitit

Lähtökohtaisesti sähkönsiirtoreitit tulisi rakentaa alueille, missä lintujen muutto on vähäistä. Muuttolinnustoa puoleensa vetäviä kohteita ovat esimerkiksi suuret peltoaukeat, suot ja vesistöt, joille muuttolinnut voivat laskeutua levähtämään ja löytävät ravintoa. Hankkeen sähkönsiirtoreiteistä SVE2 sijoittuu kokonaisuudessaan metsäiselle alueelle, missä törmäysalttiin muuttolinnuston (suurikokoiset ja kömpelöt linnut, kuten esimerkiksi joutsenet, hanhet ja kurki) korkeuden voidaan arvioida olevan melko korkea. Mikäli tämä ei ole mahdollista, suoraa törmäysriskiä voidaan vähentää esimerkiksi varustamalla voimajohdot näkyvyyttä parantavilla huomiopalloilla tai muilla vastaavilla rakenteilla. Erityisesti SVE3a ja SVE3b reitit ovat kurkien kannalta riskialttiita, ja voimajohtojen merkittäminen linnustollisesti merkittävillä avoimilla alueilla olisi erittäin tärkeää. Mikäli hankkeessa päädytään toiseen näistä vaihtoehdoista, suositellaan muuttolinnuston osalta asianmukaista seurantaan hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana.

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöiden takia, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Pajukoski II:n tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojellisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana. Selvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät alueen kokoon ja syrjäisten suoalueiden vaikeaan hallittavuuteen. Linnustollisesti arvokkaimmista soista sekä niiden pesimälajistosta ja parimääristä arvioidaan kuitenkin saadun hyvän yleiskuvan tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointia varten.

Metson soidinpaikkakartoituksen aikaan (2022) paksu lumipeite alkoi hyvin nopeasti sulaa, mikä hankaloitti maastossa liikkumista merkittävästi. Hankealueen maasto on myös paikoittain erittäin louhikkoista ja vaarallista liikkua. Tämän vuoksi osa potentiaalisista kohteista kartoitettiin melko pintapuolisesti, tai päästiin käymään vain kertaalleen, mikä aiheuttaa jossain määrin epävarmuutta selvityksen tuloksiin.

Hankealueella esiintyvissä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresurseista johtuen, jolloin yhden vuoden kattavissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojellisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä eri vuosien välillä. Vaikutuksen on todettu ilmenevän selkeimmin pöllöissä, joiden runsaus-suhteet korreloivat hyvin voimakkaasti myyräkantojen kanssa.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuutto-kauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Voimakkaassa tuulella muutto voi hidastua, kiihtyä tai reitti muuttua. Kovassa sateessa ja myrskyssä muutto voi pysähtyä kokonaan. Aikainen talvi voi pakottaa linnut muutolle tavallista aiemmin. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otokseksi alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneella henkilöllä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastus- ja muutontarkkailutausta, mikä vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioidaan kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

Selvitysten tulkintoihin ja menetelmiin liittyvien epävarmuuksien lisäksi vanhempien selvitysten raportoinnin valmistuminen tai arkistointi on kärsinyt hankkeen aikana tapahtuneiden muutosten sekä selvitysten ja YVA-

selostuksen työstämisen välillä olevan suuren aikavälin vuoksi. Esimerkiksi suuri osa vuosien 2014–2020 selvitysten tekijöistä on vaihtanut työpaikkaa, joten vanhimpiin selvityksiin liittyviä kysymyksiä on ollut äärimmäisen vaikea selvittää. Käyttökelpoisimmat aineistot ovat vuoden 2022 selvityksistä; pesimälinnustoseelvitys ja päiväpe-
tolintuseelvitys, metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi, kurkien yöpymislentojen tarkkailu, sekä vuoden 2020 pöllökuuntelu. Maastotyöpäiviä näistä selvityksistä on yhteensä 17 kappaletta.

14 Vaikutukset eläimistöön

14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamisaikoina ja niiden lähiympäristössä suorana elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologiaan yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa 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.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.2.1 Yleistä

Tavanomaisen eläinlajiston osalta tiedot esiintymisestä perustuvat pääosin alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehtyihin yleispiirteisiin havaintoihin ja yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa. Kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä erityishuomiota on kiinnitetty hankealueella mahdollisesti esiintyvien direktiivilajien elinympäristöihin, lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin. EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueella on toteutettu useita selvityksiä vuosien 2013–2022 aikana.

Lähtötietoja selvitysalueen eläimistöä on hankittu muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (www.laji.fi). Suurpetojen ja metsäpeuran osalta tietoa hankittiin Luonnonvarakeskuksen julkisista palveluista. Taustatietoja eläimistöä ja riistalajistosta on saatu myös Riistakeskuksen tilastoista sekä ympäristövaikutusten arviointia varten tehdyistä alueella toimivien metsästyseurojen haastatteluista (kevät 2015 ja syksy 2022).

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysten erillisraportissa (liite 4).

14.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (Lsl 49§ ja 42 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueelta selvitetiin tarkemmin lepakoiden, liito-oravan ja viitasammakon esiintymistä. Muiden direktiivilajien osalta (mm. suurpedot, saukko) esiintymistä on huomioitu kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä, mutta erityisesti linnustoselvitysten ensimmäisten käyntikertojen aikana huhti-toukokuussa 2022 (lumijäljet ja jätökset). Selvitysten tarkemmat menetelmät on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevissa erillisissä selvitysraporteissa.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti aktiivisella detektoriselvityksellä kesäkuun ja elokuun välisenä aikana (SLTY 2012). Aktiiviselvitystä suoritettiin vuonna 2013 kahden yön aikana Pajukoski II -hankealueen eteläosassa (13.6. ja 22.7.2013) ja vuonna 2020 kahtena yönä (11.-12.6 ja 20.-21.8.2020) hankealueella ja sen pohjoispuolella.

Lisäksi lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota kaikkien hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Yleispiirteinen **liito-oravaselvitys** hankealueelle toteutettiin yhtenä maastotyöpäivänä vuoden 2013 keväällä (8.4.2013). Lajin esiintyminen selvitettiin papanakartoitusmenetelmällä hankealueen kaikissa lajille mahdollisesti soveltuviissa varttuneissa, lehtipuustoakin sisältävissä kuusikoissa ja lisäksi arvioitiin alueen potentiaalia liito-oravan elinympäristönä. Ennakkotietojen ja vuoden 2013 selvitysten perusteella ei hankealueelle toteutettu toista erillistä liito-oravainventointia, sillä alueella oli hyvin vähän liito-oravalle soveltuva elinympäristöä. Liito-oravan esiintymiseen kiinnitettiin kuitenkin huomiota kaikkien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä vuosina 2015, 2018, 2020 ja 2022.

Viitasammakon osalta tehtiin hankealueille selvitys, jossa lajille potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin kahdesti toukokuun ensimmäisten lämpimien päivien aikana (29.5-30.5.2022), jolloin lajin soidin on aktiivisimmillaan. Potentiaalsiin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luontoselvitysten yhteydessä.

Sähkönsiirtoreittien osalta suoritettiin erikseen liito-oravainventointi kahden maastopäivän ajan (19.5. ja 14.6.2022), jolloin liito-oravalle potentiaalisimmat kohteet kierrettiin ilmakuvien ja aiempien maastotarkastelujen perusteella. Lisäksi reiteille toteutettiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset toukokuun-syyskuun välisenä aikana (kahdeksan maastopäivää), joiden aikana on kiinnitetty huomiota eläinlajien esiintymiseen ja potentiaalsiin elinympäristöihin. Inventoinnissa painotettiin potentiaalisesti arvokkaita luontokohteita ilmakuvatarkastelun ja muun ennakkotiedon (laji.fi havainnot) perusteella.

14.2.3 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Arvioinnin kohteena olevan eläinlajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luontodirektiivin liitteet IV(a) ja II).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa runsaita ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n luontodirektiivin liitteiden IV(a) ja II lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämishäikä ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen II lajien osalta herkkyys kytkeytyy niiden asemaan Natura-alueiden suojeluperusteena ja vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti Natura-alueilla esiintyviin populaatioihin ja niihin suoraan tai välillisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.3 Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueella tavattava eläinlajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, joka koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista lajeista. Karulle metsätalousvaltaiselle metsä- ja suo-alueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat mm. hirvi, metsäjänis, orava ja kettu sekä useat eri piennisäkäslajit, joista kaikesta tehtiin joko suoria tai lumijälkiin perustuvia havaintoja. Hirvikanta alueella on elinvoimainen ja metsästysseurat kertovat laidunkierron pysyneen pääosin muuttumattomina viimeisen kymmenen vuoden aikana. Hankealueella kerrotaan olevan hirvien talvehtimisalueita, jonne vaeltaa hirviä naapuruskunnista asti (metsästäjähaastattelut 2022). Alueella esiintyy myös valkohäntäpeuraa ja metsäkaurista sekä joskus metsäpeuroja ja villisikoja.



Kuva 14.1 Hirviä Uusnivalan sähköaseman lähistöllä.

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) 70 §:n nojalla rauhoitettuja, ja ne luetaan kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat tiukasti suojeltuja (Lsl 78§). Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS, SopS 104/1999), 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.

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueilta ei vuosina 2013 ja 2020 tehty havaintoja lepakoista. Hankealueen pohjoispuolella pohjanlepakoita havaittiin erityisesti vuoden 2020 kartoituksissa, jolloin havaintoja tehtiin 13 pohjanlepakosta. Hankealueelle ei arvioitu sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä niistä tehty rajauksia.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan (Hyvärinen ym. 2019). Uusimpien tutkimusten perusteella liito-orava on taantunut koko Suomessa. Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä, pohjoisrajan kulkiessa noin Raahe-Kuusamo-linjalla. Levinneisyyden pohjoisosissa kanta on harva ja esiintyminen laikuittaista (Hanski 2006). Liito-orava vaatii lisääntymisalueeltaan tiettyjä olosuhteita, joista keskeisiä ovat pesimiseen soveltuvat kolopuut tai pöntöt sekä riittävän laaja ravinnon hankintaan soveltuva ympäristö. Liito-oravalle luonteenomaisia metsiköitä ovat kuusivaltaiset sekapuumetsiköt sekä lehtipuuvaltaiset metsiköt.

Hankealueella ei lähtötietojen mukaan ole esiintynyt liito-oravia eikä niitä havaittu myöskään maastoinventointien yhteydessä. Liito-oravalle elinympäristöksi parhaiten soveltuvia varttuneita lehtipuita sisältäviä kuusikoita havaittiin hyvin vähän hankealueen ympäristössä. Myös sähkönsiirtoreittien varrella oli lajille soveliaita elinympäristöjä niukasti ja potentiaalisimmat elinympäristöt sijoittuivat reitin SVE1 alueelle. Yhdeltä kuusikko kohteelta tehtiin papanahavaintoja, mutta alueelta ei ollut tulkittavissa reviiriä, sillä kolopuita tai risupesä ei löydetty

alueelta. Kuusikko alue voi olla osa lajin kulkuyhteyksiä, mutta havaintoalueella on jälkikäteen tehty myös hakkuita, jotka ovat voineet muuttaa tilannetta liito-oravan kannalta.



Kuva 14.2 Liito-oravainventoinneissa (2022) paikannetut lajin esiintymiseen viittaavat papanahavainnot, ei reviiritulkintaa. Sähkösiirtoreitit SVE1a, SVE1b ja SVE1c, maakaapeli Raudaskylällä. Alueelle on tehty hakkuita vuosien 2022–2023 aikana.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole luettu Suomessa uhanalaisten tai silmäläpidettävien lajien joukkoon (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Suomessa lajin levinneisyys painottuu etelä- ja keskiosiin, mutta havaintoja on koko maasta tunturialueita lukuun ottamatta (Nieminen & Ahola (toim.) 2017).

Hankealueelta ei havaittu viitasammakkoja maastaselvitysten yhteydessä. Viitasammakolle potentiaalisinta elinympäristöä arvioitiin sijoittuvan vain hankealueen keskellä olevan Kauhanevan yhteyteen, mutta myöskään sieltä ei viitasammakoista saatu havaintoja. Viitasammakkoa voi esiintyä myös tavanomaisissa metsä- suo- ja tienreunusojissa. Sähkösiirtoreittien varrelta tunnistettiin viitasammakolle erittäin potentiaalista elinympäristöä ainoastaan reittivaihtoehdon SVE1 itäosassa Raudaskallion ja Koirakurun tuntumassa kaivetuilta maa-aineksenottolammilta sekä rakennetulta kosteikolta. Alueelta ei tehty suoria havaintoja viitasammakoista, mutta alueella ei myöskään liikuttu lajin havainnoinnin kannalta potentiaalisimpaan aikaan.



Kuva 14.3 Viitasammakon potentiaaliset elinympäristöt sähkösiirtoreitin varrella.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joka Suomessa luokitellaan elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). 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.

Hankealueella ei ole virtavesiä tai muitakaan saukolle ominaisia elinympäristöjä eikä saukosta tehty havaintoja luontoselvitysten yhteydessä.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden hallitsemia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Hankealueen YVA-menettelyn yhteydessä on haastateltu alueella toimivien metsästysseurojen edustajia, joilta on saatu lisätietoa suurpetojen esiintymisistä alueella.

Pajukosken hankealue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella ja kaikkia suurpetoja havaitaan hankealueilta ja niiden lähistöltä vuosittain (Luonnonvarakeskus suurpetohavainnot 2023). Metsästysseurat kertovat hankealueella esiintyvän eniten karhuja sekä satunnaisesti susia. Toteutettujen luonto- ja linnustوسelvitysten aikana tehtiin yksittäisiä jälkihavaintoja ilveksistä ja susista, joiden lisäksi ahmasta on riistakamerahavaintoja hankealueen lähistöltä (kansalaishavainto 7/2023). Havaintojen perusteella ei kuitenkaan ole tehtävissä tarkempia johtopäätöksiä lajien ydinreviireistä eikä hankealueelta ole tiedossa lajien lisääntymispaikkoja tai karhun talviipesiä. Hankealue saattaa olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueilla satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita.

Susi

Susikanta Suomessa ja susireviirien tulkinta

Luonnonvarakeskus (Luke) toteutti susien pantaseurantaa vuosina 1998–2019, enimmäkseen poronhoitoalueen eteläpuolisilla valtionmailla Itä-Suomessa. Laajemmin eri puolilla maata susien gps-pannoittaminen ja seuranta-tiedon (karkeistettu) julkaiseminen Suomessa aloitettiin helmikuussa 2013, ja tämä pantaseuranta loppui kokonaan kevättalvella 2019. Pantaseurannan tavoitteena oli tarkentaa muuhun havainnointiin perustuvaa tietoa valtakunnallisesta susireviirien lukumäärästä, sijoittumisesta ja reviirien tarkemmista rajoista niillä alueilla, joilla on onnistuttu pannoittamaan susiyskilöitä. Reviirien rajojen muutosta, mahdollisesti uusien reviirien syntymistä ja eri susiyskilöiden liikkeitä sekä reviirien laumastatuksia on vuoden 2019 jälkeen analysoitu Lukessa lähes pelkästään riistanhoitoyhdistysten kanssa yhteistyönä toteutettavan Tassu-järjestelmän avulla, mikä perustuu petoyhdyshenkilöille ilmoitettuihin jälkiin ja havaintoihin sekä kerätystä uloste- tai karvanäytteistä analysoituun (dna) yksilötietoon. Joidenkin reviirien osalta Luke suorittaa myös maastokäyntejä.

Luke julkaisee vuosittain suden kanta-arvion, joka kuvaa Suomen susitulannetta vuosittain kyseisen vuoden maaliskuun osalta, jolloin susien määrä on pienimmillään ennen pentujen syntymää huhti-toukokuussa. Uusimman, vuoden 2023 kanta-arvion (Heikkinen ym. 2023) mukaan Suomessa on todennäköisesti yhteensä noin 60 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä. Läntisessä Suomessa arvioitiin olleen noin 28 perhelauman ja noin 11 parin asuttamaa reviiriä, vastaavasti itäisessä Suomessa arvioitiin olleen noin 13 perhelaumaa ja noin 8 paria. Suomessa havaittujen perhelaumojen määrä oli maaliskuussa 2023 kasvanut maaliskuuhun 2022 verrattuna viidellä laumalla. Verrattaessa kokonaan Suomen puolella liikkuneiden laumojen todennäköisintä määrää vuotta aiempaan arvioon, kasvuksi saadaan 9 %. Parien määrä oli noin 19 % suurempi kuin vuonna 2022. Suomen susikannan koko on kuluvalle vuosituhannella vaihdellut voimakkaasti, mutta kasvanut yhtäjaksoisesti vuodesta 2017 (Heikkinen ym. 2023). Luken toteuttamaan reviirien statuksen (perhelauma, pari) ja laumojen yksilömäärien arviointiin on käytetty kultakin tarkasteltavalta alueelta kirjattuja havaintoja, tunnettua kuolleisuutta sekä dna-analyyssejä. Lisäksi osassa reviireistä on tehty erillistä maastotyötä Luken kenttähenkilökunnan toimesta.

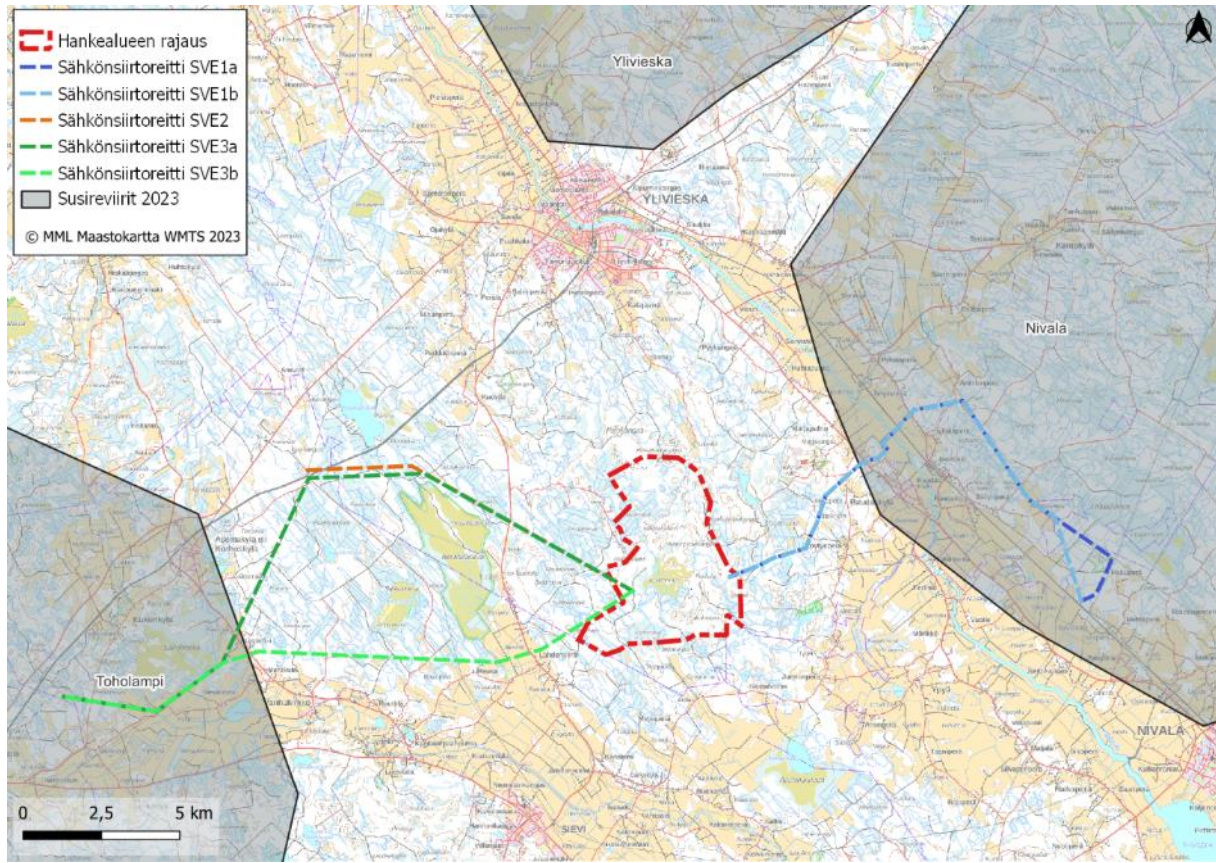
Susireviiri sijoittuu hyvin laajalle alueelle (keskimäärin 1200 km²), josta löytyy suden elinpiirillään tarvitsemat asiat; talvehtiva hirvikanta sekä useita soveliaita ja riittävän rauhallisia pesimäpaikkoja kesällä. Reviirirajaukset eivät luonnollisesti ole tarkkoja ja susireviirillä elävän lauman koko eli tulkitut statukset (Luke, vuotuinen kanta-arvio) muuttuvat useiden seikkojen vuoksi; mm. hirvikannan tilanne, naapurireviirin vahvuus, lauman jäsenten talviaikainen kuolleisuus.

Hankealueen susireviirit

Luonnonvarakeskuksen vuoden 2023 reviiritulkinnan mukaan hankealueelle ei sijoitu susireviirejä, mutta osa sähkönsiirtoreitti vaihtoehtoista kulkisi susireviireillä. Lähistölle noin 5–10 kilometrin etäisyydelle kolme reviiritulkintaa; Nivalan, Toholammen ja Ylivieskan reviirit. Sähkönsiirtoreitti vaihtoehdot SVE3a ja SVE3b kulkisivat noin kuuden kilometrin matkalla Toholammen reviirin alueella ja sähkönsiirtoreitti vaihtoehdot SVE1a ja SVE1b kulkisivat Nivalan reviirin alueella noin kymmenen kilometrin matkalta. (Kuva 14.4)

Toholammen reviiri on pääosin sijoittunut nykyiselle alueelleen jo vuodesta 2017 lähtien ja reviiriltä on havaittu vuonna 2023 seitsemän susiyskilöä, jotka on tulkittu perhelaumaksi. Reviirin laajuudeksi on arvioitu 950 neliökilometriä. Myös Nivalan reviiri on ollut olemassa jo vuodesta 2018 lähtien pääosin nykyisellä sijainnillaan ja sen laajuus on arviolta 800 neliökilometriä. Reviiriltä on havaittu kolme eri susiyskilöä ja alueella on tulkittu elävän susipari vuonna 2023. (Heikkinen ym. 2023)

Luken karttapalvelun mukaan (Luonnonvarakeskus, suurpetohavainnot 10/2023) hankealueen lähimmät suurpetoyhdyshenkilön vahvistamat susihavainnot viimeisen kahden kuukauden ajalta ovat Iisalmen-Ylivieskan junaradan koillispuolelta (kuusi kappaletta) lähellä reittivaihtoehtoa SVE1 sekä Sievin kunnan länsipuolelta (2 kappaletta). Lisäksi hankealueen luoteispuolella Sievintien ja Kokkolantien alueilta on susihavainto, jota ei kuitenkaan ole varmistettu. Metsästysseurat kertoivat haastatteluiden yhteydessä syksyllä 2022 susia kulkevan satunnaisesti hankealueella, mutta yleisesti susihavainnot sekä -häiriöt ovat lisääntyneet seurojenkin alueilla viime vuosina.



Kuva 14.4 Susireviirit vuonna 2023 hankealueen ja voimajohtoreittien ympäristössä (Heikkinen ym. 2023).

Metsäpeura

Hankealueella ja sen sähkösiirronreitillä voidaan levinneisyytensä puolesta tavata myös EU:n luontodirektiivin liitteen II lajia sekä Suomessa silmälläpidettäväksi luokiteltua (Hyvärinen ym. 2019) metsäpeuraa. Metsäpeura on Suomessa kuitenkin luokiteltu riistanisäkkääksi (Metsästyslaki 28.6.1993/615) eikä laji siis sisälly Suomessa rauhoitettujen lajien luetteloon. Metsäpeuraa eivät siten suoraan koske luonnonsuojelulain 50 §:n tarkoitetut lajirauhoitusta koskevat säännökset (mm. tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana). Metsäpeuraa koskevat luonnonsuojelulainsäädännöstä tulevat velvoitteet Natura 2000 -verkoston myötä niillä Natura-alueilla, joilla toteutetaan metsäpeuran elinympäristön suojelua.

Pohjois-Pohjanmaan Suomenselän metsäpeurapopulaatio levittäytyy Oulujärven ympäristöön saakka. Metsäpeuran esiintyminen painottuu selkeästi Ylivieskan kunnasta etelään ja itään. GPS-paikannusaineisto ei viittaa siihen, että metsäpeura käyttäisi hankealuetta kesä- tai talviaikaisena elinympäristönään eikä alueella vaikuta kulkevan myöskään vaellusreittejä (Luonnonvarakeskus metsäpeura paikkatietoaineistot 2023). Hankealueelta ei tehty luontoselvitysten yhteydessä havaintoja metsäpeurasta, mutta sähkösiirtoreittien SVE2 ja SVE3 varrelta tehtiin kahdesta yksin kulkevasta metsäpeurasta havainto.

14.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.4.1 Vaikutukset tuulivoima-alueella

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 jyrsoille 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. Välttämiskäyttötymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia ja kaikissa tutkimuksissa välttämiskäyttötymistä ei ole myöskään havaittu, mikä viittaa alueellisiin, laji-kohtaisiin ja lajiyksilöllisiin eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr, 2021).

Suomen metsäisissä olosuhteissa laajempia tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista nisäkäslajien osalta ei ole, joten vaikutusten arvioinnissa tukeudutaan myös muuhun maankäyttöön liittyvään tutkimustietoon sekä suomalaisilta tuulivoima-alueilta tulleisiin kokemuksiin eläinlajien käyttötymisestä (FCG, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021, näkö- ja jälkihavainnot). Luonnonvarakeskus on tunnistanut tutkimustietoon liittyvät puutteet ja aloittanut vuonna 2023 viisivuotisen Windlife-hankkeen, jossa tuulivoiman vaikutuksia Suomen olosuhteissa selvitetään suteen, metsäpeuraan ja poroihin. Hankkeen tuloksia on kuitenkin saatavilla vasta vuonna 2027 (Luke. Tuuliriista. 2023–2027).

Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Tuulivoima-alueen **rakentamisen aikana** ihmistoiminta sekä liikenne hankealueella lisääntyvät huomattavasti. Tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu myös runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä, jonka luonnonäänet usein peittävät. Esimerkiksi lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason.

Rakentamisen aikana eläimet todennäköisesti jossain määrin välttelevät rakentamiskaikkoja, mutta tavanomaiselle lajistolle välttämisen ei arvioida olevan kovin laaja-alaista. Tutkimustenkin mukaan eläimet voivat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan, mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym. 2012) ja saman suuntaisia kokemuksia on mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella (Kalajoki, Pyhäjoki ja Raahe), jossa elää edelleen hirviä ja niitä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG seurannat 2014–2021). Koska rakennusaikainen haitta on ohimenevää ja se kestää suhteellisen lyhyen aikaa (noin 2 vuotta), arvioidaan rakennusaikaisen häiriön vaikutukset *korkeintaan vähäisen kielteisiksi* tavanomaiselle eläinlajistolle.

Tuulivoimapuiston **toimintavaiheessa** ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi. Tuulivoimaloiden huoltaminen vaatii hyvin vähäistä liikennettä, noin yhtä ajokertaa voimalaa kohden vuoden jokaisena päivänä (kappale 4.6), jonka lisäksi lumiseen aikaan liikennettä lisää teiden auraaminen. Tiestön lisääntyessä ja parantuessa myös muu liikenne voi esimerkiksi virkistyskäytön myötä kasvaa. Alueen saavutettavuus paranee erityisesti hankealueen pohjoisosassa, johon on suunnitteilla uusia teitä, jotka mahdollistavat ennen yhtenäisten metsäalueiden läpi ajamisen. Uusi tiestö voi keskittää mm. metsästämistä ennen rauhallisemmille alueille, mikä saattaa muuttaa paikallisesti riistan, kuten hirven, esiintymistä alueella.

Hankealueelle suuntautuu nykyisellään kohtalaista ihmistoimintaa mm. virkistyskäyttöä, metsästystä ja metsänhoitoa, joten ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna (asukaskyselyt 2023). Liikenteen häiriövaikutusten eläimistöön katsotaan yleensä kohoavan merkittäviksi vasta, kun ajoneuvoja kulkee alueella vähintään satoja päivässä (Helldin ym. 2012) ja eikä hankealueen liikenteen arvioida kasvavan läheskään näin merkittävästi ja ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia. Kokonaisuudessaan ihmistoiminnan ja liikenteen lisääntymisen vaikutukset arvioidaan *vähäisen kielteisiksi* tavanomaiselle eläinlajistolle.

Ennen yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen arvioidaan lisääntyvän hankealueella, sillä uutta tietä suunnitellaan rakennettavaksi suhteellisen paljon (VE1 noin 14,5 km, VE2 noin 5,6 km ja VE3 noin 9,4 km). Hankevaihtoehdot VE1 ja VE3 rakentuisivat pitkälti uuden tiestön varaan ja lisäksi vaihtoehto VE1 mahdollistaisi jatkossa koko alueen läpi ajamisen. Pirstoutumisella on merkittävää vaikutusta lähinnä piennisäkkäille, kuten oraville, joiden elinalueet ovat pienehköjä ja avonaisten alueiden ylittäminen voi nostaa riskiä saaliiksi joutumisesta. Tavanomainen eläinlajisto on kuitenkin melko sopeutuvainen elinympäristöihinsä kohdistuviin muutoksiin ja hankkeen aiheuttama pirstoutuminen on hyvin vähäistä verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsäteollisuuteen, jota on jatkunut vuosikymmeniä. Rakentaminen myös sijoittuu lähinnä tavanomaiseen metsätalousohjelmaan ympäristöön ja kaikkein luonnontilaisimpina pysyvät alueet jäävät rakentamisen ulkopuolelle. Rakennusalueiden heinittyminen ja vesakoituminen voi aluksi vaikuttaa jopa positiivisesti esimerkiksi pienjyrsijöiden, jänisten ja hirvieläimien ravintotilanteeseen, mikä taas edes auttaa petoeläinten pysymistä alueella.

Tuulivoimaloiden toiminnanaikainen häiriövaikutus (lajien pyörimisliike, melu tai valojen ja varjojen väle) voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön välttämiskäyttötymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa eikä kaikilla eläinlajeilla (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Tutkimusten mukaan pienillä

nisäkäslajeilla ei juurikaan havaittu esiintymisessä ja käyttäytymisessä eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Tolvanen ym. 2023). Keskikokoisilla eläimillä, kuten ketulla ja rusakolla välttämistä havaittiin osassa tutkimuksista useiden satojen metrien päähän voimaloista (Tolvanen ym. 2023). Hirvieläimiin liittyvissä tutkimuksissa tulokset välttämisestä ovat hyvin vaihtelevia (0 m–5000 m), mikä johtunee eri lajien käyttäytymiseroista, tutkimusten ajankohdista sekä tutkimusympäristöistä. Välttäminen oli voimakkainta Ruotsin tunturialueilla porovaatimilla, jotka kevään ja alkukesän aikaan saattoivat vältellä alueita, joihin voimat näkyivät jopa yli viiden kilometrin etäisyydelle (Tolvanen ym. 2023). Välttämistä ei havaittu mm. kalliovuorten peuraan (vapitin alalaji) kohdistuneessa tutkimuksessa, minkä arveltiin johtuneen siitä, että rakentamisesta huolimatta alueella säilyi lajille tärkeitä elinympäristöjä (Tolvanen ym. 2023).

Tutkimukset eivät ole kohdistuneet hirveen (*Alces alces*) ja se on lajikäytökseltään hyvin erilainen verrattuna poroihin, vapiteihin ja antiloppeihin. Hirvi kulkee pääsääntöisesti yksikseen ja se suosii metsäisiä alueita. Pajukosken hankealueella ja lähistöllä kerrottu olevan hirvien talvilaidunalueita ja kanta on arvioitu melko runsaaksi (haastattelut 2023). Voimat eivät näy suurimpaan osaan hankealueen metsäalueita (näköanalyysi) ja Suomesta saatujen kokemusten mukaan hirvien tottuminen tuulivoimaloihin on todennäköistä (FCG:n omat seurantahankkeet 2014–2021). Voimaloiden epäsuoralla häiriöllä arvioidaan olevan tavanomaiselle eläimistöille vähäisen kielteisiä vaikutuksia, joka voi näkyä voimala-alueiden vähäisenä välttämisenä ja totuttujen kulkureittien pieninä muutoksina.

Hankevaihtoehtoilla VE1 ja VE3 arvioidaan olevan voimakkaampia vaikutuksia eläinten elinympäristöihin, sillä ne rakentuisivat pitkälti uuden tiestön varaan ja lisäksi vaihtoehto VE1 mahdollistaisi jatkossa koko alueen läpi ajamisen. Sen sijaan vaihtoehto VE2 sijoittuisi olemassa olevan tiestön yhteyteen. Kokonaisuudessaan tavanomaiselle eläinlajistolle arvioidaan kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia hankkeen toteutumisesta. Vaikutuksia muodostuu rakennusaikaisesta häiriöstä, elinympäristöjen vähäisestä pirstoutumisesta ja elinympäristöihin muodostuvasta häiriöstä (voimaloiden melu, välke ja näkyminen maisemassa sekä lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta), joka kuitenkin arvioidaan jäävän hyvin paikalliseksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Vaikutukset tavanomaiselle lajistolle arvioidaan suuruudeltaan vähäisiksi, sillä nykytilanteen alueella arvioidaan muuttuvan vähäisesti, alueelle jää jatkossakin eläimille tärkeitä elinympäristöjä ja lajien tottumista muutoksiin pidetään hyvin todennäköisenä.

Vaikutukset direktiivilajistoon

Lepakot

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, sillä 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 tämän hankkeen 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. 2020). Pohjanlepakko kuuluu ensin mainittuihin eli herkempiin lajeihin, kun taas siipat kuuluvat jälkimmäiseen ryhmään. Sisämaan tuulivoimarakentamisessa pohjanlepakko onkin laji, joka tulee Suomessa erityisesti huomioida (Ijäs ym. 2017). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG:n omat seurantahankkeet 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöstä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Hankealueelta ei havaittu lepakoita ja lähiympäristönkin lepakkotiheydet olivat alhaisia. Alueen ei myöskään arvioida olevan lepakoille erityisen soveliasta elinympäristöä vaan metsätalouden muokkaamaa kuivahkoa louhikoista talousmetsää, joilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei tunnistettu rakennuspaikoilta. Suurin osa hankealueesta säilyy nykyisen ja kokonaisuutena tuulivoimahankkeen vaihtoehtoilla arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella eikä törmäysriskiä arvioida kovinkaan korkeaksi. Arviointiin liittyy epävarmuutta luotettavan, Suomen oloihin soveltuvan tutkimustiedon puutteen vuoksi.

Viitasammakko

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille ja viitasammakon herkkyys onkin häiriöille kriteerien mukaan kohtalainen. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakolla ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. Pääasiassa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja uhkaavat kuitenkin maankäytön muutokset ja pienvesien laadun heikkeneminen.

Viitasammakosta ei tehty havaintoja hankealueelta eikä sen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tunnistettu. Kaikkein potentiaalisin elinympäristö sijoittuu hankealueen keskelle sijaitsevalle Kauhanevalle, johon ei kuitenkaan kohdistu hankkeen myötä rakentamista. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia viitasammakoihin.

Liito-orava

Liito-oravan esiintyminen hankealueella oli lähtötietojen mukaan epätodennäköistä, eikä siitä tehty havaintoja myöskään luontoselvitysten yhteydessä. Hankealueelta ei tunnistettu liito-oravalle erityisen potentiaalisia metsäkuviota eikä tuulivoima-alueella arvioida olevan vaikutuksia liito-oraviin.

Saukko

Hankealueelle ei sijoitu virtavesiä tai muitakaan suurempia vesistöjä, joilla voisi arviolta olla merkitystä saukon elinympäristönä tai kulkuyhteyksinä. Saukoista ei myöskään tehty havaintoja luontoselvitysten yhteydessä.

Suurpedot

Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille, joita käytiin edellisessä kappaleessa kattavasti läpi. Suurpetojen herkkyys vaikutuksille on kuitenkin suuri, koska lajit ovat tutkimusten mukaan tavanomaista lajistoa häiriöherkempiä, niiden kannat ovat pieniä ja niillä kaikilla on jokin suojelustatus. Erityisesti rakennusaikainen melu ja vilkkaampi ihmistoiminta voi karkottaa alueella liikkuvia suurpetoja muuta suurta nisäkäslajistoa voimakkaammin. Jälkihavaintoja tehtiin luontoselvitysten yhteydessä ilveksistä ja susista, mutta hankealueelta tavataan kaikkia maamme suurpetoja suhteellisen runsaasti (Luonnonvarakeskus suurpetohavainnot 10/2023, metsästäjähaastattelut 2022).

Suurpetojen elinpiirien koot ovat yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä ja ne kattavat niin rauhallisempia metsämaastoja kuin voimakkaasti ihmisvaikutteisia alueita. Pääosin suurpedot suosivat lisääntymis- ja levähdyspaikkoinaan reviiirinsä rauhallisimpia osia, mutta esimerkiksi karhun talvipesiä voi sijoittua hyvinkin lähelle ihmisasutusta. Ainoastaan susi on suurpedoistamme laumaeläin ja muut suupedit liikkuvat suurimman osan vuodesta yksikseen. Sen vuoksi varsinkin ilveksen ja ahman pesien tunnistaminen on erittäin hankalaa, sillä ne voivat sijoittua hyvin tavanomaiseen ja huomaamattomaan ympäristöön. Petoeläimet ovat herkkiä myös muuttamaan pesäpaikkaansa, mikäli siihen kohdistuu häiriötä. Jatkuva pesäpaikan muuttaminen voi lisätä pentukuolleisuuden riskiä.

Hankealueen arvioidaan olevan osa suurpetojen reviierejä tai ne voivat kulkea siellä satunnaisesti etsiessään uusia elinalueita. Pajukosken hankealue kattaisi todennäköisesti vain osan elinalueista eikä hankkeen rakenteiden alueilta tunnistettu eläinten lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Tiedossa ei myöskään ole pentuehavaintoja (luontoselvitykset, lajitietohavainnot ja metsästäjähaastattelut), jolloin alueen ei arvioida olevan suurpedoille erityisen tärkeää elinympäristöä. Lähimmät susireviirit sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta eikä niihin arvioida hankkeen myötä kohdistuvan vaikutuksia.

Hankealueen pohjoisosa on ennestään laajasti liikenteen saavuttamattomissa, mikä voi aiheuttaa korostuneita vaikutuksia suurpedoille hankkeen vaihtoehdoissa VE1 ja VE3, joissa rakentamista ja uutta tieverkostoa tulisi laajalle alueelle. Täysin ihmistoiminnan ulkopuolella hankealue ei kuitenkaan ole ja suurpetojen on todettu myös palaavan tuulivoima-alueille, erityisesti rakennusvaiheen jälkeen (FCG:n omat seurantahankkeet 2014–2021). Alueella arvioidaan myös jatkossa viihtyvän saaliseläimiä, kuten hirviä ja pikkunisäkkäitä, mikä edistää petojen pysymistä alueella tai palaamista alueelle tulevaisuudessa rakentamisen päätyttyä. Vaikutusten arvioidaan olevan suurpetojen esiintymiseen alueella korkeintaan kohtalaisia vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 ja vähäisiä vaihtoehdossa VE2.

Metsäpeura

Vaikka metsäpeuran lähisukulaisen eli poron tai muiden hirvieläinten käyttäytymistä ei voidakaan suoraan verrata metsäpeuraan, antavat lukuisat tutkimustulokset viitteitä tuulivoimahankkeiden vaikutuksista metsäpeuraan

käyttäytymiseen ja elinympäristöjen käyttöön tuulivoimapuistojen lähialueilla. Tutkimuksissa on todettu, että infrastruktuurilla, teollisella rakentamisella ja ihmistoiminnalla voi olla suoria ja epäsuoria vaikutuksia peuralajeihin (mm. Tsegaye ym. 2017, Flydal ym. 2004, Vistnes & Nelleman 2001, Skarin ym. 2004, Bentham 2005, Reimers & Colman 2006, Skarin 2006, Colman ym. 2012, 2014, Skarin & Åhman 2014, Tsegaye ym. 2017, Skarin & Alam 2017). Vaikutusmekanismit (rakennusaikainen melu, ihmistoiminta ja voimaloiden melu sekä visuaalinen häiriö) ovat pitkälti samankaltaisia kuin tavanomaisille suurille nisäkäslajeille kohdistuvat vaikutukset, mutta erityisesti kesäajan vasomisalueilla ja pikkuvasa-ajan laidunalueilla metsäpeuravaatimien herkkyys muutoksille on korostuneempaa.

Pajukoski II -hankealue ei panta-aineiston perusteella sijoitu Suomenselän metsäpeurapopulaation ydinlevinneyksyys alueelle eikä siitä hankealueelta ole myöskään havaintoja (luontoselvitykset 2013–2022, lajitietokeskuksen havainnot, viitattu 10/2023). Metsäpeuraa on kuitenkin havaittu jonkin verran Ylivieskan kunnassa (lajitietokeskuksen havainnot) ja luontoselvitysten yhteydessä yksin kulkevia metsäpeuroja havaittiin kaksi hankkeen lähialueilla. Hankealueella ja sen lähistöllä on jonkin verran metsäpeuralle soveliaista kesäelinympäristöä, kuten Iso Mällinevan Natura-alue (etäisyys hankealueeseen noin neljä kilometriä) ja ojittamaton Kauhanneva sekä jäkäläköjä, joita metsäpeura käyttää talviravintonaan. Alueella ei metsäpeuran nykyelinympäristö huomioita ottaen arvioida kuitenkaan olevan erityistä merkitystä metsäpeuran elinympäristön ja pääosin hankealueen ympäristö on tavanomaista metsätalousvaltaista mäntymetsää.



Kuva 14.5 Jäkäläkangasta Kettukankaalla (SVE3a varrella), jossa havaittiin yksin kulkeva metsäpeura. Kettukangas sijaitsee noin kaksi kilometriä Asemakylän/Korhoskylän keskustasta itään.

14.4.2 Vaikutukset sähkönsiirron varrella

Tavanomaiseen ja yleiseen eläinlajistoon voimajohtoaukoilla on häiritsevää vaikutusta lähinnä niiden rakentamisen aikaan, jolloin ihmistoiminta ja liikenne alueilla kasvaa. Voimajohtoaukeat lisäävät yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja uudet lineaariset infrastruktuurirakenteet voivat ohjata eläinten kulkua. Voimajohtoaukeat eivät kuitenkaan yleensä muuta metsäalueita laajasti ja voimakkaasti eivätkä ne estä taikka häiritse eläinten kulkua samalla tavalla kuin esimerkiksi tiestö. EU:n luontodirektiivilajeille voimajohtorakentamisen haittavaikutukset voivat kohota merkittäviksi, mikäli puuston kaataminen sijoittuu niiden tärkeille ja pienalaisille elinalueille tai kulkureiteille. Elinympäristön pinta-alan menetyksellä voi olla myös välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia eläinten ekologisiin käytäviin, joiden tila voi heikentyä tai jossain tapauksissa rakentaminen voi jopa katkaista ekologisia käytäviä niiden lajien osalta, jotka tarvitsevat yhtenäisiä puustoisia alueita.

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein tiestöä mukaillen ja se leventää tiealuetta noin kolme metriä. Maakaapeleiden rakentaminen ei tällöin kasvata vaikutuksia hankkeen muuhun rakentamiseen nähden kovinkaan merkittävästi ja niiden osalta myös kasvillisuus osittain palautuu ajan myötä. Ulkoinen sähkönsiirto toteutettaisiin reittivaihtoehdoissa SVE1 hankealueesta itään ja kohti Raudankylää. Sen kokonaispituudeksi tulisi noin 19–20 kilometriä ja vaihtoehdosta riippuen reitti toteutettaisiin joko ilmajohtona sekä maakaapelointina (SVE1a ja SVE1b) tai kokonaisuudessaan maakaapelointina (SVE1c). Sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE3 suuntautuisivat hankealueesta länteen kiertäen Iso Mällinevan Natura-alueen joko pohjoisesta (SVE2 ja SVE3a) tai etelästä (SVE3b). Reitit toteutettaisiin kokonaisuudessaan ilmajohtolla ja kokonaispituudeksi tulisi vaihtoehdoista riippuen 15 kilometriä – 23,7 kilometriä.

Uuden voimajohtoalueen leveys olisi noin 26–30 metriä, jonka lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Maakaapeli kaivetaan maahan hieman yli metrin syvyyteen maanpinnasta ja se vaatii rakennusaikana noin 12–15 metrin levyisen puuttoman kaistaleen, josta noin 3 metrin alueelta puusto tullaan jatkossakin poistamaan, jotta juurten vaikutukset kaapeleihin olisivat vähäisiä ja korjaaminen mahdollista vikatilanteiden yhteydessä.

Uudet voimajohtoalueet pirstovat ennen yhtenäisiä metsäalueita, mutta kokonaisuudessaan vaikutus arvioidaan vähäiseksi, sillä alueella on hyvin tavanomaista ojitettua metsätalousvaltaista metsää ja suoympäristöä. Luontokohteita, joilla voisi olla erityistä merkitystä myös eläinlajistolle tunnistettiin reittien varsilta hyvin vähän. **Tavanomaiselle eläimistölle ja suurpedoille** arvioidaan aiheutuvan vähäisiä vaikutuksia sähkönsiirtoreitin toteutumisesta ja ne ilmenevät lähinnä rakentamisen aikaisen melun ja ihmistoiminnan välttämisenä. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on väliaikaista ja häiriö siirtyy sitä mukaan kuin voimajohto valmistuu, jolloin eläimille jää aina myös rauhallista aluetta käyttöönsä. Johtoaukeille kasvava taimikko voi vaikuttaa positiivisesti useiden eläimien, kuten hirvien ja piennisäkkäiden ravintotilanteeseen. Alueiden heinittyminen myös lisää pikkujyrsijäkantaa, joka puolestaan voi houkuttaa alueille pienpetoja.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkisi noin 10 kilometrin matkalta Nivalan susireviirin alueella ja reittivaihtoehto SVE3 noin kuuden kilometrin matkalta Toholammen susireviirille. Susireviirit ovat hyvin laajoja ja sähkönsiirron osuus olisi niistä erittäin pieni osuus. Reitti SVE1 sijoittuu hyvin lähelle ihmisasutusta ja lähes kokonaisuudessaan nykyisen voimajohton rinnalle. Reittivaihtoehto SVE3 sijoittuisi uuteen maastokäytävään, mutta myös se kulkisi hyvin lähellä ihmisasutusta ja reviiirin raja-alueilla, jolloin voidaan hyvin suurella varmuudella todeta, ettei sähkönsiirtoreittien alueille sijoitu susireviirin ydinalueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. **Susista** tai niiden pesäpaikoista ei myöskään tehty havaintoja sähkönsiirtoreiteille kohdistettujen luontoselvitysten yhteydessä. Sähkönsiirtoreittien aiheuttama mahdollinen häiriövaikutus rajoittuvat johtoreitin alueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. Susireviirin käytölle arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia, jotka liittyvät rakennusaikaiseen häiriön välttämiseen ja kulkureittien mahdollisiin lieviin muutoksiin.

Peurasuvun eläimiin liittyvissä useissa tutkimuksissa on todettu eläinten välttelevän voimajohtoalueita (Nelleman ym. 2003, Vistnes ja Nelleman 2008). Uusimmat tutkimukset antavat kuitenkin viitteitä siitä, että kesälaidunalueella valo-olosuhteitten takia porot eivät välttelisikään voimajohtoalueita, vaan suosisivat voimajohtoaukeita (Skarin ym. 2015). Käyttäytymiseroa voimajohtoalueiden läheisyydessä talvi- ja kesälaidunalueiden välillä selittänee vuodenaikojen aiheuttama ero voimajohtojen sähkökentän aiheuttamien koronapurkausten näkymisessä (Tyler ym. 2014, Skarin ym. 2015). Luontoselvitysten yhteydessä sähkönsiirtoreittien varrelta tavattiin kaksi yksin liikkuvaa **metsäpeuraa**. Sähkönsiirtoreittien alueella ei nykytilanteessa arvioida olevan merkittäviä kesä- tai talvielinympäristöjä, mutta metsäpeura voi ajoittain kulkea alueiden kautta vaellusaikoina. Voimajohtot ja tiet eivät kuitenkaan luo varsinaista esteitä metsäpeurojen liikkumiseen, vaan ne ylittävät lukuisia tällaisia esteitä nykyiselläänkin. Ulkoisella sähkönsiirrolla arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia metsäpeuralle ja sen liikkumiselle alueella.

Lepakoiden osalta voimajohtojen vaikutukset ilmenevät mahdollisten elinympäristöjen pinta-alan ja laadun sekä kulkuyhteyksien muutoksena, mutta varsinaista törmäysriskiä voimajohtot eivät lepakoille muodosta. Alueelta havaitut lepakkotiheydet ovat alhaisia ja niille potentiaalisia elinympäristöjä oli vähänlaisesti, joten vaikutukset lepakkoalajeille arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

Voimajohtojen rakentaminen voi heikentää **liito-oravien** elinympäristöjä, mikäli uusi johtoreitti sijoittuu niille tai niiden välittömään läheisyyteen. Liian leveät voimajohtoaukeat estävät liito-oravaa liitämästä elinalueilta toisille eikä se myöskään lähde herkästi ylittämään alueita maata pitkin, sillä se joutuisi alttiiksi petoeläimille. Luontoselvitysten yhteydessä ei tunnistettu liito-oravalle erityisen potentiaalisia elinympäristöjä ja ainoastaan yhdellä kuusikko kohteella tehtiin papanahavaintoja. Lajitietokeskuksen mukaan Kalajoki varren metsiköissä ja taajama-alueilla on runsaasti liito-oravahavaintoja, joista lähimmät (näköhavaintoja) sijoittuvat noin 900 ja 2400 metrin

päähän sähkönsiirtoreitistä SVE1. Myös luontoselvitysten yhteydessä liito-oravapotentialiaali arvioitiin suurimmaksi Kalajokivarren taajamien alueilla ja lähimetsissä. Kyseisellä kohdalla sähkönsiirtoreitti SVE1 toteutettaisiin vaihtoehtoista riippumatta maakaapelointina noin 3,6 km matkalta, joka vaatisi noin 3 metrin levyisen puuttoman alueen.

Liito-orava kykenee helposti ylittämään noin 20–30 metrin levyisiä aukkoja ja kaupunkiympäristössä esimerkiksi teiden ylitykset eivät näytä liito-oravaa häiritsevän (Virtanen ym. 2014). Maakaapelin tarvitsema rakennusala ei ole niin leveä, että se aiheuttaisi liito-oravalle kulkuestettä ja kaapeli rakentuisi vain vähäisesti metsäisille alueille. Ilmajohdon vaatima aukko taas selkeästi katkaisee ennen yhtenäisen metsäalueen ja voi vaikuttaa liito-oravan halukkuuteen ylittää alue, vaikka se periaatteessa pystyisikin liittämään 50 metrin matkan, jos lähtöpuusto olisi riittävän korkeaa (noin 20 metriä). Ilmajohdot osuudet sijoittuvat kuitenkin kauemmaksi Kalajokilaaksosta, jonne liito-oravan esiintyminen alueella painottuu, joten merkittäviä kulkuyhteyksiä ei arvioida sijoittuvan näille alueille. Kokonaisuudessaan ulkoisella sähkönsiirrolla vaihtoehdossa SVE1 arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia liito-oravan kulkuyhteyksille.

Vesielinympäristöjen lajistolle vaikutuksia aiheutuu lähinnä sähkönsiirron rakentamisaikana. Rakennustöiden aikana pintavesien mukana saattaa kulkeutua kiintoainesta vesistöihin, joka voi heikentää joidenkin lajien elinympäristöjen viihtyvyyttä. Maarakennustöistä saattaa aiheutua happamien maa-ainesten kaivamisen takia myös hapanta pintavaluntaa vesistöön. Pintavesien liiallinen happamoituminen saattaa vaikuttaa haitallisesti vesieliöstön elinolosuhteisiin ja esimerkiksi niiden lisääntymiseen. Rakentamisen jälkeen veden samentumisesta aiheutuvat haittavaikutukset vähenevät nopeasti. Sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä pylvää voidaan myös sijoittaa niin, että ne ovat kauempana ranta-alueista, jolloin vesistöt ja niissä mahdollisesti tunnistetut direktiivilajien elinympäristöt jäävät vaikutusten ulkopuolelle.

Saukosta ei tehty luontoselvitysten yhteydessä havaintoja, mutta sähkönsiirtoreitit ylittävät kaksi virtavesistöä (Kalajoki ja Vääräjoki), joilla todennäköisesti on merkitystä saukon elinympäristönä tai kulkureitteinä. Ilmajohdona toteutettuna sähkönsiirrolla ei arvioida olevan haittaa isoille jokiuomille, kunhan pylvää sijoitetaan riittävän kauas uomista. Maakaapelin rakentaminen Kalajoen alituksena aiheuttaa lyhytaikaisesti samentumaa ja kiintoaineksen vapautumisesta, mutta haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä eikä se heikennä Kalajoen nykyistä tilaa toiminnanaikana. Maakaapeli ei muodosta saukolle estettä joen käyttämiseen kulkureitteinä, joten sähkönsiirroilla ei arvioida olevan vaikutuksia saukoille tai niiden elinympäristöille. Rakennusaikainen häiriö jää myös pieneksi, sillä rakennusalat sijoittuvat taajamiin, jossa on runsaasti muutakin ihmistoimintaa. **Viitasammakon** elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota luontoselvitysten yhteydessä ja sille potentiaalisia pienvesialueita sijoittui ainoastaan SVE1 voimajohdon varrelle (etäisyys noin 20 metriä). Viitasammakoista ei kuitenkaan tehty havaintoja, tosin alueella ei kuljettu niiden otollisimpaan kutuaikaan, jonka vuoksi varovaisuus periaatteen nojalla tulisi rakentaminen toteuttaa niin, ettei vesitaloutta alueella muuteta.

14.4.3 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtoilla on eroavaisuuksia elämistön näkökulmasta. Suurimmillaan elämistöön kohdistuvat vaikutukset olisivat vaihtoehdossa VE1, sillä rakentaminen kohdistuisi laajimmalle alalle ja tieverkosto mahdollistaisi alueen läpäisevän liikenteen. Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset olisivat myös korostuneempia kuin vaihtoehdossa VE2, sillä alueelle rakentuisi paljon uutta tieverkostoa ja lisäksi maakaapeliverkosto kulkisi kokonaisuudessaan hankealueen läpi. Hankevaihtoehdoissa VE2 rakentuisi pitkälti jo olemassa olevaan tieverkkoon ja rakennettava alue olisi kaikkein suppein.

Tuulivoimarakentaminen kohdistuu jo valmiiksi luonnontilaltaan heikentyneisiin metsätalousvaltaisii elinympäristöihin, joita esiintyy runsaasti sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Alueelle kohdistuu jo nykyisellään jonkin verran ihmistoimintaa, mutta alueella on suhteellisen vähän tieverkostoa ja liikennettä on vähäisesti. Alueen ihmisvaikutteisuuden arvioidaan hankkeen myötä kasvavan kuitenkin vähäisesti verrattuna nykyiseen tilanteeseen. Suurpedot ovat herkempiä elinympäristössään tapahtuville muutoksille kuin tavanomainen eläinlajiston, jonka vuoksi niihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan alueella korostuneemmiksi hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE3. Osa eläinlajeista saattaa myös hyötyä elinympäristöjen muutoksista syntyvien taimikoiden ja reuna-alueiden myötä. Hankealueelta ei tunnistettu direktiivilajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ja potentiaalisia elinympäristöjä arvioitiin olevan vähäisesti eikä niihin kohdistunut rakentamista.

Sähkönsiirtovaihtoehtoilla SVE2 ja SVE3 arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia eläinlajistoon. Reitinvaihtoehdon SVE1 varrella esiintyi liito-oravaa ja potentiaalisia elinympäristöjä tunnistettiin viitasammakolle. Ilmajohdolla toteutettuna voi reitillä olla vähäisiä vaikutuksia liito-oravan kulkuyhteyksiin, joita yleisesti voi sijaita

alueen talousmetsissä. Kuitenkin potentiaalisin liito-oravan käyttämä yhteys sijoittuu Kalajoki varren lähistölle, jossa maakaapelilla ei arvioida olevan kulkuyhteyksiin haittaa. Vaihtoehdolla SVE1c ei arvioida olevan liito-oravaan vaikutuksia, mutta sen sijaan maakaapelirakentaminen tulisi sijoittaa riittävän kauas viitasammakoille tunnistetuista potentiaalisista elinympäristöistä, jotta alueen vesitalouteen ei kohdistuisi muutoksia.

Yhteisvaikutuksia eläimistöön muiden lähialueen maankäytön hankkeiden kanssa on arvioitu erillisenä kokonaisuutena kappaleessa 21.

Taulukko 14.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Eläimistö				
Metsien yleiset eläinlajit	Rakentamisen aikainen häiriö. Yhtenäisten elinympäristöjen vähäinen pirstoutuminen ja rauhallisten alueiden vähentyminen (voimaloiden epäsuorahäiriö ja ihmistoiminnan ja liikenteen kasvu). Pienet muutokset totutuissa kulkureiteissä. Ravintotilanteiden mahdollinen positiivinen muutos joillain lajeilla.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Tuulivoiman lepakoiden aiheuttama törmäysriski kasvaa alueella, mutta lepakoita ei havaittu alueella.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Viitasammakoita ei havaittu alueella eikä niiden potentiaalisiiin elinympäristöihin kohdistu rakentamista.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Liito-oravaa ei havaittu alueella ja sille potentiaalisia elinalueita ei tunnistettu.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Alueella ei ole saukolle ominaisia elinympäristöjä.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Suurpetoja liikkuu alueella ja niiden elinympäristöihin voi kohdistua kohtalaista pirstaloitumista ja häiriötä erityisesti rakennusaikana. Alueella on ennestään jonkin verran ihmistoimintaa, mutta se ei ole laajasti liikenteen saavutettavissa. Tärkeitä reviierejä tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei arvioida sijoittuvan rakennusalueille.	kohtalainen --	vähäinen -	kohtalainen --
Metsäpeuraa ei tavattu hankealueella, mutta alueella on jonkin verran elinympäristö potentiaalia metsäpeuralle ja sitä on havaittu vähäisestä lähialueilla. Nykylevinneisyys huomioon ottaen ei alueella kuitenkaan ole erityistä merkitystä laidunalueena tai vaellusyhteytenä metsäpeuralle.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	

Taulukko 14.2 Tuulivoima-alueen kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE3	VE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

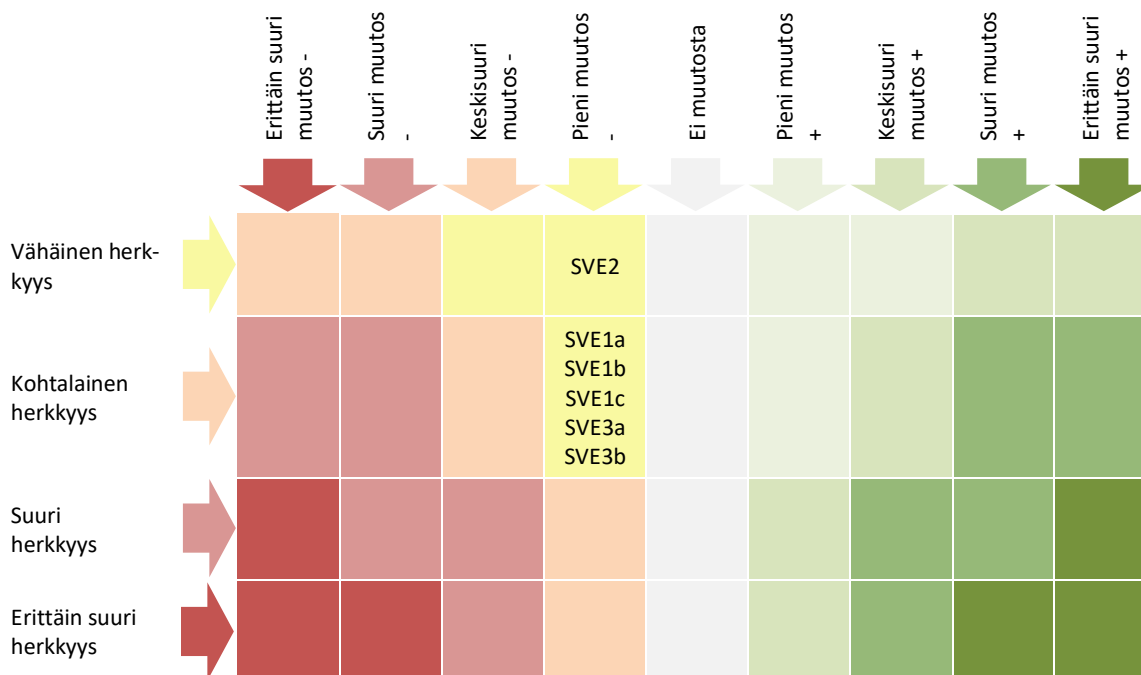
Taulukko 14.3 Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.

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

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön							
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys					
		SVE1a	SVE1b	SVE1c	SVE2	SVE3a	SVE3b
Eläimistö							
Metsien yleiset eläinlajit	Rakennusaikainen melu ja häiriö. Metsäisten alueiden väheneminen ja ennen yhtenäisten elinympäristöjen pirstaloituminen. Muutokset kulkureiteissä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Voimajohtojen ei arvioida aiheuttavan törmäysriskiä lepakoille.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Viitasammakon potentiaalisen elinympäristöt sijoittuvat hyvin lähelle suunniteltua maakaapeli rakentamista vaihtoehdossa SVE1c.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Liito-oravan kulkureitit voivat vähäisesti muuttua sähkönsiirron rakentamisesta vaihtoehdossa SVE1.	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Saukon kulkuyhteyksiin ja elinympäristöihin ei kohdistu vaikutuksia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Sähkön siirron vaikutukset eläimistöön							
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys					
		SVE1a	SVE1b	SVE1c	SVE2	SVE3a	SVE3b
	Suurpedoille ja metsäpeuralle sähkönsiirron vaikutukset näkyvät lähinnä rakennusaikaisen melun ja ihmistoiminnan välttämisenä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 14.4 Sähkön siirron kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.5 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 ja sähkönsiirron maakaapelikaivantojen alueet tulee raivata mahdollisimman kaapina, ja sijoittaa mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien johtokatuja tai tiestön yhteyteen.

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.

14.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva suurimmasta osasta hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Hankealueen laajuudesta ja käytettävissä olevista menetelmistä johtuen

joitain tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Esimerkiksi suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tunnistaminen on erittäin hankalaa, sillä ne saattavat olla hyvin huomaamattomia ja vaihtua usein.

Selvitysten aikana on kuitenkin erittäin suurella todennäköisyydellä pystytty varmistamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön alueelle, jolloin luontodirektiivin liitteiden IV (a) ja II lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi. Suurpetojen pesäpaikoista rakennusalueilla ei saatu luontoselvitysten aikaan viitteitä eikä alueelle sijoitu susireviirejä.

Eläimiin ja tuulivoimaan liittyvien tutkimusten tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy epävarmuuksia, kuten Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyys, tutkimustiedon puuttuminen sekä muiden vaikutustekijöiden riittävä huomioiminen. Esimerkiksi tuulivoiman vaikutuksia hirviin ei ole tarkemmin tutkittu ja se on elintavoiltaan ja elinympäristön käytöltään erilainen kuin rangifer-suvun peurat. Hirvieläinten laidunkierronmuutoksia myös tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot, hakkuuaukeat), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus.

15 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.2.1 Yleistä

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia edellä mainittujen Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain (Lsl. 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.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomaisen 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 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Pajukoski II -tuulivoimahankkeessa on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi Iso Mällineva-Pieni Mällineva (FI1000009, SAC) Natura-alueesta. Natura-arviointi on tämän YVA-selostuksen liitteenä 5.

15.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

15.3 Suojelualueiden nykytila

15.3.1 Natura-alueet

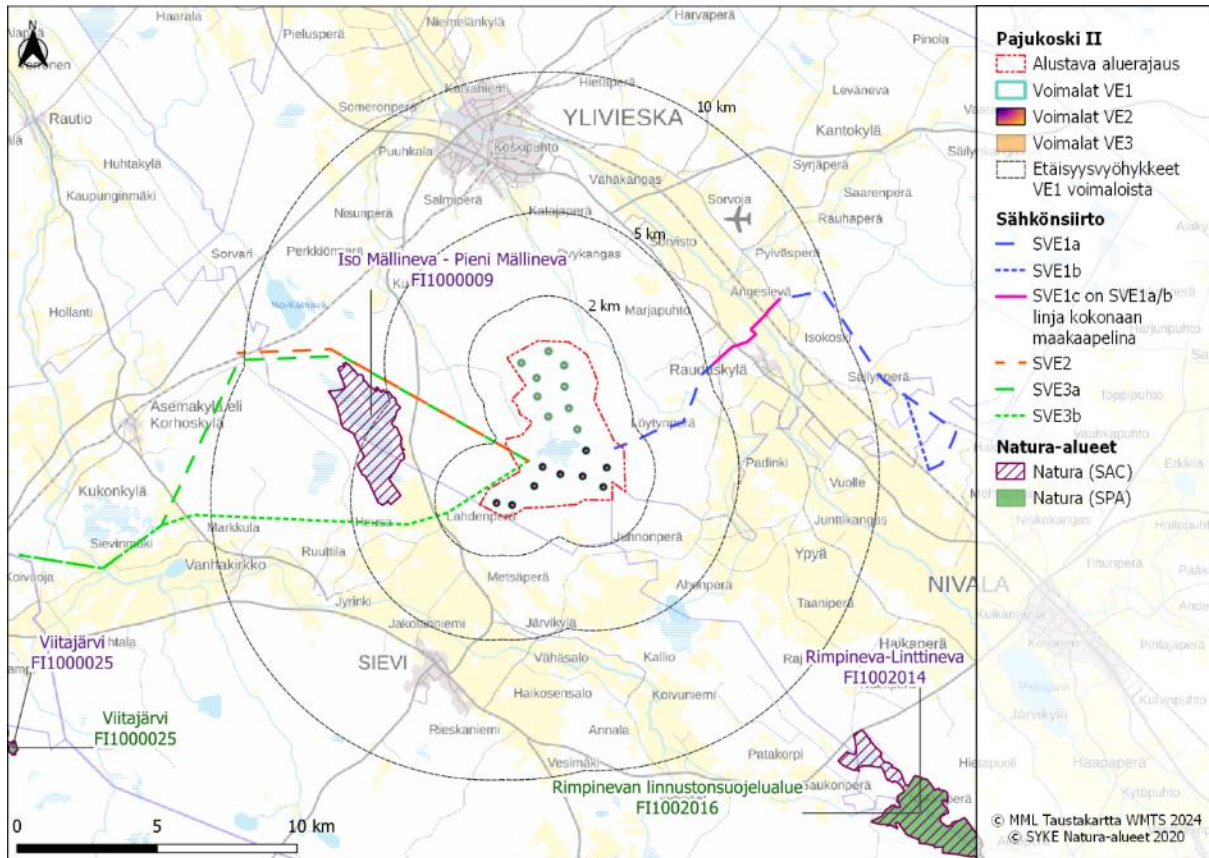
Kaikki kymmenen kilometrin säteelle sijoittuvat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet on listattu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 15.1).

Taulukko 15.1. Pajukoski II -hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet sekä niitä vastaavat kohteet, kohteiden suojeluperusteet sekä etäisyys ja suunta voimaloista. Taulukossa on lueteltu alle 10 km etäisyydellä voimaloista sijaitsevat kohteet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista VE1/VE2/VE3 (km)	Ilmansuunta voimaloista
Natura-alueet				
Iso Mällineva - Pieni Mällineva	FI1000009	SAC	3,4/3,4/4,5	Länteen
Luonnonsuojelualueet				
Törmälä- Miestenmäki	YSA230504	Yksityiset suojelualueet	2,4/2,4/3,9	Itään
Mällineva	ESA302785	Muu luonnonsuojelualue	3,3/3,3/4,5	Länteen
Rylihaka	YSA207693	Yksityiset suojelualueet	4,6/7,9/4,6	Luoteeseen
Saarelan laie	YSA241185	Yksityiset suojelualueet	7,9/7,9/10,2	Kaakkoon
Alakosken kuusikko	YSA240480	Yksityiset suojelualueet	8,0/8,0/8,3	Itä-koilliseen
Evijärvi	YSA235815	Yksityiset suojelualueet	8,7/8,7/12,1	Lounaaseen
Suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet				
Iso Mällineva - Pieni Mällineva	SSO110355	Soidensuojeluohjelma	3,3/3,3/4,8 km	Länteen
Kalajoen alaosa Hamarin kosken alapuolelle asti	MUU110035	Koskiensuojelulailta suojeltu vesistö	7,7/11,4/7,7	Pohjoiseen

Pajukoski II -hankealueella ei sijaitse Natura-alueita. Suunniteltuja tuulivoimaloita lähin Natura-alue on Iso Mällineva - Pieni Mällineva (FI1000009), joka sijoittuu noin 3,4 kilometriä lähimpien tarkasteltavien voimaloiden länsipuolelle. Iso Mällineva - Pieni Mällineva on liitetty Natura 2000-verkoston luontodirektiivin mukaisena SAC-alueena (SAC = *Special Area of Conservation*). Iso Mällineva – Pieni Mällineva on liitetty myös soidensuojeluohjelmaan samannimisena kohteena (SSO110355) ja Natura-alueen kanssa lähes yhteneväisellä aluerajauksella. (Kuva 15.1. *Pajukoski II -hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura-alueet.*)

Natura-tietolomakkeella Iso Mällineva – Pieni Mällinevan aluetta on kuvattu seuraavasti: ”Alue on laaja keidas-alue, jonka sekä kasvillisuus että linnusto on merkittävä. Luontodirektiivin mukaiset luontotyypit ovat edustavia ja suurelta osin luonnontilaisia. Suurimpana uhkana alueella on reunaosien ojitusten aiheuttama kuivuminen. Myöskin lampia näyttäisi uhkaavan kuivuminen ja linnuston kannalta, samoin kuin kasviston kannalta lisäveden saanti olisi tärkeää.”



Kuva 15.1. Pajukoski II -hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura-alueet.

Suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2, SVE3a ja SVE3b sijoittuvat Iso Mällineva – Pieni Mällinevan alueen läheisyyteen. Sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3a etäisyys alueeseen on lähimmillään noin 140 metriä. Sähkönsiirtoreitin SVE3a etäisyys alueeseen on lähimmillään noin 650 metriä.

15.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Pajukoski II -hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelu- tai luonnonsuojeluohjelma-alueita. Alle viiden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista sijaitsee Törmälän-Miestenmäen luonnonsuojelualue (2,4 km), Mällinevan luonnonsuojelualue (3,3 km) ja Iso Mällineva - Pieni Mällinevan soidensuojelualue (3,3 km).

Suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2, SVE3a ja SVE3b sijoittuvat Iso Mällineva – Pieni Mällinevan soidensuojelualueen ja Mällinevan luonnonsuojelualueen läheisyyteen. Sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3a etäisyys alueeseen on lähimmillään noin 140 metriä. Sähkönsiirtoreitin SVE3a etäisyys alueeseen on lähimmillään noin 650 metriä.

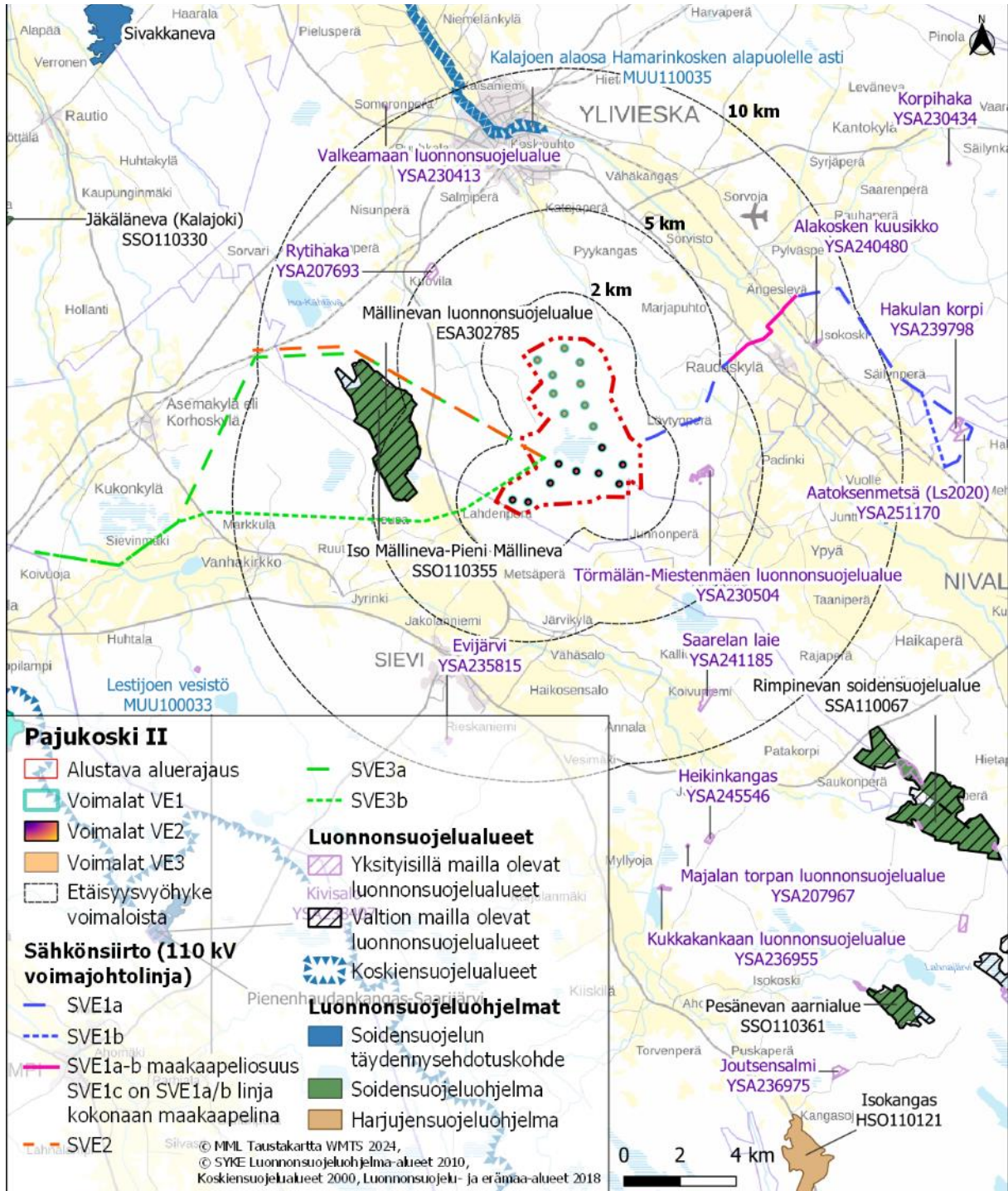
Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1a sijoittuu nykyisen voimajohton rinnalla Aatoksenmetsän (YSA251170) yksityiselle luonnonsuojelualueelle kahdessa kohdassa. Nykyinen 110 kilovoltin voimajohto halkoo suojelualuetta luode-kaakko-suuntaisesti, ja jos sen rinnalle rakennetaan toinen 110 kilovoltin voimajohto, puustoa täytyy poistaa nykytilanteeseen verrattuna 17 metrin leveydeltä. Lisäksi Aatoksenmetsän suojelualue rajautuu idässä koillinen-lounas-suuntaiseen nykyiseen leveään johtoalueeseen, jossa on useita 110 ja 400 kilovoltin voimajohtoja. Jos niiden rinnalle rakennetaan 110 kilovoltin voimajohto, puustoa täytyy poistaa 27 metrin leveydeltä nykyiseltä suojelualueelta.

Sähkönsiirtovaihtoreitti SVE1a sijoittuu myös Aatoksenmetsän suojelualueeseen rajautuvan Hakulan korpi (YSA239798) yksityisen luonnonsuojelualueen läheisyyteen noin 120 metrin etäisyydelle. (Kuva 15.2)

Pajukoski II -tuulivoimapuiston hankealueen keskiosaan sijoittuva ojitamaton ja luonnontilainen osa Kauhanevan suoaltaasta on merkitty voimassa olevassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi suoalueeksi merkinnällä *luo-1*. Kauhanevalle on hankkeen luontoselvityksissä rajattu myös arvokas luontokohde. Tässä kappaleessa arvioidaan hankkeen vaikutukset *luo-1* -merkinnän mukaiselle

maakuntakaavan mukaiselle rajaukselle, ja tämän hankkeen maastoinventointien perusteella rajattu Kauhanevan luontokohde on mukana kasvillisuusvaikutusten arvioinneissa tämän selostuksen luvussa 12.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle osoitetun kyselyn perusteella (Näpänkangas 8/2022) hankealueella tai sen lähiympäristössä on muutamia vireillä olevia uusia yksityismaan luonnonsuojelualueita tai METSO suojeleuhjelman kohteita. Alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista on vireillä kuusi kohdetta, alle viiden kilometrin etäisyydellä neljä kohdetta, joista yksikään ei kuitenkaan sijaitse alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

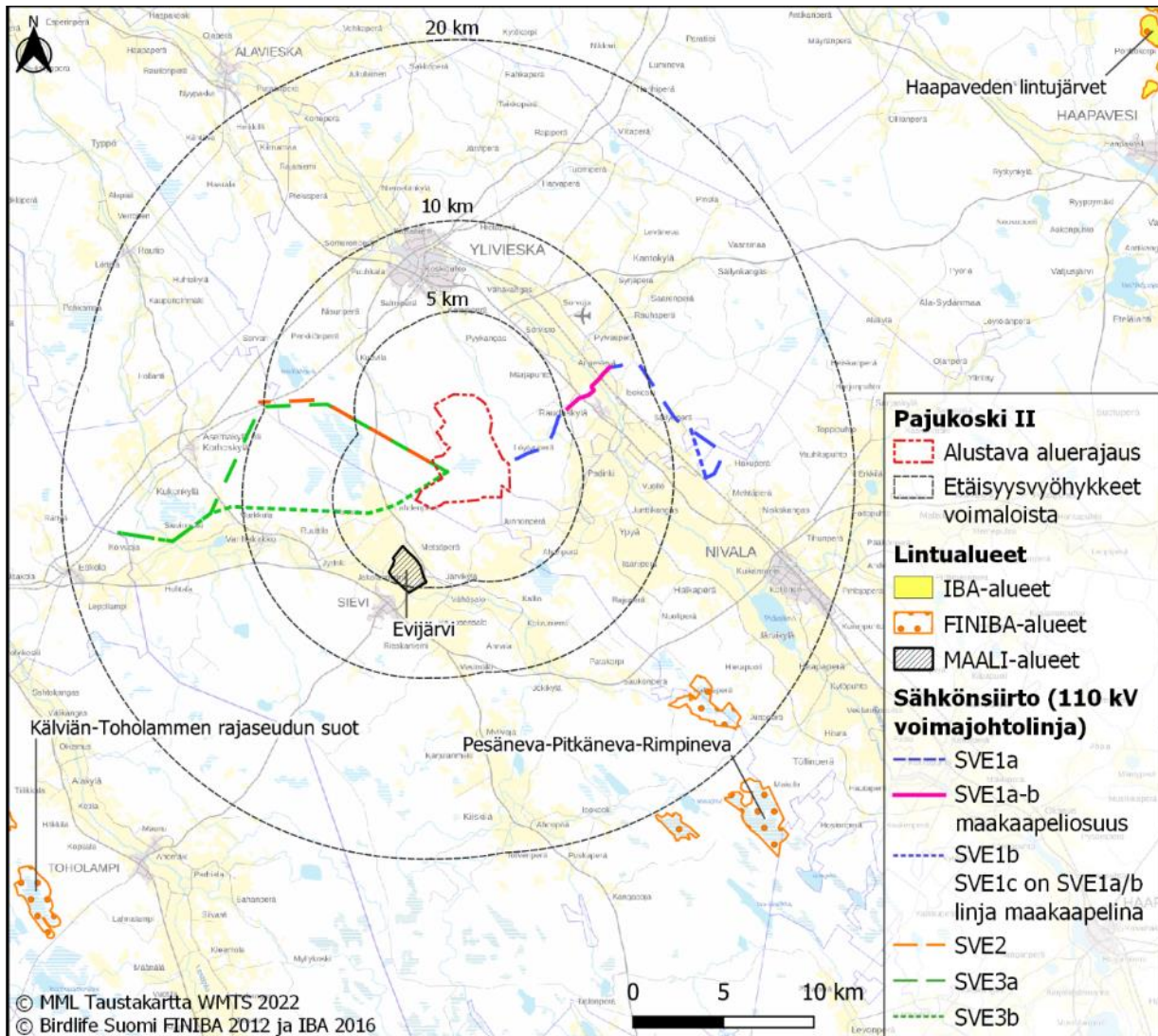


Kuva 15.2. Pajukoski II -hankealueen ympäristöön sijoittuvat luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet.

15.3.3 FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA) tai kansallisesti (FINIBA) tärkeäksi luokiteltuja lintualueita. Sievin Evijärven peltoaukeat on suunniteltuja voimaloita lähin maakunnallisesti tärkeä lintu-alue, noin 2,8 km etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Sähkönsiirtoreitti SVE3b sijoittuu Evijärven alueen pohjoispuolelle lähimmillään noin 2,3 kilometrin etäisyydelle.

Lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee ”Pesäneva-Pitkäneva-Rimpineva” -niminen valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA). Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) on nimeltään ”Haapaveden lintujärvet”, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella, lähimmillään noin 40 kilometrin etäisyydellä voimaloista. (Kuva 15.3)



Kuva 15.3. Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähden.

15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.4.1 Vaikutukset Natura-alueille

15.4.1.1 Tuulivoima-alue

Natura-alueille kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erillisessä Iso Mällineva – Pieni Mällinevan (FI1000009) Natura-alueetta koskevassa Natura-arvioinnissa. Arviointi on YVA-selostuksen liitteenä (Liite 5). Pajukoski II -tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu vähintään 2,9 kilometrin etäisyydelle Iso Mällineva - Pieni Mällinevan Natura-alueesta. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE2 ja SVE3a sijoittuvat lähimmillään noin 140 metrin päähän Natura-alueen rajasta sen koillispuolelle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3b sijoittuu lähimmillään noin 650 metrin päähän Natura-alueen rajasta sen eteläpuolelle. Natura-alueen suojelun perusteena on ainoastaan suo-luontotyyppisiä, joihin ei arvioida hankkeen seurauksena kohdistuvan lainkaan vaikutuksia johtuen riittävästä etäisyyksistä hankkeen sähkönsiirtoreittien, voimaloiden ja Natura-alueen välillä.

Pajukoski II -tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Iso Mällineva – Pieni Mällinevan Natura-alueen eheyteen yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa. Siten suunniteltu tuulivoima-hanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

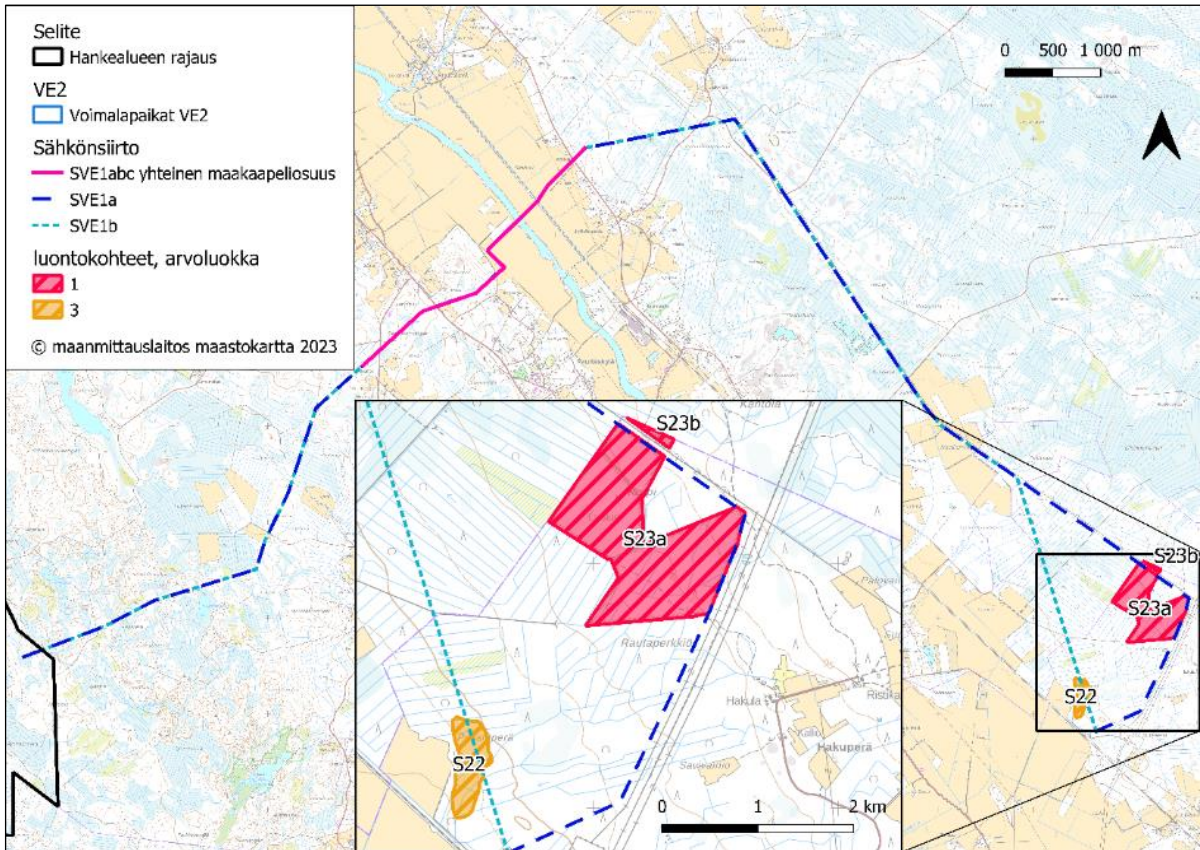
15.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

15.4.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealueella sijaitsevaan Kauhanevaan, joka on voimassa olevassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi suoalueeksi (luo-1), kohdistuu tämän selostuksen kap-paleen 12.4.2 mukaisesti vähäisiä hydrologisia vaikutuksia hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta ei lainkaan vaikutuksia vaihtoehdossa VE3. Kyseisen merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. Kauhanevan maakuntakaavan mukaista rajausta luo-1 ja tässä hankkeessa muodostettua luontokohderajausta voidaan pitää siinä määrin yhteneväisinä, että hankkeen vaikutukset Kauhanevaan on perusteltua arvioida samoiksi kummankin rajauksen kohdalla. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin kaukana tuulivoima-alueesta, ettei vaikutuksia arvioida syntyvän.

15.4.2.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittivaihtoehto SVE1a:n rakentaminen edellyttää puuston poistoa Aatoksenmetsän yksityiseltä luonnonsuojelualueelta. Puustoa poistuu tai sen korkeutta rajoitetaan SVE1a:n rakentamisen myötä noin 8 prosentilta (n. 1,6 ha) Aatoksenmetsän luonnonsuojelualueen nykyiseltä pinta-alalta (n. 21,3 ha), jolloin vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **suureksi**. Reunavaikutteisen alueen määrä ei suojelualueella lisääntynyt levennettäessä nykyisiä voimajohtoalueita, mutta reunavaikutuksen alainen alue siirtyy voimajohtoalueen levenemän verran kohti suojelualueen keskiosia. Voimajohtoon rakentaminen suojelualueelle (vaihtoehdon SVE1a toteuttaminen) vaatii luonnonsuojelulain 54 §:n mukaisen poikkeamisluvan. Suojelu täytyy purkaa niiltä osuksilta, jolle johtoalue levenee.



Kuva 15.4. Pajukoski II:n sähkönsiirtoreittien SVE1a-c luontokohteiden sijainti. Numerointi vastaa luontoselvitysraportin luontokohteiden esittelystä ja liitekartoissa käytettyä numerointia.

Vaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa SVE1c(a) (maakaapeli) on sen sijaan **vähäinen**, mikäli maakaapeli kaivetaan nykyiselle johtoaukealle. Muissa sähkönsiirron reittivaihtoehdoissa vaikutuksia Aatoksenmetsän luonnonsuojelualueeseen ei muodostu. Aatoksenmetsän ja Hakulan korven yksityisten luonnonsuojelualueiden muodostamaan kokonaisuuteen (hankkeen luontoselvityksissä tunnistettu luontokohde S23) kohdistuvat vaikutukset on arvioitu tämän selostuksen kappaleessa 12.4.2. Hakulan korven suojelualueeseen yksinään ei kohdistu hankkeen seurauksena lainkaan vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3b:n vaikutukset Evijärven MAALI-alueella muuttoaikana ruokaileviin kurkiin on esitetty tarkemmin tämän selostuksen kappaleessa 13.5.2. SVE3b ylittää Lahdenperän peltoaukeat Evijärven MAALI-alueen ja Iso-Mällineva – Pieni Mällineva -Natura-alueen välissä. Alueella toteutetuissa linnustoselvityksissä muutolla levähtävien kurkien havaittiin liikkuvan säännöllisesti Evijärven peltoaukeiden ja Mällinevojen välillä. Hankkeen muutontarkkailuissa alueella havaittiin myös vähäisempiä määriä hanhia ja laulujoutsenia. Reitin SVE3b vaikutukset kurkeen arvioidaan kohtalaisiksi, mikäli voimajohdot varustetaan näkyvyyttä parantavilla huomiopalloilla tai muilla vastaavilla rakenteilla. Törmäysherkeempiin hanhiin ja laulujoutseniin kohdistuva vaikutus arvioidaan myös kohtalaiseksi, sillä yksilömäärät alueella olivat huomattavasti kurkia vähäisemmät. Näin ollen hankkeen sähkönsiirtoreitin SVE3b:n aiheuttamat törmäysvaikutukset Evijärven MAALI-alueen linnustolle arvioidaan **kohtalaisiksi**, kun voimajohdot varustetaan näkyvyyttä parantavilla huomiopalloilla tai muilla vastaavilla rakenteilla. Muissa sähkönsiirron reittivaihtoehdoissa vaikutuksia Evijärven MAALI-alueeseen ei muodostu.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2 ja SVE3a vaikutukset Iso Mällineva - Pieni Mällinevan soidensuojeluohjelman kohteeseen ja Mällinevan luonnonsuojelualueeseen ovat yhteneväiset Iso Mällineva - Pieni Mällinevan Natura-arvioinnissa esitetyn kanssa, eli vaikutuksia ei arvioida muodostuvan lainkaan. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä voimajohtoreittivaihtoehdoista, että vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

15.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

15.4.3.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 15.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset suojelualueille								
Vaikutusten kohde		Vaikutusten aiheuttaja			Vaikutusten merkittävyys			
					VE1	VE2	VE3	
Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet								
Natura-alueet		Lähin Natura-alue Iso-Mällineva – Pieni Mällineva sijaitsee lähimmillään 3,4 km päässä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2). Etäisyyden vuoksi vaikutuksia ei muodostu.			ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI alueet		Kauhanevan Pohjois-Pohjanmaan maakunta-kaavan mukaiseen luo-1 -alueeseen kohdistuu korkeintaan vähäisiä hydrologisia vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.			vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta	

Taulukko 15.3 Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien alueisiin.

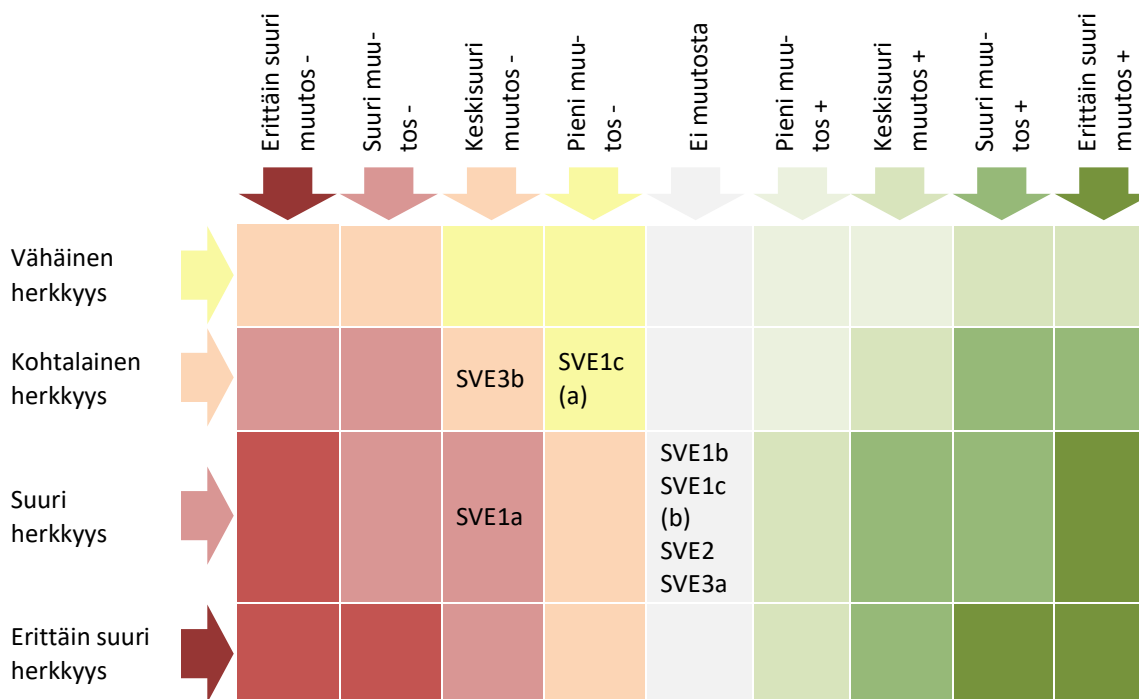
	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2	VE3				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

15.4.3.2 Voimajohtoreitit

Taulukko 15.4 Sähkönsiirron kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.

Sähkönsiirron vaikutukset suojelualueille					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE0	SVE1A-C	SVE2	SVE3A-B
Natura-alueet	Lähin Natura-alue Iso-Mällineva – Pieni Mällineva sijaitsee lähimmillään 140 m päässä vaihtoehdoista SVE3a ja SVE2. Vaikutuksia ei etäisyyden vuoksi arvioida syntyvän.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI alueet	SVE1a:n rakentaminen aiheuttaa suuret vaikutukset Aatoksenmetsän yksityiselle luonnonsuojelualueelle puuston poiston takia. Saman reitin rakentaminen maakaapelilla (SVE1c(a)) aiheuttaa vähäiset vaikutukset Aatoksenmetsän suojelualueelle. SVE3b:n aiheuttamat törmäysvaikutukset Evijärven MAALI-alueen linnustoon arvioidaan kohtalaisiksi, kun voimajohtot varustetaan näkyvyyttä parantavilla huomiopalloilla tai muilla vastaavilla rakenteilla.	ei vaikutusta	suuri --- (SVE1a)	ei vaikutusta	kohtalainen - (SVE3b)
			ei vaikutusta (SVE1b-c)		ei vaikutusta (SVE3a)
			vähäinen - SVE1c(a)		

Taulukko 15.5 Sähkönsiirron kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.



15.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

15.5.1 Tuulivoima-alue

Lieventämistoimenpiteitä ei ole tarpeen tarkastella tuulivoima-alueen osalta.

15.5.2 Voimajohtoreitit

Maakunnallisesti tärkeälle lintualueelle (MAALI-alueelle) aiheutuvia häiriövaikutuksia sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE3b voidaan lieventää varustamalla voimajohtot näkyvyyttä parantavilla huomiopalloilla tai muilla vastaavilla rakenteilla.

15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman ja voimajohtojen vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas. Eläimistöön ja erityisesti linnustoon liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän, sillä eläinten liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman ja voimajohtojen vaikutusten merkittävyyteen. On kuitenkin huomattava, ettei Iso-Mällineva – Pieni Mällinevan Natura-alueen suojeluperusteena ole muita kuin luontotyyppejä.

16 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

16.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

16.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähi-alueita. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisiä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen (metsästys, marjastus, ulkoilu). Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja välkkeen kokemisesta sekä tuulivoimaloiden lapoihin kertyvän jään turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, että sen käytön aikana. Rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

16.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä 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 toukokuussa 2023. Kysely kohdennettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä voimajohtoreittivaihtoehdoista sekä lisäksi satunnaisotannalla valituille kotitalouksille ja loma-asunnon omistajille 5–7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Kyselyn otos oli 500 kotitaloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 87 kappaletta, joten vastausprosentti oli 17 prosenttia, joka oli tavanomaista alhaisempi. Kyselyssä selvitettiin hankealueen ja voimajohtoreittien alueiden 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. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tulokset on esitetty liitteessä 3.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Haastatteluja Pajukosken alueella on toteutettu keväällä 2015 sekä syksyllä 2022 sähköpostikyselyn kautta, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse, että puhelinhaastatteluna. Lähes kaikki hankealueelle ja sen sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuvat metsästyseurat vastasivat kyselyyn.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastonselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastatteleamalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja, suurpetoyhdyshenkilöä ja riistahoitoyhdistyksen edustajia. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähi-alueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty kappaleessa 13 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 14.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

16.1.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästyksen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

16.1.4 Nykytila

16.1.4.1 Vakituinen ja loma-asutus

Hankealue sijaitsee Ylivieskan eteläosassa. Lähimmät kylät ovat lounaassa Lahdenperä, etelässä Metsäperä ja kaakossa Junnonperä. Leppiperä ja Löytynperä sijaitsevat Ylivieskassa ja Lahdenperä Sievissä. Ylivieskan keskustaan on hankealueelta matkaa noin seitsemän kilometriä ja Sievin keskustaan noin kuusi kilometriä. Ylivieskan väkiluku oli vuoden 2022 lopussa 15 293 asukasta (Tilastokeskus 2024a). Ylivieskan kaupunki kuuluu Ylivieskan seutukuntaan, johon kuuluvat myös Alavieskan, Merijärven ja Sievin kunnat sekä Kalajoen ja Oulaisen kaupungit. Ylivieskan seutukunnan kuten myös Ylivieskan kaupungin väestömäärän arvioidaan vuoteen 2040 mennessä vähenevän (Tilastokeskus 2024b).

Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella (Latvala) ja noin 1,6 kilometrin etäisyydellä eteläpuolella (Noppala) ja lounaispuolella (Lahdenperä). Lähin lomarakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella. Loma-asutusta on sijoittunut myös hankealueen itäpuolelle Latvalammen ja Lampinjärven rannoille. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voijmaloista sijaitsee 29 asuinrakennusta ja seitsemän lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1, 27 asuinrakennusta ja seitsemän lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2 ja kaksi asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE3.

Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen hankealueen läheisyydessä on esitetty luvussa **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty. Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.** Asutus ja väestö, kohdassa **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.** Tuulivoima-alue.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien varrella asukastiheys on suurinta Sievi-Ylivieska-tien varrella sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 varrella. Asutusta on myös Markkulassa, joka sijaitsee reittivaihtoehdon SVE3 päätepisteen läheisyydessä. Reittivaihtoehto SVE2:n läheisyydessä ei juurikaan ole asutusta. Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoon keskilinjasta on kaksi asuinrakennusta reittivaihtoehdoissa SVE1a, SVE1b, ja SVE3b. Alle 500 metrin etäisyydellä voimajohtoon keskilinjasta on eniten asutusta vaihtoehdossa SVE1 (44–47 asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta) sekä vaihtoehdossa SVE3b (31 asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta). Vähiten asutusta alle 500 metrin etäisyydellä on vaihtoehdossa SVE2 (yksi lomarakennus) sekä vaihtoehdossa SVE3a (neljä asuinrakennusta ja yksi lomarakennus).

Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä on esitetty luvussa **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.** Asutus ja väestö, kohdassa **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.** Voimajohtoreitit.

16.1.4.2 Virkistyskäyttö

Tuulivoima-alue

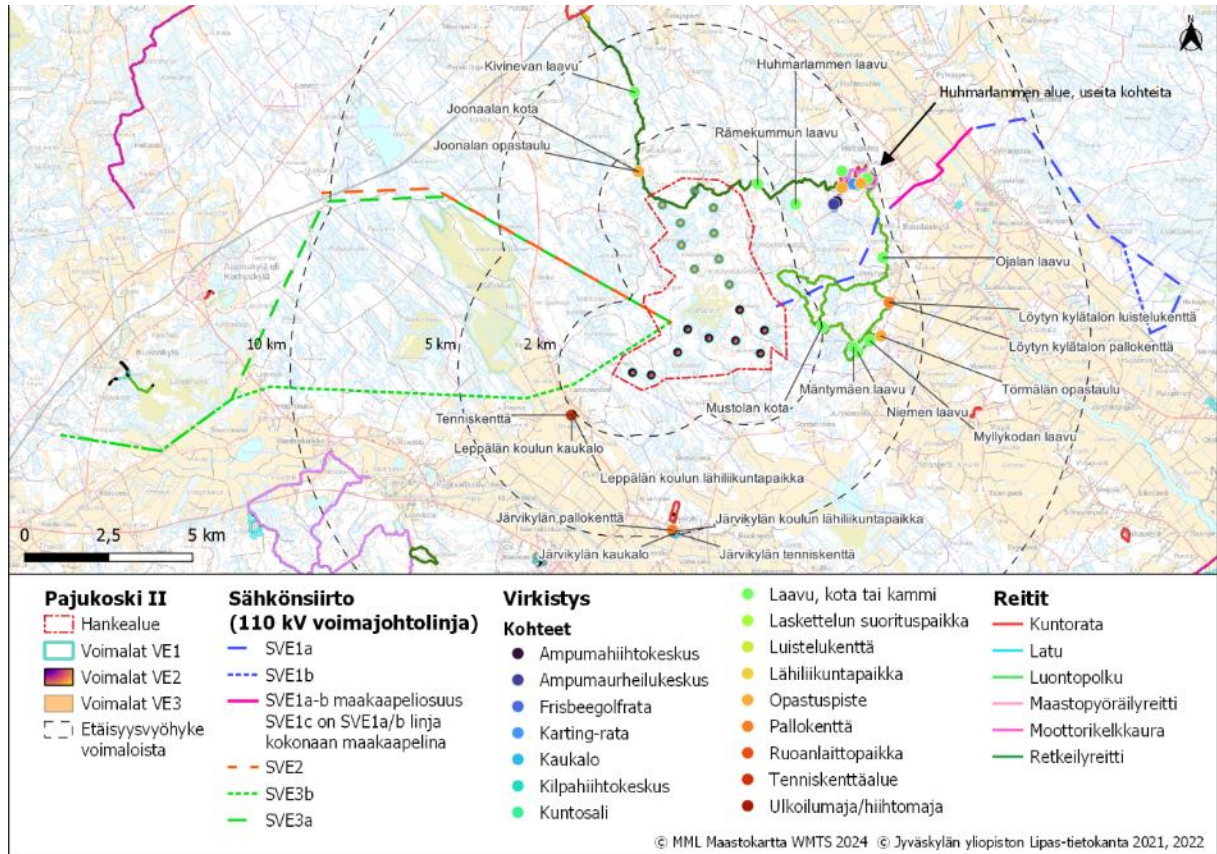
Hankealue on pääosin metsätalousaluetta, jonka virkistyskäyttö painottuu ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueen läheisyyteen noin 2,5 kilometrin etäisyydelle (noin 15 km Ylivieskan keskustasta) sijoittuu Huhmarkallion ulkoilualue, jossa on hiihtolatuverkostoa sekä latuyhteydet Joonalan ja Palolan kautta Ylivieskan keskustaan sekä erikseen Löyttyyn ja Raudaskylälle. Yhdyslatu Joonalasta Huhmariin kulkee hankealueen pohjoisosassa, suunniteltujen voimaloiden pohjoispuolella. Reitin linjaus ja tuulivoimaloiden sijoituspaikat sovitetaan jatkosuunnittelussa yhteen niin, että reitin virkistyskäyttö voi jatkua nykyisen kaltaisena. Hanketoimija on sopinut reitin siirrosta maanomistajan Ylivieskan seurakunnan kanssa. Huhmarkallion alueella on myös pulkkamäki, kartingrata, frisbeegolfrata, ampumahiihtostadion, ampumarata, kuntopolkuja, kuntoportaat ja vaellusreittejä sekä laavuja ja kota. Lisäksi alueella harrastetaan suunnistusta. Huhmarkallion alueen rakennuksia ovat Kisamaja sekä Rinnemaja. Hankealueen itäreunaan sijoittuu kesäretkeilyreitti pohjois-eteläsuunnaisesti (Ylivieskan kaupungin virkistysreitistö).

Asukaskyselyn perusteella hankealuetta käytetään paikallisesti varsin paljon virkistystarkoituksiin: hankealueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin 13 prosenttia, viikoittain 14 prosenttia, kuukausittain/kausiluontoisesti 34 prosenttia ja harvemmin 29 prosenttia vastaajista. Vastaajista 9 prosenttia ilmoitti, ettei liiku alueella. Kyselyyn vastanneille Pajukoski II:n hankealue on tärkeä erityisesti marjastuksen ja sienestyksen, kesäaikana tapahtuvan ulkoilun ja lenkkeilyn, talviaikana tapahtuvan ulkoilun ja lenkkeilyn sekä luonnon tarkkailun kannalta.

Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitti SVE1 risteää useassa kohdassa Törmälän luontopolun kanssa, mikä ei kuitenkaan estä polun virkistyskäyttöä. Luontopolun varrella on useita taukopaikkoja, joista voimajohtoreittiä lähimpänä ovat Ojalan laavu ja Mustolan kota. Reitin pohjoispuolella noin yhden kilometrin etäisyydellä on Huhmarkallion ulkoilualue. Huhmarkallion alueella on latuverkostoa, pulkkamäki, kartingrata, frisbeegolfrata, ampumahiihtostadion, ampumarata, kuntopolkuja, kuntoportaat ja vaellusreittejä sekä laavuja ja kota. Lisäksi alueella harrastetaan suunnistusta.

Voimajohtoreittien SVE2 ja SVE3 välittömässä läheisyydessä ei ole virkistysrakenteita tai reittejä. Voimajohtoreittien SVE2 ja SVE3a pohjoispuolella, noin kahden kilometrin etäisyydellä Iso-Kähtävän järven rannalla on Iso-Kähtävän laavu. Voimajohtoreitin SVE3b eteläpuolella noin yhden kilometrin etäisyydellä on Leppälän koulun kaukalo ja tenniskenttä.



Kuva 16.1 LIPAS-tietokannan mukaiset liikuntapaikat hankealueella ja voimajohteilla sekä alueen läheisyydessä pl.sisäliikuntapaikat (Jyväskylän yliopisto 2023).

16.1.4.3 Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistolaskennat 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. Metsästyksen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetointia.

Tuulivoima-alue

Ylivieskan Pajukoski II -tuulivoimahanke sijoittuu Junnolanperän Erä ry:n, Jyringin Metsästysseura ry:n, Koskelan Metsästysseura ry:n ja Oja- ja Ylivieskänkylän Metsästysyhdistys ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Ylivieskan riistanhoitoyhdistyksen alueille ja sen ulkoisen sähkönsiirron reitit kulkevat osittain Sievin ja Nivalan riistanhoitoyhdistysten alueilla. Alueelle ei sijoitu valtion metsästyksmaita.

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen kappaleista 13.4 ja 14.3, joissa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Jyringin Metsästysseura ry (2022)

Jäseniä seurassa on noin 270 ja heillä on käytössään noin 16 000 hehtaaria metsästysaluetta. Eniten seurassa metsästetään jäniksiä ja hirviä, mutta myös kanalinnustus on aktiivista. Hirvenpyynti tapahtuu koirametsästyksenä. Hankealueella on hyviä koirakoemaastoja ja siellä järjestetään sekä ajo- että haukkukoira-kokeita. Seuran rakenteita ei sijoitu hankealueelle.

Koskelan Metsästysseura ry (2022)

Seuralla on käytössään noin 8600 ha metsästysalueita. Jäseniä on tällä hetkellä noin 200, joista noin 30 jäsentä kuuluu hirviporukkaan. Suurin osa seurasta harrastaa kanalinnostusta ja metsästää muuta pienriistaa. Seura metsästää hirviä pääosin koirien kanssa. Seuran alueilla on vuosittain laskettu riistakolmio ja hyvin aktiivista koirakoetointia. Myös hankealueella järjestetään vuosittain koirakokeita. Seura kertoo omistavasta metsästysalueillaan kaksi eräkämpää, jotka ovat vapaassa käytössä virkistyskäyttäjille ja metsästäjille. Seura ei ilmoittanut rakenteiden tarkkaa sijaintia, joten niiden sijoittumisesta hankealueelle ei ole varmuutta. Hankealueelle sijoittuu seitsemän eräkämpää, taukotupaa tai puuvajaa, joista osa voi olla seuran käytössä. Rakennukset on esitetty kuvassa 7.13 kappaleessa 7 (Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen). Kauhanevalle sijoittuu myös seuran riistanruokintapaikka.

Oja- ja Ylivieskänkylän Metsästysyhdistys ry (2022)

Seurassa on 266 jäsentä ja metsästysaluetta on käytössä noin 12 000 hehtaaria. Hirvenpyyntiin osallistuu 40 jäsentä ja lisäksi aktiivisesti metsätetään kanalintuja, jäniksiä ja pienpetoja sekä pienissä määrin kauriita. Lisäksi on osallistuttu suurpetojen pyyntiin yhteistyössä muiden seurojen kanssa. Seurassa on vuosittain järjestetty myös kilpailu vahinkoeläinten vähentämiseksi. Hirveä metsätetään koiran kanssa. Seuran alueilla sijaitsee riistakolmio, jota lasketaan kahdesti vuodessa. Seura antaa metsästysalueitaan koirakoetointiaan aina pyydettyessä ja alueilla on runsas kysyntä. Hankealueelle ei sijoitu seuran rakenteita.

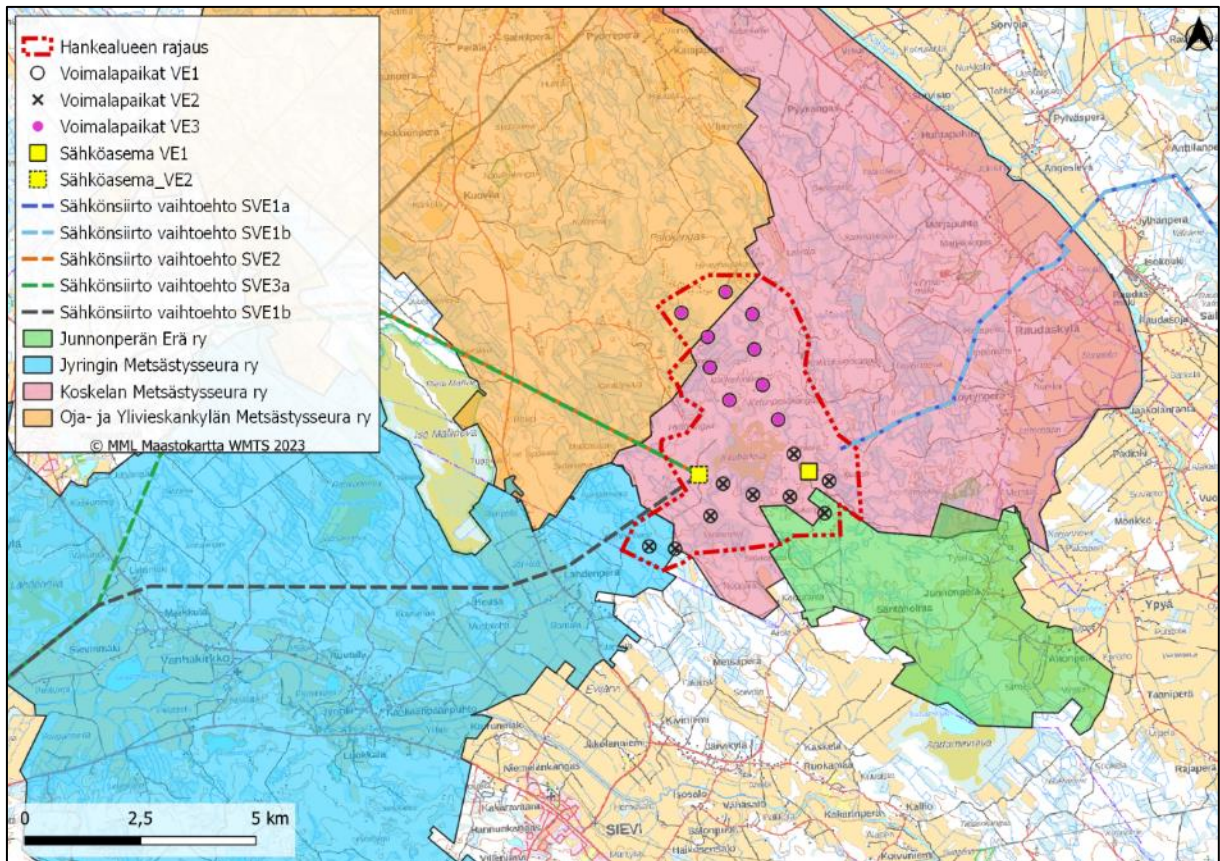
Muut metsästysseurat

Pieni osa hankealueesta sijoittuu myös Junnolan Erä ry:n metsästysalueille. Seuraa ei kuitenkaan tavoitettu selostusvaiheeseen, mutta seuran vastaukset voidaan tarvittaessa lisätä myöhemmin kaavavaiheessa. Seuran metsästysalueiden sijainti perustuu aikaisempiin vuoden 2015 tehtyihin haastatteluihin.

Voimajohtoreiitit

Ulkoisen sähkösiirron vaihtoehdot SVE2 ja SVE3a sijoittuvat uudessa maastokäytävässä (kokonaisleveys reuna-
vyöhykkeineen 46 m) noin 1,4 kilometrin matkalta Koskelan Metsästysseura ry:n metsästysalueille, noin 6,1 kilometrin matkalta Oja- ja Ylivieskänkylän Metsästysyhdistys ry:n metsästysalueille ja noin 6,6 kilometrin matkalta Jyringin Metsästysseura ry:n metsästysalueille. Vaihtoehto SVE3b sijoittuisi myös uudessa maastokäytävässä noin 1,3 kilometrin matkalta Koskelan Metsästysseura ry:n metsästysalueille ja noin 13,9 kilometrin matkalta Jyringin Metsästysseura ry:n metsästysalueille. Vaihtoehdot SVE1a ja SVE1b kulkisi uudessa johtokäytävässä ilmajohtona noin 5,9 kilometrin matkalta Koskelan Metsästysseura ry:n metsästysalueilla ja vaihtoehto SVE1c kulkisi samalla alueella, mutta maakaapelina toteutettuna, jolloin johtoalueen leveys olisi rakennusaikana 12–15 metriä ja jatkossa puuttomana pidettävä alue noin 3 metriä leveä.

Ulkoiset sähkösiirtoreiitit vaihtoehdot sijoittuvat oletettavasti pienissä määrin myös muiden kuin nyt haastattelujen seurojen alueille. Sähkösiirtoreiitien vaikutukset metsästykseseen ovat samankaltaisia mitä selostuksessa käydään muiden seurojen kohdalta läpi ja reitti sijoittuisi nykyisten voimajohtojen yhteyteen, jolloin vaikutukset metsästystoimintaan arvioidaan pääosin vähäisiksi. Haastatteluiden laajentamiselle sähkösiirtoreiitin osalta ei siis nähty tarvetta.



Kuva 16.2 Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähdessä vuonna 2022 (Junnolanperän Erä ry vuonna 2015).

16.1.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista

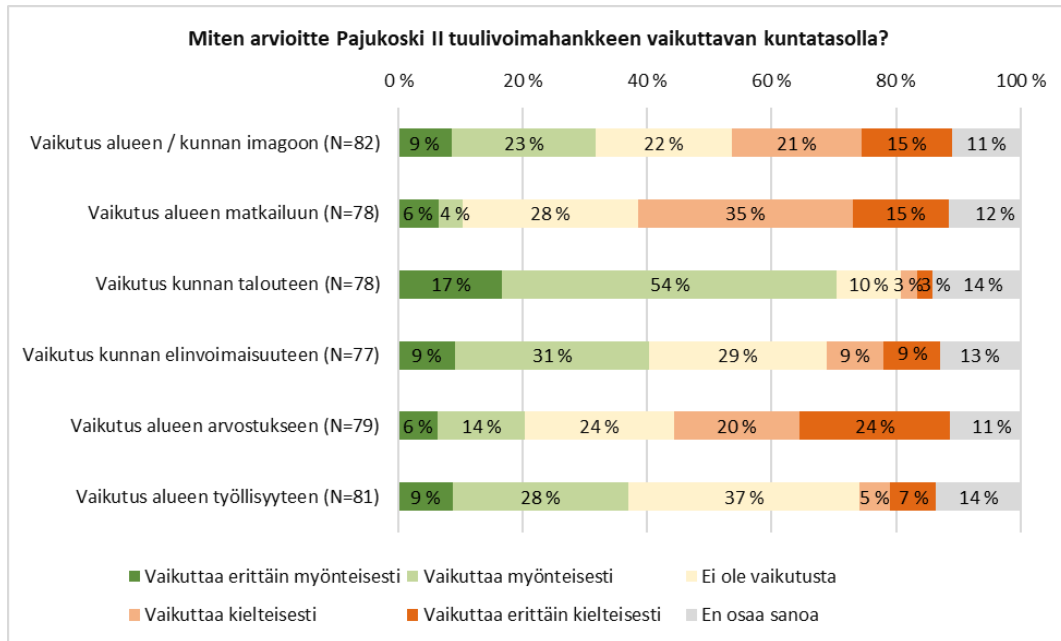
16.1.5.1 Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselyinä toukokuussa 2023. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä voimaajohtoreittivaihtoehdoista sekä lisäksi satunnaisotannalla valituille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille 5–7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Kysely lähetettiin 500 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 87 kappaletta, joten vastausprosentti oli 17 prosenttia, joka on varsin alhainen. Syitä alhaiseen vastausaktiivisuuteen on todennäköisesti monia. Kyselyn tulokset ovat kuitenkin saman suuntaisia kuin vuonna 2018 toteutetussa kyselyssä, jossa vastausprosentti oli huomattavan korkea 34 prosenttia. Näin ollen kyselyn tulokset antavat todennäköisesti varsin hyvän kuvan asukkaiden näkemyksistä. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 3.

16.1.5.2 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Arviot vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Pajukoski II -tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan talouteen. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan alueen matkailuun, alueen arvostukseen sekä alueen ja kunnan imagoon. Tuulivoimapuiston lähellä asuvat vastaajat arvioivat vaikutukset kuntatasolla kaikkien tekijöiden osalta kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin. (Kuva 16.3)



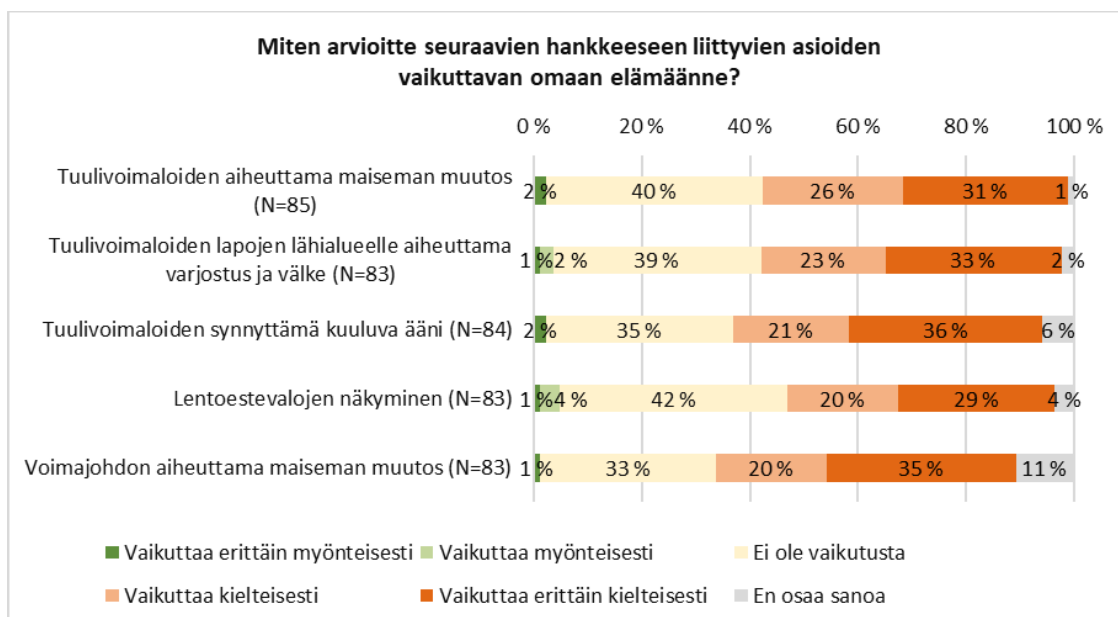
Kuva 16.3 Vastaajien arviot Pajukoski II -tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

Arviot vaikutuksista asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita ja sähkönsiirtoreittejä lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimahanke heikentää merkittävästi lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Arviot vaikutuksista omaan elämään

Vain harva kyselyyn vastanneista arvioi Pajukoski II -tuulivoimahankkeen vaikutukset omaan elämäänsä myönteiseksi. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämään kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden synnyttämällä kuuluvalla äänellä, tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella sekä tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttamalla varjostuksella ja välkeellä. Vaikutuksesta riippuen 33–42 prosenttia vastanneista oli sitä mieltä, että tuulivoimahankkeella ei ole vaikutusta omaan elämään. Lähialueella asuvat arvioivat tuulivoimahankkeen vaikutukset kaikkien tekijöiden osalta kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin. (Kuva 16.4)



Kuva 16.4 Vastaajien arviot Pajukoski II -tuulivoimapuiston vaikutuksista omaan elämään.

Arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki kysymyksessä mainitut käyttötarkoitukset huomioon ottaen keskimäärin 32 prosenttia kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutuksia tuulivoimapuiston alueen käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 12 prosenttia arvioi Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 49 prosenttia kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kielteisimmän Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun (61 prosenttia vastanneista arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi).

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Vastaaajien mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat haitat luonnolle (eläimet, linnut, kasvit, Lampinjärven luontoarvo, Kauhanevan ekologinen ja virkistysellinen arvo), maisemassa tapahtuvat muutokset ja tuulivoimaloiden näkyminen mm. erämaa-, järvi- ja mökkimaisemassa, äänimaisemassa tapahtuvat muutokset (voimaloiden aiheuttama kuuluva ääni), haitat virkistyskäytölle (metsästys kiväärillä, marjastus, retkeily, frisbeegolfreitti, luontoreitit Mustolassa ja Törmälässä, latu), kiinteistöjen arvon aleneminen, metsäalan ja metsien monimuotoisuuden väheneminen, asumisviihtyvyyden heikkeneminen (asuminen ja loma-asunnon käyttömahdollisuudet). Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin energiantuotannon lisääntyminen, kuntatalouden paraneminen, tiestön paraneminen, ympäristöstävällinen energiantuotanto sekä työllisyyden lisääntyminen. (Taulukko 16.1)

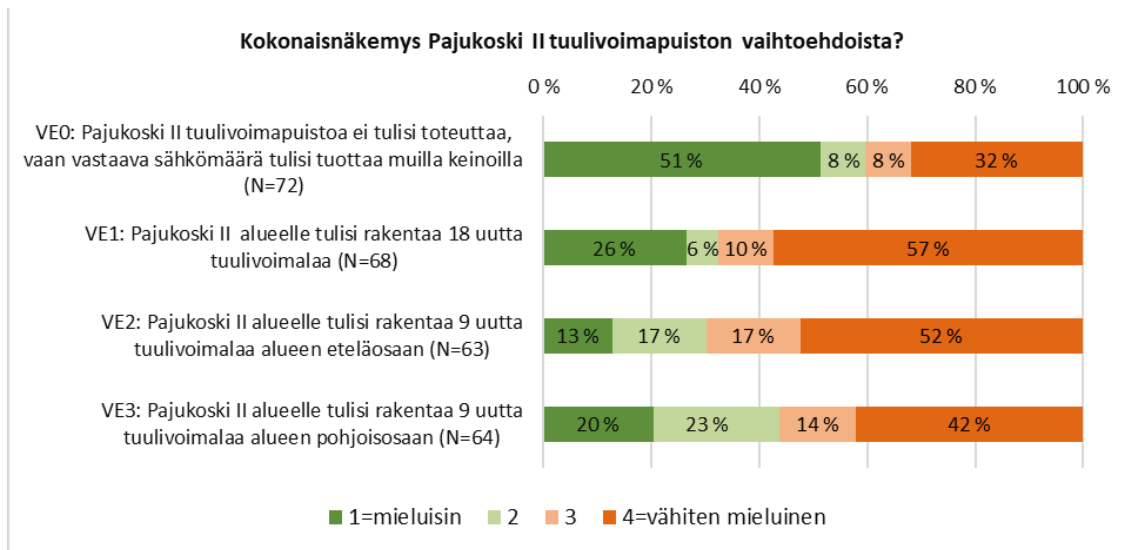
Taulukko 16.1 Kyselyyn vastanneiden näkemykset Pajukoski II -tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Sähköntuotannon lisääntyminen (11)	Haitat luonnolle, eläimille ja linnuille (31)
Kunnan talous ja verotulot (10)	Maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen (23)
Tiestön paraneminen (7)	Ääni, meluhaitat (15)
Puhdas ja ympäristöstävällinen energia (5)	Haitat virkistyskäytölle (12)
Työllisyyden paraneminen (4)	Kiinteistöjen arvon aleneminen (9)
Paikallista, kotimaista energiaa (4)	Metsäalan väheneminen (9)
Sähköntuotannon omavaraisuus (2)	Asumisviihtyvyyden heikkeneminen (7)
Maanomistajien vuokratulot (2)	Terveyshaitat, infraääni (5)
Ilmaston muutoksen hidastuminen (2)	Voimajohtojen haitat maisemassa ja maataloudelle (5)
Kiinteistövero (1)	Varjostus, välke (4)
Sähkön hinnan pysyminen kohtuullisena (1)	Liikenteen lisääntyminen (3)
Sijainti olemassa olevan tuulivoimapuiston vieressä (1)	Haitat metsätaloudelle (2)
	Sähköntuotannon epävarmuus (2)
	Turvallisuusriskit (palovaara) (1)
	Purkujätteet ja purkuvastuut (1)
	Maakuntakaavan vastainen (1)
	Yhteisvaikutukset (1)
	Lahdenperän kylän elinvoima (1)
	Haitat Sieville ja hyödyt Ylivieskalle (1)
	Hyödyt ulkomaille (1)

16.1.5.3 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

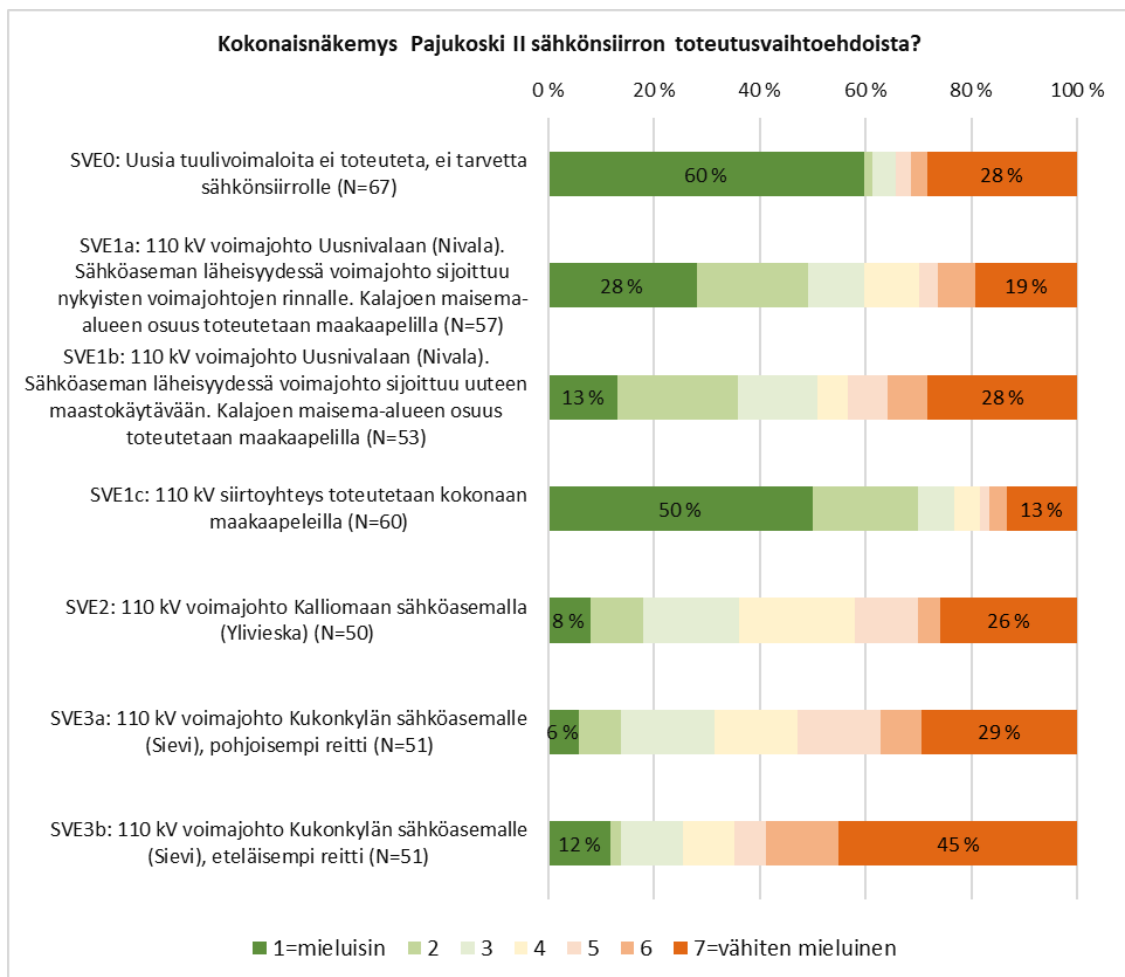
Asukaskyselyyn vastanneet olivat varsin yksimielisiä siitä, että Pajukoski II -tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 91 prosenttia oli väittämän kanssa joko täysin tai melko samaa mieltä. Kyselyyn vastanneista 41 prosenttia oli sitä mieltä, että Pajukosken alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen ja 11 prosenttia sitä mieltä, että alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen.

Asukaskyselyyn vastanneista noin puolet (51 %) oli sitä mieltä, että Pajukoski II -tuulivoimapuistoa ei tulisi toteuttaa (vaihtoehto VE0). Vastanneista noin kolmannes (32 %) piti kuitenkin vaihtoehtoa VE0 vähiten mieluisana vaihtoehtona. Vaihtoehto VE1 oli 26 %:lle vastanneista mieluisin, mutta peräti 57 %:lle vastanneista vähiten mieluisin vaihtoehto. Vaihtoehto VE3 oli 20 prosentille vastanneista mieluisin ja 42 prosentille vähiten mieluisin vaihtoehto. (Kuva 16.5)



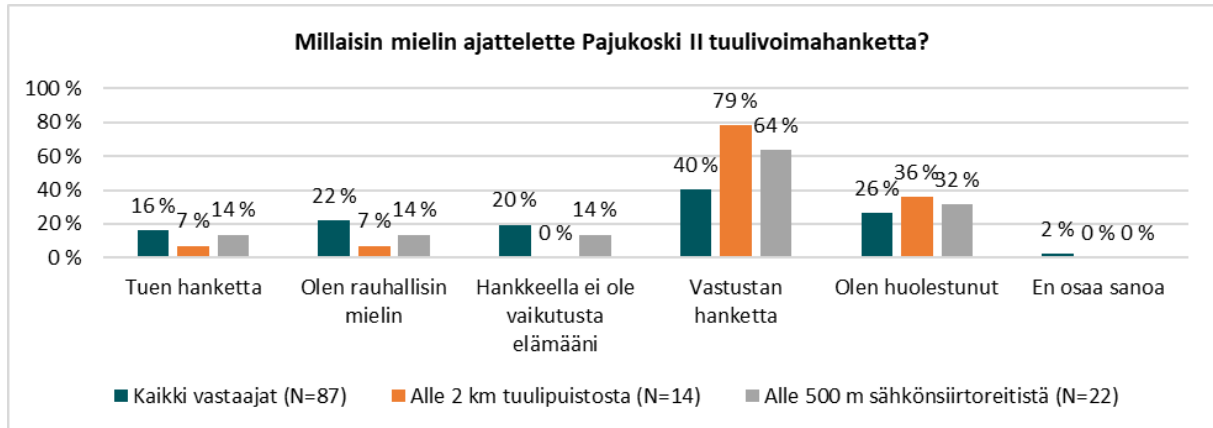
Kuva 16.5 Kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen vaihtoehtoista.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 oli kokonaisuutena ja myös kaikkien alavaihtoehtojen osalta mieluisampi kuin vaihtoehdot SVE2 ja SVE3. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtoista SVE1c, jossa siirtoyhteys toteutettaisiin kokonaan maakaapelilla, oli 50 prosentille kyselyyn vastanneista mieluisin vaihtoehto. (Kuva 16.5)



Kuva 16.6 Kyselyyn vastanneiden näkemys sähkönsiirron vaihtoehtoista.

Asukaskyselyyn vastanneista 26 prosenttia ilmoitti olevansa huolestunut ja 40 prosenttia vastustavansa hanketta. Vastanneista 22 prosenttia ilmoitti olevansa rauhallisin mielin ja 16 prosenttia tukevansa hanketta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulipuistosta asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 36 prosenttia ilmoitti olevansa huolestunut ja 79 prosenttia vastustavansa hanketta. Tuulipuiston lähialueella asuvista vastaajista 7 prosenttia ilmoitti olevansa rauhallisin mielin ja 7 prosenttia tukevansa hanketta. Alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 32 prosenttia ilmoitti olevansa huolestunut ja 64 prosenttia vastustavansa hanketta. Sähkönsiirtoreittien lähialueella asuvista vastaajista 14 prosenttia ilmoitti olevansa rauhallisin mielin ja 14 prosenttia tukevansa hanketta. Ihmisten huolestuneisuus johtuu ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteessa, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä. (Kuva 16.7)



Kuva 16.7 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen.

16.1.5.4 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Asukaskyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Pajukoski II -tuulivoimapuiston jatkosuunnittelusta. Vastanneiden mielestä Pajukoski II -tuulivoimapuiston suunnittelussa tulisi ottaa huomioon mm. seuraavat asiat:

- **Asukkaiden elinolot ja viihtyvyys:** lähialueen asukkaiden ja maanomistajien mielipiteet ja näkemykset tulisi ottaa huomioon, myös hanketta vastustavien mielipiteet.
- **Tuulivoimaloiden sijainti:** tuulivoimaloiden sijainti suhteessa vakituiseen ja loma-asutukseen. Voimalat tulisi sijoittaa riittävän kauas asutuksesta niin, että hankkeesta on mahdollisimman vähän haittaa lähi-asutukselle. Hanke ei saa aiheuttaa haittaa naapurikunnan asukkailla ja kehittymismahdollisuuksille, joten eteläinen alue on jätettävä rakentamatta. Pohjoisosassa latupohjan läheisyyteen ei pitäisi sijoittaa voimaloita. Lakukankaan ja Mustolan voimalat ovat liian lähellä asutusta.
- **Voimajohtojen sijainti:** voimajohtot toteutettava maakaapelina. SVE3b pilaa koko Lahdenperän kylän maiseman ja viihtyvyyden. Mikäli valitaan SVE3b, se pitää ainakin Leppälänkylän kohdalla toteuttaa maakaapelilla.
- **Luonto:** luontoarvot on otettava huomioon, haitat luonnolle on minimoitava, metsien hakkuita tulisi tehdä mahdollisimman.
- **Avoin ja säännöllinen tiedotus:** yleinen keskustelutilaisuus olisi paikallaan. Jos hanke etenee, pitää tehdä tiivistä yhteistyötä maanomistajien kanssa.
- **Korvaukset:** maanomistajille todellinen korvaus menetetyistä maa-alasta. Sähkönsiirtoreittien alle jäävästä maa-alasta pitää saada samanlainen vuosittainen korvaus kuin hankealueella.
- **Vaikutusten arviointi:** Lampinjärven yli tuulivoimaloiden suuntaan on laadittava havainnekuva, joka luvattiin yleisötilaisuudessa.
- **Vastuut:** voimaloiden purkamisen ja alueen ennallistamisen vastuu määriteltävä ennen rakentamisen aloittamista

16.1.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.1.6.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien, sähköasemien ja sähkönsiirtoyhteyksien 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 kestoaltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin.

Liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi lisätä myös liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa. Asutukselle raskas liikenne voi aiheuttaa myös melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin enimmäkseen rakennusaikana, joten ne ovat kestoaltaan lyhytaikaisia.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat lyhyen keston ja tilapäisen luonteen vuoksi merkitykseltään vähäisiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen, tuulivoimaloiden synnyttämän äänen ja haittojen virkistyskäytölle vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyvyyteen. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 29 asuinrakennusta ja seitsemän lomarakennusta vaihtoehdossa VE1, 27 asuinrakennusta ja seitsemän lomarakennusta vaihtoehdossa VE2 ja kaksi asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta vaihtoehdossa 3.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

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. Yli puolet (52 %) asukaskyselyyn vastanneista arvioi maiseman muuttuvan epämiellyttäväksi tai erittäin epämiellyttäväksi tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 37 prosenttia vastanneista ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 37 prosenttia vastanneista arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman olevan edelleen miellyttävä tai erittäin miellyttävä.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta osittain energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Koska hankealueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE1 asutusta sijoittuu lähes kauttaaltaan voimaloiden ympärille. Eniten voimaloita näkyy Kalajokilaakson ja Vääräjokilaakson viljelyaukeille, joiden yhteyteen sijoittuvan asutuksen kannalta maisemahaitat yhdessä nykyisten toiminnassa olevien Pajukoski I voimaloiden kanssa voivat olla tuntuva. Myös Lampinjärven itärannalle voimalat näkyvät melko hallitsevasti. Muuten tuulivoimaloista ei

arvioida aiheutuvan lähialueen asukkaille kovin suurta häiriötä. Vaihtoehdossa VE2 näkymäalueet ovat hankealueen lounais-, etelä- ja kaakkoispuolella suurelta osin samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta hankealueen pohjoispuolella näkymäalue ulottuu suppeammalle alueelle. Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat hankealueen pohjois- ja koillispuolella suurelta osin samankaltaisia vaihtoehdon VE1 kanssa, mutta hankealueen eteläpuolella näkymäalue ulottuu suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on eniten ja maisemassa tapahtuva muutos suurin. Vaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiasutukselle kaikissa ilmansuunnissa. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueen eteläpuoleisille alueille ja vaihtoehdossa VE3 hankealueen pohjoispuoleisille alueille. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella varsin suuret ja kauempina kohtalaiset.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyvyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman valonlähdeä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Toisaalta Pajukoski I:n rakennetut voimalat ovat jo muokanneet alueen valo-olosuhteita, mikä lieventää Pajukoski II:n voimaloiden aiheuttamia haittavaikutuksia. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus kohdistuu tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttaman maisemamuutoksen tapaan laajemmalle alueelle ja on siten merkittävämpi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 49 prosenttia ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi viisi prosenttia. Vastanneista 42 prosenttia arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

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 altistuminen melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 16.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä missään vaihtoehdossa 40 desibelin ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 57 prosenttia ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi kaksi prosenttia. Vastanneista 35 prosenttia arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohje- ja raja-arvoja.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 16.3. Tehtyjen mallinnusten mukaan Pajukoski I tuulivoimaloista ei aiheudu nykytilanteessa varjostusvaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Mallinnusten perusteella Pajukoski II tuulivoimaloiden varjostusvaikutus ylittää 8 h/a suosituksen neljän asuinrakennuksen ja neljän lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1 ja neljän asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2, kun nykyisen puuston suojaava vaikutusten ei ole huomioitu. Kun nykyisen puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, ylittyy 8 h/a varjostusvaikutus kolmen asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 varjostusvaikutus ei ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, vaikka nykyisen puuston suojaava vaikutusta ei otetakaan huomioon. On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä myös sellaisilla

alueilla, joilla suositusarvot eivät ylitä. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheutaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 56 prosenttia ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi kolme prosenttia. Vastanneista 39 prosenttia arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vaihtoehdossa VE3 vähäisiksi ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaisiksi.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa meluvoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikeuksien 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 kappaleessa 16.2. Mallinnusten mukaan 40 desibelin ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla missään vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä missään vaihtoehdossa ohjearvoja yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään kolmen megawatin tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. 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 yhdeksän prosenttia voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 prosenttia, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänät ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioitua tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumootorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 desibeliä voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänät

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, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto 2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Pajukoski II tuulivoimaloista aiheutuva melu ei ylitä 40 desibelin ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Pajukoski II tuulivoimaloiden melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulivoimapuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkailla.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 20.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

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. Virkistyskäyttämömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkailla tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi. Myös

mahdolliset terveystarpeisiin 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 ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 92 prosenttia arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastus- ja virkistysmahdollisuudet nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Asukaskyselyyn vastanneista 45 prosenttia arvioi Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen ja 43 prosenttia voimajohtoon rakentamisen jälkeen asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien olevan edelleen hyvät tai erittäin hyvät. Vastanneista 50 prosenttia arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien muuttuvan huonoiksi tai erittäin huonoiksi tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Kielteisimmän Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun (60 prosenttia vastanneista arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi).

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset. Hanketoimija on sitoutunut kustannuksellaan siirtämään hankealueen pohjoisosassa sijaitsevan ulkoilu- ja hiihtoreitin niin, että tuulivoimahankkeen haitat reitin käyttäjille ovat mahdollisimman vähäiset.

Vaikutukset metsästyksen

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästyksiä häiritsevänä eikä rakennettuja alueita koeta yleensä metsästyksen soveliaina. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästyksiä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästyksiä aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. voimajohtoaueat).

Pajukoski II:n hankealueella metsästetään riistaa hyvin monipuolisesti ja se koetaan hyvänä metsästysalueena erityisesti kanalinnustukselle ja hirvenpynnille, sillä se on hieman syrjemässä asutuksesta ja suurista teistä. Laajat yhtenäiset metsäalueet hankealueella ovat myös koirakoitoiminnan suosiossa ja koiratoiminta koetaan turvallisemmaksi kuin muilla alueilla. Useilla seuroilla on ennestään kokemusta tuulivoiman vaikutuksista metsästyksen ja pääosin yleinen suhtautuminen Pajukoski II hankkeeseen on neutraalia tai kielteistä. Metsästyksen näkökulmasta tuulivoima-alueet on koettu haitallisiksi, sillä ennen yhtenäisiä metsäalueita on pirstoutunut, eränkännyin viihtyvyys on laskenut ja turvallisuusriskit ovat lisääntyneen liikenteen vilkastumisen vuoksi. Opastuksen ja koulutuksen tarve turvallisen metsästyksen takaamiseksi on koettu lisääntyneen. Osa myös mainitsee voimaloista lähtevän melun joskus haittaavan koiran haukun kuulumista esimerkiksi hirvenmetsästyksen yhteydessä. Seurat pitkälti myös ymmärtävät tuulivoimarakentamisen yhteiskunnallisen tarpeen, mutta toivovat hankkeen vaikutusten todellista seuraamista sekä metsästyksen että riistalajistoon ja mahdollisten lisäkustannusten ja muiden haittojen korvaamista. (Haastattelut 2023)

Pajukoski II alueella suunnitellaan tuulivoimaloita kolmessa eri vaihtoehdossa (VE1, VE2 ja VE3), joilla on merkittävyys eroja metsästyksen näkökulmasta. Suunniteltu hankealue kattaa Koskelan Metsästysseura ry:n metsästysalueista noin 18 prosenttia sekä pieniä osuuksia Junnolanperän Erä ry:n, Jyringin Metsästysseura ry:n ja Oja- ja Ylivieskankylän Metsästysyhdistys ry:n metsästysalueista. Hankevaihtoehdossa VE1 rakenteita sijoittuisi kaikkien seurojen alueille, mutta vaihtoehdossa VE2 rakenteita ei sijoittuisi Oja- ja Ylivieskankylän Metsästysyhdistyksen alueilla ja vaihtoehdossa VE3 rakenteita ei sijoittuisi Jyringin Metsästysseuran ja Junnolanperän Erän alueille. Hankevaihtoehdossa VE2 myös Koskelan Metsästysseuran alueisiin kohdistuisi vähiten rakentamista, sillä vaihtoehdot rakentuisi pitkälti jo olemassa olevan tieverkoston varaan toisin kuin vaihtoehdot VE1 ja VE3.

Hankkeen **rakentamisen aikaan** liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästyksiä todennäköisesti estyy hankealueella. Myös osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla väliaikaisesti, mutta siitä sovitaan tienomistajan kanssa aina erikseen. Vaihtoehdosta riippuen rakentamisaikaiset rajoitukset voivat koskettaa joko kaikkia seuroja tai vain osaa. Kaikilla seuroilla on käytössään myös muita

metsästysalueita, joten mahdolliset rajoitukset eivät koskettaisi seurojen koko metsästystoimintaa. Koska rakennusaikaiset rajoitukset ja häiriö ovat ohimeneviä ja suhteellisen lyhytaikaisia (noin 2 vuotta) arvioidaan vaikutukset yleisesti ottaen vähäisen kielteisiksi.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikana** liikkumista hankealueella ei estetä ja ainoastaan sähköasemien alueet tullaan aitaamaan. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE1 noin 3,4 %, VE2 noin 1,6 % ja VE3 noin 2,0 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella. ja suurin osa alueesta säilyy edelleen nykyisen kaltaisena. Hankealueen pohjoisosaan on suunnitteilla kuitenkin suhteellisen paljon uutta tietä ja ennen yhtenäisimpiä metsästysalueita pirstoutuu Koskelan Metsästysseuralla. Lisääntyvä (VE1 noin 14,5 km, VE2 noin 5,6 km ja VE3 noin 9,4 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästyks- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Pohjoisosiinkin suuntautuu kuitenkin nykyisellään kohtalaista ihmistoimintaa, kuten marjastusta ja virkistyskäyttöä (asukaskyselyt 2023), joten ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna. Metsästäjien tulee myös huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteista. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. 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 aseensa 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 tähtäminen 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 kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkösiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE1 noin 3,4 %, VE2 noin 1,6 % ja VE3 noin 2,0 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuuskäytön vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vaurio mahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä (VE1 noin 14,5 km, VE2 noin 5,6 km ja VE3 noin 9,4 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästyks- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Seurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueelle ei tarkoita, että ne olisivat kokonaan poissa metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristössä ja maisemassa tulee tapahtumaan muutoksia, jotka voivat vaikuttaa metsästystoimintaan ja metsästyskokemuksen miellyttävyyteen. Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen ja latvalinnustaminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kiväärillä tapahtuvaan latvalinnustukseen alueella, sillä voimalat sijoittuvat laajalle alueelle noin 500 metrin päähän toisistansa ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa. Olettaessa huomioon, että hankealue sijoittuu Koskelan Metsästysseuran yhtenäisimmälle ja tärkeimmälle metsästysalueelle arvioidaan toimintaympäristöön ja maisemaan kohdistuvat vaikutukset kohtalaisen

kielteiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE3, vaikka seuralla on käytössään myös muita metsästysalueita. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Muille seuroille hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla laajemmalti ja voimakkaammin, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti **selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 13 ja 14** ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Hankealueilla esiintyy teeriä, metsoja ja pyitä sekä jonkin verran riekkoja. Kauhanevan alue tunnistettiin linnustollisesti arvokkaaksi kohteeksi ja sinne sijoittuu sekä teeren, että riekkojen soidinalueita. Merkittäviä metson soitimia (vähintään kolme metsokukkoa) tunnistettiin kahdelta alueelta, joista toisen lähistölle (alle 500 metriä) sijoittuu voimalapaikkoja hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Kauhanevaan ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia, sillä hankkeen rakenteet sijoittuvat riittävälle etäisyydelle, mutta toiseen metson tunnistettuun soidinalueeseen voi kohdistua muutospaineita. Kokonaisuudessaan metsäkanalinnuille arvioidaan vaihtoehdossa VE1 ja VE3 olevan kohtalaisia vaikutuksia ja VE2 vähäisiä vaikutuksia.

Tuulivoimaloilla ei ole havaittu olevan metsien tavanomaisille ja runsas kantaisille eläimille kovin merkittäviä vaikutuksia, joskin tutkimustuloksia esimerkiksi hirveen kohdistuvista vaikutuksista ei Suomen oloissa ole vielä saatavilla. Eläinten on joissain tutkimuksissa havaittu välttelevän tuulivoimaloita, mutta välttäminen ei ole ollut kovin laajaa (100 m – 1000 m riippuen vuodenaikasta, lajista ja lajiyksilöstä sekä tutkimusympäristöstä) ja eläinten on havaittu usein myös palaavan tuulivoima-alueille. Pääosin hirvienkin on havaittu tottuvan infrastruktuuriin, kuten tiestöön ja raideliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista. Pienriistalajien, kuten jänisten, kettujen ja pienpetojen ei arvioida häiriintyvän tuulivoimaloista lähes ollenkaan. Eläinten esiintymiseen voimakkaimmin vaikuttavat yleensä ravintotilanteiden muutokset ja metsäalueiden pirstoutuminen, mutta pajukosken hankkeessa pirstoutuminen on vähäistä. Useimmille riistalajeille (hirvieläimet, jänikset ja pikkujyrsijät) rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa aluksi uutta ravintoa. Pikkujyrsijöiden lisääntyminen voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin jopa positiivisesti.

Suurriistalle vaikutuksia tuulivoima-alueista arvioidaan muodostuvan pääosin yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisesta, rauhallisten alueiden vähentymisestä ja ihmistoiminnan lisääntymisestä, erityisesti rakennusajankana. Hankealueen pohjoisosa on ennestään liikenteen saavuttamattomissa ja sen rakentuminen voi korostaa erityisesti suurille riistaeläimille kohdistuvia vaikutuksia. Kokonaisuudessaan hirvieläimien esiintymiselle hankealueella arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mikä voi näkyä rakennettujen alueiden vähäisenä välttämisenä ja kulkureittien pienenä muutoksena. Laajemmin niiden kannoille ei arvioida olevan vaikutuksia, sillä tuulivoima-alueet eivät muuta alueen ravinto-olosuhteita, lähiympäristöön jää laajasti rauhallisia alueita jatkosakin ja lajien tottumista voimaloihin pidetään todennäköisenä. Saaliseläimien esiintyminen alueella edes auttaa myös suurpetojen jäämistä alueelle tai palaamista alueelle tulevaisuudessa.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 79 prosenttia arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi nykytilanteessa. Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 31 prosenttia ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 27 prosenttia vastanneista arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön säilyvän arvostettuna tai erittäin arvostettuna asuin- ja vapaa-ajan alueena. Yli puolet vastanneista arvioi alueen muuttuvan vain vähän tai ei lainkaan arvostetuksi tuulivoimapuiston (56 %) ja voimajohdon (54 %) rakentamisen jälkeen. Myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena tuulivoimapuiston rakentamisen kiinteistöjen arvoa alentava vaikutus. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin huomioitava.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviolla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asunomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. Yhdysvallat, Tanska, Ruotsi, sekä Iso-Britannia ja Pohjois-Irlanti) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024b)

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Taulukko 16.2 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	VE3	
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.				ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen -	
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajainen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja laivoista talvisin irtoava lumi ja jää.				ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.				ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	
Metsästys	Rakentamisvaiheen haitat. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Riistalajiston esiintymiselle hankealueella arvioitiin olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, jolloin saalinmahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena hankealueella. Latvalinnustukseen liittyvä korvausriski. Kohtalaiset muutokset totuttuun toimintaympäristöön ja maisemaan Koskelan Metsästysseuran metsästysalueilla vaihtoehdoissa (VE1 ja VE3).				ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -	kohtalainen --	
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.				ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +	
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyvyydessä.				ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	

16.1.6.2 Voimajohtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheuttaa johtoalueen puuston poiston ja johtoaukean raivaamisen sekä rakentamisen työkoneista ja työmaaliikenteestä. Voimakkaampaa melua aiheuttaa johtimien liittämistä muutaman kilometrin välein ja mahdollisesta poraamisesta tai louhinnasta kallioisilla pylväspaikoilla, kun rakennetaan pylväsperustuksia. Voimajohdotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat suurelta osin sidoksissa maisemavaikutuksiin, koska maisema on keskeinen osa ihmisten elinympäristöä. Myös mahdollinen huoli voimajohdon terveysvaikutuksista ja mahdollisesta melun kokemisesta voi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin aiheutuvat voimajohdon sijoituksessa alle sadan metrin etäisyydelle asutuksesta. Alle sadan metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta sijaitsee kaksi asuinrakennusta vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b sekä vaihtoehdossa SVE3b. Alle 500 metrin etäisyydellä on vaihtoehdossa SVE1a 47 asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta, vaihtoehdossa SVE1b 44 asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta, vaihtoehdossa SVE2 yksi lomarakennus, vaihtoehdossa SVE3a neljä asuinrakennusta ja yksi lomarakennus ja vaihtoehdossa SVE3b 31 asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Vaikutuksia voidaan kuitenkin kokea myös kauempana (viihtyvyyden ja maisemavaikutukset).

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat ihmisten maisemakokemuksiin. Muutoksen kokeminen on yksilöllistä. Tutun maiseman muuttuminen voi vaikuttaa merkittävästi koettuun viihtyvyyteen. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimajohto näkyy. Asukaskyselyyn vastanneista 55 % arvioi voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE1a ja SVE1b sijaitsevat pääosin sulkeutuneessa maastossa, joten niiden vaikutukset jäävät varsin paikallisiksi ja kohdistuvat sähkönsiirtoreitin lähivaikutusalueelle. Vaihtoehdot SVE1a ja SVE1b toteutetaan valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kohdalla ja vaihtoehto SVE1c kokonaisuudessaan maakaapelina, joka näkyy ainoastaan kaivannon kohdalla poistettuna kasvillisuutena ja jonka vaikutus on paikallinen. Vaihtoehto SVE2 sijaitsee pääosin sulkeutuneella metsävyöhykkeellä, jolloin maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset ovat vähäisiä ja paikallisia. Vaihtoehto SVE3a on alkuosaltaan yhtenevä vaihtoehdon SVE2 kanssa, jonka jälkeen se sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta kahteen asuinrakennukseen kohdistuu kohtalaista tai merkittävää haittaa. Vaihtoehdosta SVE3b aiheutuu vähintään kohtalaista haittaa Lahdenperän viljelymaisemaan ja sen yhteydessä olevaan asutukseen sekä Ylivieskan ja Rautiontien risteämäkohdissa olevaan asutukseen.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Voimajohdon johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä, jota esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Pajukoski II:n sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi 110 kilovoltin ilmajohtolla tai maakaapelilla. Ilmajohdot voivat synnyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä. Näitä ääniä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien lähialueella (alle 500 m) sijaitsee eniten asutusta vaihtoehdoissa SVE1a, SVE1b ja SVE3b, joten niissä mahdollisten meluvaikutusten kohteena olevan asutuksen määrä on suurin. Vaihtoehtojen SVE2 ja SVE31 lähialueella asutuksen määrä vähäinen, joten äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutus asumisviihtyvyyteen on vähäinen.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, vaan kyseessä on ihmisten huoli ja pelko voimajohdon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäilyistä terveysvaikutuksista. Voimajohdon synnyttämät sähkö- ja magneettikentät eivät ole niin voimakkaita, että ne aiheuttaisivat välitöntä haittaa ihmisten terveydelle. Osa ihmisistä kuitenkin kokee olevansa hyvinkin pienille sähkö- ja magneettikentille yliherkkiä. Tieteellisesti

voimajohdon sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista ei ole saatu pitävää näyttöä, mutta toisaalta niiden mahdollisuutta ei ole pystytty sulkemaan täysin poiskaan.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Voimajohdon rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä voimajohtoalueen virkistyskäyttöä. Voimajohdon rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkailla tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Johtoalue voi muodostaa kuitenkin myös uusia reittejä esimerkiksi hiihtämiseen, moottorikelkkailuun ja metsäautoteiksi sekä metsästäjille ”passipaikkoja”. Asukaskyselyyn vastanneista 92 prosenttia arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Voimajohdon rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti huonommiksi.

Voimajohdon rakentamisen ei arvioida heikentävän merkittävästi sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia missään vaihtoehdossa. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Vaikutukset metsästykseseen

Uuteen maastokäytävään sijoittuva sähkönsiirto pirstoo yhtenäisiä metsäalueita ja voi vaikuttaa vähäisesti riistaeläinten kulkemiseen. Raivatut aukeat voivat hetkellisesti myös parantaa monen riistaeläimen, kuten jänisten ja hirvieläinten ravinnonsaantia. Rakentamisen aikaan metsästäminen voimajohtoreitin alueella estyy, mutta rakentaminen on lyhytaikaista ja siirtyy sitä mukaan, kun rakentaminen edistyy. Voimajohtoreitin rakentamisen jälkeen metsästyksiä alueella ei tulla rajoittamaan. Sähkönsiirron rakentamisella arvioidaan olevan metsästykselle vähäisiä vaikutuksia, jotka ilmenevät pääosin ennen yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisena.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 79 prosenttia arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneet arvioivat voimajohdon rakentamisen vähentävän alueen arvostusta asuin- ja vapaa-ajan asuntoalueena merkittävästi.

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985 ja Peltomaa ym. 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, myyntiajassa ja myynnin volyymissä. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni ja mahdollinen kielteinen vaikutus katoaa melko nopeasti voimajohdosta etäännyttäessä (Peltomaa ym. 1998). Tutkimusten mukaan voimajohto ja pylväk näyttävät vaikuttavan kiinteistön arvoon vain sijoituessaan alle 50 metrin etäisyydelle asuinrakennuksesta, mutta useimmiten voimajohdon ei katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa ym. 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvostuksesta kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvostuksen alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kilovoltin voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvostuksen aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004). Ihmisten huoli on luonnollista, sillä oma asuinalue on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, jolloin kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvostuksen säilymisestä halutaan huolehtia.

Taulukko 16.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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	SVE1a ja 1b	SVE1c, 2 ja 3a	SVE3b			
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, turvallisuustunteen heikentyminen, pelot ja melu.	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -	kohtalainen --			
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Pelot sähkö- ja magneettikentistä, törmäysriski pylväisiin.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -			
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikuminen)	Rakennusaikaiset haitat. Uusia reittejä esim. moottorikelkoille, hiihtämiseen, metsäautoteitä, ”passipaikkoja” metsästäjille.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -			
Metsästys	Rakennusaikaiset haitat. Erityisesti uudet johtoalueet pirstaloivat ennen yhtenäisiä metsäalueita ja voivat vähäisesti vaikuttaa riistan kulkemiseen alueella. Riistaeläimet voivat myös hyötyä hetkellisesti raivattujen aukkojen vesakoitumisesta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -			
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyvyydessä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -			

16.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

16.1.7.1 Tuulivoima-alue

Pajukoski II -tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien ja virkistyskäyttöön liittyvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurin. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on puolet vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutuksen kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on lähes yhtä suuri kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on pienin ja selvästi pienempi kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2. Voimaloita on vaihtoehdossa VE3 yhtä paljon kuin vaihtoehdossa VE2. Vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suurempi kuin vaihtoehdossa VE3.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakitukselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohjearvoja ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla missään kolmesta vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy muutamissa kohteissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 yli kahdeksan tunnin varjostusvaikutuksia ei aiheudu. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueilla liikkumista ja alueiden virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle missään vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Riistalajistolle hankealueiden rakentumisesta arvioitiin olevan pääosin vähäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia, mutta metsolle arvioitiin olevan kohtalaisia vaikutuksia hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 niiden runsaan esiintymisen ja soidinalueiden mahdollisen häiriintymisen vuoksi. Hankealueilla **metsästyksen** toimintaympäristö tulee muuttumaan, mutta muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisena useampien riistalajien kohdalla, joten muutos on korkeintaan kohtalaista. Kohtalaiset vaikutukset kohdistusivat Koskelan Metsästysseura ry:hyn, jonka alueet kattavat lähes koko hankealueen. Hankealue sijoittuu myös seuran ennestään yhtenäisemmälle alueelle, johon metsästyks- ja riistanhoitotoiminta pitkälti painottuu. Rakennusvaiheessa metsästäminen todennäköisesti estyy tällä alueella. Rakennusaikainen haitta on kuitenkin ohi menevää ja seuralla on käytössään laajasti muitakin metsästysalueita, jolloin vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 ja vähäisiä vaihtoehdossa VE2. Muille seuroille hankkeella vaihtoehdoista riippumatta arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia, sillä hankkeen rakenteita sijoittuu hyvin vähän seurojen reuna-alueille ja osalle voi vaihtoehdoista riippuen kohdistua lähinnä kaukomaiseman muutokseen liittyviä vaikutuksia, jotka voidaan kokea negatiivisina, mutta joilla ei ole suoraa vaikutusta metsästystoimintaan. Nyt haastateltujen seurojen alueelle sijoittuu myös muita tuulivoima-alueita, joilla voi olla yhteisvaikutuksia metsästystoimintaan (kappale 21).

Taulukko 16.4 Pajukoski II -tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

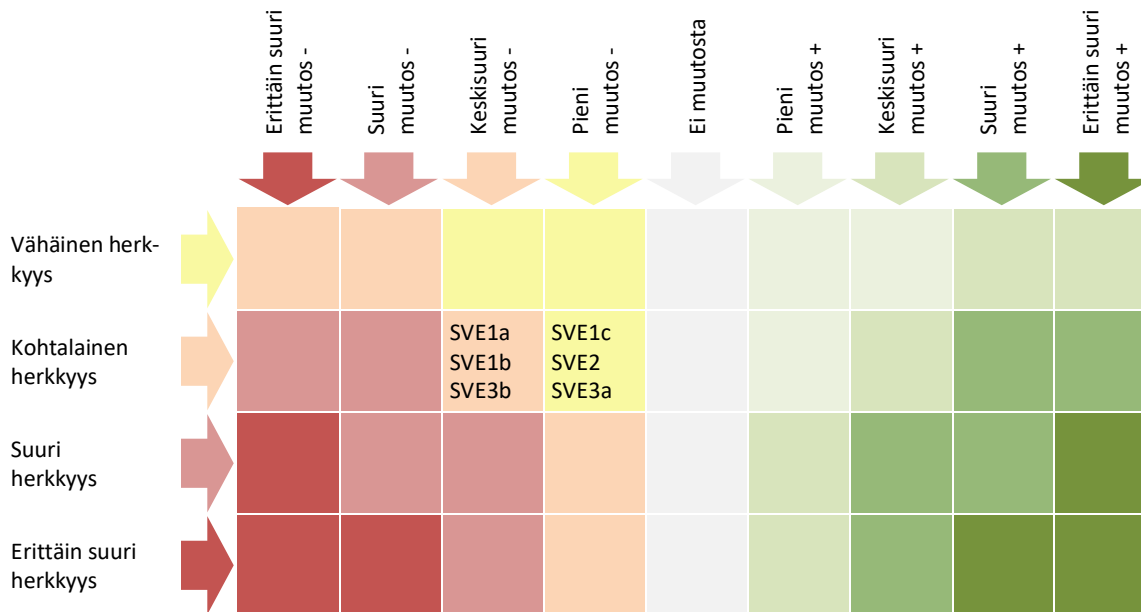
	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2	VE3	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

16.1.7.2 Voimajohtoreitit

Pajukoski II -tuulivoimahanke vaikuttaa sähkönsiirtoreittien läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa tapahtuvien ja virkistyskäyttöön liittyvien muutosten kautta. Merkittävimmät

maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat sähkönsiirtoreitin lähiympäristön vakitukselle ja loma-asutukselle. Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE3b vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi kuin vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3a, joten myös vaikutusten merkittävyys on niissä suurempi. Voimajohdon rakentaminen ei estä voimajohtoalueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Asukkaat voivat kuitenkin kokea voimajohdon näkymisen virkistyskäyttöä häiritsevänä.

Taulukko 16.5 Sähkönsiirron kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

16.1.8.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioituista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjauksella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkin-tätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä 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 lomarakennuk-sissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteena oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää. Lisäksi hanketoimija on sitoutunut kustannuksellaan siirtämään hanke-alueen pohjoisosassa sijaitsevan ulkoilu- ja hiihtoreitin niin, että tuulivoimahankkeen haitat reitin käyttäjille ovat mahdollisimman vähäiset.

Metsästystoimintaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riis-tanhoitoalueiden jatkokäyttö. Ensijainen lievennyskeino on keskustelu ja riittävä tiedotus hanketoimijan ja met-sästysseurojen välillä. Esimerkiksi rakentamista hankealueella voi ajoittaa ja vaiheistaa, jotta metsästäjät voivat

suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Riistalajiston säilymistä alueella voi edes auttaa ylläpitämällä alueen aktiivista riistanhoitoa.

16.1.8.2 Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia haittoja voidaan lieventää tiedottamalla voimajohdon rakennustyön vaiheista etukäteen maaomistajia ja asukkaita.

Ihmisiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämisessä keskeistä on pylväiden sijoittelu. Voimajohdosta aiheutuvia haittoja voidaan lieventää ottamalla suunnittelussa huomioon maanomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan pylvää on hyvä sijoittaa. Asukkaat yleensä pitävät sähkönsiirron toteuttamista maakaapelilla hyväksyttävämpänä kuin ilmajohtoa.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, vaan kyseessä ovat voimajohdon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäillyt terveysvaikutukset. Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin.

Pidemmällä aikavälillä voi jossain määrin tapahtua uuteen voimajohtoon tottumista ja voimajohdon hyväksymistä osaksi maisemaa. Tämä on todennäköisempää suljetussa metsämaisemassa kuin avoimessa peltomaisemassa. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää näitä vaikutuksia.

16.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haastavaa, koska vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen ja sähkönsiirtoreittien merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Tehdyn asukaskyselyn avulla on saatu esille, millaisia näkemyksiä lähialueen asukkailla ja loma-asuntojen omistajilla on tuulivoimahankkeen vaikutuksista. Asukaskyselyn vastausprosentti oli 17 %, joten suurin osa asukaskyselyn saaneista ei ole siihen vastannut. Syitä alhaiseen vastausaktiivisuuteen voi olla monia, kuten esim. se, etteivät hankkeeseen neutraalisti suhtautuvat ole vastanneet kyselyyn tai, että asukkaat ovat jo tottuneet Pajukoski I voimaloihin tai, etteivät asukkaat koe asukaskyselyyn vastaamisella olevan vaikutusta hankkeen toteuttamiseen.

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 tuulivoimahankkeen 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.

Metsästyksen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Yhtä seuraa, jonka alueita oletettavasti sijoittuu hankealueelle, ei saatu tavoitettua yrityksistä huolimatta, jolloin seuralle kohdistuvia vaikutuksia ei kohdenneusti voitu arvioida. Vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin mitä muihin alueen seuroihin kohdistuu.

Metsästyseurojen alueet on saatu käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastattelu hetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittain, 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 muuttamattomia.

16.2 Vaikutukset äänimaisemaan

16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen äänen alle (Di Napoli 2007). Voimajohtojen koronamelu voidaan kokea häiritsevänä liikuttaessa voimajohdon läheisyydessä. Ääni vaimentuu kuitenkin nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaaäänen taso. Taustaaäntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

16.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyyppistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös yhteisvaikutuksia tuotannossa olevan Pajukoski I tuulivoimapuiston äänien kanssa.

16.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

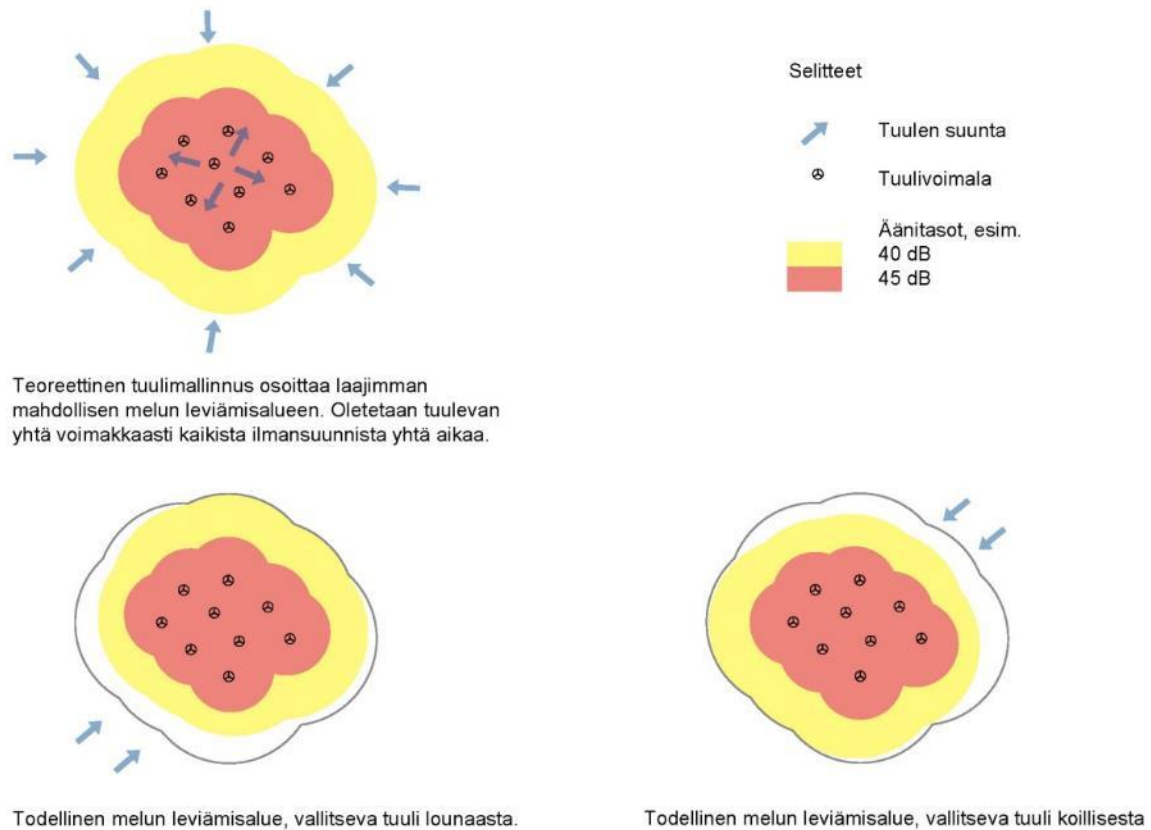
Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver 3.6.377 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa (liite 8)

Matalataajuinen melu on laskettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajilta saatuja arvioita niiden äänitehotasoista. Ohje 2/2014 antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus 2015 antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso on arvioitu Turun AMK:n (Keränen, Hakala ja Hongisto, 2018) julkistamien Anojanssi projektin tulosten mukaisten ääneneristävyyssarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Pajukoski 2 tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen 6,1 MW:n voimalatyyppiä GE158-6.1MW (General Electric). Voimalatyyppin roottorin halkaisija (RD) on 158 m, voimalan napakorkeus (HH) 221 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Voimalatyyppin melun lähtöarvona käytetty äänitehotaso LwA on 107,0 dB. Mallinnuksessa äänitehotaso on 107,0 dB + 2,0 dB = 109,0 dB. Voimalavalmistajan asiakirjan tietoihin lisättiin 2,0 dB:n varmuusarvo, että saadaan äänitehotaso vastaamaan takuuarvoa. Mallinuksissa on huomioitu hankkeen läheisyydessä sijaitseva 9 voimalaitoksen hanke Pajukoski I, jonka voimalat ovat tyyppiä V126-3.3MW. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa (liite 8).

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa (Liite 8). Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 13 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu melumallinnusraportissa (liite 8).

Esimerkki melumallinnuksesta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16.8).



Kuva 16.8 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 16.6).

Taulukko 16.6. Ympäristöministeriön 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

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanotussa asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 16.7). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

Taulukko 16.7 Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.

Teressin keskitaa- juus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton kes- kiäänitaso sisällä Leq,1h /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyytasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

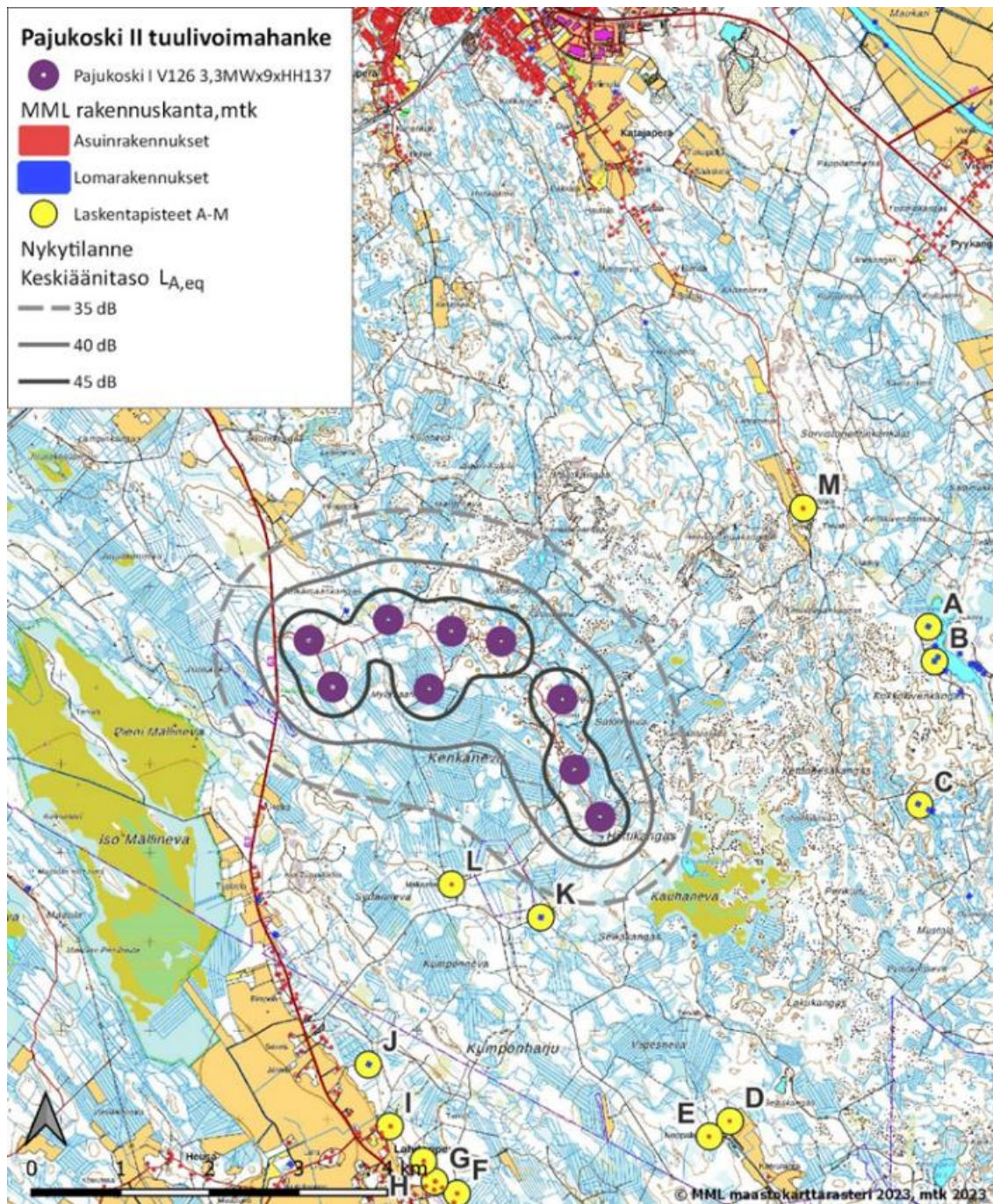
Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisesti tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

16.2.4 Nykytila

16.2.4.1 Tuulivoima-alue

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.

Suunnitellun Pajukoski II tuulivoimahankkeen länsipuolella sijaitsee tuotannossa oleva Pajukoski I tuulivoimapuisto. Pajukoski I tuulivoimapuiston aiheuttama melu on esitetty alla olevassa kuvassa (kuva 16.9). Mallinnettaessa Pajukoski II tuulivoimahankkeen lähialueen melutasoja Pajukoski I voimalaitostyyppillä V126-3,3 MW HH137 melutasot eivät ylitä 40 dB ohjearvoa laskentapisteissä.



Kuva 16.9 Laskennalliset Pajukoski I tuulivoimatuotannosta aiheutuvat melutasot Pajukoski II tuulivoimahanke läheisyydessä nykytilanteessa standardin ISO 9613-2 mukaisesti.

16.2.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.2.5.1 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoima-alue

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

äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (geometrisen vaimenema: $L=L_{wa}+3+11-20\lg(d)$). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituksista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 17.5.1.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja 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.

Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisen aikaista melua syntyy metsien hakkutöistä, perustusten rakentamisesta, johtimien liittamisestä, työkoneiden käytöstä ja työmaaliikenteestä. Alueilla, joilla johtoaukean alta joudutaan poistamaan metsää, aiheutuu tavanomaista metsähakkuusta syntyvää melua. Perustusten rakentamisessa melua aiheutuu mm. kaivureiden ja kuljetusrekkojen käytöstä. Mikäli voimajohtoa rakennetaan kallioisilla alueilla, saattaa melua aiheutua myös porauksista ja paalutuksista. Johtimien liittäminen toisiinsa voi tapahtua räjäyttämällä, mistä aiheutuu paikallista, lyhytaikaista ja impulssimaista melua. Voimajohtoa lähimmillä metsäteillä aiheutuu hieman melua työmaaliikenteestä. Lisäksi voimajohtoalueille saatetaan paikoin joutua rakentamaan uusia tai parantamaan olemassa olevia kulkuyhteyksiä.

Kaiken kaikkiaan rakentamista aiheutuva melu on laajuudeltaan vähäisiä ja lyhytaikaisia, sillä voimajohdon työmaa liikkuu eteenpäin jatkuvasti. Hanke sijoittuu paikoittain varsin hiljaisille alueille, kuten metsäalueille. Kun rakennustoimia tehdään asutuksen läheisyydessä, melun häiritsevyyttä voidaan pyrkiä vähentämään ajoittamalla rakentaminen päiväsaikaan sekä tarpeen mukaan tiedottamalla lähialueen asukkaita, esimerkiksi mikäli on odotettavissa tavanomaista enemmän melua aiheuttavia toimenpiteitä.

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.

16.2.5.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoima-alue

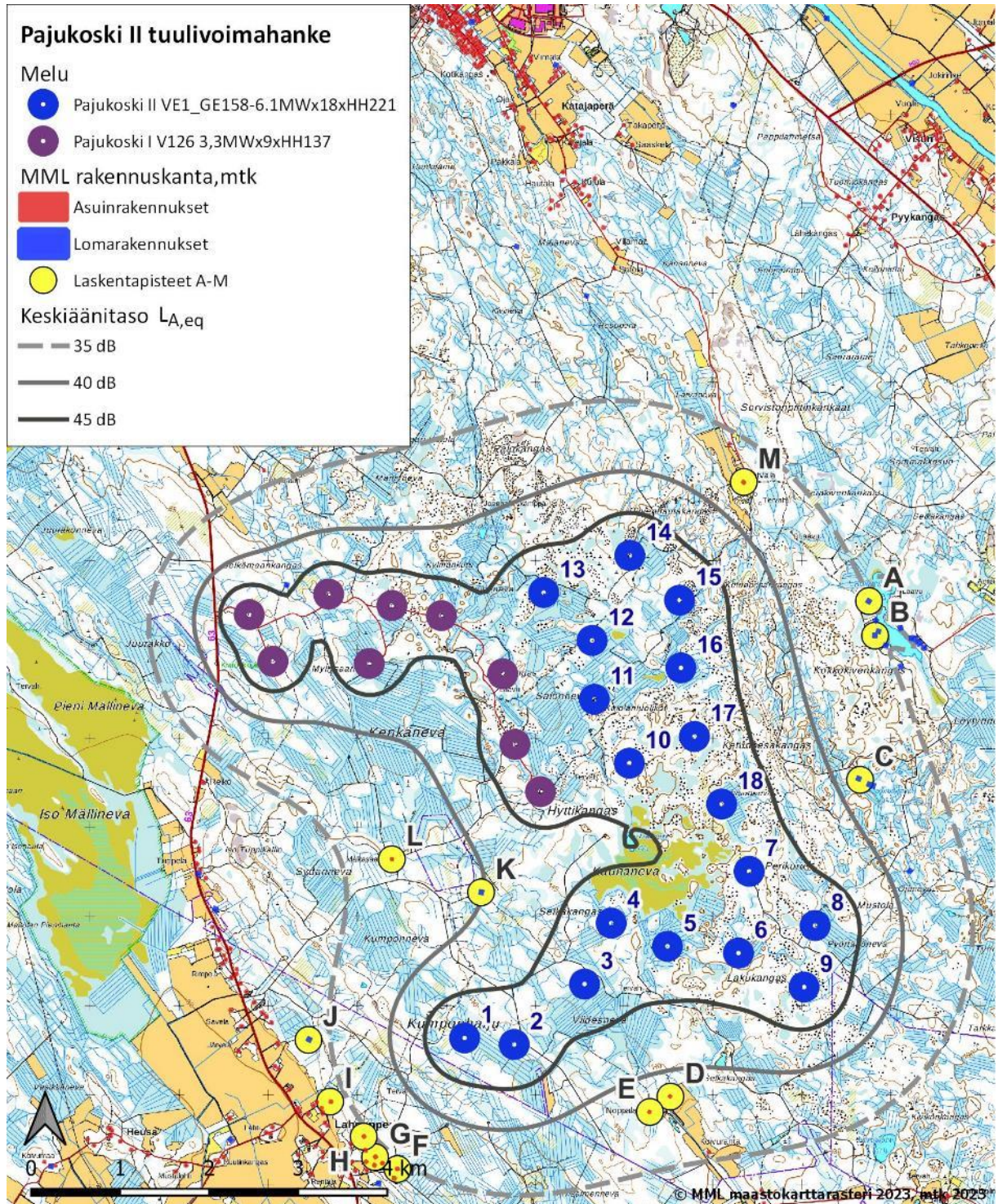
VE0

Vaihtoehdossa VE0 uusia tuulivoimaloita ei rakenneta, joten alueen äänimaisema on nykytilanteen kaltainen.

VE1

Kuvassa 16.10 on mallinnettu Pajukoski II vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat yhdessä tuotannossa olevien Pajukoski I voimaloiden kanssa. Tuulivoimaloiden yhteismelu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Tarkemmat laskentatulokset laskentapisteen kohdalla on esitetty liitteessä 8.

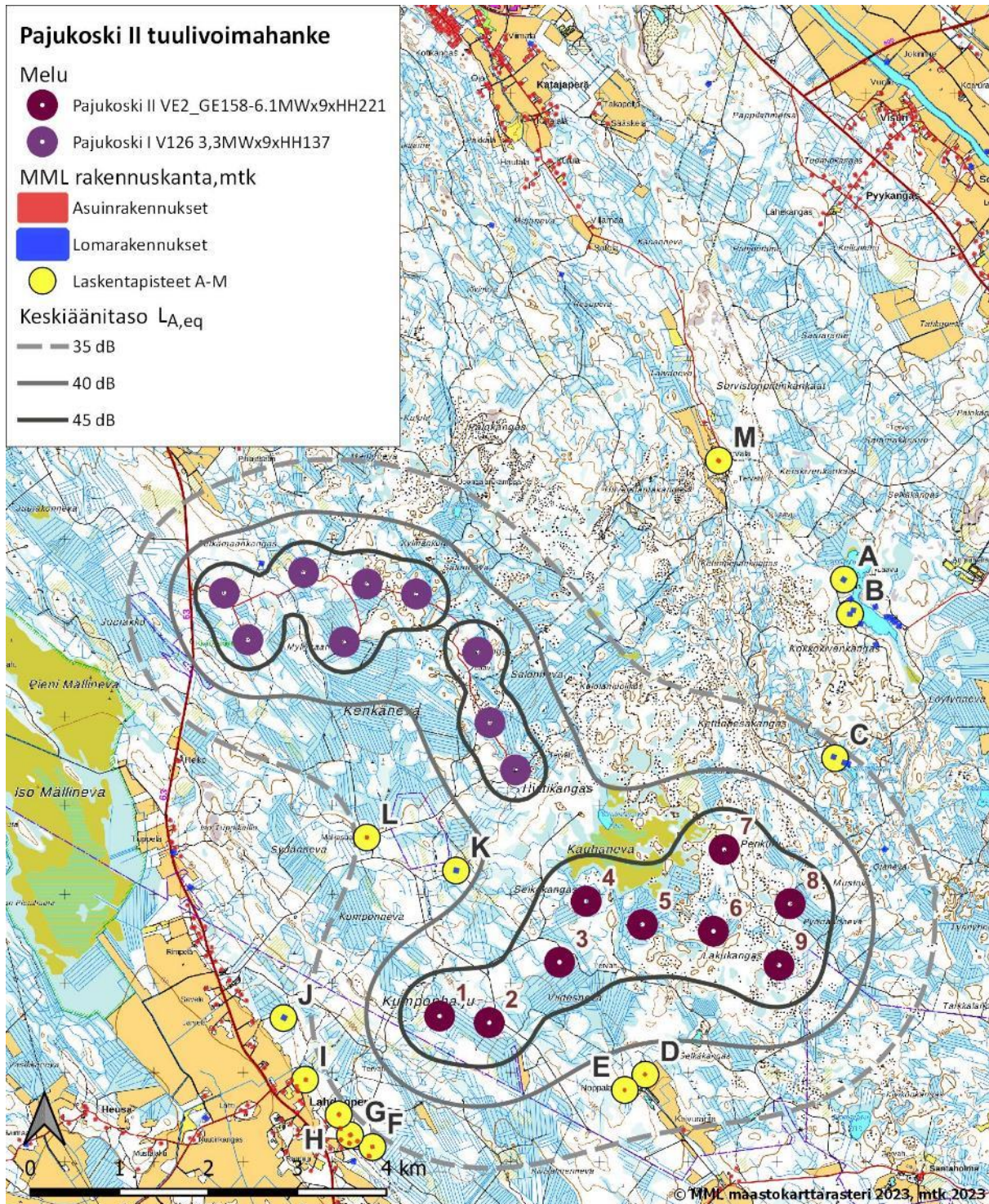
Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, jolle hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.



Kuva 16.10 Melumallinnus VE1. Pajukoski II tulivoimaloiden napakorkeus on 221 metriä. Lähtömelutaso 107,0 dB ja siihen on lisätty 2 dB varmuusarvo. Pajukoski I voimaloiden lähtömelutaso on 105,9 dB. Karttaan on merkitty laskentapisteinä käytetyt lähimmät asuin- ja lomarakennukset kirjaimilla A–M.

VE2

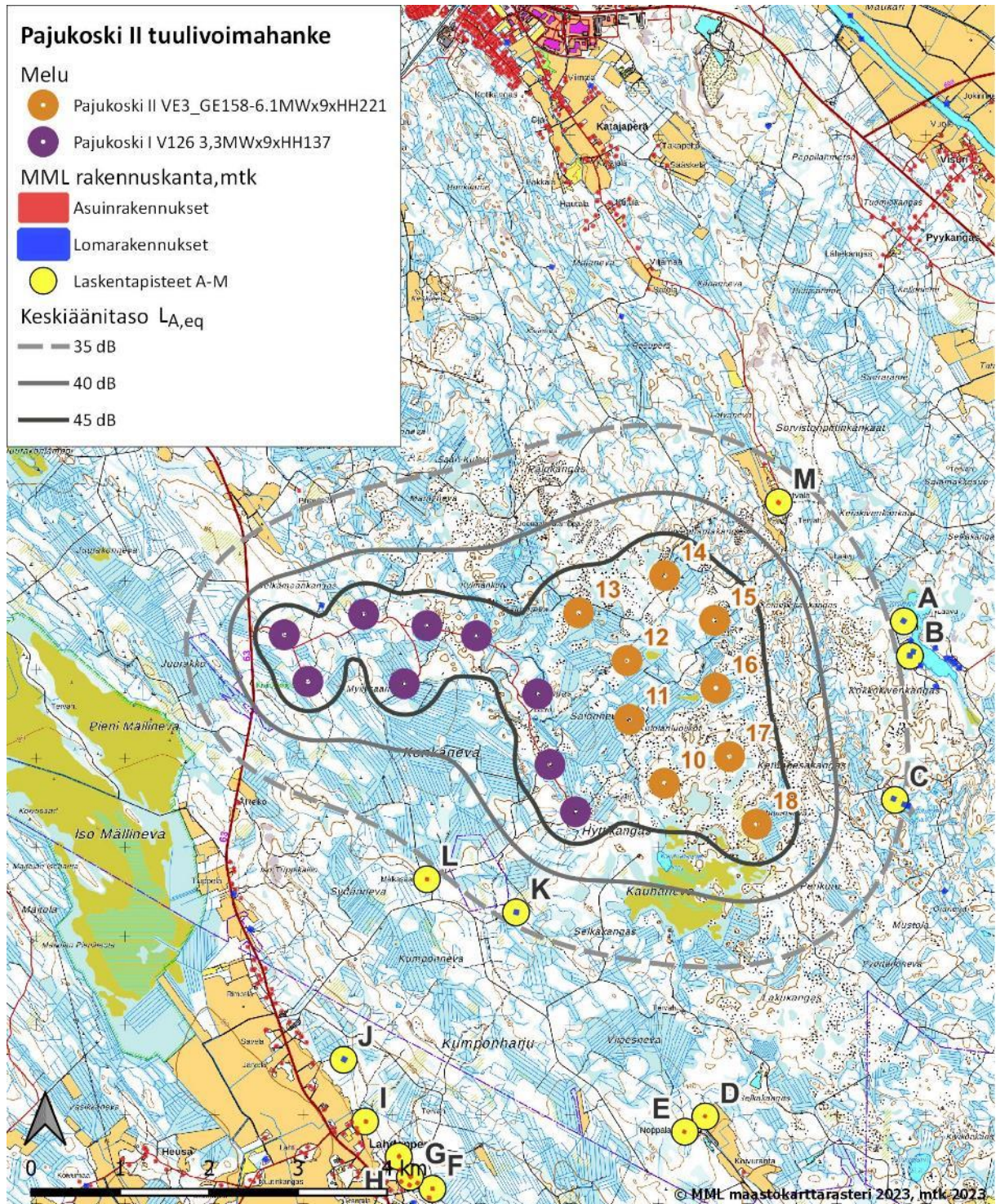
Kuvassa 16.11 on mallinnettu Pajukoski II vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat yhdessä tuotannossa olevien Pajukoski I voimaloiden kanssa. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Tarkemmat laskentatulokset laskentapisteiden kohdalla on esitetty liitteessä 8. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.



Kuva 16.11 Melumallinnus VE2. Pajukoski II tuulivoimaloiden napakorkeus on 221 metriä. Lähtömelutaso 107,0 dB ja siihen on lisätty 2 dB varmuusarvo. Pajukoski I voimaloiden lähtömelutaso on 105,9 dB. Karttaan on merkitty laskentapisteinä käytetyt lähimmät asuin- ja lomarakennukset kirjaimilla A–M.

VE3

Kuvassa 16.12 on mallinnettu Pajukoski II vaihtoehdon VE3 tuulivoimalat yhdessä tuotannossa olevien Pajukoski I voimaloiden kanssa. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Tarkemmat laskentatulokset laskentapisteen kohdalla on esitetty liitteessä 8. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.

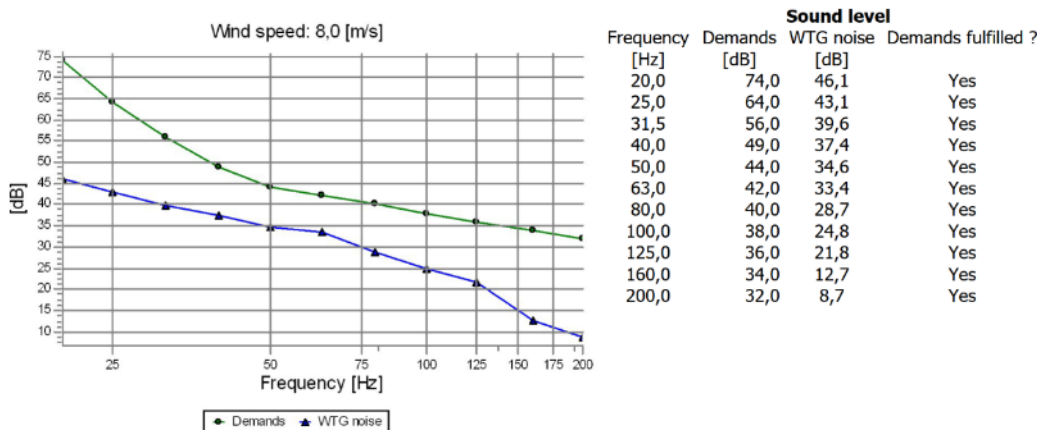


Kuva 16.12 Melumallinnus VE3. Pajukoski II tulivoimaloiden napakorkeus on 221 metriä. Lähtömelutaso 107,0 dB ja siihen on lisätty 2 dB varmuusarvo. Pajukoski I voimaloiden lähtömelutaso on 105,9 dB. Karttaan on merkitty laskentapisteinä käytetyt lähimmät asuin- ja lomarakennukset kirjaimilla A–M.

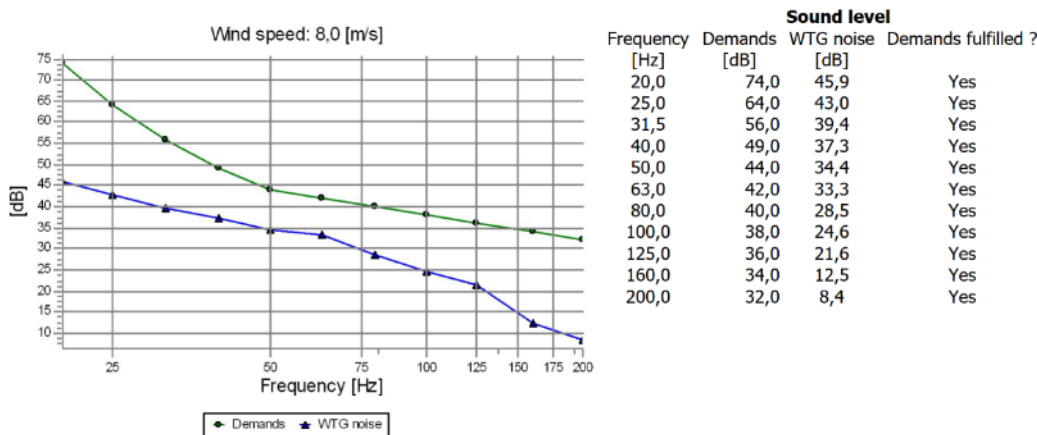
Matalataajuinen melu

Matala- eli pienitaajuisten melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet A-M). Matalataajuisten melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvassa 16.13. Kuvassa on esitetty asuin- ja lomarakennuskohteet, joille vaihtoehdon VE1 laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuinen melun arvot (sininen käyrä) ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin (vihreä käyrä). Kaikkien mallinnettujen laskentapisteen tulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa (liite 8). Sisätiloissa Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat eivät ylity. Matalataajuinen melu ei millään mallinnetulla vaihtoehdolla ylitä toimenpiderajoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

K Lomarakennus K (Isomännikkö)



L Asuinrakennus L (Malkasaari)



Kuva 16.13. Yläkuvassa ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisten melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat lomarakennuksessa K ja alakuvassa vakituksessa asuinrakennuksessa M. Vaihtoehdon VE1 laskentatulokset.

Voimajohtoreitit

Voimajohtojen käytön aikana melua syntyy kunnossapidon osalta työkoneista johtoauekan raivauksessa ja reuna-alueiden poistossa. Johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronan aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohtojen välittömässä läheisyydessä häiritsevänä. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen.

Voimajohtorakenteista voi aiheutua myös muuta kuin koronaääntä. Ääniä voi syntyä esimerkiksi tuulen ravistellessa johdon eri osia, kuten teräspylviä, johtimia, orsia, haruksia, huomiopalloja tai eristimiä. Näitä ääniä esiintyy riippumatta siitä, onko voimajohto jännitteinen vai ei.

16.2.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

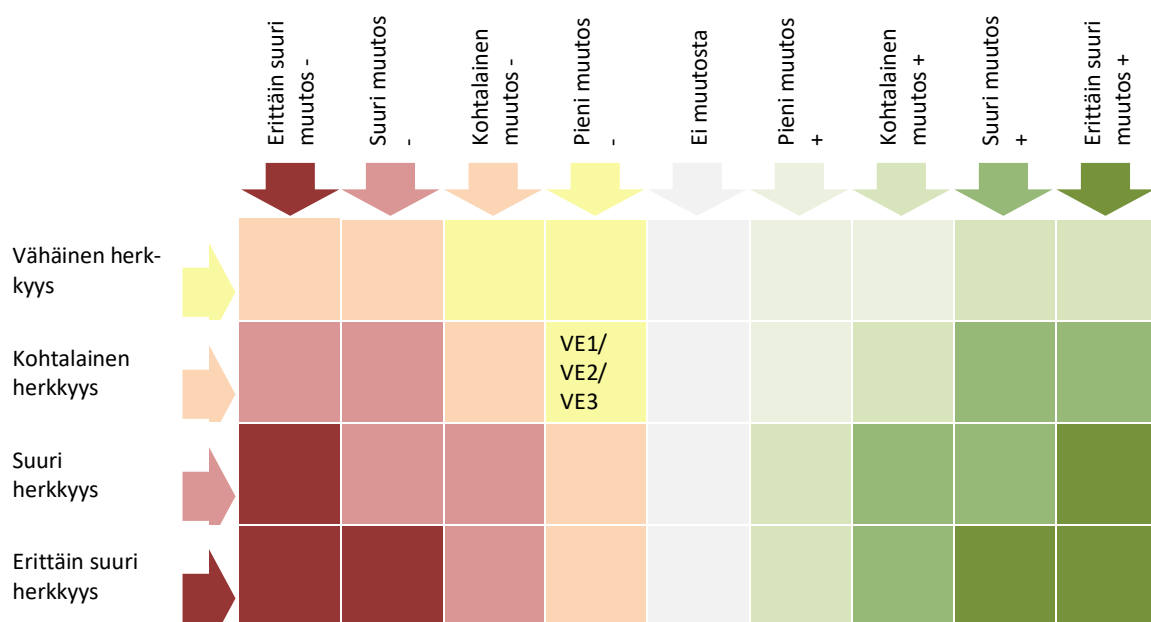
16.2.6.1 Tuulivoima-alue

Pajukoski II tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Taulukko 16.8 Yhteenveto laskentapisteen äänitasoista eri hankevaihtoehdoissa.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona, L _{Aeq} , VE0	Äänitaso ulkona, L _{Aeq} , VE1	Äänitaso ulkona, L _{Aeq} , VE2	Äänitaso ulkona, L _{Aeq} , VE3
A Lomarakennus A	23,7	35,0	28,6	34,2
B Lomarakennus B	23,7	35,4	29,5	34,3
C Lomarakennus C	24,3	38,6	35,8	35,6
D Asuinrakennus D	23,2	38,5	38,2	28,3
E Muu rakennus E	23,0	37,9	37,6	27,8
F Asuinrakennus F	22,4	34,4	34,1	25,0
G Asuinrakennus G	22,6	34,1	33,8	25,0
H Asuinrakennus H	23,0	34,5	34,2	25,4
I Asuinrakennus I	23,7	33,9	33,5	25,8
J Lomarakennus J	25,2	33,7	33,2	26,9
K Lomarakennus K	34,3	39,9	39,0	35,7
L Asuinrakennus L	33,4	36,6	35,4	34,3
M Asuinrakennus M	25,8	37,2	27,4	36,9

Taulukko 16.9. Pajukoski II tuulivoimaloiden kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.2.6.2 Voimajohtoreitit

Asumiseen käytettävien alueiden melutason päivä- ja yöajan ohjearvot (55 ja 50 dB) eivät ylity nyt arvioitavana olevien voimajohtoyhteyksien läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Koronan aiheuttamat äänihäiriöt myös vaimenevat huomattavan nopeasti etäännyttäessä voimajohtodosta.

16.2.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

16.2.7.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää melusteina töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitasoa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

16.2.7.2 Voimajohtoreitit

Kun rakennustoimia tehdään asutuksen läheisyydessä, melun häiritsevyyttä voidaan pyrkiä vähentämään ajoittamalla rakentaminen päiväsaikaan sekä tarpeen mukaan tiedottamalla lähialueen asukkaita, esimerkiksi mikäli on odotettavissa tavanomaista enemmän melua aiheuttavia toimenpiteitä.

16.2.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

16.2.8.1 Tuulivoima-alue

Todelliseen melutilanteeseen verrattuna, melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu voimalan tuottaman melun lähtöarvon, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta, sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Laskennan epävarmuus on muutaman desibelin luokkaa, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Epävarmuustekijät on pyritty huomioimaan käyttämällä laskennassa parametrejä, joilla laskentatulokset tulevat ennemmin yli- kuin aliarvioineeksi todellista tilannetta. Mallinnuksessa myös tuuliolosuhteet ovat melun leviämiseksi otolliset kaikkiin ilmansuuntiin. Tällöin laskentatulosten ylittävä todellinen melutaso on huomattavasti epätodennäköisempää kuin sen alittava taso.

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

Tuulivoimaloiden tuottamat matalat äänet, eli pienitaajuinen melu, on laskettu rakennusten sisätiloihin vähentämällä rakennusten ulkopuolelle mallinnetusta melusta Keräsen ym. (2019) tutkimuksen ääneneneristävyyssarvot, jotka noin 84 % pientaloista odotettavasti ylittää Suomessa. Yleisesti koko maassa on siis myös pieni osuus rakennuksia, joissa kaikki tutkimuksen ääneneneristävyyssarvot eivät toteudu. Rakennusten ääneneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla. On mahdollista, että löytyy rakennus, jossa ääneneneristävyys on jollain taajuudella pienempi kuin laskennassa käytetty, ja äänitaso sisällä näin ollen laskettua suurempi. Lisäksi sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (LWA) 107,0 + 2 dB desibeliä. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritetty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

16.2.8.2 Voimajohtoreitit

Tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsratkaisut, koska vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden tarkempi rakenne ja pylväspaikat, jotka määrittyvät mitatun maastoprofiilin ja lujustarkastelun mukaan. Pylväiden perustamistapa määritellään vasta jatkosuunnittelussa.

16.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkaalla 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 auringonpisteestä lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteestä etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.



Kuva 16.14 Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

Voimajohtoilla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin, joten niiden osalta vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida.

16.3.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät, kaukaisimmillaan noin 1–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta

voimalatyyppistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta, vuoden- ja vuorokaudenajasta, maaston muodoista, sekä näkyvyyttä rajoittavista tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyysolosuhteista.

Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu päiväsaikaan pääosin voimalan pohjoispuolelle sekä aamulla ja illalla voimalan lounais- ja kaakkoispuolille. Voimalan eteläpuolelle välkevaikutusta kohdistuu vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

16.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettun mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkeselvitysraportissa (liite 8).

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien VE1, VE2 ja VE3 mukaisia koordinaatteja. Välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Välkemallinnuksessa on huomioitu viereisen Pajukoski I toiminnassa olevat tuulivoimalat, joiden napakorkeus on 137 metriä ja roottorin halkaisija 126 metriä.

Varjostusvaikutukset on mallinnettu kahdessa eri tilanteessa - huomioimalla nykyisen puuston suojaava vaikutus ja ilman puuston vaikutusta. Mallinnuksessa käytetty puusto on Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2019 aineistosta.

Varjostusmallinnuksen tuloksia on havainnollistettu kartan avulla. Kartalla esitetään varjostusvaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus. Sen lisäksi mallinnuksessa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoimahankealueen ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkit kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkemallinnukset on laatinut FCG:ssä ins. (AMK) Henna-Riikka Rintamäki ja laaduntarkastuksen on tehnyt ins. (AMK) Johanna Harju sekä vaikutusten arvioinnista on vastannut FCG:ssä projektijohtaja Leila Väyrynen.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyyden varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

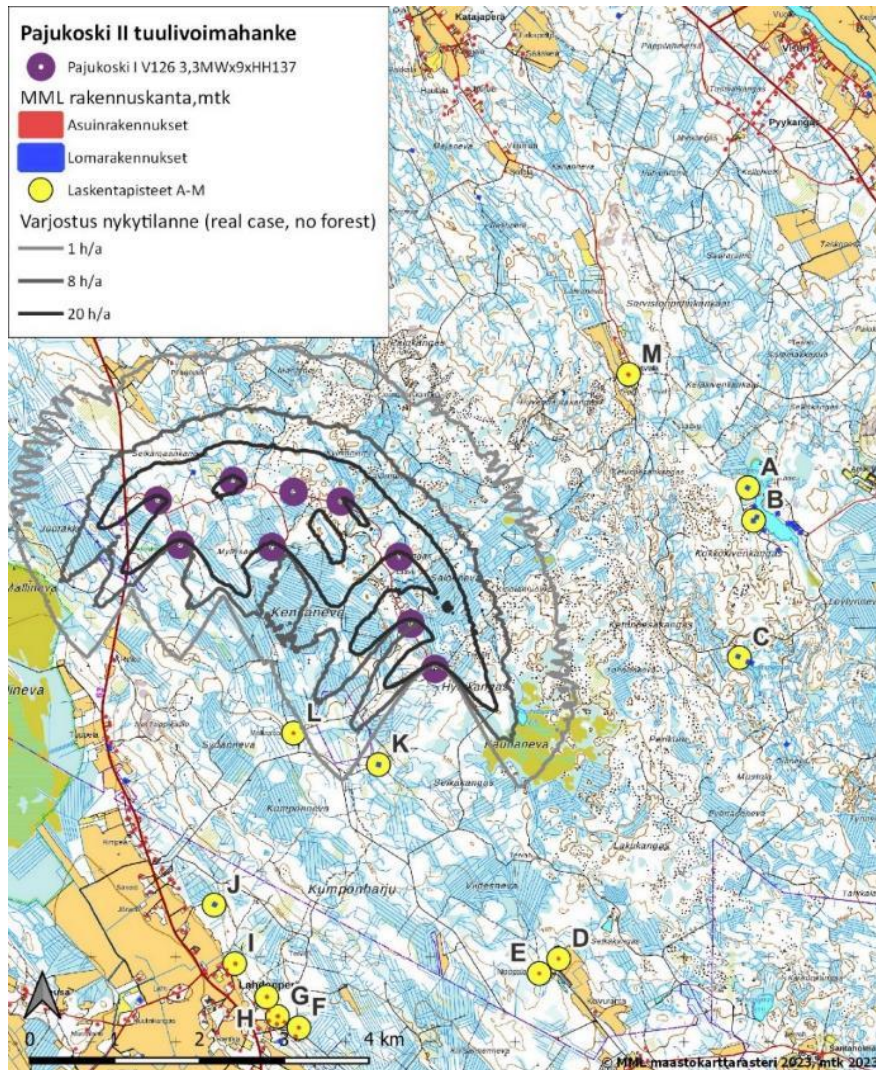
Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle 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). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

16.3.4 Nykytila

Suunnitellun Pajukoski II tuulivoimahankkeen länsipuolella sijaitsee tuotannossa oleva Pajukoski I tuulivoimapuisto. Pajukoski I tuulivoimapuiston aiheuttama varjostus ja Pajukoski II mallinuspisteiden A-M nykytilanteen varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 5). Mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston suojaavaa vaikutusta. Mallinnuksen mukaan varjostusvaikutuksia ei tule Pajukoski II tuulivoimahankkeen laskentapisteisiin.



Kuva 16.15 Laskennalliset varjostusmallinnuksen tulokset nykytilanteessa. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

16.3.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

VE0

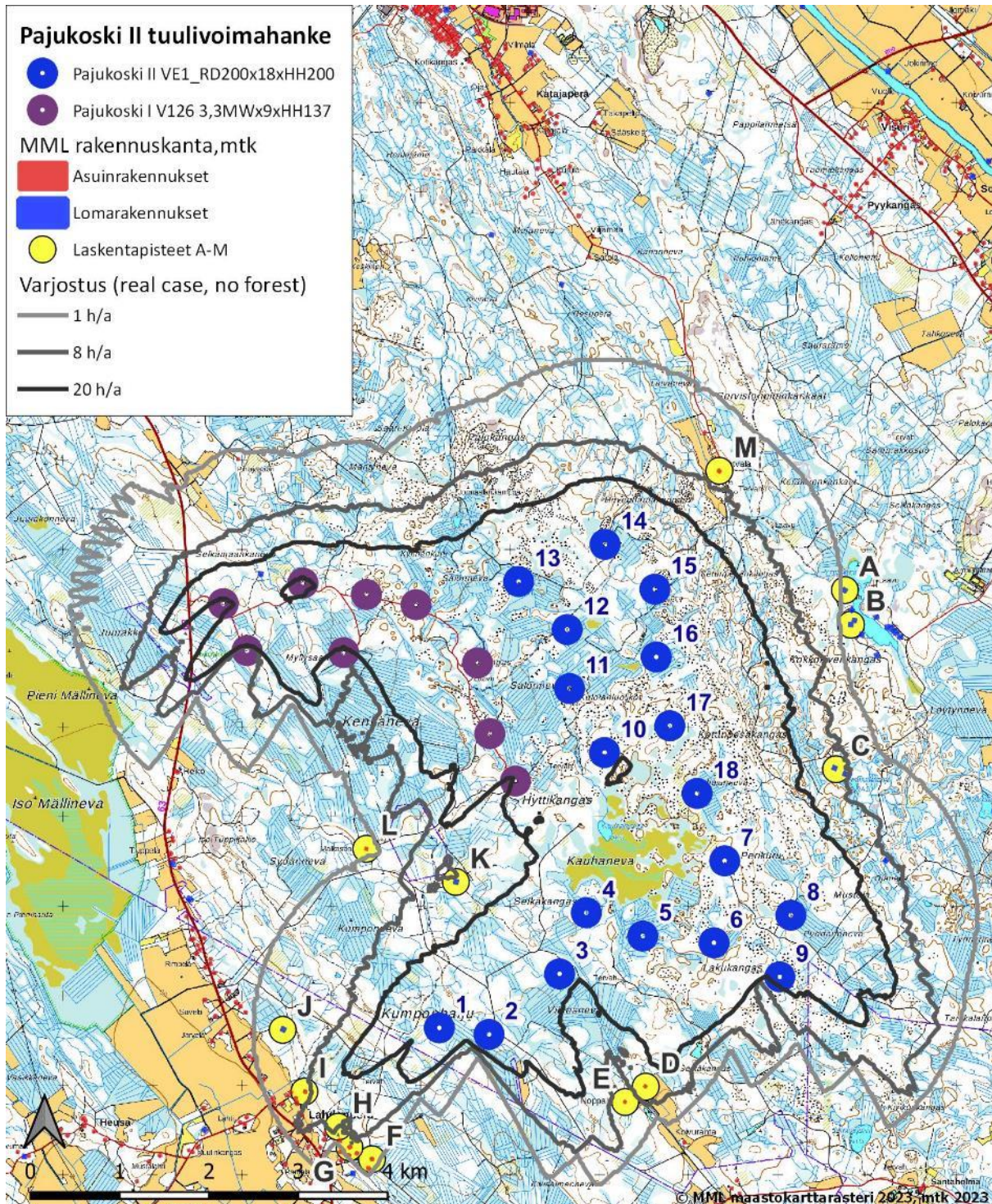
Vaihtoehdossa VE0 uusia tuulivoimaloita ei rakenneta, joten alueen varjostus- ja väkkitilanteen nykytilanteen kaltainen.

VE1

Vaihtoehdossa 1 (VE1) tuulivoimahanketta lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on yli kahdeksan tuntia vuodessa neljässä laskentapisteessä (C, D, H ja K), kun nykyisen puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Lomarakennuksen C läheisyyteen sijoittuu kaksi muutakin lomarakennusta, joiden osalta vuotuinen välkeaika ylittää kahdeksan tuntia. Asuinrakennuksen D tai lomarakennuksen K läheisyyteen ei sijoitu muita kohteita, joiden osalta välkeaika ylittyisi. Asuinrakennuksen H läheisyyteen sijoittuu kaksi muutakin

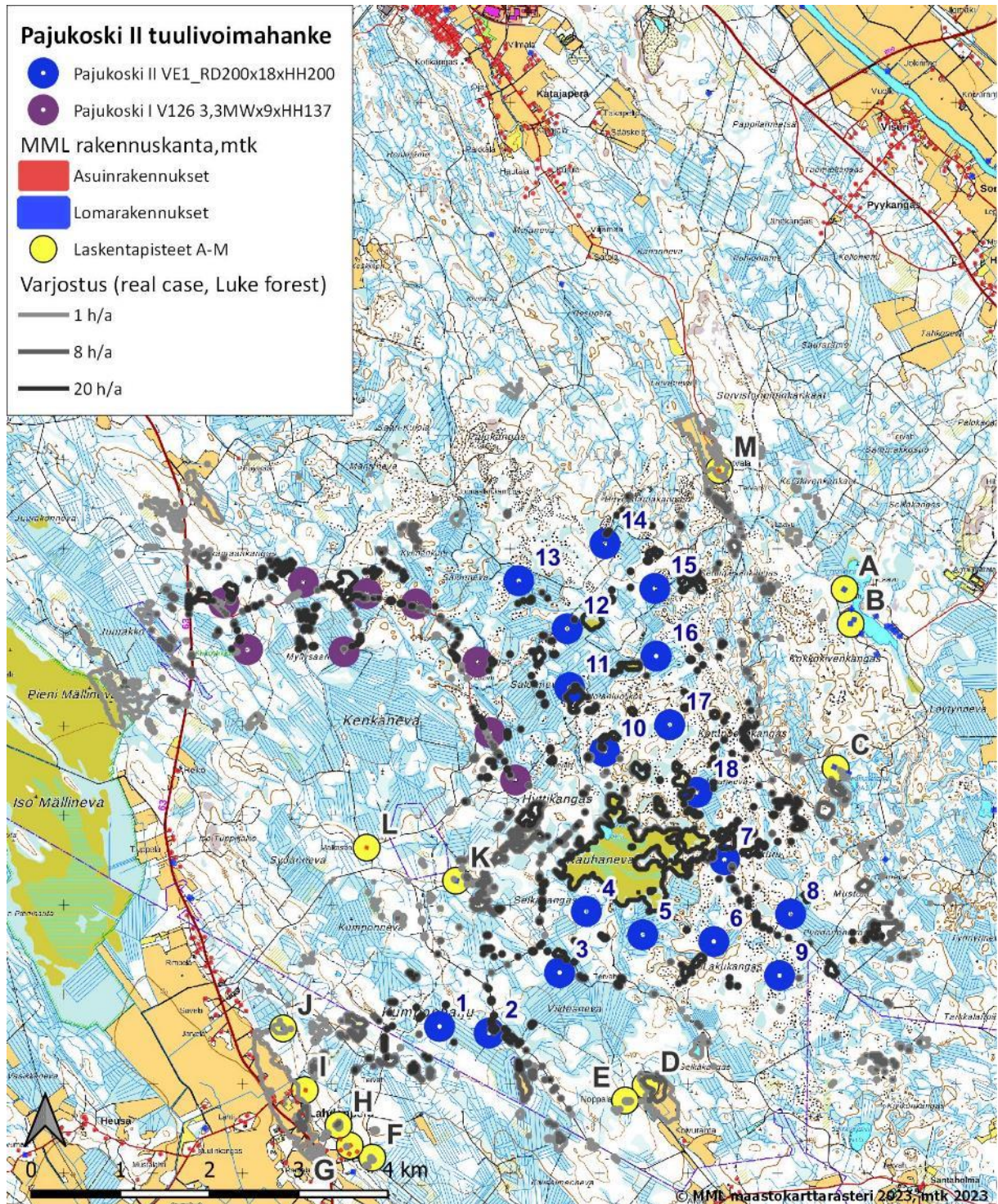
asuinrakennusta, joiden osalta vuotuinen välkeaika ylittää kahdeksan tuntia. Laskentapisteiden tulokset esitetään kuvassa 16.16. ja taulukossa 16.10.

Kun nykyisen puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, varjostusta aiheutuu lomarakennukselle C ja sen lähiympäristön kahdelle muulle lomarakennukselle tammikuusta huhtikuuhun ja elokuusta marraskuuhun iltapäivisin ja iltaisin. Asuinrakennukselle D varjostusta aiheutuu huhtikuussa, kesäkuussa ja elokuussa iltaisin klo 20 jälkeen ja toukokuusta heinäkuuhun varhain aamulla klo 4–6 välillä. Asuinrakennukselle H ja sen lähiympäristön kahdelle muulle asuinrakennukselle varjostusta aiheutuu toukokuusta heinäkuuhun varhain aamulla klo 4–6 välillä. Lomarakennukselle K varjostusta aiheutuu tammikuusta huhtikuuhun alkun sekä syyskuusta marraskuuhun aamupäivisin ja keskipäivällä.



Kuva 16.16. VE1 varjostusmallinnuksen tulos ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

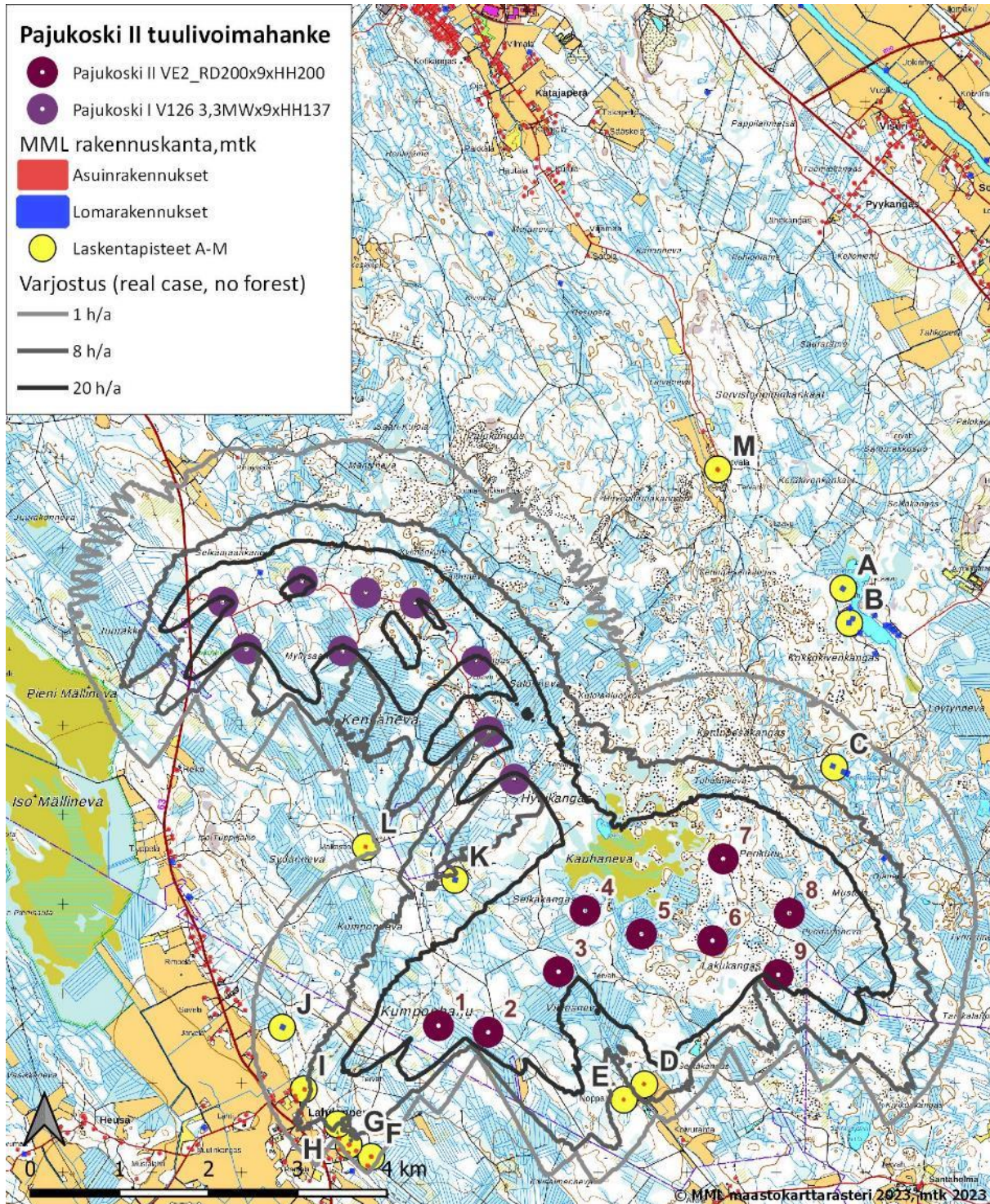
Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, varjostusvaikutus on yli kahdeksan tuntia yhdessä laskentapistessä (H, 9:21). Laskentapisteidän tulokset esitetään kuvassa 16.17. ja taulukossa 16.11. Asuinrakennuksen H läheisyyteen sijoittuu kaksi muutakin asuinrakennusta, joiden osalta vuotuinen välkeaika ylittää kahdeksan tuntia. Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, varjostusvaikutusta asuinrakennukselle H sekä viereisille asuinrakennuksille aiheutuu toukokuusta heinäkuuhun varhain aamulla klo 4–6 välillä. Varjostusta aiheuttavat hankealueen lounaisosan voimalat 1 ja 2.



Kuva 16.17. VE1 varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

VE2

Vaihtoehdossa 2 (VE2) tuulivoimahanketta lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on yli kahdeksan tuntia vuodessa kolmessa laskentapisteessä (D, H ja K), kun nykyisen puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Asuinrakennuksen D tai lomarakennuksen K läheisyyteen ei sijoitu muita kohteita, joiden osalta välke aika ylittyisi. Asuinrakennuksen H läheisyyteen sijoittuu kaksi muutakin asuinrakennusta, joiden osalta vuotuinen välke aika ylittää kahdeksan tuntia. Laskentapisteiden tulokset esitetään kuvassa 16.18. ja taulukossa 16.10.

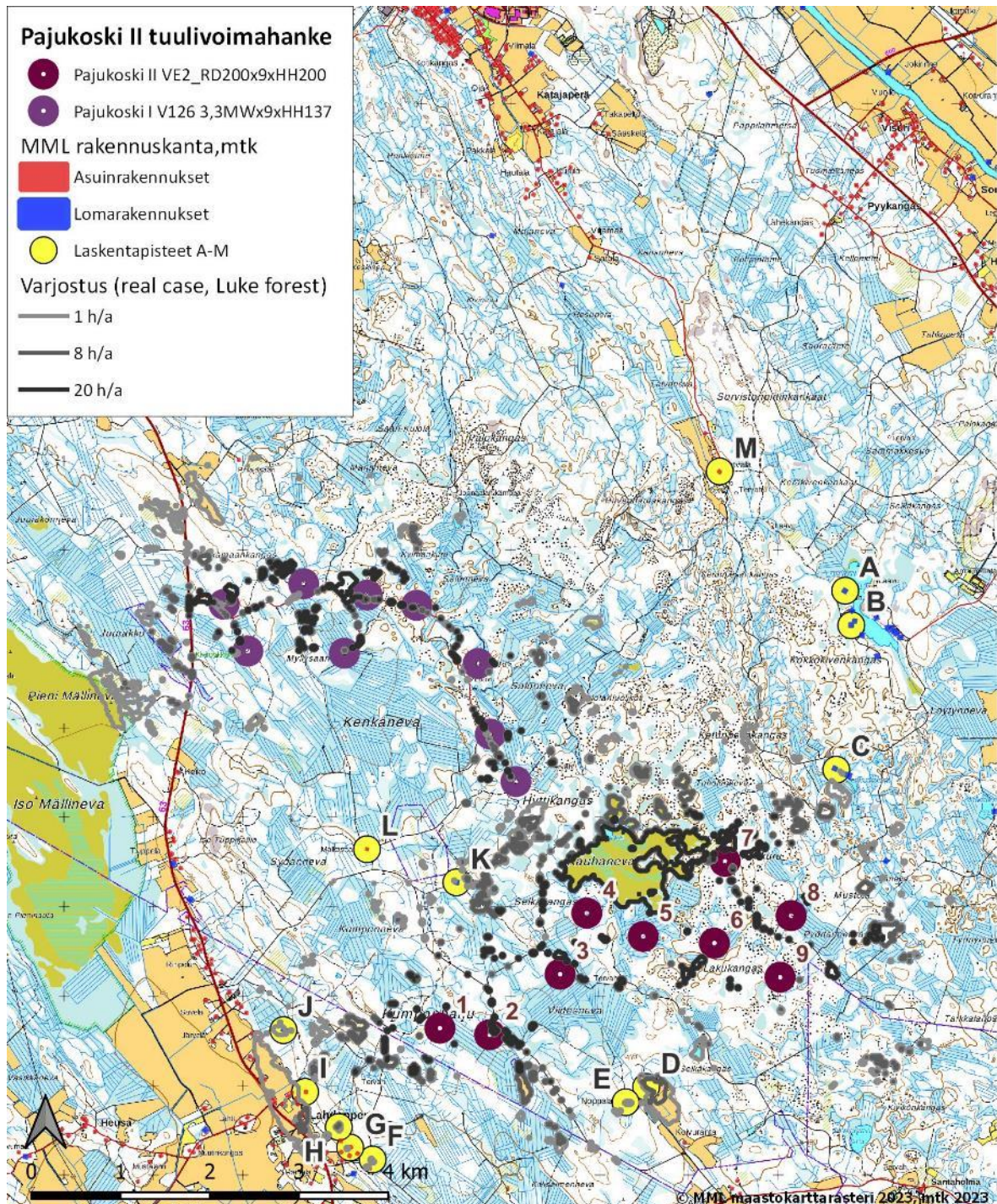


Kuva 16.18 VE2 varjostusmallinnuksen tulos ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

Kun nykyisen puuston suojaava vaikutusta ei huomioida, varjostusta aiheutuu asuinrakennukselle D huhtikuussa, kesäkuussa ja elokuussa iltaisin klo 20 jälkeen ja toukokuusta heinäkuuhun varhain aamulla klo 4–6 välillä. Asuinrakennukselle H ja sen viereisille asuinrakennuksille varjostusta aiheutuu toukokuusta heinäkuuhun varhain aamulla klo 4–6 välillä. Lomarakennukselle K varjostusta aiheutuu tammikuusta huhtikuun alkuun sekä syyskuusta marraskuuhun aamupäivisin ja keskipäivällä.

Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, varjostusvaikutus on yli kahdeksan tuntia yhdessä laskentapistessä (H, 9:21). Tulokset esitetään kuvassa 16.19. ja taulukossa 16.11.

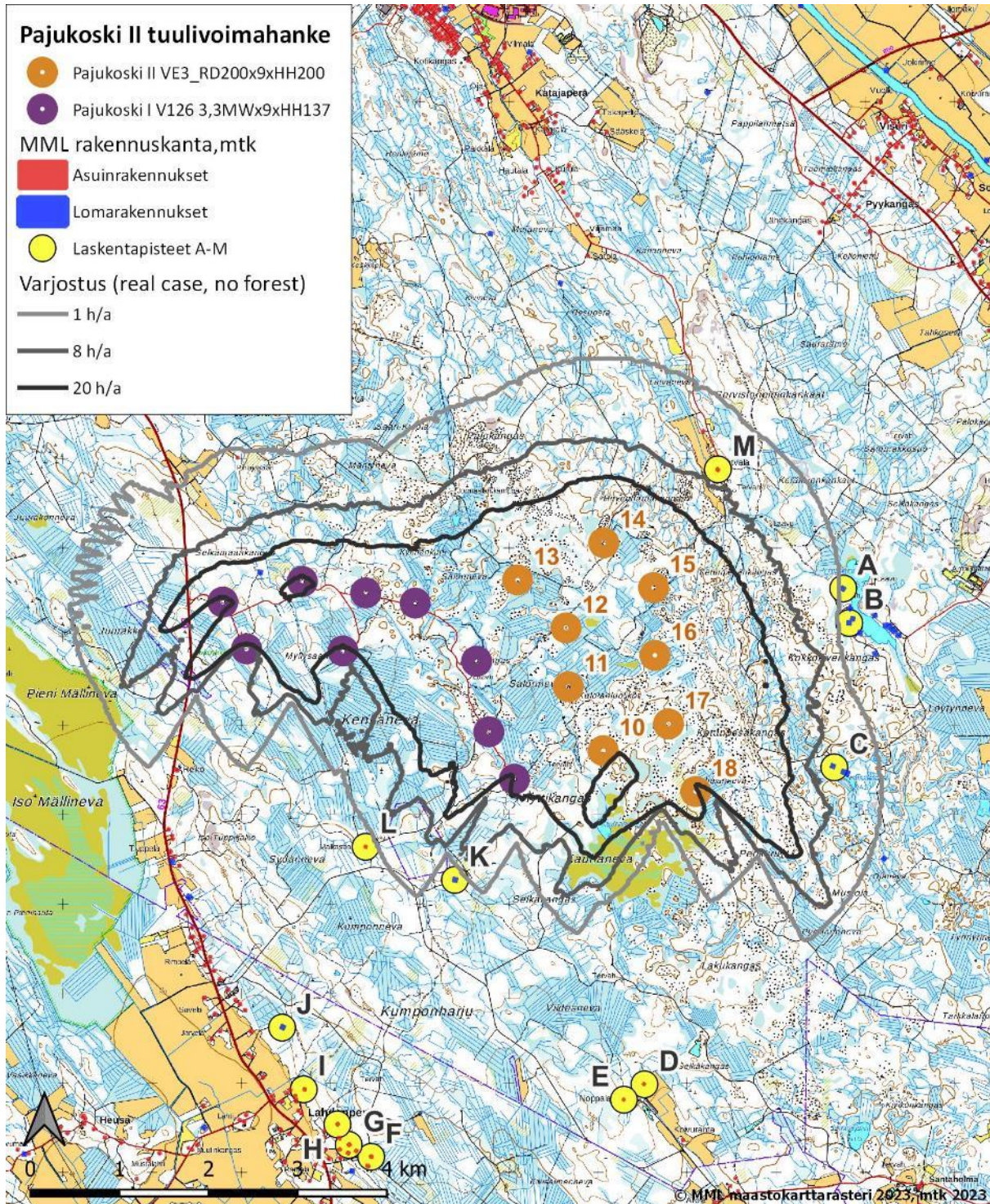
Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, varjostusvaikutusta asuinrakennukselle H ja sen viereisille asuinrakennuksille aiheutuu toukokuusta heinäkuuhun varhain aamulla klo 4–6 välillä. Varjostusta aiheuttavat hankealueen lounaisosan voimalat 1 ja 2.



Kuva 16.19. VE2 varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

VE3

Vaihtoehdossa 3 (VE3) tuulivoimahanketta lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus ei ylitä kahdeksaan tuntia vuodessa yhdessäkään laskentapisteessä, kun nykyisen puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Tulokset esitetään kuvassa 16.20. ja taulukossa 16.10. Mallinnusta nykyinen puusto huomioiden ei näin ollen ole ollut tarpeellista tehdä.



Kuva 16.20. VE3 varjostusmallinnuksen tulos ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

16.3.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Kun nykyisen puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, Pajukoski II tuulivoimalat aiheuttavat yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia vaihtoehdossa VE1 laskentapisteille C, D, H ja K. Kokonaisuudessaan yli kahdeksan tunnin varjostusvaikutuksia aiheutuu neljälle asuinrakennukselle ja neljälle lomarakennukselle vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 yli kahdeksan tunnin varjostusvaikutuksia aiheutuu laskentapisteille D, H ja K, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Kokonaisuudessaan yli kahdeksan tunnin varjostusvaikutuksia aiheutuu neljälle asuinrakennukselle ja yhdelle lomarakennukselle vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 yli kahdeksan tunnin varjostusvaikutuksia ei aiheudu.

Taulukko 16.10. VE3 varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

Laskentapiste	Varjostus (h/a) VE0	Varjostus (h/a) VE1	Varjostus (h/a) VE2	Varjostus (h/a) VE3
A Lomarakennus A (Lampinjärvi)	0:00	0:00	0:00	0:00
B Lomarakennus B (Lampinkallio)	0:00	0:00	0:00	0:00
C Lomarakennus C (Latvalampi)	0:00	10:33	4:47	5:42
D Asuinrakennus D (Noppala)	0:00	12:14	12:14	0:00
E Muu rakennus E (Noppala)	0:00	5:01	5:01	0:00
F Asuinrakennus F (Maijannevantie)	0:00	3:19	3:19	0:00
G Asuinrakennus G (Maijannevantie)	0:00	7:30	7:30	0:00
H Asuinrakennus H (Hietasaari)	0:00	9:21	9:21	0:00
I Asuinrakennus I (Lahdenperä)	0:00	6:22	6:22	0:00
J Lomarakennus J (Junno)	0:00	2:55	2:55	0:00
K Lomarakennus K (Isomännikkö)	0:00	10:40	10:40	0:00
L Asuinrakennus L (Malkasaari)	0:00	0:00	0:00	0:00
M Asuinrakennus M (Latvala)	0:00	6:05	0:00	6:05

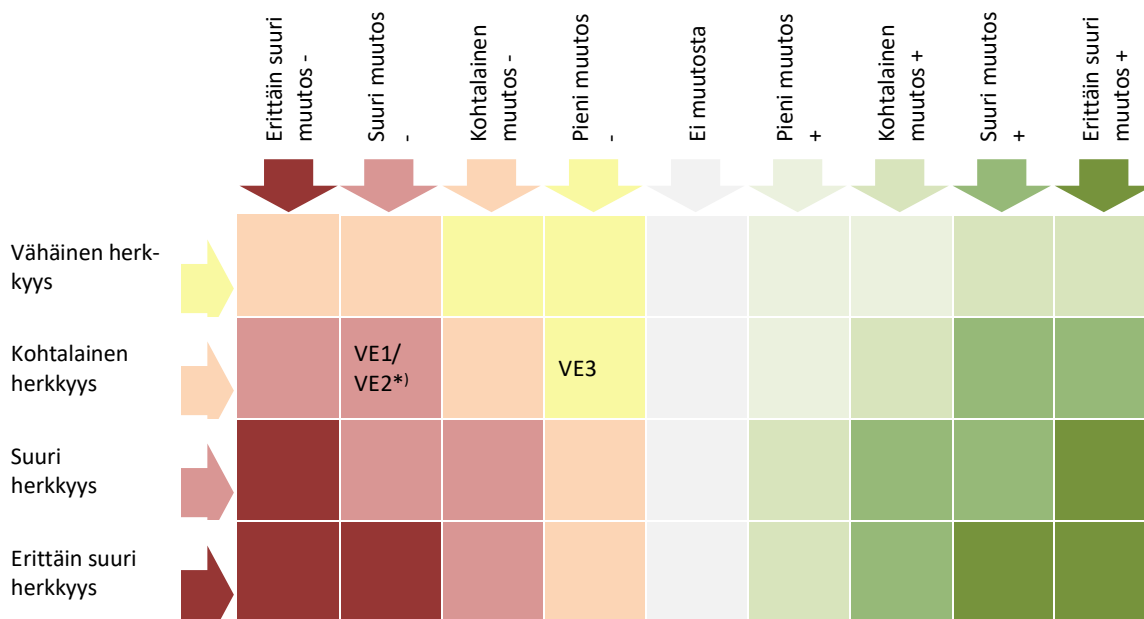
Kun nykyisen puuston suojaava vaikutus huomioidaan, aiheutuu yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia asuinrakennukselle H ja sen läheisyyteen sijoittuvalle kahdelle muulle asuinrakennukselle vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Varjostusta esiintyy kesällä varhain aamulla klo 4–6 välisenä aikana.

Taulukko 16.11. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu "real case, Luke forest".

Laskentapiste	Varjostus (h/a) VE0	Varjostus (h/a) VE1	Varjostus (h/a) VE2	Varjostus (h/a) VE3
A Lomarakennus A (Lampinjärvi)	0:00	0:00	0:00	
B Lomarakennus B (Lampinkallio)	0:00	0:00	0:00	
C Lomarakennus C (Latvalampi)	0:00	0:00	0:00	
D Asuinrakennus D (Noppala)	0:00	7:47	7:47	
E Muu rakennus E (Noppala)	0:00	5:01	5:01	
F Asuinrakennus F (Maijannevantie)	0:00	3:19	3:19	
G Asuinrakennus G (Maijannevantie)	0:00	0:00	0:00	
H Asuinrakennus H (Hietasaari)	0:00	9:21	9:21	
I Asuinrakennus I (Lahdenperä)	0:00	0:00	0:00	
J Lomarakennus J (Junno)	0:00	2:55	2:55	

Laskentapiste	Varjostus (h/a) VE0	Varjostus (h/a) VE1	Varjostus (h/a) VE2	Varjostus (h/a) VE3
K Lomarakennus K (Isomännikkö)	0:00	2:55	2:55	
L Asuinrakennus L (Malkasaari)	0:00	0:00	0:00	
M Asuinrakennus M (Latvala)	0:00	6:05	0:00	

Taulukko 16.12. Pajukoski II tuulivoimaloiden kokonaisvaikutus varjostukseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



*) Ilman nykyisen puuston suojaavaa vaikutusta yli kahdeksan tunnin vuotuisia välkevaikutuksia aiheutuu neljälle asuin- ja lomarakennukselle vaihtoehdossa VE1 ja kahdelle asuin- ja yhdelle lomarakennukselle vaihtoehdossa VE2. Kun nykyisen puuston suojaava vaikutus huomioidaan, yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia aiheutuu enää yhdelle lomarakennukselle molemmissa vaihtoehdoissa. Varjostusta aiheuttavien voimaloiden roottorin suuntaa kääntämällä häiritsevää varjostusta aiheuttavana ajankohtana voidaan varjostusvaikutuksia vähentää tai jopa estää kokonaan.

16.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Voimaloiden roottoria voidaan kääntää niin, ettei se ole kohtisuoraan varjostuvaan kohteeseen, jolloin välkkeen määrä pienenee huomattavasti tai estyy kokonaan. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyyppit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny.

Nykyisten suunnitelmien mukaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteutuessa voidaan tarvittaessa lounaisimmat voimalat 1 ja 2 pysäyttää hankalimpina aikoina (kesäaikaan aamuvarhaisella klo 4–6 välisenä aikana), tai voimaloiden roottorin kääntää, mikäli voimaloiden aiheuttama välke koetaan häiritseväksi asuinrakennuksessa H tai sen läheisyyteen sijoittuvissa kahdessa muussa asuinrakennuksessa. Roottorin kulmaa kääntämällä varjostusvaikutuksia voidaan vähentää tai jopa kokonaan estää.

16.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset 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. Keskimääräisenä auringon paistaikana 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.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisyypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Vallitseva tuulensuunta alueella on lounaasta koilliseen, jolloin häiriintyvistä kohteesta luoteeseen tai kaakkoon sijaitsevat voimalat eivät aiheuta niin voimakasta varjostusta kuin mallinnustulokset näyttävät. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä.

Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

17 Vaikutukset liikenteeseen

17.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja värinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille ja rautateille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden/rautateiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden/rautateiden yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynteistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden ja rautateiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

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.

17.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle. Lisäksi Seinäjoki–Oulu -rata ja Iisalmi–Ylivieska -rata hankealueen läheisyydessä huomioidaan mahdollisina rautatieliikenteeseen kohdistuvien vaikutusten alueena.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyyppien perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksitysteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2023 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Lisäksi on hyödynnetty Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen laatimaa Liikennöitävyyselvytys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille -raporttia sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laatimaa Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -raporttia (Raportteja 10/2023).

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppien perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Sähkösiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta sekä vaikutuksia rautateihin. Suunnittelussa huomioidaan Väyläviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Saara Aavajoki.

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.

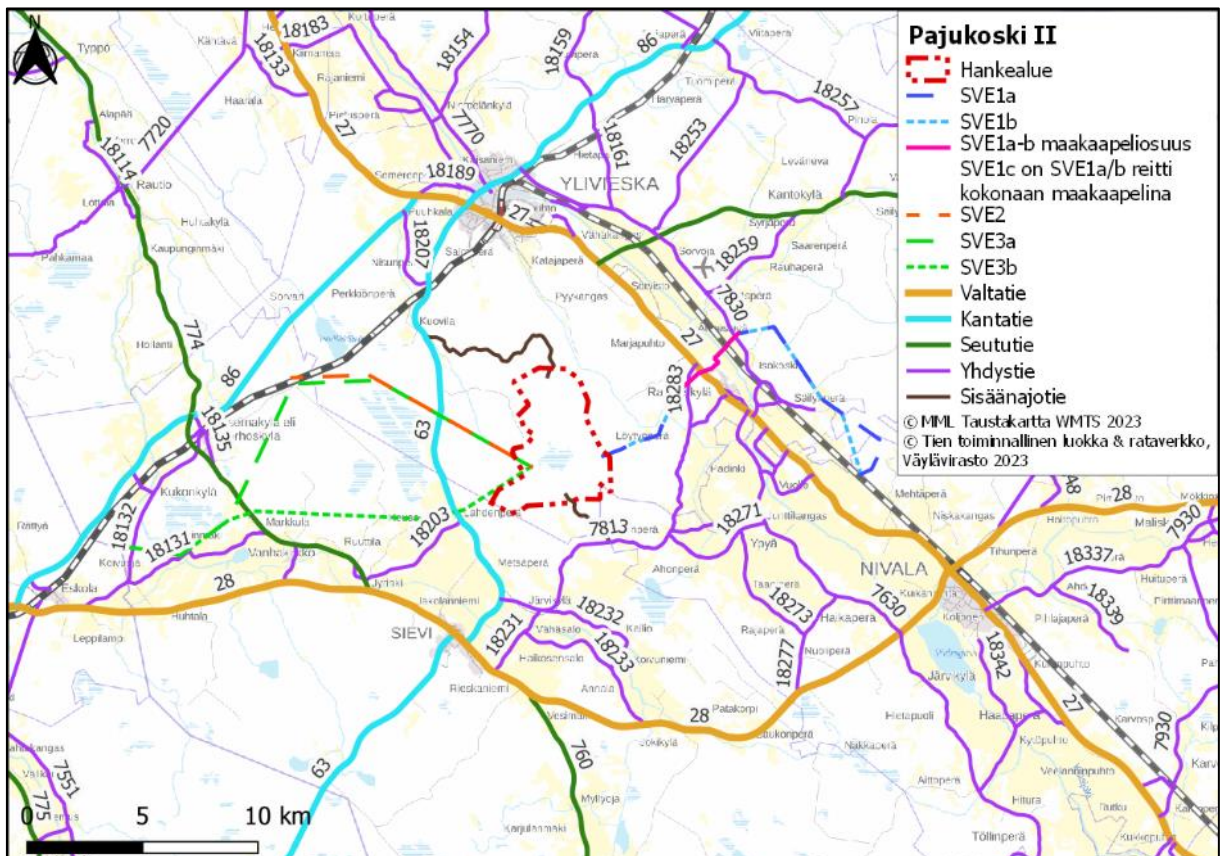
Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyuden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

17.4 Nykytilanne

17.4.1 Tieliikenne

17.4.1.1 Tuulivoima-alue

Hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on kantatie 63 (Sievin tie/Ylivieskantie). Hankealueen etelä- ja itäpuolella lähimmillään noin 1,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhdystie 7813 (Raudaskyläntie/Junnontie/Löytyntie). Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhdystie 18283 (Kariniementie). Hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin 4,1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on valtatie 27 (Savontie). Valtatie 28 on hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 5,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 17.1 Maantiet ja radat hankealueen läheisyydessä sekä sisäänajotiet hankealueelle.

Hankealueella ja sen ympäristössä on yksityis-/metsäautoteitä, joista osaa hyödynnetään tuulivoima-alueen tie-yhteyksissä. Hankealueelle sijoittuvia yksityis-/metsäautoteitä ovat Hirvenhautakankaan metsätie, Mäenpisto, Silianhiekkan penkkatie, Huhmarlammentie, Mustolan metsätie, Hevossharjun metsätie, Pajukosken metsätie ja Kauhalammen metsätie. Kulku Pajukoski II -hankealueelle on todennäköisesti pohjoisesta kantatieltä 63 lähtevän Joonaan metsätien kautta, jolta lähtee hankealueelle johtava Hirvenhautakankaan metsätie. Etelästä kulku hankealueelle on todennäköisesti yhdystieltä 7813 lähtevää Hevossharjun metsätietä pitkin. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kulku hankealueelle on tarkoitus olla sekä pohjoisesta että etelästä, kun taas toteutusvaihtoehdossa VE2 kulku hankealueelle on tarkoitus olla vain etelästä ja toteutusvaihtoehdossa VE3 vain pohjoisesta. Maantiet ja radat hankealueen läheisyydessä sekä sisäänajotiet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17.1).

Kantatien 63 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 3 300 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 8 prosenttia. Ylivieskan keskustan läheisyydessä kantatien 63 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 3 900 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 8 prosenttia. Sievin keskustan ympäristössä kantatien 63 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1 700 – 3 600 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 8–15 prosenttia. Yhdystien 7813 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 120–580 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 5–10 prosenttia. Yhdystien 18283 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 320 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 4 prosenttia. Valtatien 27 keskimääräinen vuorokausiliikenne Ylivieskan keskustan kohdalla on noin 5 000 – 10 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 6–9 prosenttia. Ylivieskan ja Kalajoen välillä valtatie 27 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1 700 – 5 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 7–12 prosenttia ja Ylivieskan ja Nivalan välillä valtatie 27 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 3 700 – 5 600 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 8–9 prosenttia. Valtatie 28 keskimääräinen vuorokausiliikenne Sievin ja Kokkolan välillä on noin 1 100 – 4 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaasta liikennettä on noin 9–15 prosenttia. Sievin ja Nivalan välillä valtatie 28 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1 700 – 3 900 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 10–13 prosenttia. Nivalan ja Kärsämäen välillä valtatie 28 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 950 – 2 400 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 10–15 prosenttia. Liikennemäärät hankealueen ympäristön maantieverkolla on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 17.1).

Taulukko 17.1 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2022 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
63	Toholampi st 775 – Sievi vt 28	1 700 – 2 700	240–330
	Sievi vt 28 – Järvikylä yt 7813	3 600	300
	Hankealueen kohta (Järvikylä yt 7813 – Toivonpuisto)	3 300	280
	Toivonpuisto – Ylivieska vt 27	3 900	300
7813	Sievi kt 63 – yt 18232	580	30
	Hankealueen kohta (yt 18232 – yt 18279)	140	9
	Yt 18279 – Raudaskylä vt 27	120–130	9–12
18283	Yt 7813 – vt 27	320	13
27	Kalajoki vt 8 – Ylivieska kt 63	1 700 – 5 200	170–440
	Ylivieskan keskusta (kt 63 – yt 18188)	5 000 – 10 700	470–750
	Ylivieska yt 18188 – Nivala vt 28	3 700 – 5 600	330–420
28	Kokkola vt 8 – Sievi kt 63	1 100 – 4 700	160–410
	Sievin keskusta (kt 63 – kt 63)	4 400	450
	Sievi kt 63 – Nivala vt 27	1 700 – 3 900	220–380
	Nivala vt 27 – Kärsämäki vt 4	950 – 2 400	140–250

Kantatien 63 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on pääosin 80 kilometriä tunnissa tai 100 kilometriä tunnissa. Lahdenperän kohdalla sekä Ylivieskan ja Sievin keskustojen suunnalla on alemmat nopeusrajoitukset. Yhdystien 7813 nopeusrajoitus on 60 kilometriä tunnissa tai yleisrajoitus 80 kilometriä tunnissa. Yhdystiellä 18283 on voimassa yleisrajoitus 80 kilometriä tunnissa. Valtatiellä 27 Kalajoen ja Nivalan välillä nopeusrajoitus vaihtelee välillä 60–100 kilometriä tunnissa. Valtatiellä 28 Kokkolan ja Kärsämäen välillä nopeusrajoitus vaihtelee välillä 50–100 kilometriä tunnissa.

Kantatie 63, valtatie 27 ja 28 sekä yhdystie 18283 ovat päällystettyjä teitä. Yhdystie 7813 on osin päällystetty ja osin soratie.

Kantatien 63 ajoradan leveys hankealueen ympäristössä on 7,0 metriä. Yhdystien 7813 ajoradan leveys on 6,5 metriä. Yhdystien 18283 ajoradan leveys on 5,6 m. Valtatien 27 ajoradan leveys Ylivieskan ja Kalajoen välillä on 7,0 metriä ja Ylivieskan ja Nivalan välillä 7,5 metriä. Valtatien 28 ajoradan leveys Kokkolan ja Kärsämäen välillä on 7,0–7,5 metriä.

Hankealueen ympäristössä kantatiellä 63 on valaistusta valtateiltä 27 ja 28 lähtevillä osuuksilla sekä Lahdenperän kohdalla. Yhdystiellä 7813 on valaistusta kantatieltä 63 lähtevällä osuudella sekä Löytyperän kohdalla. Valtatiellä 27 on valaistut osuudet muun muassa Ylivieskan keskustan, Raudaskylän sekä Nivalan keskustan kohdalla. Valtatiellä 28 on valaistut osuudet mm. Sievin keskustan, Jokikylän sekä Nivalan keskustan kohdalla.

Kantatiellä 63 hankealueen ympäristössä on valtateiden 27 ja 28 liittymissä sekä Kauniston kohdalla lyhyet jalankulku- ja pyöräilyväylät. Kantatiellä 63 on myös jalankulku- ja pyöräilyväylä Sievissä Leppälän kohdalla. Valtatiellä 27 on muun muassa Ylivieskan ja Nivalan keskustojen kohdalla osuudet, joilla on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Valtatiellä 28 on muun muassa Sievin ympäristössä jalankulku- ja pyöräilyväylä.

Seinäjoki–Oulu -rata sijaitsee hankealueen luoteispuolella noin 5,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Rata on sähköistetty ja hankealueen ympäristössä kaksiraiteinen. Iisalmi–Ylivieska -rata sijaitsee hankealueen koillispuolella noin 5,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Rata on yksiraiteinen. Vuosina 2020–2023 toteutetaan Väyläviraston hanke, jossa Iisalmi–Ylivieska -rataosuus sähköistetään.

Hankealueelle ei ole osoitettu tie- tai ratakankkeita Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa valtatie 27 ja 28 sekä kantatie 63 on osoitettu valtateinä ja kantatienä, joiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. Ylivieskan keskustan kohdalla valtatie 27 on osoitettu merkittävästi parannettavana valtatienä. Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin. Valtatien 27 varrelle on myös osoitettu kevyen liikenteen yhteystarpeet Ylivieskasta Nivalaan ja Kalajoelle. Seinäjoki–Oulu -rata on osoitettu merkittävästi parannettavana nopean henkilöliikenteen ja raskaan tavaraliikenteen pääratana. Iisalmi–Ylivieska -rata on osoitettu merkittävästi parannettavana pääratana, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen. Iisalmi–Ylivieska -radan sähköistämishanke on käynnissä vuosina 2020–2023. Kantatietä 63 on parannettu Sievin ja Ylivieskan välillä vuosina 2020–2021 muun muassa leventämällä tien poikkileikkausta, parantamalla tien rakennetta sekä päällystämällä. Kantatien 63 ja yhdystien 7813 jkpp-järjestelyt välille Sievi kk – Järvikylä on esitetty Väyläviraston investointiohjelmassa. Väyläviraston investointiohjelmassa sisältyy myös valtatie 27 radan eteläisen ylikulkusillan uusiminen Ylivieskassa.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kalajoki, Kokkola ja Raahe. Kalajoen satamasta on hankealueelle noin 70–130 kilometriä, Kokkolan satamasta noin 90–100 kilometriä ja Raahen satamasta noin 110–210 kilometriä käytettävästä reitistä riippuen. Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on seututeiden 756 ja 749 kautta valtatielle 8 ja sitä pitkin valtatielle 28. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa valtatiellä 28 pitkin kuljetusreitti jatkuu Kannuksen kautta Sieviin. Sievissä kuljetusreitti jatkuu kantatietä 63 pitkin yhdystielle 7813, jolta hankealueelle johtaa Hevossharjun metsätie. Toinen kulku hankealueelle on kantatieltä 63 lähtevän Joonaan metsätien kautta, jolta hankealueelle johtaa Hirvenhautakankaan metsätie. Kantatie 63 ja yhdystie 7813 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin.

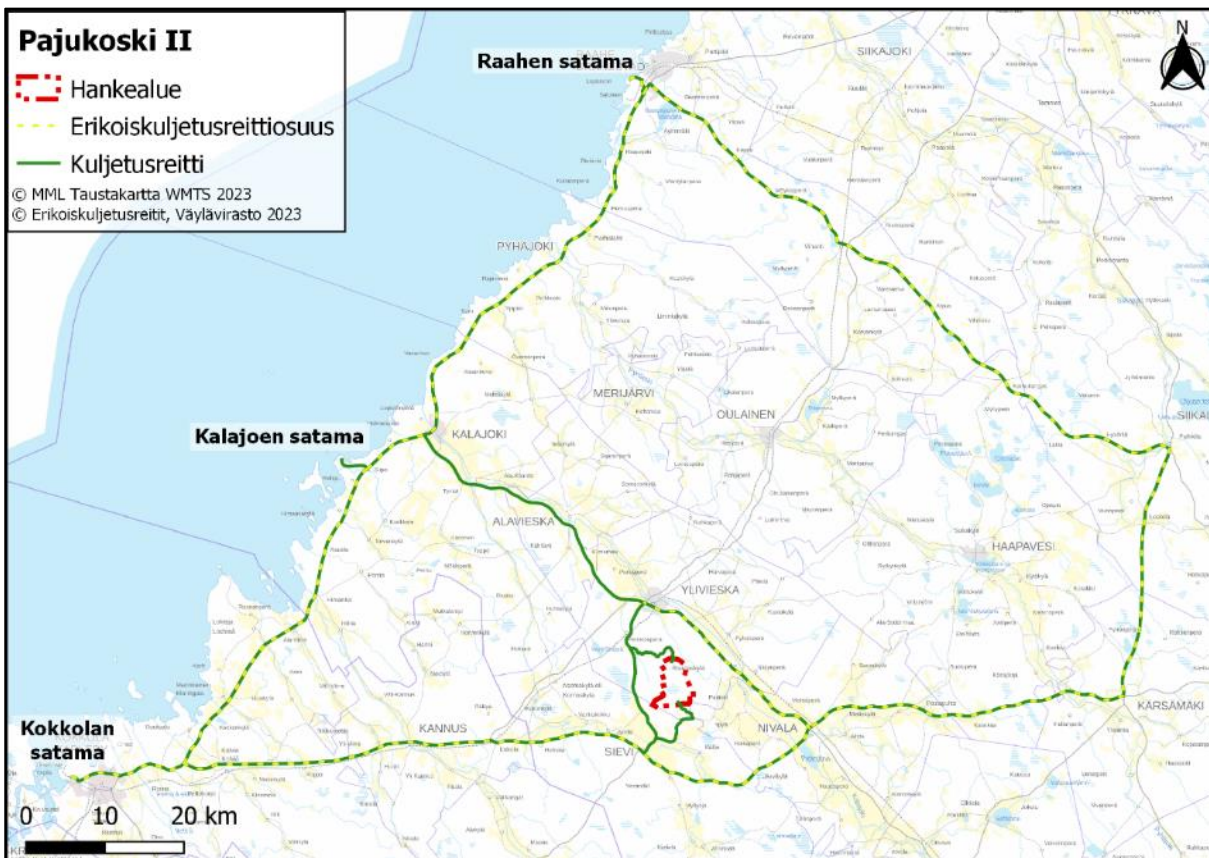
Kalajoen satamasta kuljetusreitti on yhdystietä 7771 pitkin valtatielle 8, joka kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Yhdystie 7771 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Valtatietä 8 pitkin kuljetusreitti jatkuu Kokkolaan, josta reitti jatkuu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa valtatiellä 28 pitkin Sieviin ja sieltä edelleen hankealueelle, kuten Kokkolan reitissä. Kalajoelta on suurempikin reitti Ylivieskaan valtatiellä 27 pitkin, mutta Kalajoen ja Ylivieskan välinen osuus ei kuulu suurten

erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Valtatieltä 27 kuljetusreitti jatkuisi kantatien 63 kautta kohti hankealuetta.

Raahan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdysteitä 8102 ja 18582 pitkin valtatielle 8 ja edelleen kantatielle 88, jota pitkin reitti jatkuu Pulkkilaaan. Pulkkilasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatieltä 4 pitkin Kärämäelle. Kärämäellä suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatieltä 4 valtatieltä 28 pitkin Nivalan kautta Sieviin. Nivalasta on myös suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti valtatieltä 27 pitkin Ylivieskaan. Sievistä ja Ylivieskasta kulku hankealueelle jatkuu kuten edellä on kuvattu. Raahan sataman suunnasta kohti hankealuetta voidaan mahdollisesti kulkea myös suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa valtatieltä 8 pitkin Kalajoelle asti. Kalajoelta valtatieltä 8 voidaan mahdollisesti kulkea valtatieltä 27 pitkin Ylivieskaan, mutta valtatie 27 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin tällä välillä.

Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolan, Ylivieskan, Kalajoen ja Raahan ympäristössä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja erikoiskuljetusreittiosuoksineen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17.2).

Pohjois-Pohjanmaan liiton (2022) Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille -raportissa todetaan, että kantatielle 63, jonka kautta Pajukosken alueelle kuljetaan, liikennöidään joko Ylivieskan suunnasta valtatie 27 pääreitiltä tai Sievin suunnasta valtatie 28 pääreitiltä. Kantatiellä 63 ajoradan leveys on seitsemän metriä ja tiellä on molemmissa päissä ylitettäviä siltoja.



Kuva 17.2 Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kokkolan, Kalajoen ja Raahan satamista hankealueelle.

17.4.1.2 Voimajohtoreitit

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen käyttöön rakennetaan sähköasema hankealueelle. Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on alustavasti tarkasteltavana toteuttamatta jättämisen (SVE0) lisäksi kolme varsinaista toteutusvaihtoehtoa (SVE1, SVE2 ja SVE3), joilla on alavaihtoehdot SVE1a, SVE1b ja SVE1c sekä SVE3a ja SVE3b. Sähkönsiirto valtakunnanverkkoon toteutetaan 110 kilovoltin ilmajohtolla ja/tai maakaapelilla.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1 sähkönsiirto on 110 kilovoltin ilmajohtolla ja/tai maakaapelilla hankealueen itäpuolella sijaitsevalle Uusnivalan sähköasemalle. Hankealueelta lukien sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 alavaihtoehdot SVE1a, SVE1b ja SVE1c risteävät maakaapelina yhdystien 18283, valtatie 27, Iisalmi–Ylivieska -radan ja yhdystien 7830 (Lentokentäntie) kanssa. Näistä valtatie 27 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Lisäksi vaihtoehdot risteävät yksityis- ja metsäautoteiden kanssa ilmajohtona ja/tai maakaapelina.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 sähkönsiirto on 110 kilovoltin ilmajohtolla Kalliomaan sähköasemalle. Hankealueelta lukien sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2 risteää ilmajohtona kantatien 63 ja Seinäjoki–Oulu -radan kanssa. Lisäksi vaihtoehdot risteää ilmajohtona yksityis- ja metsäautoteiden kanssa.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE3 sähkönsiirto on 110 kilovoltin ilmajohtolla Fingrid Oyj:n tulevan Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen rakennettavalle Kukonkylän sähköasemalle. Hankealueelta lukien sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 alavaihtoehdot SVE3a risteää ilmajohtona kantatien 63, seututien 774 (Rautiontie) ja yhdystien 18132 (Kukonkyläntie) kanssa. Alavaihtoehdot SVE3b risteää hankealueelta lukien ilmajohtona niin ikään kantatien 63, seututien 774 (Rautiontie) ja yhdystien 18132 (Kukonkyläntie) kanssa. Lisäksi vaihtoehdot risteävät ilmajohtona yksityis- ja metsäautoteiden kanssa. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

17.5.1.1 Tuulivoima-alue

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin Joonalan metsätiellä, Hirvenhautakankaan metsätiellä, Hevossharjun metsätiellä, kantatiellä 63, yhdystiellä 7813 ja valtateilla 27 ja 28 sekä hankealueelle sijoittuvilla muilla yksityis-/metsäautoteilla. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta ja lähialueilta. Hankealueelle pyritään mahdollisuuksien mukaan sijoittamaan myös betoniasema. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Kalajoen, Kokkolan tai Raahen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten ja betonin hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai läheltä hankealuetta, jolloin kiviaines- ja betonikuljetukset eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaines- ja betonikuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset ja/tai betoni saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä vähemmän kuin on oletettu.

17.5.1.2 Voimajohtoreitit

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohtosuuden 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 sekä ratojen risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta niiden yli tai maakaapelin rakentamisesta niiden ali. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet ja radat on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden ja ratojen suoja-alueet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä ja radoista.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

17.5.2 Vaikutuskohteen herkkyys

17.5.2.1 Tuulivoima-alue

Kantatie 63 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten koulu, asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 63 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 7813 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen tai suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten koulu, asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 7813 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 27 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia tai suuria. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 27 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 28 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 28 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

17.5.3 Muutoksen suuruusluokka

17.5.3.1 Tuulivoima-alue

Toteutusvaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–50 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Jonaalan metsätien, Hirvenhautakankaan metsätien ja Hevoscharjun metsätien ja muiden hankealueen yksityis-/metsäautoteiden sekä kantatien 63, yhdystien 7813 ja valtateiden 27 ja 28 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, eivät betonikuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviaines- ja betonikuljetukset aiheuttavat liikennemäärien kasvua myös hankealueen ympäristön maanteille. Toteutusvaihtoehdossa VE1 hankealueelle on suunniteltu olevan kaksi sisääntulotietä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat hieman eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Tähän vaikuttaa mm. se, mistä suunnasta voimalakomponenttikuljetukset saapuvat.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 kantatiellä 63 Ylivieskan ja Sievin välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–2 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–18 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa vajaalla viidenneksellä. Mikäli kiviaineskuljetukset eivät käytä kantatietä 63, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 63 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 63 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystiellä 7813 kantatien 63 ja hankealueelle johtavan Hevossharjun metsätien välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–36 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 33–560 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa seitsenkertaistua. Mikäli kiviaineskuljetukset eivät käytä kyseistä yhdystien 7813 osuutta, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Yhdystien 7813 liikenne voi lisääntyä valtatie 27 ja hankealueelle johtavan Hevossharjun metsätien välisellä osuudella, mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystiellä 7813 valtatie 27 ja hankealueen välillä nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 8–43 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 83–560 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi vajaa puolitoista-kertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi vajaa seitsenkertaistua. Yhdystien 7813 osuutta valtatie 27 ja hankealueen välillä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7813 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7813 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 valtatiellä 27 Kalajoen ja Ylivieskan välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–3 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–30 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa vajaalla kolmanneksella. Ylivieskan keskustan kohdalla valtatie 27 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,1–1 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 1–11 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Ylivieskan ja Nivalan välillä valtatie 27 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–1 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–15 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Mikäli kiviaineskuljetukset eivät käytä valtatieta 27, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Kaikkia valtatie 27 tarkasteltuja osuuksia ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 27 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 27 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 valtatiellä 28 Kokkolan ja Sievin välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–5 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–31 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa vajaalla kolmanneksella. Sievin keskustan kohdalla valtatie 28 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–1 prosenttia, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 2–11 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään ja raskaan liikenteen määrään liikenne kasvaa vain hieman. Sievin ja Nivalan välillä valtatie 28 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–3 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–23 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa vajaalla neljänneksellä. Nivalan ja Kärsämäen välillä valtatie 28 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,4–5 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 4–35 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella. Mikäli kiviaineskuljetukset eivät käytä valtatieta 28, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Kaikkia valtatie 28 tarkasteltuja osuuksia ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 28 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet

voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 28 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–50 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavan Hevosharjun metsätien ja muiden hankealueen yksityis-/metsäautoteiden sekä kantatien 63, yhdystien 7813 ja valtateiden 27 ja 28 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, eivät betonikuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviaines- ja betonikuljetukset aiheuttavat liikennemäärien kasvua myös hankealueen ympäristön maanteille. Yleisesti kuljetukset voivat jakautua hieman eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Tähän vaikuttaa mm. se, mistä suunnasta voimalakomponenttikuljetukset saapuvat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 kantatiellä 63 Ylivieskan ja Sievin välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–2 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–18 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa vajaalla viidenneksellä. Mikäli kiviainekuljetukset eivät käytä kantatietä 63, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 63 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 63 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystiellä 7813 kantatien 63 ja hankealueelle johtavan Hevosharjun metsätien välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–36 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 33–560 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa seitsenkertaistua. Mikäli kiviainekuljetukset eivät käytä kyseistä yhdystien 7813 osuutta, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Yhdystien 7813 liikenne voi lisääntyä valtatie 27 ja hankealueelle johtavan Hevosharjun metsätien välisellä osuudella, mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Yhdystiellä 7813 valtatie 27 ja hankealueen välillä nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 8–43 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 83–560 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voisi vajaa puolitoista-kertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voisi vajaa seitsenkertaistua. Yhdystien 7813 osuutta valtatie 27 ja hankealueen välillä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7813 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7813 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 valtatiellä 27 Kalajoen ja Ylivieskan välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–3 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–30 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa vajaalla kolmanneksella. Ylivieskan keskustan kohdalla valtatie 27 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,1–1 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 1–11 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Ylivieskan ja Nivalan välillä valtatie 27 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–1 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–15 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Mikäli kiviainekuljetukset eivät käytä

valtatieta 27, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Kaikkia valtatie 27 tarkasteltuja osuuksia ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 27 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 27 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 valtatiellä 28 Kokkolan ja Sievin välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–5 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–31 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa vajaalla kolmanneksella. Sievin keskustan kohdalla valtatie 28 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–1 prosenttia, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 2–11 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään ja raskaan liikenteen määrään liikenne kasvaa vain hieman. Sievin ja Nivalan välillä valtatie 28 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–3 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–23 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa vajaalla neljänneksellä. Nivalan ja Kärämäen välillä valtatie 28 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,4–5 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 4–35 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella. Mikäli kiviainekuljetukset eivät käytä valtatieta 28, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Kaikkia valtatie 28 tarkasteltuja osuuksia ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 28 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 28 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE3

Toteutusvaihtoehdossa VE3 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–60 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 50–60 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Joonaan metsätien ja Hirvenhautakankaan metsätien ja muiden hankealueen yksityis-/metsäautoteiden sekä kantatie 63, valtateiden 27 ja 28 sekä mahdollisesti yhdystien 7813 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, eivät betonikuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviaines- ja betonikuljetukset aiheuttavat liikennemäärien kasvua myös hankealueen ympäristön maanteille. Yleisesti kuljetukset voivat jakautua hieman eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Tähän vaikuttaa mm. se, mistä suunnasta voimalakomponenttikuljetukset saapuvat.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 kantatiellä 63 Ylivieskan ja Sievin välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–2 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–22 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa reilulla viidenneksellä. Mikäli kiviainekuljetukset eivät käytä kantatieta 63, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 63 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 63 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 7813 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystieltä 7813 ei ole kuitenkaan sisäänajotietä hankealueelle. Yhdystien 7813 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 2–52 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 33–670 prosenttia. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi noin puolitoistakertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne

voi vajaa kahdeksankertaistua. Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystietä 7813 ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7813 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7813 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 valtatiellä 27 Kalajoen ja Ylivieskan välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–4 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–36 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella. Ylivieskan keskustan kohdalla valtatie 27 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,1–1 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 1–13 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Ylivieskan ja Nivalan välillä valtatie 27 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–2 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–18 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa vajaalla viidenneksellä. Mikäli kiviaineskuljetukset eivät käytä valtatieta 27, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Kaikkia valtatie 27 tarkasteltuja osuuksia ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 27 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 27 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 valtatiellä 28 Kokkolan ja Sievin välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–6 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–38 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella. Sievin keskustan kohdalla valtatie 28 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–1 prosenttia, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 2–13 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään ja raskaan liikenteen määrään liikenne kasvaa vain hieman. Sievin ja Nivalan välillä valtatie 28 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–4 prosenttia, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–28 prosenttia. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa puolitoistakertaistua. Mikäli kiviaineskuljetukset eivät käytä valtatieta 28, on liikenteen lisäys lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Kaikkia valtatie 28 tarkasteltuja osuuksia ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 28 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 28 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 17.2 Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys		
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk		
		VE1 (2 v)	VE2 (1 v)	VE3 (1 v)
63	Sievi vt 28 – Ylivieska vt 27	10–50	10–50	10–60
7813	Sievi kt 63 – Raudaskylä vt 27	10–50	10–50	10–60
27	Kalajoki vt 8 – Nivala vt 28	10–50	10–50	10–60
28	Kokkola vt 8 – Kärsämäki vt 4	10–50	10–50	10–60

Taulukko 17.3 Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)	
		VE1 (2 v) ja VE2 (1 v)	VE3 (1 v)	VE1 (2 v) ja VE2 (1 v)	VE3 (1 v)
63	Sievi vt 28 – Järvikylä yt 7813	0,3–1 %	0,3–2 %	3–17 %	3–20 %
	Hankealueen kohta (Järvikylä yt 7813 – Toivonpuisto)	0,3–2 %	0,3–2 %	4–18 %	4–22 %
	Toivonpuisto – Ylivieska vt 27	0,3–1 %	0,3–2 %	3–17 %	3–20 %
7813	Sievi kt 63 – yt 18232	2–9 %	2–10 %	33–170 %	33–200 %
	Hankealueen kohta (yt 18232 – yt 18279)	7–36 %	7–43 %	110–560 %	110–670 %
	Yt 18279 – Raudaskylä vt 27	8–43 %	8–52 %	83–560 %	83–670 %
27	Kalajoki vt 8 – Ylivieska kt 63	0,2–3 %	0,2–4 %	2–30 %	2–36 %
	Ylivieskan keskusta (kt 63 – yt 18188)	0,1–1 %	0,1–1 %	1–11 %	1–13 %
	Ylivieska yt 18188 – Nivala vt 28	0,2–1 %	0,2–2 %	2–15 %	2–18 %
28	Kokkola vt 8 – Sievi kt 63	0,2–5 %	0,2–6 %	2–31 %	2–38 %
	Sievin keskusta (kt 63 – kt 63)	0,2–1 %	0,2–1 %	2–11 %	2–13 %
	Sievi kt 63 – Nivala vt 27	0,3–3 %	0,3–4 %	3–23 %	3–28 %
	Nivala vt 27 – Kärsämäki vt 4	0,4–5 %	0,4–6 %	4–35 %	4–42 %

17.5.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.5.4.1 Tuulivoima-alue

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis-/metsäautoteillä ja sisääntuloteinä toimivilla Joonalan metsätiellä, Hirvenhautakankaan metsätiellä ja Hevossharjun metsätiellä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta ja lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääsi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Hankealueelle pyritään mahdollisuuksien mukaan sijoittamaan myös betoni-asema. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin kantatie 63 ja valtatie 27 ja 28 sekä toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 myös yhdystie 7813. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 7813. Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystietä 7813 ei välttämättä käytetä kuljetusreittinä. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä todennäköisesti eniten kantatiellä 63, jota käytetään kuljetusreittinä kaikissa toteutusvaihtoehdoissa ja yhdystiellä 7813, jota käytetään ainakin toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Liikenteen määrällinen lisääntyminen on suurinta toteutusvaihtoehdossa VE1 suurimmasta voimalamäärästä johtuen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 liikenteen määrällinen lisääntyminen on pienintä. Liikenteen suhteellinen lisääntyminen on hyvin samankaltaista toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta toteutusvaihtoehdossa VE3 liikenteen suhteellinen lisääntyminen on hieman suurempaa. Toteutusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kuljetuksia on kuitenkin vain yhden vuoden ajan. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa tarkasteltujen maanteiden kokonaisliikennemääriin ja kantatiellä 63 ja valtateilla 27 ja 28 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 7813 raskaan liikenteen määrä voi vajaa seitsen- tai kahdeksankertaistua, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Muilla tarkastelluilla maanteilla suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on selvästi pienempää. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja

häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja kouluja, ja teiden varsilla ei pääosin ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat todennäköisesti vain osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitinä käytettävät maantiet ovat hankealueen läheisyydessä päällystettyjä, lukuun ottamatta osaa yhdystiestä 7813, mikä vähentää pölyhaittoja. Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kantatielle 63, yhdystielle 7813 sekä valtateille 27 ja 28 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Mikäli yhdystietä 7813 ei käytetä kuljetusreitinä toteutusvaihtoehdossa VE3, ei tien liikenteeseen kohdistu tällöin vaikutuksia.

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuaessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin sata tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kalajoen, Kokkolan tai Raahan satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 70–210 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan toteutusvaihtoehdossa VE1 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 noin yksi vuosi. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioiduille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta ja lähialueilta, jolloin niiden kuljetukset eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Hankealueelle pyritään mahdollisuuksien mukaan sijoittamaan myös betoniasema, mikä niin ikään vähentäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 17.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen								
Vaikutustyyppi		Vaikutuksen aiheuttaja			Vaikutuksen merkittävyys			
					VE1	VE2	VE3	
Liikennemäärien lisääntyminen kantatiellä 63		Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset			Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -	
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 7813		Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset			Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -	
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 27		Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset			Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -	
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 28		Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset			Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -	

17.5.4.2 Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja värinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakuut 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 ja ratoihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohdon ja teiden sekä ratojen risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta niiden yli tai maakaapelin rakentamisesta niiden ali. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet ja radat on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehdoissa.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden ja ratojen suoja-alueet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä ja radoista.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä.

17.5.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

17.5.5.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

17.5.5.2 Voimajohtoreitit

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

17.5.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

17.5.6.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

17.5.6.2 Voimajohtoreitit

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

17.5.7 Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

17.5.7.1 Tuulivoima-alue

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 63, vähintään noin 2,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7813, vähintään noin 4,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18283, vähintään noin 4,9 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 27 ja vähintään noin 5,9 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 28. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 5,9 kilometrin etäisyydelle Seinäjoki–Oulu -radasta ja vähintään noin 6,7 kilometrin etäisyydelle Iisalmi–Ylivieska -radasta.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 63, vähintään noin 2,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7813, vähintään noin 4,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18283, vähintään noin 6,3 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 27 ja vähintään noin 5,9 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 28. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 9,1 kilometrin etäisyydelle Seinäjoki–Oulu -radasta ja vähintään noin 7,8 kilometrin etäisyydelle Iisalmi–Ylivieska -radasta.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 3,7 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 63, vähintään noin 4,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7813, vähintään noin 5,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18283, vähintään noin 4,9 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 27 ja vähintään noin 9,5 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 28. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 5,9 kilometrin etäisyydelle Seinäjoki–Oulu -radasta ja vähintään noin 6,7 kilometrin etäisyydelle Iisalmi–Ylivieska -radasta.

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu missään toteutusvaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

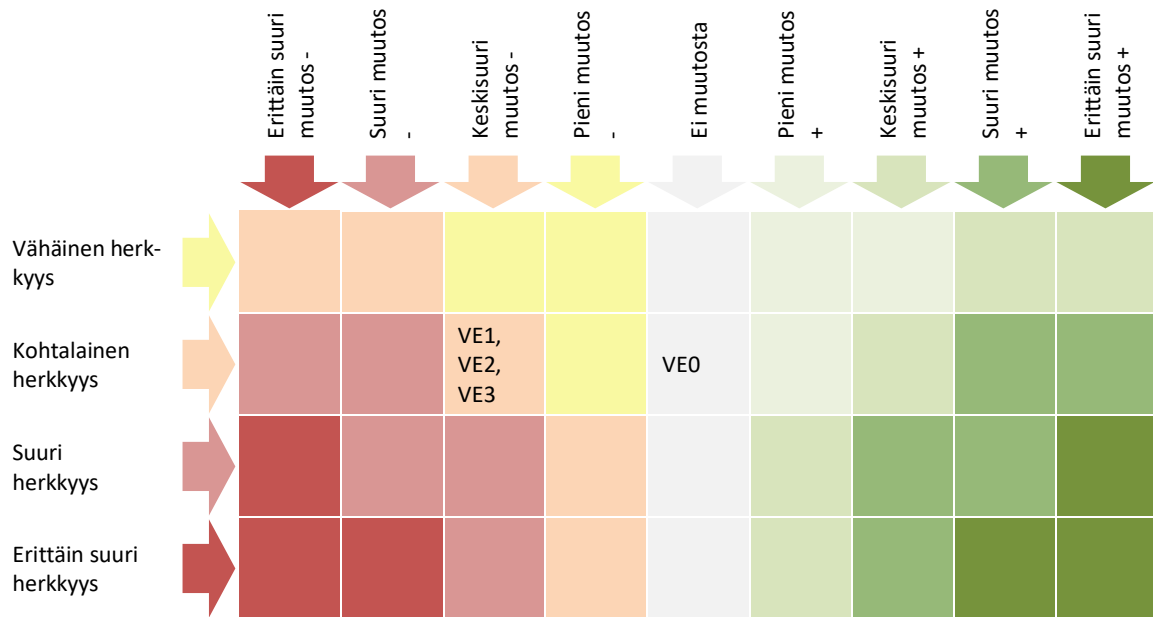
17.6 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

17.6.1 Tuulivoima-alue

Kaikissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös voimalamäärä on suurin. Toteutusvaihtoehdossa VE2 kuljetusten kokonaismäärä on pienin. Vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan hyvin samankaltaiseksi toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta toteutusvaihtoehdossa VE2 rakentamisaika on vain puolet toteutusvaihtoehdon VE1 rakentamisajasta. Toteutusvaihtoehdossa VE3 vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan hieman muita toteutusvaihtoehtoja suuremmaksi, mutta rakentamisaika toteutusvaihtoehdossa VE3 on niin ikään vain puolet toteutusvaihtoehdon VE1 rakentamisajasta. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

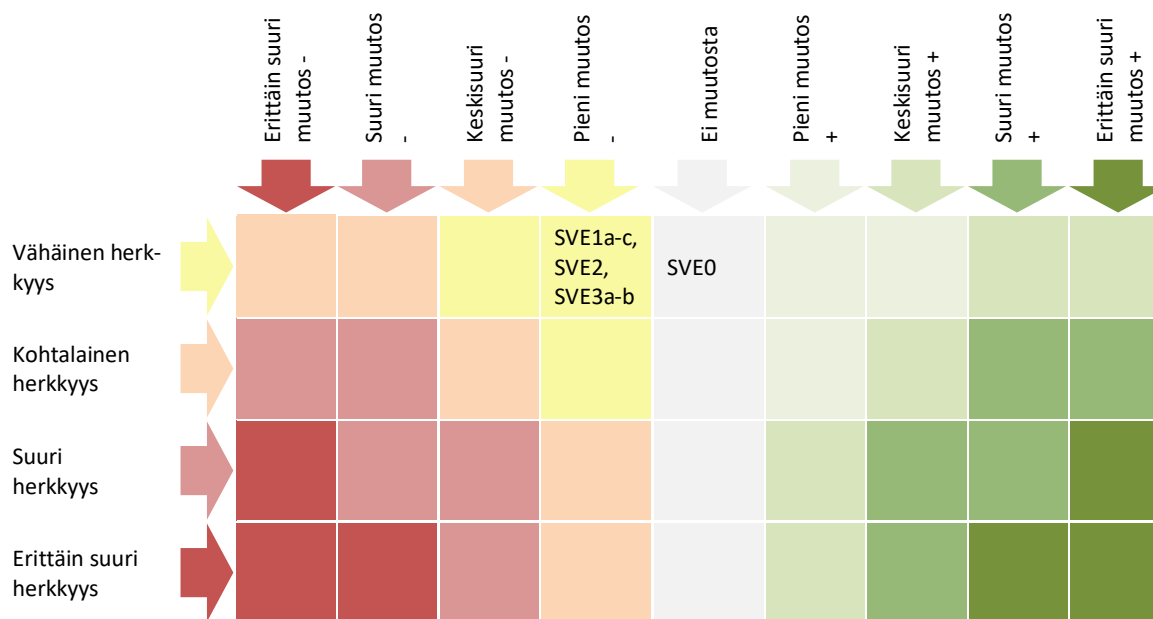
Taulukko 17.5 Pajukoski II -tuulivoimapuiston eri toteutusvaihtoehtojen kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.6.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tiiverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä ja radoilla. Suunnittelussa huomioidaan erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta voimajohdon ja maanteiden risteämissä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä ja radoista. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehdoissa.

Taulukko 17.6 Sähkönsiirron eri toteutusvaihtoehtojen kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. 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 tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Kalajoen, Kokolan tai Raahen 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.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen. Myös betoniaseman tulo hankealueelle vähentäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi toteutusvaihtoehdossa VE1 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 noin yhden vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

18 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoiniin kohdentuu hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueilla pääosin metsätalouteen sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä harjoitettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien 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 tuulivoimasektorilla tapahtuvien muutosten aikaansaamia kysynnän muutoksia muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää. 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.

18.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat maa- ja metsätalouden osalta paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sähkönsiirtoreitin alueelle sekä niiden välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohtojen maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat puolestaan laajalle alueelle lähiseudulla, maakunnassa ja koko Suomessa.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötiedot

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kohdassa 16.1.5.

Arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointimenettelyn aikana kerättyjen tietojen perusteella.

Metsätalouden osalta on arvioitu mm. metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat, jotka tarvitaan tuulivoimapuiston ja voimajohtojen rakentamiseen tarvittavilta osilta (voimalapaikat, kokoamiskentät, huoltotiet, maakaapelireitit, sähköasemien paikat, johtoalueet).

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 alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen merkittävät 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 työllisyyteen on arvioitu muualla vertailukelpoisissa hankkeissa tehtyjen selvitysten pohjalta.

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeino toiminnan 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 työllisyytilanteen 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 ja luonnonvarojen hyödyntämisen osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeino toimintaan 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.

Elinkeino toimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

18.4 Nykytila

18.4.1 Elinkeinot

Ylivieskassa oli vuoden 2021 lopussa 6 815 työpaikkaa. Työpaikoista 75,6 prosenttia oli palvelualueilla, 21,2 prosenttia jalostuksessa ja 2,3 prosenttia alkutuotannossa. Työpaikkarakenne on lähes samankaltainen kuin koko maassa keskimäärin. Teollisuuden aloista vahvoja ovat erityisesti metalliteollisuus, elektroniikan mekaniikka ja mekaaninen puuteollisuus. Lisäksi Ylivieskassa on runsaasti päivittäis- ja erikoistavara kaupan tarjontaa.

Taulukko 18.1 Ylivieskan, Sievin ja Nivalan työpaikat toimialoittain vuonna 2021 (Tilastokeskus 2024a).

Työpaikat 2021	Ylivieska	Sievi	Nivala	Koko maa
Alkutuotanto (%)	2,3 %	11,3 %	12,3 %	2,6 %
Jalostus (%)	21,2 %	55,7 %	34,4 %	21,2 %
Palvelut (%)	75,6 %	32,1 %	52,1 %	75,0 %
Toimiala tuntematon (%)	0,9 %	1,0 %	1,2 %	1,3 %
Työpaikat yhteensä	6 815	2 198	3 730	2 377 126

Matkailu keskittyy Ylivieskan seudulla kotimaanmatkailuun, kesäkuukausille. Ylivieskan seudulla sijaitsee kuusi rekisteröityä majoitusliikettä. Seudulla rekisteröitiin yöpymisiä vuonna 2019, ennen koronapandemiaa, noin 28 000 kappaletta. Ylivieskan kaupungin alueella matkailupalvelut liittyvät tapahtumiin ja kulttuuriin sekä liikuntaan ja sijoittuvat pääosin Ylivieskan keskustan tuntumaan. Tuulivoimahankkeella ei nähdä olevan negatiivisia vaikutuksia matkailuelinkeinoon.

18.4.1.1 Tuulivoima-alue

Hankealueen pohjois- ja eteläosat ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen keskivaiheilla sijaitsee Kauhanevan suoalue ja Kauhalampi. Hankealueella ei sijaitse peltoalueita.

18.4.1.2 Voimajohtoreitit

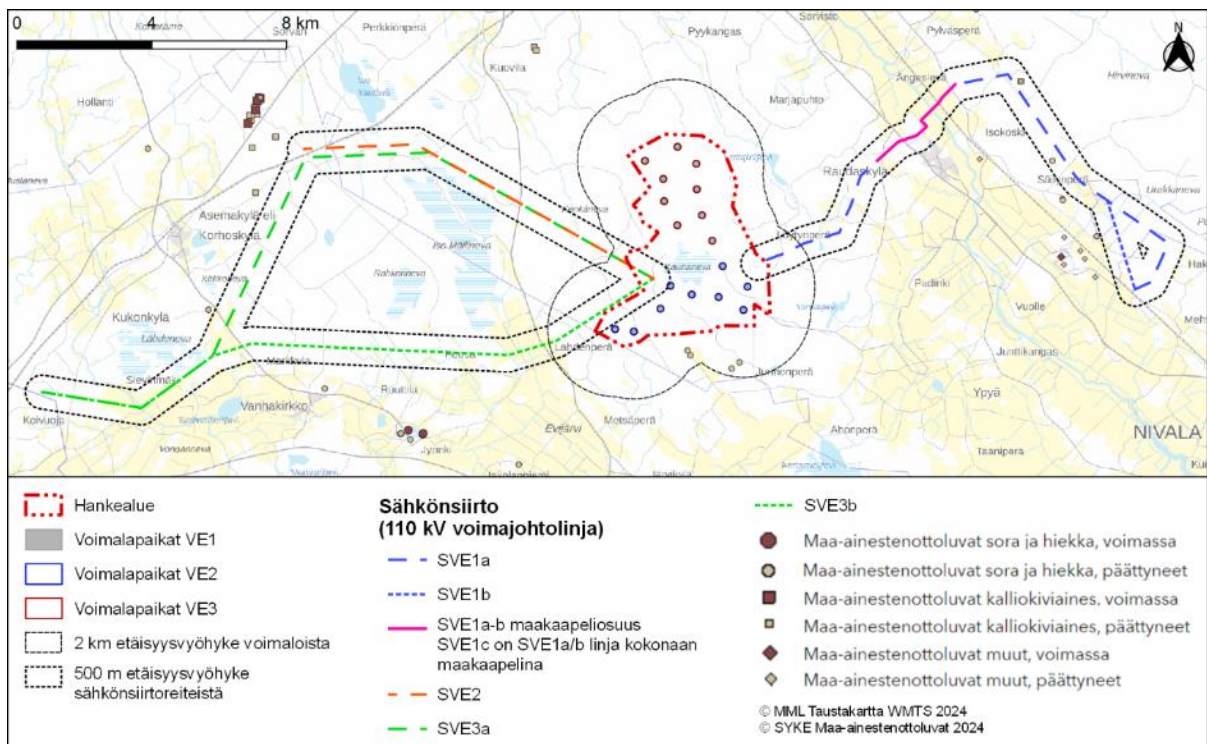
Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 suuntautuu hankealueelta koilliseen. Reitti sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja osin peltoalueiden poikki. Vaihtoehto SVE2 suuntautuu hankealueelta länsi-luoteeseen. Reitti sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle. Vaihtoehto SVE3 suuntautuu hankealueelta luoteeseen ja noudattaa alkuosastaan samaa reittiä kuin SVE2. Loppuosasta reitti kulkee metsätalousalueiden ja osittain peltoalueiden kautta.

18.4.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen

18.4.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealuetta hyödynnetään muiden metsätalousalueiden tavoin metsästysvuokra-alueina metsästyksen sekä luonnontarkkailuun, marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Hankealueelle ei sijoitu maa-ainestenottoalueita, louhoksia tai turvetuotantoalueita.

Hankealuetta lähin voimassa oleva maa-ainestenottolupa sijaitsee noin 5,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista (vaihtoehtoissa VE1 ja VE3) hankealueen pohjoispuolella. (Kuva 18.1)



Kuva 18.1 Maa-ainestenottoluvat hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä. Ruskeat pallot ja neliöt ovat voimassa olevia lupia, vaaleanruskeat päättäneitä (Suomen ympäristökeskus 2020).

18.4.2.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse maa-ainestenottoalueita, louhoksia tai turvetuotantoalueita. Sähkönsiirtoreittejä lähin voimassa oleva maa-ainestenottolupa sijaitsee sähkönsiirtoreitin SVE1b:n länsipuolella lähellä Uusnivalan

sähköasemaa noin 700 metrin etäisyydellä reitistä. Lisäksi alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä SVE1a-c sijaitsee kaksi päättynyttä maa-ainestenottolupaa. (Kuva 18.1)

18.4.3 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

18.4.3.1 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: Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi) sekä Pohjanmaalla (Savikko Heikki ja Joonas Hokkanen 2023: Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi).

Selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamalla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana: esiselvitys-, kaavoitus- ja luvitusvaihe (noin kahdeksan vuotta), rakentamisvaihe (noin kaksi vuotta), tuotantovaihe (noin 35 vuotta) ja purkuvaihe (noin vuosi). Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Suorat työllisyysvaikutukset ovat seurausta tuulivoiman välittömästä toiminnasta ja kohdistuvat tuulivoimasektorille. Suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorin toiminnan aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvitsemia tavaroita, palveluja ja raaka-aineita, jolloin syntyy uutta kysyntää ja työllisyysvaikutuksia muille toimialoille, rakennus- ja purkamisvaiheessa esim. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä ja toimintavaiheessa esim. huolto- ja kunnossapitotöissä ja teiden aurauksessa. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa, esimerkiksi tuulivoiman rakentamisen ja toiminnan työllistämien henkilöiden tarvitsemissa majoitus- ja ravitsemispalveluissa, virkistyspalveluissa ja vähittäiskaupassa.

Edellä mainittujen selvitysten perusteella Pajukoski II -tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa ovat karkealla tasolla arvioituna hankevaihtoehdossa VE1 noin 1 700 henkilötyövuotta ja hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 noin 850 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan tästä kohdistuu hankevaihtoehdossa VE1 noin 600 henkilötyövuotta ja hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 noin 300 henkilötyövuotta. (Taulukko 18.2). Vaikutusten kohdentuminen lähiseudulle ja maakuntaan riippuu siitä, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Pajukoski I -hankkeen rakentamisvaiheessa paikallisia yrityksiä työllistyi muun muassa tuulivoimapuiston rakentamisen johtamis- ja valvontatöissä, maanrakennustöissä, raudoitustöissä, perustuksien betonoinnissa, betonitoimituksissa, maa-ainesten kuljetuksissa, työmaan vartioinnissa sekä kaapelointitöissä. Rakentamiseen osallistui yrityksiä muun muassa Alavieskasta, Haapavedeltä, Kalajoelta, Nivalasta, Vaasasta ja Ylivieskasta.

Taulukko 18.2. Arvio Pajukoski II -tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, htv	VE1: 18 voimalaa		VE2 ja VE3: 9 voimalaa	
	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta)	30	<10	15	<10
Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta)	880	370	440	185
Tuotantovaihe (n. 35 vuotta)	750	230	375	115
Purkaminen (n. 1 vuosi)	30	20	15	10
Kerrannaisvaikutus yhteensä	1 690	620	845	310

Tuulivoimapuiston esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualueiden 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 kerrannaisvaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Riippumatta tuulivoimatuotannon aikaansaamien kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (2024c) mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Ylivieskassa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 prosenttia vuonna 2023, joten Pajukoski II -tuulivoimapuiston kiinteistövero olisi vaihtoehdossa VE1 (18 voimalaa) noin 7,2 miljoonaa euroa ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 (9 voimalaa) noin 3,6 miljoonaa euroa tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana.

18.4.3.2 Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi syntyä myös jätetuollon järjestämisessä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely, myös paikallisia työntekijöitä ja yrityksiä.

18.4.4 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

18.4.4.1 Tuulivoima-alue

Pajukoski II -tuulivoimarakentamisen suunnitellut alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen. Tuulivoima-alueella ei ole peltoja. Asukaskyselyyn vastanneista 34 prosenttia oli sitä mieltä, ettei Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Kyselyyn vastanneista 14 prosenttia arvioi vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen myönteisiksi ja 34 prosenttia kielteisiksi.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Käytöstä poistuva maa-ala on vaihtoehdossa VE1 noin 67 hehtaaria, vaihtoehdossa VE2 noin 32 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE3 noin 39 hehtaaria (Taulukko 4.1). Muutokset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus tuulivoimapuiston alueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni, vaihtoehdossa VE1 3,4 prosenttia, vaihtoehdossa VE2 1,6 prosenttia ja vaihtoehdossa VE3 2,0 prosenttia, ja valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi jatkua. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköasemien alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä ja teiden ympärivuotinen kunnossapito helpottavat liikkumista ja metsätalouden harjoittamisesta alueella.

Tuulivoimapuiston alueella ei ole peltoalueita, joten tuulivoimapuiston toteuttamisella ei ole vaikutusta maatalouteen.

Vaikutukset metsätalouteen ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa merkitykseltään vähäiset. Hankevaihtoehdossa VE1 suunniteltuja tuulivoimaloita on enemmän, joten myös vaikutusten merkittävyys on suurempi kuin hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

18.4.4.2 Voimajohtoreitit

Suunnitellut sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin metsäiseen maastoon, mutta reittivaihtoehdot SVE1 ja SVE3 kulkevat myös peltoalueiden poikki. Reittivaihtoehdot SVE1 sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja osin peltoalueiden poikki. Vaihtoehdot SVE2 sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle. Vaihtoehdot

SVE3a noudattaa alkuosastaan samaa reittiä kuin SVE2 ja loppuosasta reitti sijoittuu metsätalousalueille ja osittain peltoalueille. Vaihtoehto SVE3b sijoittuu pääosin metsäiseen maastoon, mutta osittain myös peltoalueille.

Toteutettaessa sähkönsiirto ilmajohdolla, johtoaukean alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, ja puuston kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai kasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella sijaitsevilla pelloilla, mutta voimajohtoon rakenteet voivat kuitenkin haitata esim. maatalouskoneiden käyttöä.

Reittivaihtoehdot SVE1a ja SVE1b toteutetaan osin 110 kilovoltin ilmajohdolla ja osin 110 kilovoltin maakaapelilla. Vaihtoehto SVE1c toteutetaan kokonaisuudessaan maakaapelilla. Vaihtoehdon SVE1 pelto-osuudet toteutetaan maakaapelina kaikissa alavaihtoehdoissa, joten vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b metsätalouden harjoittaminen johtoaukealla loppuu ja myös reunavyöhykkeellä puuston kasvukorkeus on rajoitettu.

Vaihtoehdot SVE2 ja SVE3a-b toteutetaan 110 kilovoltin ilmajohdolla. Johtoaukealla metsätalouden harjoittaminen loppuu ja myös reunavyöhykkeellä puuston kasvukorkeus on rajoitettu. Vaihtoehto SVE3 sijoittuu myös peltoalueille, joten metsätalouden lisäksi vaikutuksia aiheutuu myös maatalouteen. Voimajohto ei estä maatalouden harjoittamista, mutta voimajohtojen harukset ja muut rakenteet voivat haitata maatalouskoneiden käyttöä voimajohtoalueilla.

Sähkönsiirron vaikutukset metsätalouteen ovat merkittävimmät vaihtoehdossa SVE3a, jossa uuteen maastokäytävään sijoittuvan reitin osuus ja siten metsätaloudesta poistuva maa-ala on suurin. Vaikutukset metsätalouteen jäävät kuitenkin kokonaisuutena vähäisiksi. Maanomistajat saavat metsätalouden käytöstä poistuvasta maa-alueesta korvauksen, joka määritellään lunastustoimituksessa. Hanketoimija myös pyrkii sopimaan maanomistajien kanssa voimajohtoalueen ennakkohaltuunottosopimukset, jolloin korvaus on lunastustoimituksessa määrättyä korvausta suurempi.

18.4.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

18.4.5.1 Tuulivoima-alue

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston 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 alueen luonnonvarojen hyödyntämistä ja alueella voidaan marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin. Ainoastaan rakennettavat alueet poistuvat käytöstä, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Asukaskyselyyn vastanneista 52 prosenttia oli sitä mieltä, että Pajukoski II -tuulivoimapuiston rakentamisella on kielteisiä tai erittäin kielteisiä vaikutuksia alueen marjastus- ja sienestyskäyttömahdollisuuksiin. Vastaajista 12 prosenttia arvioi vaikutukset myönteisiksi ja 33 prosenttia oli sitä mieltä, ettei tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset metsästyksen arvioi 30 prosenttia kyselyyn vastanneista erittäin kielteisiksi, 21 prosenttia kielteisiksi ja 25 prosenttia oli sitä mieltä, ettei rakentamisella ole vaikutusta metsästyksen.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 16.

18.4.5.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoalueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Voimajohtoalue vähentää metsäalaa, mutta kaadetuista puista saadaan myyntituloja. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita luonnonvarojen hyödyntämistä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

18.4.6 Vaikutukset matkailuun

18.4.6.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston alueella ei ole matkailukohteita eikä tiedossa olevia matkailuhankkeita, joten tuulivoimapuiston toteuttamisella ei ole suoria vaikutuksia alueen matkailuun. Matkailuun kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua välillisesti erityisesti maisemavaikutusten kautta. Pajukoski II -tuulivoimapuiston aiheuttamat muutokset maisemassa voidaan kokea luonto- ja virkistysarvoja heikentävänä tekijänä, mikä voi heijastua luonto- tai maaseutu-matkailupalvelujen toiminta- ja kehitysedellytyksiin sekä suunnitteilla olevien matkailupalvelujen kehitysmahdollisuuksiin. Alueiden virkistyskäyttöä tuulivoimalat eivät kuitenkaan estä. Toisaalta itse tuulivoimapuisto voidaan kokea matkailukohteeksi ja se voi houkutellessa katsojia ja matkailijoita, jolloin se voidaan nähdä täydentävänä ja kiinnostusta lisäävänä tekijänä.

18.4.6.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien alueilla ei ole matkailukohteita eikä tiedossa olevia matkailuhankkeita, joten voimajohtoreittien toteuttamisella ei ole suoria vaikutuksia alueen matkailuun. Matkailuun kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua välillisesti erityisesti voimajohtoreittien aiheuttamien maisemavaikutusten kautta. Voimajohtoreittien aiheuttamat muutokset maisemassa voidaan kokea luonto- ja virkistysarvoja heikentävänä tekijänä, mikä voi heijastua luonto- tai maaseutumatkailupalvelujen toiminta- ja kehitysedellytyksiin sekä suunnitteilla olevien matkailupalvelujen kehitysmahdollisuuksiin. Alueiden virkistyskäyttöä voimajohto ei kuitenkaan estä.

18.4.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Tuulivoima-alue

Taulukko 18.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen									
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja		Vaikutusten merkittävyys						
			VE0	VE1	VE2	VE3			
Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.		Ei vaikutusta	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Vähäinen +			
Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, kiinteistövero.		Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +			
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö, sähköasemat) vaihtoehdossa VE1 noin 67 ha, vaihtoehdossa VE2 noin 32 ha ja vaihtoehdossa VE3 noin 39 ha		Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -			

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö, sähköasemat). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden ja niiden ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus paranee.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Luonto- ja virkistysarvojen heikkeneminen maiseman muutosten takia	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +

Voimajohtoreiitit

Taulukko 18.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		SVE0	SVE1	SVE2	SVE3
Rakentamisen aikaiset aluetalushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovai- kutukset.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Toiminnan aikaiset aluetalushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovai- kutukset.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoalue).	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoalue). Voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusia "passipaikkoja" metsästäjille.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Voimajohtoon maisemavaikutukset ja vaikutukset alueen virkistysarvoon.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

18.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

18.5.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätaloustaloudessa oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden

rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat tuulivoimapuiston 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. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

Taulukko 18.5 Pajukoski II -tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

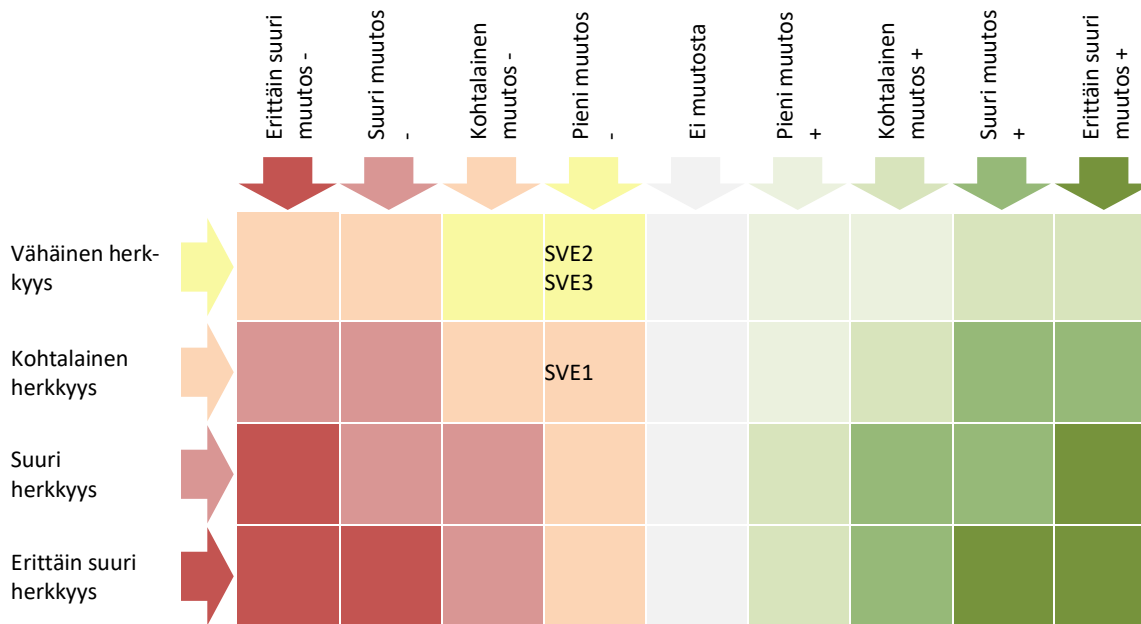
	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VE1-VE3, elinkeinot	VE0	VE1-VE3, työllisyys			
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

18.5.1.1 Voimajohtoreitit

Voimajohdot sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle ja osittain peltoalueilla. Voimajohdon vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Toteutettaessa sähkönsiirto ilmajohdolla, voimajohdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä, ja puuston kasvukorkeus on myös johtoalueen reuna-vyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan istuttaa puita tai kasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella sijaitsevilla pelloilla, mutta voimajohdon rakenteet voivat kuitenkin haitata esim. maatalouskoneiden käyttöä.

Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

Taulukko 18.6 Sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

18.6.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköasemien 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. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla niin, ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

18.6.2 Voimajohtoreiitit

Voimajohdon elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimmät ovat maa- ja metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Voimajohdon rakentamisen seurauksena maa- ja metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat käytöstä poistuvasta maa-alueesta korvauksen, joka määritellään lunastustoimituksessa. Lunastuslain mukaan lunastettavasta omaisuudesta on määrättävä omaisuuden käyvän hinnan mukainen täysi korvaus. Hanketoimija myös pyrkii sopimaan maanomistajien kanssa voimajohtoalueen ennakkohaluttuunotto sopimukset, jolloin korvaus on lunastustoimituksessa määrättyä korvausta suurempi. Voimajohdon

haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätaloudelle on mahdollista lieventää myös ottamalla huomioon maanomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan voimajohdon pylväät olisi hyvä sijoittaa.

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

Voimajohdon rakentamisessa tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsrakenteet, koska vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden rakenne ja pylväspaikat.

19 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomın myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- tai televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestoon ja TV-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

19.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Traficin (nyk. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom) ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä.

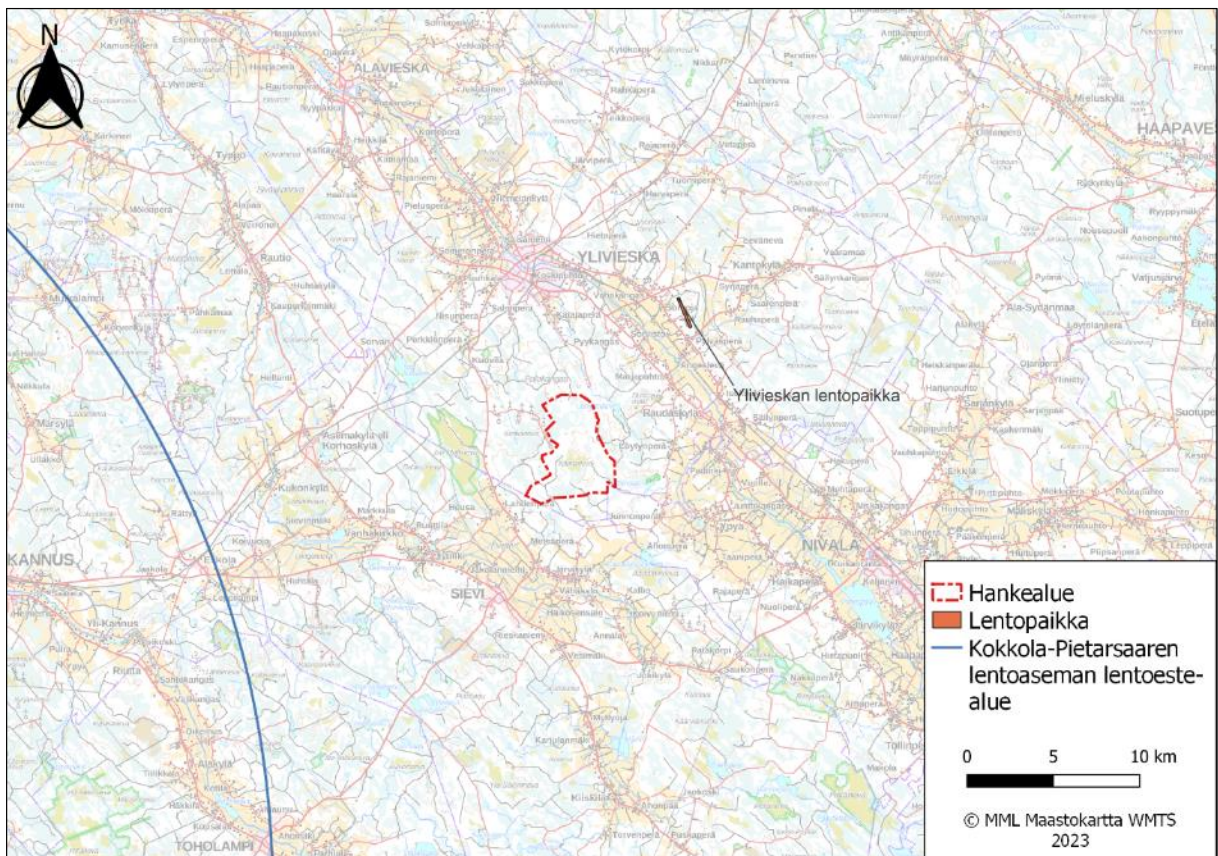
Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita Oy).

Lähimmät Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijaitsevat yli sadan kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

19.4 Nykytila

19.4.1 Lentoliikenne

Hankealuetta lähimmät lentoasemat ovat Kokkola-Pietarsaari noin 75 kilometriä hankealueesta lounaaseen ja Oulu noin 110 kilometriä hankealueesta koilliseen. Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös Ylivieskan lentopaikka, noin seitsemän kilometriä hankealueesta koilliseen, lisäksi valtatiellä 27 Nivalassa on Nivalan varalaskupaikka noin 18 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Noin 22 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen sijaitsevan Kannuksen lentopaikan toiminta on loppunut vuonna 2021. (Kuva 19.1 Hankealueen sijoittuminen suhteessa lähimpiin lentopaikkoihin sekä Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueeseen.)



Kuva 19.1 Hankealueen sijoittuminen suhteessa lähimpiin lentopaikkoihin sekä Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueeseen.

19.4.2 Tutkat

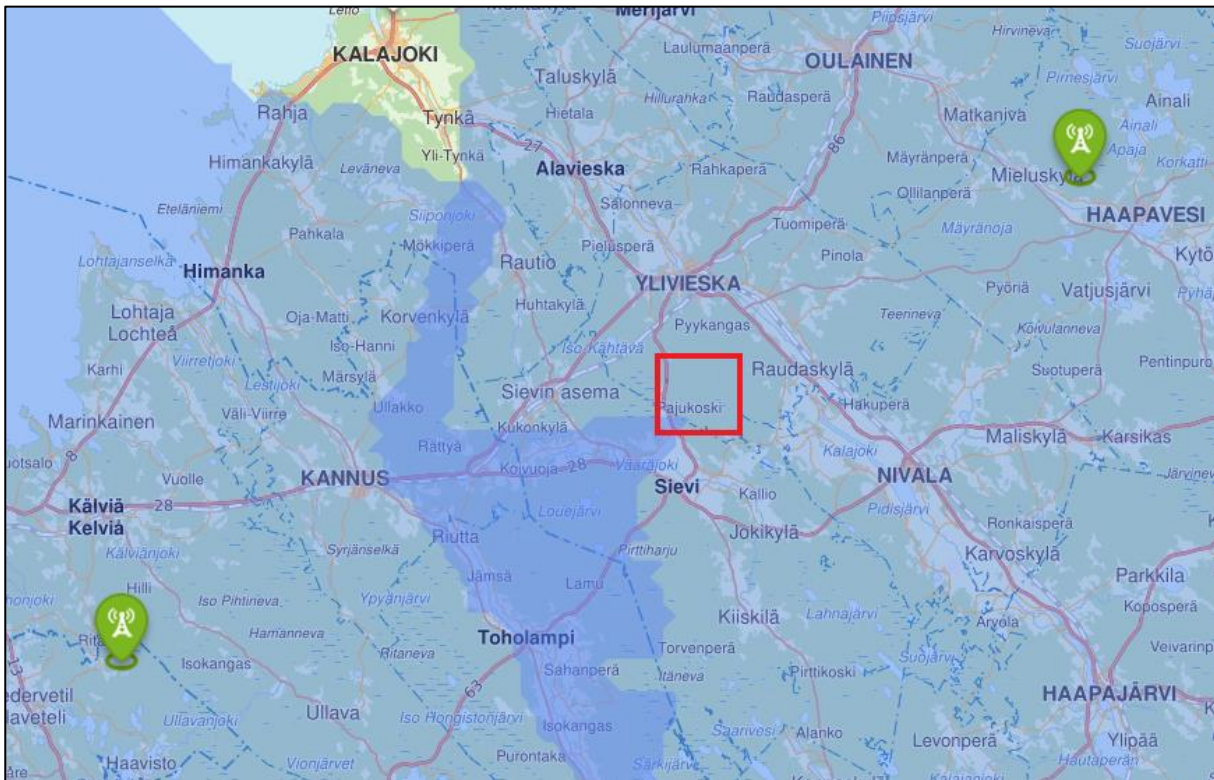
Tuulivoimahankkeista tulee pyytää Puolustusvoimilta lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Pajukoski II -tuulivoimapuistosta on pyydetty Puolustusvoimilta päivitetty lausunto maksimivaihtoehdolle (VE1, 18 voimalaa), jossa kokonaiskorkeus 300 metriä. Lausunnon (16.3.2022) mukaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisia muutoksia tuulivoimaloiden rakentamisessa Ylivieskan Pajukosken alueelle.

Lähimmät Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijaitsevat Vimpelissä ja Utajärvellä, molemmat yli sadan kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

19.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv -vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähietäisyydelle ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueita lähimmät TV-lähetasemat

sijaitsevat Haapavedellä ja Kruunupyssä. Pääasiallinen TV-vastaanotto hankealueen ympäristössä tapahtuu Haapaveden lähetinasemalta, hankealueen lounaispuoli on myös Kruunupyyn lähetinaseman näkyvyysalueella. (Kuva 19.2)



Kuva 19.2 Antenni-tv –vastaanotto hankealueen ympäristössä. Hankealueen likimääräinen sijainti merkitty punaisella suorakulmiolla, radio- ja TV-asemat vihreillä merkeillä ja näkyvyysalueet sinisellä. (Digita 2023)

19.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne ja viestintävirasto Traficom.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräyksen 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.

Pajukoski II:n tuulivoimalat eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, joten hankkeella ei ole vaikutuksia lentoasemien ilmailuturvallisuuteen.

Lähin lentopaikka sijoittuu hankealueen koillispuolelle noin seitsemän kilometrin etäisyydelle. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Tuulivoimalat muodostavat lentoesteen lentopaikan lounaispuolelle. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

19.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

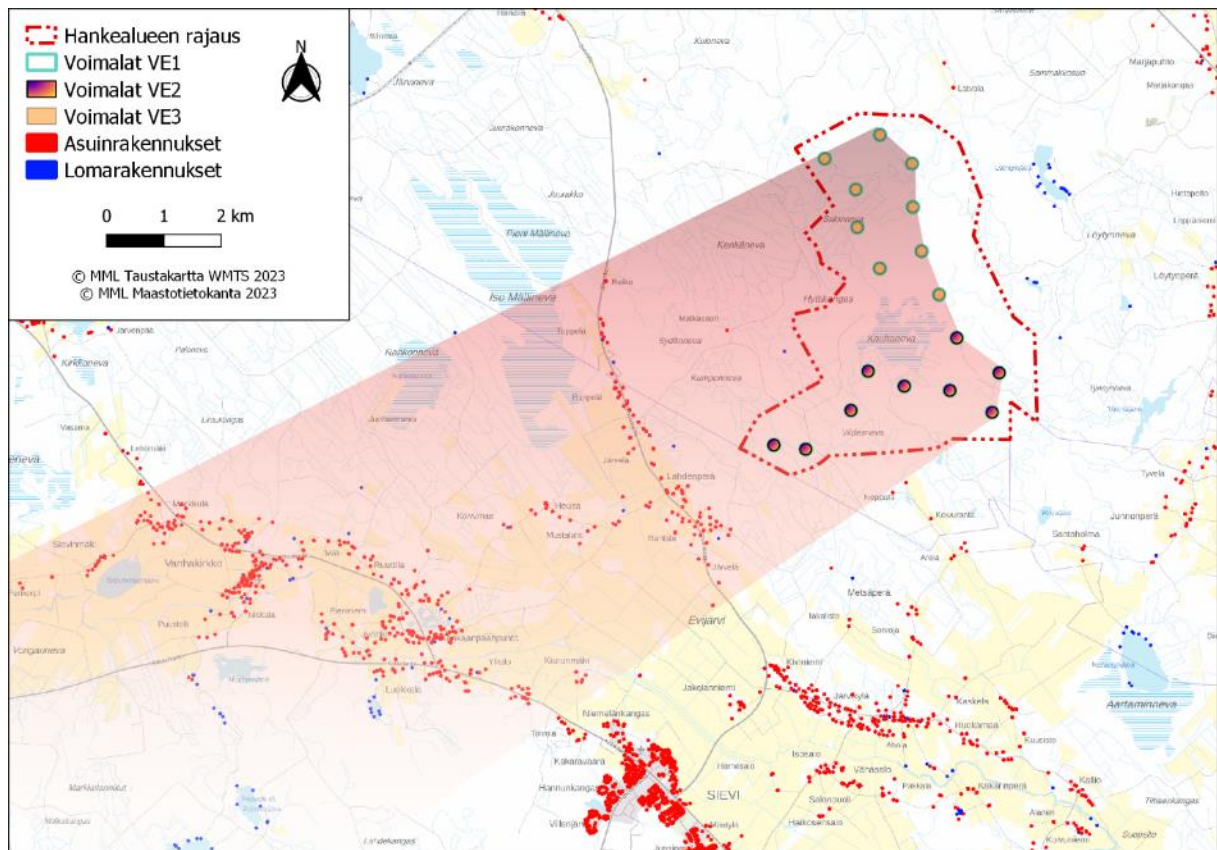
Puolustusvoimien pääesikunnan lausunto tuulivoimapuistosta on pyydetty tammikuussa 2022. Lausunnossaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

19.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestään ja tv-vastaanottiin.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu pääasiassa Haapaveden lähettinasemalta, hankealueen lounaispuoli on myös Kruunupyyn lähettinaseman näkyvyysalueella. Tuulivoimaloita sijoittuu Haapaveden lähettinaseman ja hankealueen länsipuolella sijaitsevan Ylivieska-Sievi maantien varrella olevan asutuksen sekä Lahdenperän kylän asutuksen väliin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, jolloin häiriöt antenni-TV-vastaanotossa voivat olla joissain rakennuksissa mahdollisia. Kruunupyyn lähettinaseman näkyvyysalue ulottuu myös Lahdenperän kylään, joten mikäli tuulivoimalat häiritsevät antenni-tv-vastaanottoa, häiriöt voidaan todennäköisesti poistaa suuntaamalla antenni uudelleen toiselle lähettinasemalle. (Kuva 19.3)



Kuva 19.3 Haapaveden lähettinaseman vastaanotossa voi esiintyä häiriötä kuvassa esitetyllä alueella.

Hankkeessa on pyydetty lausunnot radiolinkkijärjestelmien omistajilta. Hankealueen läpi ei sijoitu radiolinkkejä.

19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakkoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaali-voimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriötä, 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. YVA-ohjelmavaiheessa on tiedusteltu radiolinkkien omistajilta ja alueella ei sijaitse radiolinkkiyhteyksiä.

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.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennako-suunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen. (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

20 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

20.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Suomen kallioperä on hyvin vakaa, maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiloja, jotka voivat purkautua pieninä maanjäristyksinä. On mahdollista, että tuulivoimapuiston lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta tuulivoimaloiden rakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järjestyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuistohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

20.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

20.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

20.4.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

20.4.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoon rakentamis- ja purkamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan

ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen etenkin niin sanottujen herkkien kohteiden läheisyydessä. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, ettei polttoaineista ja kemikaaleista aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Maastopaloja ennaltaehkäistään vastuullisella polttoainekäsittelyllä. Voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomiomaan ympäristöasiat asianmukaisesti. Rakentamisen ja purkamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ehkäistään noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä sekä luonnollisesti muutoinkin hyvällä ohjeistuksella ja toimintatavoilla.

20.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

20.5.1 Tuulivoima-alue

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

20.5.1.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkuja, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

20.5.1.2 Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä tippuu roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin sadan metrin säteelle voimalatornista.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä. Tässä hankkeessa hankevaihtoehtojen VE1:n tai VE3:n toteutuessa alueella sijaitsevaa ulkoilureittiä siirretään kauemmaksi voimaloista niin, että liikkuminen on turvallista.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometriä mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n kone-direktiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

20.5.2 Voimajohtoreitit

Voimajohto sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla myrskyt ja maanjäristykset. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1a ja SVE1b ylittävät Kalajoen tulvariskialueen, joten vesistötulva on mahdollinen voimajohtoreitillä. Tämä on otettava huomioon voimajohdon suunnittelussa.

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta kokonaisuutena vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Työkentely voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan ja ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla erityisesti herkkien kohteiden läheisyydessä. Voimajohdon sähköinen suojaus toteutetaan siten, että sähköiskun vaara minimoidaan. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäännä tilanteissa, joissa mahdollinen metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois poikkeustapahtumien ajaksi.

20.6 Turvallisuusvaikutukset teille

20.6.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston kaikki voimat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

20.6.2 Voimajohtoreitit

Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa Väyläviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohjeen (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Voimajohtopylväät voivat aiheuttaa törmäysvaaran tai näkemäesteen sijoituessaan liian lähelle teitä, mutta sijoittamalla pylväät ja harukset riittävän etäälle teistä ei vaaraa liikenteelle tai tienpidolle aiheudu.

20.7 Tulipaloriski

20.7.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamiskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttyä tulipaloo on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

20.7.2 Voimajohtoreiitit

Voimajohto suunnitellaan niin etteivät puut taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Ilmastonmuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta voimajohdon rakenteiden mitoituksessa huomioidaan oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt niin, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön ajan vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Ilmastonmuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä, joka alueella toteutuessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös voimajohdolle. Metsäpalon toteutumisen todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä voimajohdon kannalta.

20.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvedona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja 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 kulkeutumisen riski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

20.9 Mikromuovit

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 2023b)

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 kestävä, ja varsinaisen epoksilaminaattikerroksen päällä on useita pinnoitekerroksia. Suojaavia kerroksia myös lisätään säännöllisesti lapoihin, jottei eroosio pääse kuluttamaan itse lapa-rakennetta. Lavoista irtoaa näin ollen pääsääntöisesti pinnoitekerroksia (suojakalvoa, maalipintaa ja tasoitetta), eikä varsinaista muovikomposiittia. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023)

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 Tuulivoimayhdistys ry 2023b)

20.10 Yhteenveto vaikutuksista

20.10.1 Tuulivoima-alue

Taulukko 20.1 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Orange	Light Orange	Yellow	Light Green	Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red	Light Red	Orange	Yellow	Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Red	Light Red	Orange	Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Light Red	Orange	Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

20.10.2 Voimajohtoreitit

Taulukko 20.2 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Orange	Light Orange	Yellow	Yellow	Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red	Light Red	Orange	Yellow	Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Red	Light Red	Orange	Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Light Red	Orange	Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

20.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

20.11.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää viikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädästä.

20.11.2 Voimajohtoreitit

Voimajohto rakennetaan siten, että se ei pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset ja suojaetäisyydet.

20.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

20.12.1 Tuulivoima-alue

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuuskohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemuseräisten tietojen niukkuuteen.

20.12.2 Voimajohtoreitit

Lopulliset pylväsratkaisut (pylväiden rakenne ja pylväspaikat) määritellään vasta tarkemmassa sijoitussuunnittelussa.

21 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

21.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017 3§ ja 4§) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meillä hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Pajukoski II -tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

21.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien julkisten tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan sekä virkistysmahdollisuuksiin ja elinkeinon kohdistuvien vaikutusten osalta. Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta yhteisvaikutuksia lähialueen tuotannossa olevien tuulivoimaloiden ja muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on arvioitu näkymäalueanalyysien ja havainnekuvien perusteella (ks. liite 7). Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 14 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Arvioinnissa huomioidaan myös etäämpänä jo toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 50 kilometrin säteellä. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan mm. asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella. Melu- ja varjostusmallinuksista tehdään tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusarviointit.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä linnuston ja suurikokoisten nisäkkäiden kannalta.

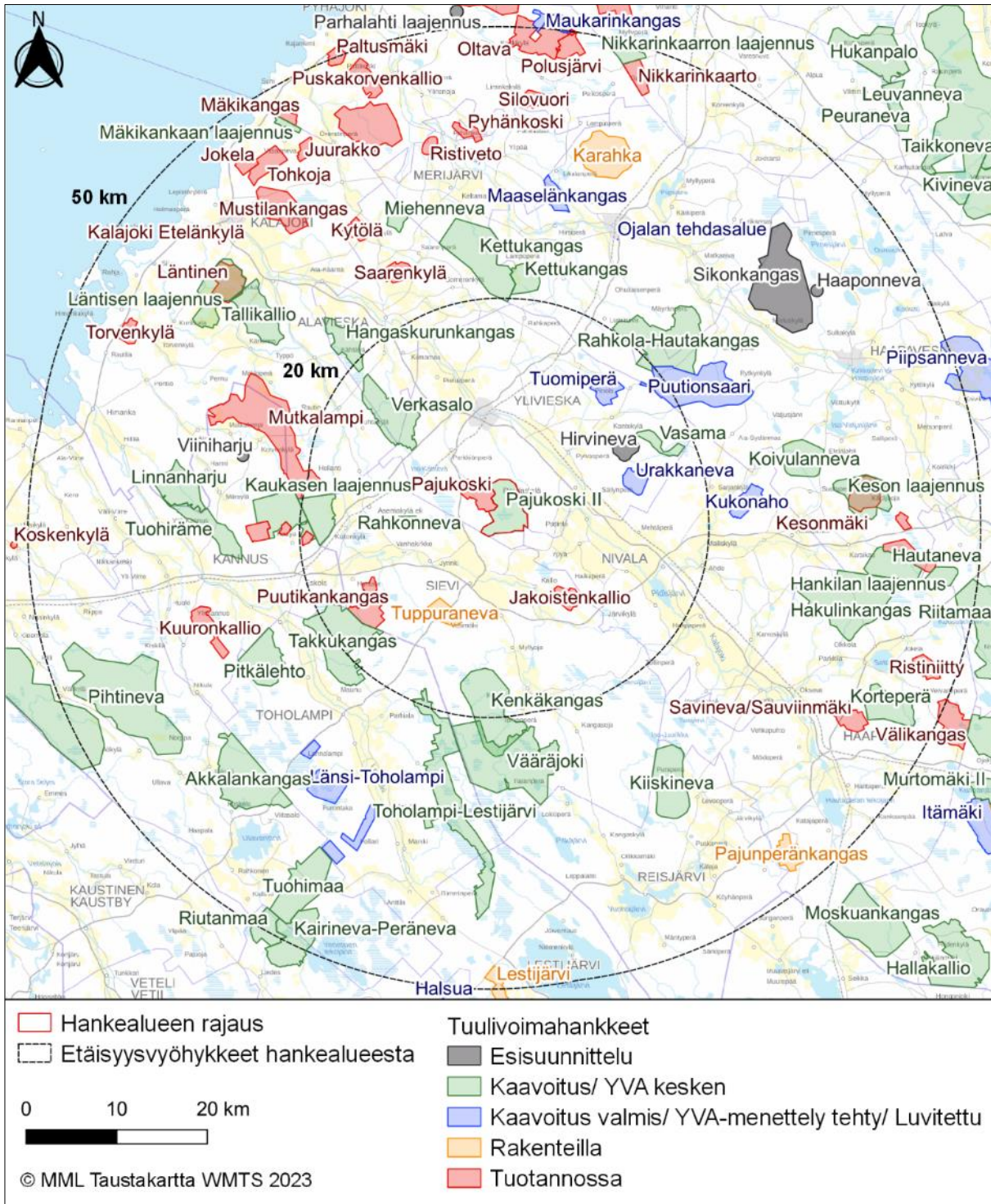
Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

21.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

21.3.1 Muut tuulivoimahankkeet

Pajukoski II läheisyyteen sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita. Lähin näistä on tuotannossa oleva Pajukoski, jonka kaavarajaan Pajukoski II -hankealue rajautuu. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu lisäksi Puutikankaan, Jakostenkallioiden, Kaukasennevan ja Mutkalammen toiminnassa olevat tuulivoimapuistot sekä yhteensä 21 muuta tuulivoimahanketta, joista suurin osa on kaavoitusvaiheessa. Kaikki alle 50 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet loppuvuodesta 2023 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21.1).

Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheuttaa.



Kuva 21.1 Tuulivoimahankkeet Pajukoski II -tuulivoimahankkeen ympäristössä. Tilanne loppuvuonna 2023.

Taulukko 21.1 Muut tuulivoimahankkeet alle 20 kilometrin säteellä ja tuotannossa olevat tuulivoimapuistot alle 50 kilometrin säteellä.

Hanke	Voimalamäärä	Tila	Etäisyys hankealueesta	Suunta
Tuulivoimalapuistot tuotannossa, etäisyys alle 20 km				
Pajukoski I	9	Tuotannossa	0 km	länsi
Jakoistenkallio	8	Tuotannossa	7,2 km	kaakko
Puutikankangas	8	Tuotannossa	12,8 km	lounas
Kaukasenneva	8	Tuotannossa	18,4 km	länsi
Mutkalampi	69	Tuotannossa	18,7 km	länsi
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 km				
Rahkonneva	13	Esiselvitys	6,9 km	länsi
Tuppuraneva	4	Rakenteilla	8,5 km	lounas
Verkasalo	14–21	Kaavoitus kesken	9,1 km	luode
Urakkaneva	9	Luvitettu	11,1 km	itä
Hirvineva	4	Esisuunnittelu	11,3 km	itä
Tuomiperä	8	Luvitettu	13,0 km	koillinen
Vasama	12–18	Kaavoitus kesken	14,4 km	itä
Kenkäkangas	25–35	Kaavoitus kesken	14,6 km	etelä
Takkukangas	30	Kaavoitus kesken	15,4 km	lounas
Malakakangas	7–12	Kaavoitus kesken	16,1 km	länsi
Puutionsaari	49	Kaavoitus kesken	17,6 km	koillinen
Kaukasen laajennus	18	Kaavoitus kesken	18,2 km	länsi
Toholampi-Lestijärvi	49	Kaavoitus kesken	18,2 km	lounas
Rahkola-Hautakangas	40	Kaavoitus kesken	18,8 km	koillinen
Hangaskurunkangas	9	Kaavoitus kesken	19,0 km	luode
Kettukangas	29	Kaavoitus kesken	19,7 km	pohjoinen
Tuulivoimapuistot tuotannossa, etäisyys 20–50 km				
Saarenkylä	9	Tuotannossa	24,0 km	luode

Kytölä	6	Tuotannossa	30,4 km	luode
Kuuronkallio	14	Tuotannossa	30,6 km	länsi
Mustilankangas	28	Tuotannossa	35,0 km	luode
Kesonmäki	7	Tuotannossa	35,5 km	itä
Ristiveto	6	Tuotannossa	36,7 km	pohjoinen
Pyhäkoski	4	Tuotannossa	37,3 km	pohjoinen
Savineva/Sauviinmäki	9	Tuotannossa	38,0 km	kaakko
Karhunnevankangas	33	Tuotannossa	38,6 km	luode
Hankilanneva	8	Tuotannossa	39,3 km	itä
Kalajoki Etelänkylä	2	Tuotannossa	39,6 km	luode
Silovuori	8	Tuotannossa	41,1 km	pohjoinen
Juurakko	7	Tuotannossa	41,4 km	luode
Tohkoja	22	Tuotannossa	42,0 km	luode
Torvenkylä	7	Tuotannossa	42,4 km	luode
Jokela	12	Tuotannossa	43,7 km	luode
Puskakorvenkallio	16	Tuotannossa	44,3 km	luode
Nikkarinkaarto	10	Tuotannossa	44,9 km	koillinen
Ristiniitty	8	Tuotannossa	44,9 km	kaakko
Mäkikangas	11	Tuotannossa	45,1 km	luode
Oltava	19	Tuotannossa	46,7 km	pohjoinen
Polusjärvi	10	Tuotannossa	46,9 km	pohjoinen
Paltusmäki	5	Tuotannossa	49,1 km	luode
Välikangas	8	Tuotannossa	49,5 km	kaakko

21.3.2 Muut voimajohtohankkeet

Pajukoski II:n sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee useita nykyisiä ja suunnitteilla olevia voimajohtoja. Pajukoski II:n sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osittain nykyisten Fingrid Oyj:n 110 kilovoltin voimajohtojen rinnalle. Hankealueen itäpuolella Uusnivalan sähköaseman läheisyydessä sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1a-c sijoittuvat Fingrid Oyj:n nykyisten 400 kilovoltin voimajohtojen läheisyyteen.

Fingrid Oyj suunnittelee hankealueen länsipuolelle uutta voimajohtoyhteyttä, johon Pajukoski II:n sähkönsiirto tukeutuisi vaihtoehdoissa SVE3a ja SVE3b. Vaihtoehtojen yhteydessä on Fingridin ja Herrforsin kanssa käyty keskusteluja Kalliomaan ja Kukonkylän välisen osuuden toteuttamisesta mahdollisesti yhteistyössä yhteiskäyttöpölyväillä.

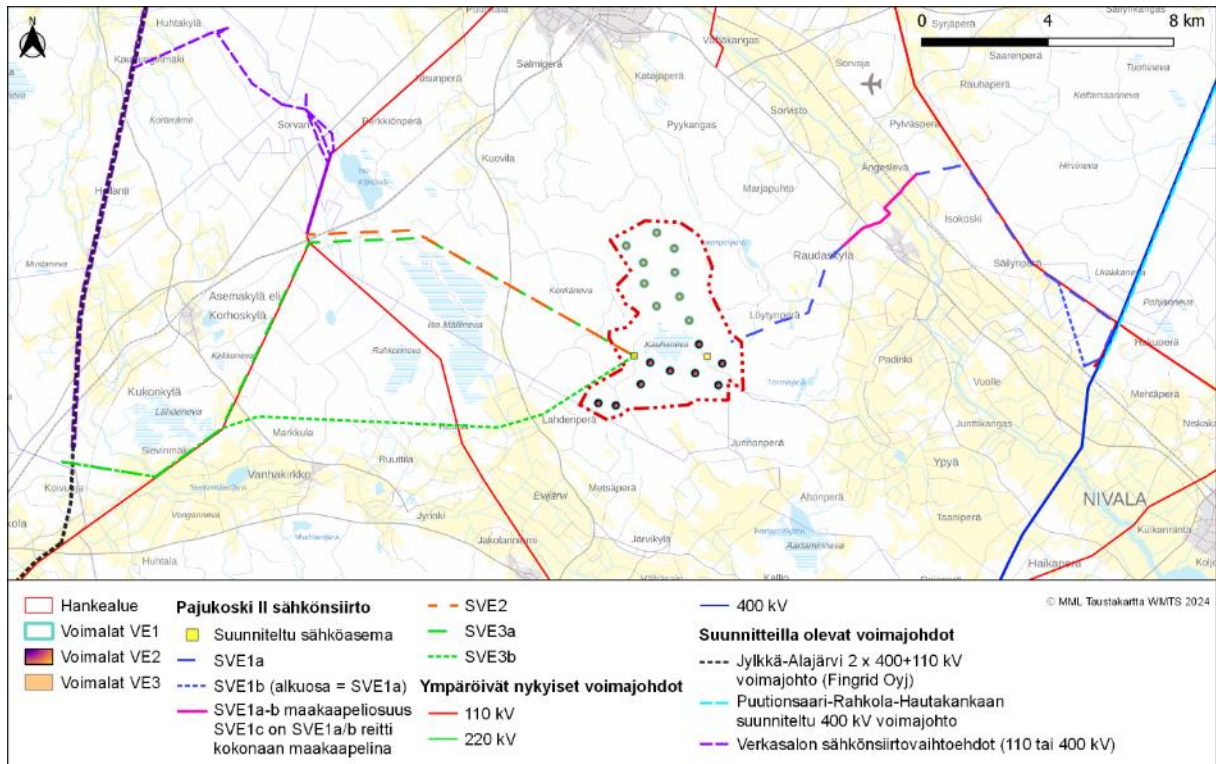
Kalajoen ja Alajärven välille sijoittuvan Jylkkä-Alajärvi voimajohtoreitin YVA-menettelystä on saatu perusteltu päätelmä 22.5.2023. Suunnitelman mukaan kaksi rinnakkaista 400+110 kilovoltin voimajohtoa tullaan sijoittamaan pääosin uuteen maastokäytävään ja ne sijoittuvat vain hyvin lyhyeltä osin nykyisten voimajohtojen rinnalle. Jylkkä-Alajärvi hankkeessa suunnitellaan Kukonkylän alueelle uuden sähköaseman rakentamista, jonne Pajukoski II:n sähkönsiirtovaihtoehdot SVE3a–b liittyisivät.

Hankealueen luoteispuolelle sijoittuvan Verkasalon tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmassa on esitetty useita sähkönsiirtovaihtoehtoja, joista osa sijoittuu Pajukoski II:n sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2, SVE3a ja SVE3b läheisyyteen Kalliomaan sähköaseman läheisyydessä.

Pajukoski II:n itäiset sähkönsiirtovaihtoehdot (SVE1a-c) sijoittuvat Puutionsaari-Rahkola-Hautakankaan suunnitellun 400 kilovoltin voimajohdon läheisyyteen Uusnivalan sähköaseman läheisyydessä.

Sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätalouskäytöstä voimajohdon johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopölyväiden perustusten ja harusten perustusten alueelta.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat nykyiset ja suunnitteilla olevat voimajohdot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21.2).



Kuva 21.2 Nykyiset ja suunnitteilla olevat voimajohdot hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä.

21.3.3 Kaivoslain mukaiset hakemukset ja luvat

Hankealueella, sähkönsiirtoreiteillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse kaivoslain mukaisia luvitettuja tai hakuvaiheessa olevia alueita. Lähimpänä, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella ja noin 1,5 kilometriä voimajohtoreitin SVE2 pohjoispuolella, sijaitsee Muon Solutions Oy:n hankealue (Jakon 13), josta on jätetty malminetsintäluupihakemus 30.3.2021. (Tukes 2023).

21.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

21.4.1 Tuulivoima-alue

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Kaikkein olennaisimpia yhteisvaikutusten kannalta ovat alle kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tuulivoimapuistot. Tällaisia on Pajukoski II:n ympärillä viisi. Aivan kyljessä kiinni on Pajukoski I, jossa sijaitsee yhdeksän voimalaa. 6,9 kilometrin päähän hankealueen länsipuolelle sijoittuu 13 voimalan Rahkonneva, joka on esiselvitysvaiheessa. Jakoistenkallion kahdeksan voimalan tuulivoimapuisto on jo tuotannossa ja sijoittuu 7,2 kilometrin päähän hankealueesta kaakkoon. Tuppurannevan luvitettu neljän voimalan hanke sijoittuu 8,5 kilometrin päähän hankealueesta lounaaseen. Verkasalon hankkeessa on kaavoitus vielä kesken. Alueelle kaavaillaan 14–21 voimalaa. Alue sijoittuu 9,1 kilometrin päähän hankealueesta luoteeseen.

Pajukoski II:n lähialuevyöhykkeellä (0-7 kilometrin etäisyydellä Pajukoski II:n voimaloista) selvimmät yhteisvaikutukset muodostuvat hankkeessa kiinni olevan Pajukoski I:n kanssa. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti lounaan ja koillisen suunnille, jossa kummankin hankkeen voimaloita voi nähdä rinnakkain. Lahdenperältä, kuvauspisteestä 2 tehdyssä havainnekuvaluonnoksessa (Kuva 21.3), yhteisvaikutukset näkyvät selvästi. Pajukoski I:n voimalat sijoittuvat kauemmaksi jokilaaksojen avotiloista ja samalla arvoaluerajauksista kuin Pajukoski II:n voimalat. Pidemmästä etäisyydestä ja voimaloiden pienemmästä kokonaiskorkeudesta johtuen Pajukoski I:n voimalat näytävät usein varsin pieniltä Pajukoski II:n voimaloiden rinnalla tai sitten niistä näkyy vain huippuja tai roottoreiden lapoja. Useat alueelta tehdyt yhteishavainnekuvat osoittavat, että harvoin molempien tuulivoimapuistojen kaikki tai lähes kaikki voimalat näkyvät samanaikaisesti. Pajukoski II:sta aiheutuvat vaikutukset eivät kovin paljoa lisääny yhteisvaikutusten myötä.



Kuva 21.3 Ote yhteisvaikutushavainnekuvaluonnoksesta Pajukoski I:n voimaloiden kanssa kuvauspisteestä 2 (VE1). Pajukoski I:n voimaloiden roottori on korostettu sinisellä. Tähän on valittu havainnekuva, jossa yhteisvaikutukset näkyvät selvimmän.

Vääräjokilaakson pelloille ja niiden kautta kulkevalle tiestölle voi samaan katselupisteeseen näkyä Pajukosken hankkeiden voimaloiden lisäksi Jakoistenkallion ja Tuppurannevan voimaloita, ei tosin samanaikaisesti samassa katselusuunnassa vaan päätä kääntämällä. Esimerkiksi Tuppurannevan voimalat ovat täysin vastakkaisessa suunnassa Pajukosken voimaloihin verrattuna, joten katselupisteessä joutuu kääntymään ympäri. Jos katselupiste on avotilan keskivaiheilla, etäisyyttä sekä Pajukosken voimaloihin että Tuppurannevan voimaloihin on suurin piirtein sama matka. Näin katselupisteeseen näkyvät voimalatkin lienevät samaa kokoluokkaa keskenään, mikäli niiden kokonaiskorkeus on sama. Mikäli katselupiste on joko jokilaakson pohjois- tai etelälaidalla, yhteisvaikutuksia Tuppurannevan ja Jakoistenkallion voimaloiden kanssa ei synny, sillä pohjoisreunalta käsin Pajukosken hankkeiden voimalat eivät näy ja jokilaakson eteläreunalta katsottaessa Tuppurannevan ja Jakoistenkallion voimaloiden ei pitäisi näkyä. Länsi-itäsuunnassa katselupisteen sijainnista riippuen myös etäisyys Jakoistenkallion lähimpiin voimaloihin voi olla samankaltainen tai pidempi. Myös esiselvitysvaiheessa olevan Rahkonnevan voimaloita saattaisi näkyä samaan katselupisteeseen. Voimaloiden näkyminen monessa ilmansuunnassa vähentää mahdollisuutta "lepuuttaa silmää" ja olo voi tuntua rauhattomalta. Vaikutukset lisääntyvät selvästi.

Edelleen Pajukoski II:n lähialuevyöhykkeellä eri hankkeiden voimaloita voi näkyä samanaikaisesti päätä kääntelemällä myös Kalajokilaakson pelloille ja peltojen kautta kulkeville teille. Yhteisvaikutuksia voi muodostua erityisesti Jakoistenkallion voimaloiden kanssa Nivalan länsipuolella, jossa Kalajokilaakso on laajimmillaan. Tosin suuri osa tästä alueesta kuuluu Pajukoski II:n välialuevyöhykkeeseen. Mikäli katselupiste sijoittuu Kalajokilaakson arvoalueen pohjoisosaan, lähes vastakkaisessa suunnassa voi myös näkyä Pajukoski II:sta yli kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuvien Hirvinevan (vasta esiselvitysvaiheessa) ja Urakkannevan voimaloita ja vielä tätäkin

kauemmaksi sijoittuvan Tuomiperän voimaloita. Vaikutukset lisääntyvät, kun voimaloita näkyy useassa eri suunnassa, vaikka mitkään niistä eivät dominoivia olisikaan.

Pajukoski II:n lähialueen asutuskeskittymistä voidaan mainita Sievi. Sievin keskustaajaman sisäosiin ei pitäisi näkyä voimaloita lainkaan. Pellon laidassa olevalla asutukselle saattaa näkyä Pajukoski II:n lisäksi lähinnä Pajukoski I:n voimaloita. Verkasalo on oikeassa suunnassa mutta sen verran kaukana, että voimaloiden näkyminen päiväaikaan on melko vähäistä. Lentoestevalojen näkymisestä voi aiheutua vähän selvempiä yhteisvaikutuksia.

Valtaosa lähivyöhykkeen muusta asutuksesta sijoittuu jokilaaksojen reunoille. Yhteisvaikutuksia sellaiselle reuna-alueen asutukselle, johon kohdistuu Pajukoski II:sta aiheutuvia vaikutuksia, muodostuu lähinnä ainoastaan Pajukoski I:n voimaloiden kanssa, jos silloinkaan, kuten havainnekuvat ovat osoittaneet.

Pajukoski II:n välialueella (7-14 kilometrin etäisyydellä Pajukoski II:n voimaloista) yhteisvaikutuksia muodostuu Jakoistenkallion ja Urakkanevan tuulivoimaloiden kanssa Nivalan länsipuolelle Kalajokilaaksoon; Tuppuranevan, Jakoistenkallion ja Kenkäkankaan hankkeiden kanssa Jokikylän pohjoispuolisille pelloille teineen ja Rahkonnevan, Puutikankankaan, Pajukoski I:n ja mahdollisesti myös Takkukankaan hankkeiden kanssa Vanhakirkon länsipuolisille pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Myös Ylivieskan luoteispuoliseen Kalajokilaaksoon, joka ei enää lukeudu valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen, kohdistuu yhteisvaikutuksia ainakin Pajukoski I:n ja Verkasalon hankkeiden kanssa. Välialuevyöhykkeellä lähes poikkeuksetta toiset tuulivoimapuistot ovat lähempänä aluetta, johon vaikutukset kohdistuvat ja näin niistä koituu voimakkaampia vaikutuksia kohteeseen kuin Pajukoski II:n voimaloista. Esimerkiksi Vanhakirkon länsipuolella Puutikankankaan voimalat näkyvät hallitsevimpiä ja Ylivieskan luoteispuolella Verkasalon voimalat ovat selvästi dominoivampia kuin kummankaan Pajukosken hankkeen voimalat. Välialuevyöhykkeellä muiden tuulivoimapuistojen voimaloita näkyy vain harvoin samassa katselusuunnassa Pajukoski I:n voimaloita lukuun ottamatta. Yleensä päätä joutuu kääntämään paljonkin nähdäkseen muiden tuulivoimapuistojen voimaloita. Vaikutukset voimistuvat mutta osa voimaloista jää aina sen verran kauaksi katselupisteestä, että voimalat alkavat sulautua taustaansa eivätkä kiinnitä suuremmin huomiota. Muutenkin hankkeiden voimaloista näkyy vain osa kerralla.

Pajukoski II:n välialuevyöhykkeellä suurin asutuskeskittymä on Ylivieskan keskustaajama. Ainoastaan sen joillekin reuna-alueille saattaa näkyä Pajukoski II:n voimaloita. Yhteisvaikutuksia tälle asutukselle muodostuu lähinnä Pajukoski I:n ja mahdollisesti Verkasalon kanssa. Asutusta on melko paljon myös Ylivieskan luoteispuolisessa Kalajokilaaksossa. Sinne eniten vaikutuksia aiheutuu Verkasalon voimaloista. Yhteisvaikutuksia voi siis syntyä Pajukoski I:n ja Verkasalon voimaloiden kanssa paikoitellen asutukselle. Yhteisvaikutukset eivät ole merkittäviä, sillä osa voimaloista sijoittuu niin kauas ja eri suuntaan.

Kalajokilaaksoon sijoituville Paloperän ja Junttikankaan asutukselle yhteisvaikutuksia voi syntyä lähinnä Jakoistenkallion tuulivoimapuiston kanssa. Jakoistenkallion voimalat ovat vähän hallitsevampia, sillä ne sijoittuvat lähemmäksi kohteita.

Jyrängin ja Vanhakirkon asutukselle voi syntyä yhteisvaikutuksia lähinnä Puutikankankaan ja Rahkonnevan kanssa. Pajukosken voimalat näkyvät alueelle melko huonosti, joten yhteisvaikutukset eivät ole merkittäviä.

Jokikylän joillekin asuinrakennuksille voi koitua yhteisvaikutuksia lähinnä Jakoistenkallion voimaloista, jotka sijoittuvat huomattavasti lähemmäksi kuin Pajukosken hankkeiden voimalat. Pajukoski II:n voimalat ovat lähimmilläänkin yli 10 kilometrin päässä (VE1 ja VE2), joten yhteisvaikutuksen lisäys ei ole merkittävä.

Pajukoski II:n kaukoalueella vähäisiä tai lähes teoreettisia yhteisvaikutuksia voi muodostua edellä mainituista tai muista alle 20 kilometrin tai vähän tätä kauempana sijaitsevista hankkeista. Tällaisia aiemmin mainitsemattomia hankkeita voivat olla esimerkiksi Takkukangas, Vääräjoki, Vasama ja Puutionsaari. Päiväsaikaan kauempana sijaitsevia voimaloita on vaikea hahmottaa taustamaisemasta, vaikka ne näkyisivätkin tarkastelupisteeseen. Voimaloiden näkyminen samaan katselupisteeseen eri suuntiin katsomalla on lähinnä mahdollista pelloilta ja joistakin kohdista niiden kautta kulkevilta teiltä. Voimaloiden näkyminen kahdessa tai useammassa eri suunnassa lisää jonkin verran maisemaan kohdistuvia vaikutuksia ja aiheuttaa yhteisvaikutuksia. Toisaalta etäisyyttä on todella paljon, joten vaikutukset lisääntyvät hyvin maltillisesti. Kaukoalueella yhteisvaikutuksia saattaa muodostua lähinnä hankkeiden lentoestevaloista.

Jos Kalajokilaakson valtakunnalliseen arvoalueeseen kohdistuvia vaikutuksia ajatellaan kokonaisuutena, voidaan todeta, että laajan arvoalueen eteläpuoliskolla on vain yksi hanke Sauvinea/Sauviinmäki, joka sijoittuu lähelle arvoaluetta. Tuotannossa oleva hanke on voimalamäärältään varsin maltillinen – yhdeksän voimalaa. Se sijoittuu noin 38 kilometrin päähän Pajukoski II:n voimaloista. Arvoalueen pohjoispuoliskolla Kalajokilaakson lähiympäristössä on useita 4-9 voimalan hankkeita. Pajukoski II on vaihtoehdossa VE1 hankkeista suurin 18:lla voimalalla.

Katselijan tulee olla jokilaakson keskivaiheilla voidakseen nähdä eri puolille jokilaakson ympärille sijoituvia hankkeita. Esimerkiksi Urakkanevan hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia syntyy kauimmillaan Pidisjärven kaakkoisosiin ja tällöinkin päätä joutuu kääntämään. Pajukoski II:n voimalat ovat tällöin jo sen verran kaukana, että niitä on melko vaikea paljain silmin erottaa. Yleisesti ottaen useiden hankkeiden yhteisvaikutuksia hahmottaa siis selvimmin jokilaakson keskiosista. Jos katselija on Kalajokilaakson itäreunalla, näkee hän ainoastaan länsipuolelle sijoittuvat hankkeet mutta itäpuolen hankkeet jäävät katveeseen. Arvoalueen länsireunalla tilanne on vastaavanlainen. Tällöin ainoastaan itäpuolelle sijoittuvat hankkeet näkyvät, jolloin Pajukoski II-hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia. Arvoalue on sen verran laaja, ettei sen sietokyky ylitä voimaloiden yhteisvaikutusten myötä.

Maisemavaikutuksia sivuavana yhteisvaikutuksena voi olla myös maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Se on kokemuseräinen ja vaihtelee alueittain.

21.4.2 Voimajohtoreiitit

Yhteisvaikutuksia aiheutuu sekä nykyisten voimajohtojen että suunnitteilla olevien voimajohtojen, joista osa liittyy kaavailtuihin toisiin tuulivoimapuistoihin, kanssa. Sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVE1a-b on yhteisvaikutuksia nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon kanssa. Kumpikin vaihtoehto sijoittuu sen rinnalle osalla matkaa. Reitti sijoittuu tällä osuudella pääsääntöisesti sulkeutuneeseen ympäristöön ja vaikutukset ovat hyvin paikallisia. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1a sijoittuu lisäksi reitin lopussa noin kilometrin matkalla nykyisten 100 ja 400 kilovoltin voimajohtojen rinnalle. Kyseessä on myös sulkeutunut ympäristö ja vaikutukset jäävät melko paikallisiksi. On kokonaisvaikutusten kannalta hyvä asia, että sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat nykyisten voimajohtojen rinnalle.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 yhtyy nykyiseen 110 kilovoltin voimajohtoon päätepisteessään. Nykyisen voimajohdon rinnalle on suunnitteilla myös Verkasalon joko 110 tai 400 kilovoltin voimajohto. Yhtymäkohta sijoittuu rautatien läheisyyteen ja on osin avohakattu. Junasta katsottaessa kovassa vauhdissa voimajohtoihin tuskin kiinnittää erityisemmin huomiota.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3a sijoittuu lähes puolella matkaa nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, mikä on pääsääntöisesti hyvä asia. Asutuksen kohdalla, Vanhakirkosta luoteeseen, vaikutukset voimistuvat selvästi. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3b sijoittuu noin 2,5 kilometrin matkalla nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Tämä osuus sijoittuu osittain maakunnalliselle arvoalueelle, noin 1,9 kilometrin matkalla. Vaikutukset voimistuvat lähinnä reitin lähialueella mutta eivät yllä merkittävälle tasolle. Reitin loppupisteessä molemmilla vaihtoehdoilla SVE3a-b on yhteisvaikutuksia suunnitellun Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohdon ja Verkasalon sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa. Yhtymäkohta on sulkeutuneessa metsämaastossa, joten vaikutukset ovat pääasiassa hyvin paikallisia. Toisten hankkeiden 400 kilovoltin voimajohtorakenteita voi näkyä paikoin avotilassa metsänreunan yläpuolella. Etäisyyttä on tällöin kuitenkin sen verran paljon, että vaikutukset jäävät vähäisiksi.

21.5 Yhteisvaikutukset linnustoon

Pajukoski I ja II sijaitsevat vierekkäin ja muodostavat siten merkittävimmät yhteisvaikutukset. Alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat lisäksi Rahkonneva (esisuunnitteluvaiheessa), Tuppuranneva, Jakoistenkallio ja Verkasalo. Verkasaloa lukuun ottamatta hankkeet ovat kuitenkin erittäin pieniä, eikä niillä ole merkittävää vaikutusta alueen linnustoon. Kokonaisuudessaan hankkeiden arvioidaan muodostavan vain vähäisiä yhteisvaikutuksia alueen pesimä- ja muuttolinnustoon. Hankkeet laajentavat osaltaan pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia, mutta alueen linnustolliset arvot ovat lähtökohtaisesti vähäiset. Alue on voimakkaassa metsätalouskäytössä, mistä aiheutuu huomattavasti suurempia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Muuttolinnuston arvioidaan lentävän pääasiassa hankealueiden ympärille sijoittuvien peltoaukeiden myötäisesti. Mikäli kurkia lentää hankealueiden ilmatilassa, lentokorkeudet ovat todennäköisesti törmäyskorkeuden yläpuolella, alueen metsäisyyden vuoksi.

21.6 Yhteisvaikutukset eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen

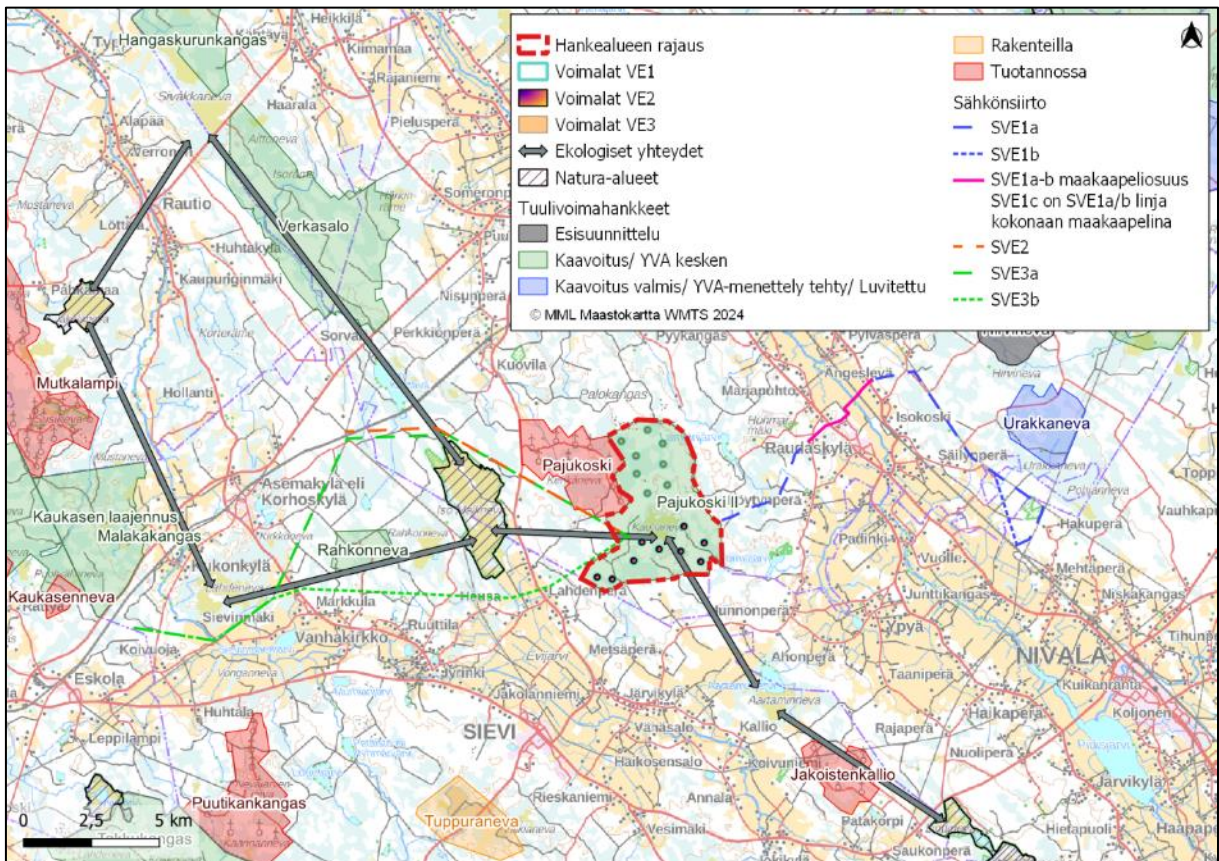
Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen ja elinympäristöihin. Pajukoski II hankkeen lähialueelle sijoittuu yksi toiminnassa oleva tuulivoima-alue Pajukoski I (9 voimalaa). Yhdessä Pajukoski II -hankkeen (VE1 18 voimalaa, VE2 9 voimalaa ja VE3 9 voimalaa) kanssa se muodostaisi laajemman kokonaisuuden. Keskeisimmät

yhteisvaikutukset muodostuvat näiden hankkeiden kanssa. Muut yhteisvaikutukset liittyvät ekologiin verkostoihin ja laajempaan, koko maakunnan ja maan laajuiseen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena.

Alueellisesti tarkasteltuna Pajukoski II -hankealue sijoittuu metsäalueelle, joka on ympäröiviä alueita vähätiestöisempi ja yhtenäisempi. Erityisesti vaihtoehdot VE1 ja VE3 laajentaisivat jo olemassa olevaa tuulivoima-alueetta, ja tieverkosto pirstoisi ennen yhtenäisempää metsäaluetta. Vaihtoehto VE2 sijoittuisi toiminnassa olevista tuulivoimaloista yli 1,5 km etäisyydelle ja se rakentuisi pitkälle jo olemassa olevan tieverkoston varaan, minkä vuoksi metsiä pirstova vaikutus ei juurikaan lisääntyisi ja tuulivoima-alueiden väliin jää rauhallisempaa ympäristöä. Pirstoutuminen kohdistuisi kuitenkin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 tavanomaiseen talousmetsään ja sen merkitys jäisi melko vähäiseksi verrattuna alueella jo vuosikymmeniä jatkuneeseen metsätalouteen.

Tuulivoima-alueet lisäävät eläinten elinympäristöihin kohdistuvia häiriöitä (ihmistoiminta, melu ja valojen ja varjojen välike), jotka kuitenkin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöihin. Suurten nisäkäslajien, kuten hirven, metsäpeuran ja suurpetojen, elinpiirit ovat laajoja ja ne voivat vuodenvaihtelun eri vaiheissa liikkua laajoilla alueilla. Esimerkiksi hirven elinalueita voi sijoittua molempien puistojen alueelle, jolloin elinympäristöihin jo kohdistuva häiriö (Pajukoski I) laajentuu. Tavanomaiselle lajistolle Pajukoski II lisäävät vaikutukset elinympäristöihin arvioidaan merkitykseltään vähäisen kielteisiksi, sillä hankealueelle ja lähiympäristöön jää jatkossakin eläimille tärkeitä elinympäristöjä ja rauhallisempia alueita ja lajien tottumista muutoksiin pidetään todennäköisenä (kappale 14. Vaikutukset eläimiin). Häiriölle herkempiä lajeja, kuten suurpetoja ja metsäpeuraa alueella kulkee vähäisesti eikä hankealueella arvioida olevan niille erityistä merkitystä elinympäristönä, joten myös herkemmän lajiston osalta yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Ekologiseen verkostoon liittyviä selvityksiä ovat tehneet mm. Pohjois-Pohjanmaanliitto (2021) sekä Metsähallitus (2019–2020) ja hankealueen eteläosan kautta on tunnistettu kulkevan alueellisesti merkittävä ekologinen yhteys. Yhteys yhdistää toisiinsa maakunnan eteläreunan harvalukuiset Natura-alueet ja sillä on erityinen merkitys suurten nisäkäslajien, kuten hirvien kulkemisessa. Selvityksissä kuvatut ”viivat” eivät luonnollisesti ole tarkkoja kuvauksia yhteyksien sijainneista vaan ohjeellisia. Yhteyden lähialueilla on useita erivaiheissa olevia tuulivoimahankkeita sekä toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, joista osa sijoittuu suoraan yhteyksien varrelle, kuten Pajukoski II.



Kuva 21.4 *Hahmotelma ekologisista yhteyksistä ja sen ydinalueista suhteessa tuulivoima-alueisiin (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021).*

Tuulivoimapuistot eivät estä eläinten kulkemista ja kulkiessaan elinalueilta toisille hirvet, metsäpeurat ja suurpedot ylittävät jo nykyisellään lukuisia ihmisen toiminnanalueita ja infrastruktuureja, kuten tiestöä, voimajohtoja ja asutusta. Varsinkin vaelluskautena hirviä ja metsäpeuroja voidaan tavata ihmisten pelloilla ja tienvarsissa eikä tuulivoima-alueille suunniteltu huoltotiestö merkittävästi lisää riskiä liikennekolareihin, sillä ajonopeudet ovat alhaisia. Merkittävimmät vaikutukset ekologisten yhteyksien kannalta liittyvätkin tuulivoima-alueiden sijoittumiseen ennen rauhallisimmille metsäalueille, joilla voi olla merkitystä myös eläinten elinympäristöinä tai potentiaalisina tulevaisuuden elinympäristöinä. Tällaisia yhtenäisimpiä metsäalueita yhteyden varrella sijoittuu ainakin Verkasalon, Rahkonevan ja Pajukoski II hankkeiden sekä Jakostenkallion tuulivoimapuiston alueille.

Voimaloilla on myös osassa tutkimuksissa havaittu olevan laajempia häiriövaikutuksia (voimaloiden näkyminen maisemassa), joka voi suuremmilla nisäkäslajeilla näkyä alueiden välttämisenä, joihin tuulivoimaloiden liike näkyy (Tolvanen ym. 2023). Eläinten kulku voi häiriötekijöiden vaikutuksesta ohjautua muualle, mikä voi muodostua ongelmaksi, mikäli vastaava ympäristöä ei ole laajemmin lähialueilla käytettävissä. Tuulivoimaloiden epäsuorasta häiriöstä suuremmille nisäkäslajeille on toistaiseksi hyvin vähän tutkimustietoa (useampia tutkimuksia poroista, yksittäisiä tutkimuksia muista hirvieläimistä ja susista) ja tutkimusten tulokset välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta ja laajuudesta ovat olleet hyvin vaihtelevia (kappale 14. Vaikutukset eläimistöön). Tutkimustietoa ei myöskään ole vielä saatavilla Suomesta metsäisistä olosuhteista ja kokemukset suomalaisilta tuulivoima-alueilta viittaavat vaikutuksen lievempään ilmenemiseen sekä eläinten tottumiseen tuulivoimaloihin (FCG:n omat seurantaohjelmat 2014–2021).

Varovaisuusperiaatteen mukaisesti mahdollinen visuaalinen häiriövaikutus ekologiselle yhteydelle arvioidaan olevan merkitykseltään korkeintaan vähäistä, sillä tuulivoima-alueet sijoittuvat pääosin yli kilometrin etäisyydelle laajemmista suoalueista (luonnonydinalueista) ja muualle metsäiseen ympäristöön voimaloiden näkyminen on vähäistä. Kaikkien nyt suunnitteilla olevien hankkeiden toteutuessa ydinalueiden väliin jääville metsäisille alueille arvioidaan kohdistuvan kohtalaista lisähäiriötä (pirstoutuminen, ihmistoiminnan lisääntyminen ja voimaloiden melu ja valojen ja varjojen välke) nykytilaan verrattuna, mutta häiriö jää melko paikalliseksi rakenteiden lähiympäristöön. Yksistään Pajukoskella arvioidaan olevan vähäisiä yhteisvaikutuksia yhteyden säilymiseen, sillä alueella ei nykytilanteessa esiinny herkemman lajiston (kuten, suurpetojen ja metsäpeuran) tärkeitä elinympäristöjä ja tavanomaiselle lajiston esiintymiselle häiriöiden lisääntymisen arvioidaan aiheuttavan vain vähäisen kielteisiä vaikutuksia.

Eläimistöille syntyviä yhteisvaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla lajistolle tärkeiksi tunnistettujen elinympäristöjen säilyvyys ja yhtenäisyys varsinkin vierekkäisten hankkeiden osalta. Esimerkiksi tieratkaisut, jotka eivät mahdollista ennen liikenteen saavuttamattomissa olevien alueiden läpi ajamista, voivat ehkäistä ylimääräisen liikenteen syntymistä alueelle rakennusvaiheen jälkeen. Yhtenäisiä metsäalueita tulisi pyrkiä säilyttämään mahdollisimman paljon etenkin niiden hankkeiden alueilla, jotka sijoittuvat ekologisten yhteyksien varsille.

21.7 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Pajukoski II -tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla pääosin eri reittejä pitkin. Esimerkiksi valtateiden 27 ja 28 liikenteeseen voi kohdistua yhteisvaikutuksia.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäksi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

21.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

21.8.1 Tuulivoima-alue

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ovat pääasiassa

maisemassa (tuulivoimaloiden näkyminen) ja äänimaisemassa (melu) tapahtuvia muutoksia. Merkittävimpiä yhteisvaikutusten kannalta ovat alle kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsevat tuotannossa olevat tuulivoimapuistot sekä rakenteilla ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet. Tällaisia ovat tuotannossa olevat Pajukoski I ja Pajukoski II:n vieressä ja Jakoistenkallio noin 7,2 kilometrin etäisyydellä kaakossa sekä esiselvitysvaiheessa, suunnitteilla ja rakenteilla olevat Rahkoneva (esiselvitysvaihe) noin 6,9 kilometrin etäisyydellä lännessä, Tuppuraneva (rakenteilla) noin 8,5 kilometrin etäisyydellä lounaassa ja Verkasalo (kaavoitus kesken) noin 9,1 kilometrin etäisyydellä luoteessa.

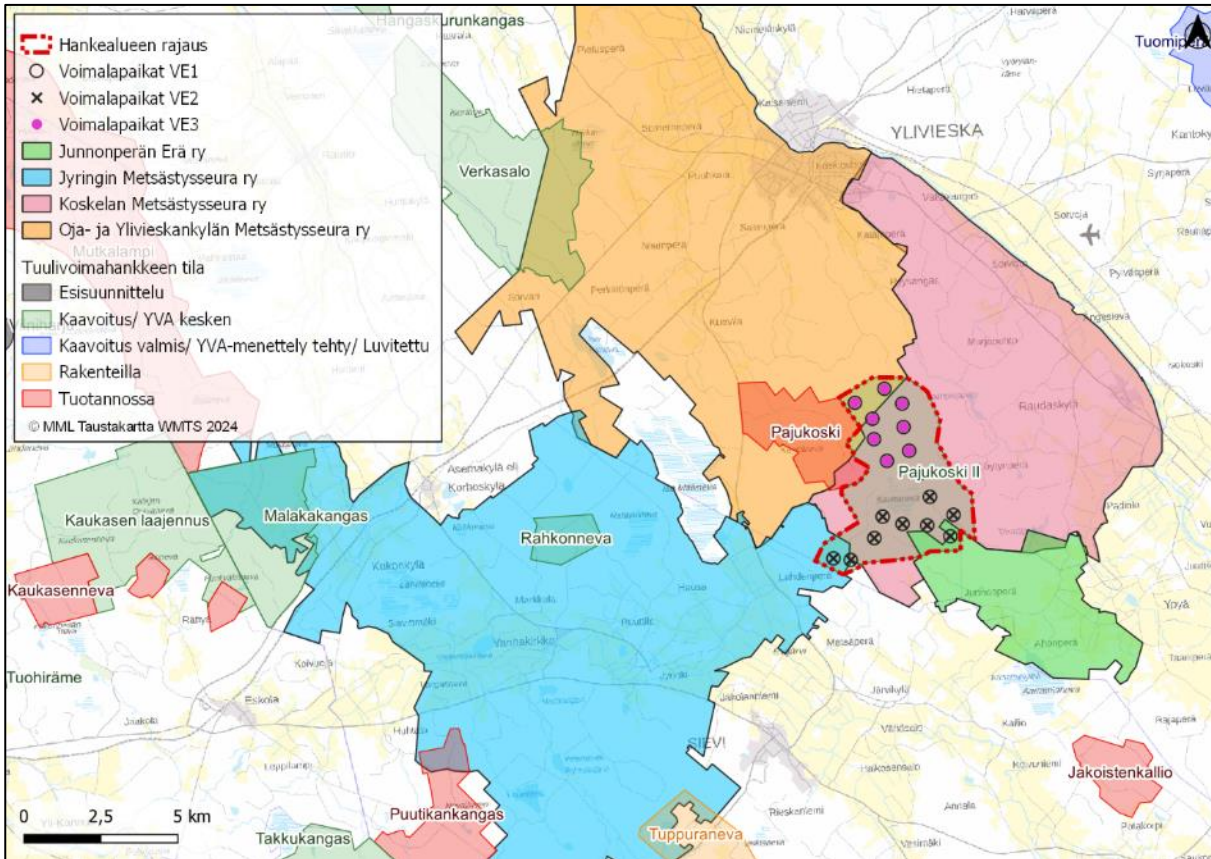
Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat hankkeessa kiinni olevan Pajukoski I:n kanssa. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti lounaan ja koillisen suunnille, joissa molempien hankkeiden voimaloita näkyy rinnakkain. Yhteisvaikutukset lähimpien hankkeiden kanssa ovat merkittävät ja kohdistuvat erityisesti tuulivoimapuistojen välissä olevien alueiden vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa. Maiseman muutos voi vähentää myös tuulivoimapuistojen välissä olevien alueiden arvostusta vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat alueelle näkyvät.

Tuulivoimapuistojen alueita käytetään virkistykseen, marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla.

Samojen metsästyseurojen alueille sijoittuvat tuulivoima-alueet voivat lisätä Pajukoski II -hankkeen aiheuttamia vaikutuksia **metsästysoimintaan**. Nyt haastateltujen metsästyseurojen alueille sijoittuu useita tuulivoimapuistoja sekä eri vaiheessa olevia tuulivoimahankkeita, mutta suurin osa niistä sijoittuu metsästyalueiden reunoille, osittain alueiden ulkopuolelle ja kauas toisistaan, jolloin yhteisvaikutukset metsästysoimintaan jäävät vähäisiksi. Pajukoski I ja Pajukoski II olisi laajin tuulivoima kokonaisuus, mutta hankkeiden suorat vaikutukset kohdistuvat pääosin eri seuroihin, joilla on käytössään laajasti myös muita metsästyalueita. Hankkeilla arvioidaankin olevan yhteisvaikutuksia metsästysoimintaan lähinnä riistalajiston esiintymisen ja kulkemisen kautta.

Riistalajiston osalta yhteisvaikutuksia Pajukoski I ja Pajukoski II arvioitiin ilmenevän lähinnä suuremmille nisäkäslajeille, kuten hirville. Merkittävyydeltään yhteisvaikutukset arvioitiin kuitenkin vähäisiksi, joten yhteisvaikutukset myös metsästyseurojen saalismahdollisuuksiin arvioidaan vähäisen kielteisiksi. (kappale 21.6 Yhteisvaikutukset eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen)

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista 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.



Kuva 21.5 Tuulivoimahankkeet metsästysalueisiin nähden.

21.8.2 Voimajohtoreitit

Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirron sijoittuminen samaan maastokäytävään nykyisen voimajohdon kanssa laajentaa voimajohtoaluetta, mikä vaikuttaa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen vähentäen metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa ja elinkeinojen kehittämismahdollisuuksiin rajoittaen rakentamista voimajohtoalueella. Voimajohtoalueen laajentuminen vaikuttaa myös ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen erityisesti maisemassa tapahtuvan muutoksen kautta. Sijoittuminen samaan maastokäytävään kuitenkin myös lieventää haitallisia vaikutuksia; asukkaat ovat tottuneet näkemään voimajohdon maisemassa ja voimajohdon rakentamiseen tarvittava maa-ala on pienempi. Näin ollen sähkönsiirron kokonaisvaikutus on vähäisempi kuin tilanteessa, jossa voimajohto sijoittuisi kokonaan uuteen maastokäytävään.

22 Vaihtoehto 0: Hankkeen toteutumatta jättämiset vaikutukset

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Sähkönsiirtoa varten ei rakenneta ilmajohtoja tai maakaapeleita. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta.

Nollavaihtoehdossa alueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Hankealue jatkaa edelleen pääosin metsätalouskäytössä. Nollavaihtoehdossa alueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Nykyisiä teitä ei hanketta varten tarvitse perusparantaa, eikä uusi teitä rakentaa. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena.

Jos Pajukoski II -tuulivoimapuistoa ei rakenneta, maisemaan ja kulttuuriympäristöön ei aiheudu vaikutuksia. Myös positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia.

Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Pajukoski II -tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

23 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

23.1 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa luvussa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

23.1.1 Tuulivoima-alue

Vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta. Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja sen myötä niihin liittyvien rakenteiden määrään. Voimalat ja muut rakenteet sijoittuvat kokonaisuutena samoille voimalapaikoille eri toteutusvaihtoehdoissa. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyyppin kohdalla. (Taulukko 23.1). Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

Taulukko 23.1 Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. VE3:n läheisyydessä on selvästi vähiten asukkaita.	ei vaikutusta	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Maiseman sietokyky vaihtelee. Kalajokilaakson viljelyalueilla se on heikohko, mutta muulta osin varsin hyvä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 pariin dominanssivyöhykkeen asuinrakennukseen sekä Lampinjärven itärannalle voimalat näkyvät melko hallitsevasti. VE2:ssa näihin ei kohdistu vaikutuksia juuri lainkaan. Lähi-alueelle sijoittuvista arvoalueista	ei vaikutusta	kohtalainen --	melko vähäinen (-)	kohtalainen --

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	enimmät vaikutukset kohdistuvat Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemiin vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Monet maakunnalliset ja paikalliset arvokohteet ovat yksittäisiä rakennuskohteita eikä niiltä ole näköyhteyttä voimaloille. Valta-kunnallisesti arvokas Kalajokilaakso on puolestaan hyvin laaja ja vain pieni osa siitä sijoittuu voimaloiden lähialueelle. Yleisesti ottaen lähialuevyöhykkeellä vaihtoehdon VE1 maisemavaikutukset ovat hieman voimakkaampia kuin kahden muun vaihtoehdon suuremmasta voimalamäärästä johtuen.				
	Välialue –vyöhykkeellä jokilaakso-osuudet ovat laajempia kuin lähialueella. Välialueelle sijoittuu erityisesti Kalajokilaaksoa ja Vääräjokilaaksoa. Alueelle sijoittuu useita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Maisemavaikutukset ovat pääasiassa melko vähäisiä. Moniin pienilaisiin arvokohteisiin voimaloiden näkyminen on vähäistä tai vain paikka paikoin on näkyvyyttä. Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutukset ovat hieman voimakkaampia kuin kahden muun vaihtoehdon suuremmasta voimalamäärästä johtuen.	ei vaikutusta	melko vähäinen –(-)	vähäinen - en -	vähäinen -
	Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät vähäisiksi voimaloiden näkymisestä huolimatta. Arvoalueiden maisemakuvassa tapahtuva muutos jää pieneksi ja vaikutukset vähäisiksi. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Arkeologisen kulttuuriperintö	Hankealueelle sijoittuu viisi tunnettua arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joista kolme on tervahautoja, yksi asuinpaikka, ja yksi näitä molempia. Yhdenkään voimalan läheisyydessä ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, mutta hankkeen muiden rakenteiden välittömässä läheisyydessä sijaitsee. Suunnitelmavaihtoehdossa VE1 tällaisia kohteita on kaksi, vaihtoehdossa VE2 yksi ja vaihtoehdossa VE3 yksi. Haitalliset muutokset ovat vältettävissä, kun kohteet huomioidaan rakentamisessa ja toiminnan aikana. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole eroa hankkeen kokonaisvaikutuksilla arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
Maa- ja kallioperä	Hankealueelle sijoittuu Kulolanluolikot-Ketunpesänkangas (KIVI-17-064) arvokas kivikko, jonka sijainti tulee huomioida siten, että arvokas kivikko säilyy hankealueella. Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Paikoin turveperäisestä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä.	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen-	kohtalainen --
Pinta- ja pohjavedet	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksen alueen ojaverkoston ja alapuolisiin vesistöihin. Hankealue ei sijoitu pohjaviesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdon VE2 ja VE3.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Ilmasto ja elinkaari	<p>Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei itsessään aiheudu suoria päästöjä.</p> <p>Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä 0-vaihtoehdon korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Hiilikädenjäljellä kuvataan tuulivoimahankkeen ilmastohyötyjä, joita voidaan saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti tuulipuiston käyttövaiheessa, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa.</p> <p>Hankkeen tuulivoimapuistovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole kovinkaan merkittävää</p>	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	keskinäistä eroa. Vaihtoehdon VE1 myön- teisten vaikutusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2 ja VE3, koska suuremmalla voimalamäärällä voi- daan tuottaa enemmän tuulivoimaa. Sa- malla vaihtoehdon VE1 isompi tuulivoi- malamäärä merkitsee vaihtoehtoa VE2 ja VE3 suurempia materiaalien ja kompo- nenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia.				
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokoh- teet	Reunavaikutuksen lisääntyminen puus- ton poiston vuoksi, hydrologiset muutok- set maakaapelin kaivamisen johdosta. Tuulivoimahanke lisää hieman alueiden metsätalouksen käyttöä jo aiheuttamaa met- sien rakenteen muutosta voimalapaikko- jen, huoltotiestön ja sähkönsiirtoreittien alueilla. Reunavaikutus lisääntyy puuston poiston vuoksi, hydrologiset muutokset uusien teiden rakentamisen johdosta, kiintoainesvalumat vesistökohteisiin. Arvokkaisiin luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset jäävät vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vähäisiksi ja vaihtoehdon VE1 vai- kutukset voidaan lieventämistoimilla laskea vähäisiksi.	ei vaiku- tusta	kohtalai- nen - -	vähäinen -	vähäinen -
Tavanomai- nen pesimä- lajisto	Hankealueen metsätalousohjeilla alu- eella tuulivoimarakentamisen vaikutuk- set tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi kai- kissa hankevaihtoehdoissa.	ei vaiku- tusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Suojelulli- sesti arvok- kaat lajit ja linnustolli- sesti arvok- kaat kohteet	Alueella esiintyy uhanalaisia ja muutoin suojelullisesti huomionarvoisia lintula- jeja, joista useimmat ovat sidoksissa alu- een suolinympäristöihin, eli pääasiassa Kauhanevalle. Soille ei kohdistu rakenta- mista, joten elinympäristömuutoksia ei aiheudu ja häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alu- eella harjoitettavaan metsätalouteen. Alueen kanalintukannat ovat suhteelli- sen runsaita, ja alueelta paikannettiin kaksi metson merkittävää soidinaluetta. Pohjoisemman soidinalueen ympärillä si- jaitsee kolme voimalapaikkaa (270, 450 ja 780 metrin etäisyydellä) ja siihen arvi- oitiin kohdistuvan kohtalaista häiriövai- kutusta vaihtoehdoissa VE1 ja VE3.	ei vaiku- tusta	kohtalai- nen --	vähäinen -	kohtalai- nen --

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	Eteläisemmän soitimen viereen sijoittui yksi voimalapaikka noin 500 metrin etäisyydelle ja siihen arvioitiin kohdistuvan vähäistä häiriövaikutusta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.				
Läpimuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Hankealueen kautta kulkee kurjen kevätmuuttoreitti, mutta myös syysmuuttoreitti sivuuttaa hankealuetta. Kurkia havaittiinkin melko paljon, mutta niistä valtaosa lensi törmäyskorkeuden yläpuolella. Hankealueella ei ole Kauhanevan lisäksi suurempia levähdysalueita, jotka houkuttelisivat muuttolintuja alueelle.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Eläimistö	<p>Hankkeen vaikutukset eläimistölle ovat suunnaltaan kielteisiä, pois lukien ravintotilanteen mahdollinen parantumista joillain lajeilla.</p> <p>Vaikutuksia muodostuu elinympäristöjen pirstoutumisesta, ihmistoiminnan ja liikenteen kasvusta ja häiriöttömien elinympäristöjen vähentymisestä (rakennusaikainen haitta, voimaloiden melu ja lapojen liike). Rakennusaikainen haitta on lyhytaikaista. Vaikutukset ovat voimakkaampia vaihtoehdossa VE1 ja VE3, sillä ne rakentuvat ennestään yhtenäisemmälle luontoalueelle. VE2 rakentuu täysin olemassa olevien teiden varsille.</p> <p>Tavanomaiselle eläinlajistolle vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Alueella esiintyy häiriöille herkeempiä suurpetoja, joille vaikutukset arvioidaan korostuneemmiksi. Hankealueen rakenteiden alueella ei kuitenkaan sijaitse suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä sinne sijoitu susien revii-rejä, joten vaikutusten arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisia vaihtoehdoissa VE1 ja VE3.</p> <p>Muidenkaan direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu hankealueelle ja muutenkin lajien esiintyminen oli alhaista (lepakot, metsäpeurat) tai niitä ei tavattu ollenkaan (viitasammakot, liitoravat ja saukot). Potentiaalisia elinympäristöjä tunnistettiin vähäisesti</p>	ei vaikutusta	kohtalainen - -	vähäinen -	kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	viitasammakoille, saukoille ja metsäpeuroille, mutta niihin ei kohdistu rakentamista tai vaikutukset jäävät hyvin lyhytaikaisiksi. Kokonaisuudessaan direktiivilajeille (pl. suurpedot) arvioitiin kohdistuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia tai ei vaikutuksia ollenkaan hankkeen rakentamisesta.				
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Vähäisiä vaikutuksia tuulivoima-alueesta kohdistuu ainoastaan Kauhanevan maakuntakaavan mukaiseen luo-1-alueeseen hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että potentiaalisetkin vaikutukset jäävät kokonaan muodostumatta. Tuulivoima-alueen rakentaminen ei merkittävästi heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluprusteita.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Asumisviihtyisyys: Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Alueen arvostus. Kiinteistöjen arvo. Suurimmat haitat kohdistuvat tuulivoima-alueen lähellä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 voimaloiden määrä sekä lähialueen asuin- ja lomarakennusten määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE3, joten myös vaikutusten merkittävyys on suurempi.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus, melu: Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matkataajuinen melu voivat heikentää asumisviihtyisyyttä terveyteen ja turvallisuuteen liittyvien pelkojen kautta. Mallinnusten mukaan ohjearvoja ylittäviä meluvaiikutuksia asuin- tai lomarakennuksille ei synny missään vaihtoehdossa.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus, varjotus: Tuulivoimaloiden aiheuttama varjon välkyminen voidaan kokea häiritsevänä. Varjon välkkymistä aiheutuu vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 yli kahdeksan tuntia vuodessa. Lievennystoimenpiteillä vaikutuksia voidaan vähentää tai estää kokonaan.		suuri ---	suuri --	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	<p>Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja uusien tiealueiden rakennuspaikat poistuvat virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoima-alueella ja mm. Oulujärvellä. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikumista.</p>	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	<p>Metsästyks: Riistalajistolle ja niiden esiintymiselle hankealueilla arvioitiin olevan osittain kohtalaisia vaikutuksia hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE3 ja vähäisiä vaihtoehdossa VE2.</p> <p>Koskelan Metsästysseura ry:llä sijoittuu Pajukoski II -hankealueelle noin 18 prosenttia sen nykyisistä metsästysmaista sekä riistanhoitoa. Muilla seuroilla sijoittuu pieniä osuuksia hankealueelle. Metsästys voi merkittävästi hankaloitua rakennusvaiheessa hankealueella, mutta haitta on ajan myötä poistuva. Pitkäaikaisempia haittoja ovat ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen alueella ja sen myötä turvallisuuden huomioiminen sekä metsästyksen ja koirakoetoiminnan sovittaminen rakennetumpaan ympäristöön.</p>	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -	kohtalainen --
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --
Elinkeinotoiminta	Aluetaloushyödyt: Hankkeella arvioidaan olevan myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus voi olla erityisesti rakennusvaiheessa kohtalainen. Toimintavaiheessa kunta saavat tuulivoimaloista kiinteistövero.	ei vaikutusta	kohtalainen ++	vähäinen +	vähäinen +

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	Matkailu: Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset voivat heikentää alueen vetovoimaa matkailukohteena. Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä parantaa majoitus- ja ravitsemistoinnin toimintaedellytyksiä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Metsätalous: Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden ja sähköasemien paikat ja tiestö).	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -	vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella luonnonvaroja voi edelleen hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Kaikki hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia pienillä tarkistuksilla ja lieventämistoimenpiteillä. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 varjostusvaikutukset ylittävät kahdeksan tunnin vuotuisen välkeajan yhden lomarakennuksen osalta, vaikka nykyisen puuston suojaava vaikutus huomioitaisiinkin. Mikäli välke koetaan häiritsevänä, tulee ottaa haitallisten vaikutusten lieventämis- ja ehkäisykeinot käyttöön niiden voimaloiden osalta, jotka aiheuttavat välkettä.

23.1.2 Voimajohtoreitit

Seuraavassa taulukossa on esitetty ulkoisen sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu. Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu valittuun sähkönsiirtoreittiin ja sen yksityiskohtaisempaan sijoitteluun sekä siihen, toteutetaanko siirto ilmajohtolla vai maakaapelilla.

Taulukko 23.2 Sähkönsiirron hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu								
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		SVE0	SVE1a-c	SVE2	SVE3a-b			
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus	Johtoaukean ala poistuu rakentamis- ja tavanomaisesta metsätalouskäytöstä. Puiden tai viherkasvien istuttaminen on mahdollista mutta korkeusrajoitettua. Liikkuminen on sallittua. Maisemavaikutus voi vaikuttaa haitallisesti asumisviihtyvyyteen ja	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -			

Sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE0	SVE1a-c	SVE2	SVE3a-b
	rakennuspaikkojen haluttavuuteen. Sähkösiirtoreitinvaihtoehdot sijoittuvat pääosin metsätalousalueille. SVE1 – vaihtoehdot ylittävät myös valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen. Ylitys ja SVE1c:ssä koko reitti toteutetaan maakaapelina, mikä vähentää tarvittavaa maa-aluetta merkittävästi (leveys 62 m --> 20 m).				
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaihtoehdot SVE1a-c ylittävät valtakunnallisesti arvokkaan Kalajokilaakson mutta ylitys ja SVE1c:ssä koko reitti toteutetaan maakaapelina. Näin ollen vaikutukset ovat siltä osin lähinnä rakentamisen aikaisia ja hyvin paikallisia. SVE1a-b sijoittuvat osalla matkaa nykyisen/nykyisten voimajohtojen rinnalle. SVE2 sijoittuu pääasiassa ympäristöön, jossa maiseman muutosten sietokyky on hyvä. Vaikutukset ovat lähinnä paikallisia. SVE2 on kaikista vaihtoehdoista lyhyin. Vaihtoehdot SVE3a-b sijoittuvat osin maakunnalliselle arvoalueelle, sen läheisyyteen tai muuten viljelymaisemaan ja asutuksen läheisyyteen. SVE3a sijoittuu pitkällä matkalla nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä on lieventävä tekijä. SVE3b:stä aiheutuu vähän enemmän maisemavaikutuksia kuin SVE3a:sta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Sähkösiirtoreiteistä vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1c välittömään läheisyyteen sijoittuu kaksi arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joista toinen sijaitsee suoraan reitillä. Voimajohtona kohde voidaan ylittää, mutta maakaapelina toteutettuna kohde todennäköisesti tuhoutuisi ilman lieventämistoimenpiteitä (kohteen kierto). Vaihtoehdossa SVE3a välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi kohde, mutta hanke ei vaikuta sen tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi eikä maiseman luonteeseen kohdistu mainittavia muutoksia.	ei vaikutusta	kohtalainen - - (SVE1a) vähäinen - - (SVE1b) erittäin suuri - - (SVE1c)	vähäinen -	vähäinen -
Maa- ja kallioperä	Sähkösiirtoreiteille ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Sähkösiirtoreittien SVE3a ja SVE3b alueella happamien sulfaattimaiden esiintyminen on suurelta osin pieni tai hyvin ja etenkin länsiosassa kohtalainen ja suuri. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen edellyttää ennakkoon tehtäviä tutkimuksia.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen -
Pinta- ja pohjavedet	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana pylväiden ja maakaapelireitin kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Vaihtoehdot SVE3a ja SVE3b ylittävät Vääräjoen, jonka ekologinen tila on hyvä. Sähkösiirtoreitti SVE3b sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä Markkulan 1-luokan pohjavesialueesta (1174603). Rakentamisella ei ole	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen -

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE0	SVE1a-c	SVE2	SVE3a-b
	vaikutusta pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan.				
Ilmanlaatu, ilmasto ja hiilijalanjälki	Voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisesta syntyvä hiilivarastojen pieneneminen. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole kovinkaan merkittävää keskinäistä eroa. Vaihtoehdon SVE3a aiheuttamat materiaali- ja tuotevaiheen päästöt ovat muita sähkönsiirtovaihtoehtoja suuremmat, koska se on arvioitavista vaihtoehdoista pisin. Kaikki vaihtoehdot lukuun ottamatta vaihtoehtoa SVE1c luokitellaan vaikutuksiltaan Imperia-asteikolla neutraaleiksi niiden aiheuttamien hiilivarasto muutoksien vuoksi. SVE1c vaihtoehdossa sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa kokonaan maakaapelilla eikä sille ole laskettu rakentamisesta aiheutuvia päästöjä tarvittavien puuttuvien tietojen takia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Puuston poistaminen johtoalueelta vähentää puustoista pinta-alaa jo ennestään pirstoutuneilla metsäalueilla. Pylväiden rakentaminen kuivattaa suoaluetta paikallisesti ja puuston raivaaminen kohteilta muuttaa niiden ominaispiirteitä.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	vähäinen -	vähäinen -
Tavanomainen pesimälajisto	Sähkönsiirtoreittien metsätalousvaltaisella alueella voimajohdon rakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltään vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu linnustollisesti arvokkaita kohteita. Lähimmät arvokohteet ovat Iso ja Pieni Mällineva, joita vaihtoehdot SVE2, SVE3a ja SVE3b sivuavat. Reitit SVE2 ja SVE3a kulkevat Mällinevojen pohjoispuolelta, lähimmillään noin 140 metrin etäisyydellä suoalueista. Lisäksi SVE3a ja SVE3b sivuavat Lähdenevaa ja ylittävät sen noin 170 metrin matkalla. Lähdenevalla ei kuitenkaan havaittu vastaavaa kurkilepäilyä, kuin Mällinevoilla, joten siihen arvioidaan kohdistuvan vähäisempiä vaikutuksia. Kokonaisuudessaan vaikutuksia arvokohteille muodostuu vain vähän, ja niihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista. Ainoa poikkeus on kurki, jonka päämuuttoreitit kulkevat alueella. Reitit SVE1a ja SVE1b ylittävät Jylhänperän peltoaukeat alueella, missä peltoaukeat muodostavat ikään kuin pullonkaulan Ylivieskan ja Nilalan välillä kulkevalle muuttolinnustolle, mutta tämä tärkeä osuus on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelilla, joten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehto SVE1c on suunniteltu toteutettavaksi	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen - -

Sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE0	SVE1a-c	SVE2	SVE3a-b
	kokonaan maakaapelilla. SVE2:n muodostamat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan metsäalueelle, missä muuttolinnustoa arvioidaan liikkuvan vain vähäisiä määriä ja niiden lentokorkeuksien olevan törmäyskorkeuden yläpuolella. SVE3a ja SVE3b arvioidaan vaikutuksiltaan kohdallaisiksi sillä reitit kulkevat Evijärven peltoaukeiden ja Ison Mällinevan välistä, missä kurkien on muuttokaudella todettu liikkuvan säännöllisesti. Reitit yhdistyvät Sievinmäen peltoaukeilla ja sivuuttavat Lähdennevan suoaluetta, missä vallitsevat hyvin samankaltaiset olosuhteet kuin Evijärven peltojen ja Ison Mällinevan välillä.				
Eläimistö	Uudet johtoalueet voivat ohjata suurten nisäkäseläinten kulkua, mutta eivät estä sitä. Uudet johtoalueet pirstovat ennen yhtenäisiä metsäalueita ja voivat näin heikentää elinympäristöjä. Sähkösiirrolla ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia vesistöihin ja asianmukaisilla työtavoilla ei vaikutuksia potentiaaliin viitasammakoiden ja saukkojen elinympäristöihin synny lainkaan. SVE1 reitin varrelle voi sijoittua liitoravan kulkuyhteyksiä. Kokonaisuudessaan sähkösiirron vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä voimajohtoreitti sijoittuu pitkälle tavanomaiseen muokattuun metsä- ja suoympäristöön eikä metsäisten alueiden pirstoutuminen olisi kovin voimakasta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	SVE1a:n rakentaminen aiheuttaa suuret vaikutukset ja SVE1c(a):n (maakaapelireitti) rakentaminen vähäiset vaikutukset Aatoksenmetsän yksityiselle luonnonsuojelualueelle. SVE3b:n aiheuttamat törmäysvaikutukset Evijärven MAALI-alueen linnustoon arvioidaan kohtallaisiksi, kun voimajohtot varustetaan näkyvyyttä parantavilla huomiopalloilla tai muilla vastaavilla rakenteilla. Muutoin Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista sähkösiirtoreiteistä, että potentiaalisetkin vaikutukset jäävät kokonaan muodostumatta.	ei vaikutusta	suuri - - - (SVE1a)	ei vaikutusta	kohtalainen - - (SVE3b)
			Ei vaikutusta (SVE1b ja SVE1c (b))		Ei vaikutusta (SVE3a)
			vähäinen - SVE1c(a)		
Ihmisten terveys, elinolo ja viihtyvyys	Muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja turvallisuuden tunteen heikentyminen sekä pelot sähkö- ja magneettikentistä voivat heikentää ihmisten viihtyvyyttä voimajohton läheisyydessä.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	vähäinen -	kohtalainen - -
	Voimajohtoalueen virkestyskäyttö voi jatkua kuten ennenkin ja alueella voi liikkua vapaasti. Uudet reitit esimerkiksi moottorikelkoille ja hiihtämiseen sekä	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE0	SVE1a-c	SVE2	SVE3a-b
	mahdolliset uudet "passipaikat" metsästäjille parantavat alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia.				
	Metsästys: Rakentamisen jälkeen metsästys alueella voi jatkua vapaasti. Erityisesti uudet johtoalueet pirstaloivat ennen yhtenäisiä metsäalueita ja voivat vähäisesti vaikuttaa riistan kulkemiseen alueella. Riistaeläimet voivat myös hyötyä hetkellisesti raivattujen aukkojen vesakoitumisesta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Liikenne	Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta on kuitenkin kestoltaan hyvin lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Sähkönsiirron toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Elinkeinotoiminta	Voimajohdon rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus on kuitenkin varsin pieni.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
	Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen loppuu. Voimajohdon rakenteet voivat haitata peltoviljelyä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Voimajohdon aiheuttamat maisemahaitat voivat heikentää matkailun vetovoimaa.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen estyy (voimajohtoreitin menetetty maa-ala). Muutoin voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Voimajohtoalue voi tarjota uusia "passipaikkoja" metsästäjille.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1a aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia. Vaihtoehdossa SVE1a voimajohdon rakentaminen suojelualueelle vaatii luonnonsuojelulain 54 §:n mukaisen poikkeamisluvan. Suojelu täytyy purkaa niiltä osuksilta, jolle johtoalue levenee. Muut sähkönsiirron hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia pienillä tarkistuksilla ja lieventämistoimenpiteillä.

24 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehtoissa ja ympäristöviranomaisen 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
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

24.1 Linnusto

Pajukoski II -tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Alueella sijaitsee vain vähän linnustollisesti arvokkaita kohteita, mutta erityisesti Kauhanevaan kohdistuvia vaikutuksia suositellaan seurattavaksi. Hanke sijoittuu monelta osin hyvin erilaiseen ympäristöön kuin monet muut Suomeen rakennetut tuulivoimapuistot, sillä alue on erittäin louhikkoista ja karua. Myös sähkönsiirtoreitin vaikutuksia muuttolinnustoon olisi hyvä seurata.

Pajukoski II -tuulivoimapuiston osalta linnustovaikutusten seurannassa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti Kauhanevan lajistoon. Alueella esiintyy monipuolinen ja arvokas suo- ja kosteikkolajisto, johon tulee kohdistumaan ainakin jonkin asteista häiriövaikutusta. Suolla pesii useita kahlaajalajeja sekä vesilintuja, mutta myös suojellisesti arvokkaita petolintuja. Hankealueella esiintyy runsaasti myös metsäkanalintuja, joista ainakin teeri ja riekko soidintavat ja mahdollisesti myös pesivät Kauhanevalla. Soidinalueisiin tulee todennäköisesti kohdistumaan ainakin vähäistä häiriövaikutusta ja myös siirtymispainetta. Samassa yhteydessä saadaan tietoa myös alueen muun maankäytön muutosten yhteisvaikutuksista linnustoon.

Alueelle sijoittuviin lintujen muuton aikaisiin lepäily- ja ruokailualueisiin kohdistuvia vaikutuksia suositellaan seurattavaksi. Erityisesti reitin SVE3b vaikutuksia kurkiin tulisi seurata. Kurki on ainut laji, jonka päämuuttoreitit kulkevat hankealueen kautta, ja kurkia havaittiin alueella suhteellisen runsaasti. Linnut myös levähtävät hankealueen ympäristössä ja liikkuvat alueella, joten vaikutukset voivat moninkertaistua lyhyessäkin ajassa. Kurki ei ole erityisen törmäysherkkä laji, mutta samalla saataisiin tietoa myös muihin lintuihin kohdistuvista vaikutuksista. Mikäli voimajohtoja ei varusteta huomiopalloilla tai muilla näkyvyyttä parantavilla rakenteilla, seuranta täytyy toteuttaa erityisen huolellisesti.

Seuranta voidaan tarpeen mukaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi. Tuulivoimapuiston alueella suositeltava linnustovaikutusten seuranta antaisi erittäin arvokasta tietoa tuulivoiman linnustovaikutuksista myös rannikkoseudulle sijoittuvista tuulivoimahankkeista.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

24.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentason ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-alueella kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnan aikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

24.3 Muu seuranta

Ihmiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastatteleamalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

25 Lähteet

- AFRY Oy (2020). Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy - Low carbon roadmap. Final Report, 1 June 2020. <https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf>
- Arnett, E.B., Inkley, D.B., Johnson, D.H., Larkin, R.P., Manes, S., Manville, A.M., Mason, R., Morrison, M., Strickland, M.D. & Thresher R. (2007). Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Special issue by The Wildlife Society. Technical Review 07-2.
- Bentham P.R. (2005). Putting the environmental impact assessment process into practice for woodland caribou in the Alberta Oil Sands Region. Rangifer Special Issue No 16. 89–96.
- Birdlife Suomi (2002). FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>>
- Birdlife Suomi (2023). Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. Viitattu 10/2023. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>
- Birdlife Suomi (2016). IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>>
- Birdlife Suomi (2022). MAALI-alueet [paikkatietoaineisto]. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>>
- Birdlife Suomi (2022). Tärkeät lintualueet. Viitattu 7.7.2022. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>>
- Christensen J.W., Keeling L. & Lindstrom Nielsen B. (2005). Responses of horses to novel visual, olfactory and auditory stimuli. Applied Animal Behaviour Science 93:53–65.
- Cajanus, J. (1985). Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Maanmittausosasto, kiinteistöoppi.
- Cameron R.D., Reed D.J., Dau J.R. & Smith W.T. (1992). Redistribution of calving caribou in response to oil field development on the Arctic Slope of Alaska. Arctic 45: 338–342.
- Caorsi, V., Guerra, V., Furtado, R., Llusia, D., Miron, L. R., Borges-Martins, M., Márquez, R. (2019). Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. Scientific reports, 9(1), 19456-10.
- Christensen, J. (2020). Tuulivoiman hyödyntämisen ympäristövaikutukset. Kandidaatintyö, Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta, Tampereen yliopisto. Toukokuu 2020.
- CO2data (2022). Tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).
- CO2data (2023). Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elin-kaaritietokanta]
- Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegate, D., Flydal, K. & Mystrerud, A. (2012). Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? Wildlife Biology 18(4): 439–445.
- Colman J. E., Eftestøl S., Tsegaye D., Flydal, K., Lilleeng M., Rapp, K. og Røthe G. (2014). Sluttrapport VindRein og KraftRein. Effekter fra vindparker og kraftledninger på frittgående tamrein og villrein. Delprosjektene Kjøllefjord, Essand, Fakken og Setesdalen. Institutt for biovitenskap, Universitetet i Oslo, og Institutt for Naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. 84 s.
- Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.
- Digita (2023). AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Viitattu 8.6.2023. <<https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>>
- Eftestøl, S., Colman, J.E., Gaup, M.A. & Flydal, K. (2004). Kunnskapsstatus – effekter av vindparker på reindriften. Universitetet i Oslo, Biologisk institutt, Oktober 2004, 37 s.
- Eftestøl, Sindre, et al. (2021) "Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer." Landscape Ecology 36.9 (2021): 2673-2689.
- Energiategollisuus ry (2023). Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 13.1.2023. <https://energia.fi/files/4428/Sahkovoosi_2022.pdf>
- Envineer Oy (2023). Pajukoski II Linnustoselvitykset. OX2 Finland Oy. 18 s.
- Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS) (1999). Viitattu 10/2023.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy (2013). Ylivieskan Pajukosken tuulivoimapuisto, luontoselvitys. TM Voima Oy. 37 s.
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2022. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.
- Finanssiala ry (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. Viitattu 4.8.2022. <<https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf>>
- Fingrid Oyj (2010). Naapurina voimajohto. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf>

- Fingrid Oyj (2022). Kasvuston käsittely. Viitattu 7.11.2022. <<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossa-pito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/>>
- Fingrid Oyj (2019). Vuosikertomus 2019. Saatavilla: <<https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid-vuosiraportti-2019.pdf>>
- Fingrid Oyj (2020). Vuosikertomus 2020. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf>
- Fingrid Oyj (2021). Vuosikertomus 2021. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2021/fingrid_oyj_vuosikertomus_2021.pdf>
- Fingrid Oyj (2023). Häviösähkö. <<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/>>
- Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E., & Colman, J. E. (2004). Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. *Rangifer*, 24(2), 55–66.
- Gasum Oy (2020). Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Viitattu 3.11.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitysty_2020_julkinen-versio-1.pdf>
- Gaultier, S. P., Blomberg, A. S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E. J., Brommer, J. E. & Lilley, T. M. (2020). Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation. *Environmental science & technology*, 54(17), 10385–10398. <<https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00070>>
- Geologian tutkimuskeskus (2016). Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- Geologian tutkimuskeskus (2010). Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- Geologian tutkimuskeskus (2022a). Turvevarojen tilinpito -palvelu. Viitattu 14.11.2022. <http://gtkdata.gtk.fi/Turvevarojen_tilinpito/>
- Geologian tutkimuskeskus (2022b) Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Viitattu 14.11.2022. <<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>>
- Gkantou, M., Rebelo, C. and Baniotopoulos, C. (2020). Life Cycle Assessment of Tall Onshore Hybrid Steel Wind Turbine Towers. *Energies* 13, 15: 3950. <<https://doi.org/10.3390/en13153950>>
- Haapala K.R & Prempreeda P (2014) Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. *Int. J. Sustainable Manufacturing*, Vol. 3, No. 2
- Hanski, I.K. (2006). Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan arviointi. Loppuraportti. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsingin yliopisto. 35 s
- Harper, K.A., Macdonald, S.E., Mayerhofer, M.S. (2015). Edge influence on vegetation at natural and anthropogenic edges of boreal forests in Canada and Fennoscandia. *Journal of Ecology*, 103, 550– 562.
- Heikkinen, S. Valtonen, M. Johansson, H. Helle, I. Herrero, A. Mäntyniemi, S. Kojola, I. (2023). Susi-kanta 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.
- Helle, Timo, and Matti Särkelä (1993). "The effects of outdoor recreation on range use by semi-domesticated reindeer." *Scandinavian Journal of Forest Research* 8.1–4 (1993): 123-133.
- Hiilineutraalisuomi.fi (2023). Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta].
- Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisu 2021:18. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>>
- Hongisto Valtteri & Davis Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. Turku 2017.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Ijäs, A. & Hoikkala, J. (2015). Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – Kirjallisuuskatsaus. Meren-kulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisu, Turun yliopiston Brahea-keskus.
- Ilmastolaki 423/2022.
- Ilmailulaki 864/2014.
- Ilmatieteen laitos (2022a). Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 3.11.2022. <<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>>
- Ilmatieteen laitos (2022b). Lämpötila- ja sadekarttoja vuodesta 1961. Viitattu 8.8.2022. <<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961>>

- Ilmatieteen laitos (2022c). Suomen tutkaverkko. Viitattu 5.8.2022. <<http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutka-verkko>>
- Ilmatieteen laitos (2022d). Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastonmuutoskenaarioita. Verkkoraportti 28.03.2022. Saatavilla: <https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbndwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutoskenaariot_cmip6_verkko.pdf>
- Ilmatieteen laitos (2022e). Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. Artikkelit. Päivitetty 5.9.2022. <<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa>>
- Institute for Environmental Management and Assessment (IEMA) (2004). Guidelines for Environmental Impact Assessment. IEMA, Lincoln.
- Jyväskylän yliopisto (2018). IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. <<https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke>>
- Jyväskylän yliopisto (2023). LIPAS 2.0 tietokanta. Viitattu 10/2023. <<https://liikuntapaikat.lipas.fi/liikuntapaikat>>
- Kainuun liitto (2022). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi.
- Kauppinen, T., Tähtinen, V. (2003). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi – käsikirja. STAKES Aiheita 8/2003.
- Kjeld, A., Ingólfssdóttir, 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.
- Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. (2021). Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. (1988). Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.
- Kumpula J., Colpaert A. & Anttonen M. (2007). Does forest harvesting and linear infrastructure change the usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus). Ann. Zool. Fennici 44: 161–178.
- Kumpula, J., Colpaert, A., Tanskanen, A., Anttonen, M., Törmänen, H. & Siitari, J. (2006). Porolaidunten inventoinnin kehittäminen: Keski-Lapin paliskuntien laiduninventointi vuosina 2005–2006. Riista ja kalatalouden tutkimuslaitos, kala- ja riistaraportteja nro 397.
- Laine, Anne (toim.); Aronsuu, Kimmo (toim); Ekholm-Peltonen, Maria; Heikkinen, Mirja; Helin, Mari; Hentilä, Hanna; Rintala, Jaana; Tertsunen, Jermi; Tuohino, Jukka; Virtanen, Kimmo; Oulujen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022-2027: Osa 1. Lähtökohdat toimenpiteiden suunnittelulle. Raportteja 9_2022.
- Laine, Anne (toim.); Aronsuu, Kimmo (toim); Ekholm-Peltonen, Maria; Heikkinen, Mirja; Helin, Mari; Hentilä, Hanna; Rintala, Jaana; Tertsunen, Jermi; Tuohino, Jukka; Virtanen, Kimmo; Oulujen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022-2027: Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet. Raportteja 9_2022.
- Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.
- Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. (2003). Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern.
- Leivo, M. (1996). EVA Suomen kansainvälinen erityisvastuu linnustonsuojelussa. Linnut 31: 34–39.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. (2002). Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (nro 4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

- Lenzen M., Munksgaard J. (2002). Energy and CO2 life-cycle analyses of wind turbines—review and applications. *Renewable Energy* 26 (2002) 339–362.
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (2020). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymiseen. 7.9.2020. Viitattu 4.11.2022.
<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmittymiseen_07SEP2020.pdf>
- Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92.
- Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Liikennevirasto (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Lounasheimo, J., Karhinen, S.; Grönroos, J., Savolainen, H., Forsberg, T., Munther, J., Petäjä, J. & Pesu, J. (2020). Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Saatavilla: <<http://hdl.handle.net/10138/316216>>
- Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? *Environmental monitoring and assessment*, 189(7), 1–11.
- Luonnonvarakeskus (2023). GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksykevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Esitysmuoto 5x5 kilometrin ruudukkona. <<https://opendata.luke.fi/dataset/doi-10-23729-507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0>>
- Luonnonvarakeskus, metsästys (2022). <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2022>
- Luonnonvarakeskus (2023). Suurpetohavainnot. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>
- Luomus (2018). Linnustonseuranta. Luonnontieteellinen keskusmuseo. WWW-sivusto: <<https://www.luomus.fi/fi/linnustonseuranta>> (viitattu 12.2.2018).
- Luonnonsuojelulaki 9/2023.
- Luonnonvarakeskus (2023). Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Kasvupaikka 2019, Puuston ikä 2019 [paikkatietoaineisto]. Viitattu 3.4.2023. <<https://kartta.luke.fi>>
- Luonnonvarakeskus (2023). Metsävarat. [tilastotietokanta]
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
- Maanmittauslaitos (2022). Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto]. <<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>>
- Maanmittauslaitos 2022 ja 2023. Maastotietokanta. Luettu 8.5.2023.
- Maanmittauslaitos (2022) Karttojen rajapintapalvelu - Tekninen kuvaus (WMTS) <<https://www.maanmittauslaitos.fi/karttakuvapalvelu/tekninen-kuvaus-wmts>>. Viitattu 20.6.2022.
- Majamaa, J. & Leino, I. (2013). Tuulivoimaloiden paloturvallisuus: CFPA-E no 22:2012 F. SPEK opastaa 28. Suomen pelastusalan keskusjärjestö 2013.
- Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy (2001). Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.
- Material Economics (2019). Industrial Transformation 2050 - Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry.
- Meller, K. (2017). Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Menzel, C. & Pohlmeier, 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 (2022). Erityisen tärkeät elinympäristöt WFS-rajapinta. <<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoimetsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>>
- Metsälaki 1093/1996.
- Metsästyslaki 1993/615.
- Moen, J. & Johsson, B.G. (2003). Edge Effects on Liverworts and Lichens in Forest Patches in a Mosaic of Boreal Forest and Wetland. *Conservation Biology*. Vol. 17. s. 380-388.
- Motiva (2022). Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. Viitattu 3.11.2022. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa>
- Muinaisuistolaki 295/1963.
- Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 19.11.2021. <www.rky.fi>

- Museovirasto (2023). INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto].
- Museovirasto (2021). Muinaisjäänösrekisteri. Viitattu 19.11.2021. <<http://kulttuuriymparisto.nba.fi>>
- Mäkelä, K. & Salo, P. (2021). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.
- Nelleman C., Jordhøy P., Støen O.-G. & Strand O. (2000). Cumulative Impacts of tourist resorts on wild reindeer (Rangifer tarandus tarandus) during winter. Arctic 53(1): 9–17.
- Nelleman C., Jordhøy P., Vistnes I., Strand O. & Newton A. (2003). Progressive Impacts of Piecemeal Development. Biol. Conserv. 113: 307–317.
- Nieminen, M. & Ahola, A. (2017). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.
- Nivalan kaupunki (2023). <<https://www.nivala.fi/>>
- Paalatie, H. (2020). Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. Viitattu 7.11.2022. <<https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html>>
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. H. W. (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology, 49, 386–394.
- Peltomaa, H. ja Kauko, T. (1998). Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998
- Pohjalainen, S. (2018). Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. <<https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>>
- Pohjoismaiden ministerineuvosto (2002). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2023). Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.
- Pohjois-Pohjanmaan Liitto. (2015). 1. vaihemaakuntakaava. Noudettu osoitteesta <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/1-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015). Pohjois-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön kuntakohtaiset raportit: Ylivieska, Sievi ja Nivala
- Pohjois-Pohjanmaan Liitto. (2016). 2. vaihemaakuntakaava. Noudettu osoitteesta <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2021). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 – Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Saatavilla: <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>>
- Pohjois-Pohjanmaan Liitto. (2022). 3. vaihemaakuntakaava. Noudettu osoitteesta <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025. Saatavilla: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL_maakuntaohjelma_2022-2025_WEB-2.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan Liitto. (2022). Yhdistelmäkartta, merkinnät ja määräykset. Noudettu osoitteesta <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/yhdistelmakartta-seka-merkinnat-ja-maaraykset/>>
- Pohjois-Pohjanmaan Liitto. (2023). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava vireillä. Noudettu osoitteesta <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/>>
- Pohjois-Pohjanmaan Liitto. (2023). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI -hanke. Noudettu osoitteesta <<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/>>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco Infra & Rail Oy (2021): Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke.
- Reimers E. & Colman J.E. (2006). Reindeer and caribou (Rangifer) response to human activity. Rangifer 26: 55–71.
- Retkikartta.fi (2022). Viitattu 10/2023. <<https://retkikartta.fi/>>

- 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.
- Sagar, M. & Garrett, P. (2023). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. Saatavilla: <<https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V150-6.0.pdf.coredownload.inline.pdf>>
- Savikko, H. & Hokkanen, J. (2023). Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. <<https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluealousvaikutukset-2.2.2023.pdf>>
- Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. (2021). Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. *Biological conservation*, 256, 109037. <<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>>
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. (2004). Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s
- Sievin kunta. (2023). Sievi. Noudettu osoitteesta <<https://www.sievi.fi/>>
- 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., Danell Ö., Bergström R. & Moen J. (2004). Insect avoidance may override human disturbance in reindeer habitat selection. *Rangifer* 24(2): 95–103.
- Skarin A. (2006). Reindeer Use of Alpine Summer Habitats. Doctoral Thesis No: 2006: 75. Faculty of Veterinary medicine and animal science. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. 30 p
- Skarin, Anna, et al. (2008). "Summer habitat preferences of GPS-collared reindeer Rangifer tarandus tarandus." *Wildlife Biology* 14.1 (2008): 1–15.
- Skarin A. & Åhman B. (2014). Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biol.* 37: 1041–1054
- Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Sandström, P., & Lundqvist, H. (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecology*, 1-14.
- Skarin, A., & Alam, M. (2017). Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during pre-construction, construction, and operation. *Ecology and Evolution*, 7(11), 3870–3882.
- Skarin, A., Sandstöm, P., Alam, M. (2018). Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*, Vol. 8: 9906–9919. <<https://doi.org/10.1002/ece3.4476>>
- SLTY (2012). Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. <http://www.lepakko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf> (viitattu 10/2023).
- Soimakallio, S. (2020). Rakennusten kuluttaman sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen kasvihuonekaasujen ominaispäästöjen määrittäminen vuosille 2020–2120. Saatavilla: <<https://www.co2data.fi/reports/REPORT-ENERGY-SERVICE-02022021.pdf>>
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.
- Sosiaali- ja terveysministeriö (1999). Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1.
- Suomen lajitietokeskus (2014–2022). Laji.fi-tietokanta. <<https://laji.fi/>>
- Suomen lajitietokeskus (2022). Laji.fi-tietokanta. Aineistopyyntö 24.1.2022. <<https://laji.fi/>>
- Suomen lajitietokeskus (2023). Avoimet aineistot direktiivilajien esiintymisestä. Viitattu 10/2023.
- Suomen lajitietokeskus (11/2023). LajiGIS, Rengastus- ja löytörekisteri (TIPU), Suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat. Viitattu 11/2023.
- Suomen luonnonsuojeluliitto (2022). Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Tammikuu 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto. Saatavilla: <https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SSL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf>
- Suomen metsäkeskus (2023). Avoimet paikkatietoaineistot. Luettu viimeksi 15.2.2023. <<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto>>
- Suomen tuulivoimayhdistys (2024a). Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset. Viitattu 8.1.2023. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset>>

- Suomen tuulivoimayhdistys ry (2024b). Tietoa tuulivoimasta, tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon. Viitattu 8.1.2024. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutus-kiinteistojen-arvoon>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys (2024c). Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Viitattu 8.1.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023a). Tuulivoimatuotanto kasvoi 41 prosenttia vuonna 2022. Tiedotteet 12.1.2022. Viitattu 13.1.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023b). Kysymyksiä tuulivoimasta. Viitattu 17.11.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/kysymyksiatuulivoimasta2023_verkkoversio_interactive.pdf
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022a). Tuulivoimaloiden rakenne. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022b). Vaikutukset turvallisuuteen. Viitattu 7.11.2022. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022c). Talvella tuulee eniten. Viitattu 3.11.2022. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2021). KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Viitattu 8.1.2024. <<https://tuulivoimalehti.fi/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta/>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2014). Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf>>
- Suomen Ympäristökeskus 2022. Avoimet paikkatietoaineistot. <<http://www.syke.fi/avoindata>>
- Suomen Ympäristökeskus 2022. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Viitattu 2.8.2022. <<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/>>
- Suomen Ympäristökeskus 2011. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Ilmasto-opas. <<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>>
- Suomen Ympäristökeskus 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.
- Suomen Ympäristökeskus 2023. Ladattavat paikkatietoaineistot. <https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot>
- Suomen ympäristökeskus 2022. Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Julkaistu 23.9.2013 ja päivitetty 30.5.2022. <https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari>
- Suomen ympäristökeskus 2023. Maanpeitteen seuranta. <https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Seurantatiedot/Maanpeitteen_seuranta>
- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Sulkava, R. 2007. Snow tracking: a relevant method for estimating otter *Lutra lutra* populations. *Wildlife Biology*. 13(2): 208–218.
- Sähkömarkkinalaki 588/2013.
- Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, Luonto ja luonnonvarat, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Taloustutkimus 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>
- Terveystieteiden tutkimuskeskus THL 2023. Mikromuovit. Viitattu 17.11.2023. <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/mikromuovit>
- Teknologian tutkimuskeskus VTT 2022. Lipasto – Liikenteen päästöt. <<http://lipasto.vtt.fi/>>
- Tilastokeskus (2024a). Kuntien avainluvut. Ylivieska, Sievi, Nivala ja koko maa. Viitattu 8.1.2024. <<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=SSS>>
- Tilastokeskus (2024b). Väestöennuste 2021. Viitattu 8.1.2024) <https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vaenn/statfin_vaenn_pxt_139f.px/>
- Tilastokeskus (2022a). Ruututietokanta. Luettu 15.11.2022. <<https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.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. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>
- Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G. & Rapp, K. (2017). Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied animal behaviour science*, 195, 103-111.
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes (2023). Kaivosrekisterin karttapalvelu. Viitattu 3.11.2023. <<https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>>
- Tyler, N., Stokkan, K.A., Hogg, C.R. & Nellemann, C. 2014: Ultraviolet Vision and Avoidance of Power Lines in Birds and Mammals. *Conservation Biology* 28 (3).
- Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. 6.9.2022. Viitattu 7.11.2022. <<https://www.uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/>>
- Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011: Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. WWW-dokumentti: <<https://lintuatlas.fi/>> (viitattu 02/2022).
- Valkeajärvi, P., Ijäs, L., Lamberg, T. (2007). Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havainnot. *Suomen riista* 50: 104–120.
- Valtioneuvosto 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy Brief 11/2020. Valtionneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta, <www.tietokayttoon.fi>
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjeistoista 1107/2015.
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjeistoista 993/1992.
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.
- Viestintävirasto 2016. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti.
- Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S., ja Yrjölä, R. 2014. Liito-oravien radioseuranta Espoonlahden ja Matinkylän suuralueilla 2013. – Espoon kaupunkisuunnittokeskuksen julkaisusarja 4/2014:1–35. ISBN 978-951-857-688-7.
- Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhoy, P., and Strand, O. (2001). Wild reindeer: Impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. *Polar Biology* 24:531–537.
- Vistnes I.I., Nellenman C., Jordhøy P. & Stoen O.G. 2008. Summer distribution of wild reindeer in relation to human activity and insect stress. *Polar Biol.* 31: 1307–1317.
- Vesiläki 587/2011.
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567.
- Väylävirasto 2023. Liikenneaineistot.
- Wind Energy Advisory 2021. Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. <https://www.offshorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/>
- Wind Europe 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. Saatavilla: <<https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>>
- Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Weckman & Yli-Jama 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö
- Ylivieskan kaupunki. 2023. Ylivieska. Noudettu osoitteesta <<https://www.ylivieska.fi/>>
- Ympäristöministeriö 1993. Maisemanhoito – Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.
- Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.
- Ympäristöministeriö 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.
- Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021, Pohjois-Pohjanmaa.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021c. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <<https://www.ymparisto.fi/punainenlista>>
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014.