LASOR VIND

Lasorin tuulivoimapuisto, Vöyri

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG FINNISH CONSULTING GROUP OY

8.12.2023

Lasorin tuulivoimahanke
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu
FCG Finnish Consulting Group Oy

Kannen kuva
FCG Finnish Consulting Group Oy

Kartta-aineistot
© Maanmittauslaitos 2020–2023, ellei toisin mainita

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on suunnitelma Vöyrin kuntaan suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut Finnish Consulting Group Oy Lasor Vind Oy Ab:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Kokemus-vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Joonas Hokkanen, Alarauho Oy FT, Dos.	30	Projektipäällikkö Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin
Tuuli Lahin FM, ympäristömuutos	2	Projektikoordinaattori Paikkatietoaineistot, YVA-asiakirjat, vaikutusten arvioinnit
Antti Harju energia- ja ympäristötekniikan (AMK) insinööriopiskelija	1	Projektikoordinaattori Paikkatietoaineistot, YVA-asiakirjat, vaikutusten arvioinnit
Ella Stark FM kaupunkitutkimus ja suunnittelu	5	Maankäyttö, kaavoitus ja yhdyskuntarakenne. Vaikutusten arvioinnit.
Hilja Léman MARK, maisema-arkkitehti	2	Maisema ja kulttuuriympäristö
Riikka Ger MARK, maisema-arkkitehti	23	Maisema ja kulttuuriympäristö
Maija Aittola FM, maaperägeologia	22	Kallio- ja maaperä, pinta- ja pohjavesivaikutukset
Tiia Merta Insinööri (AMK), ympäristötekniikka	1	Ilmasto
Minna Eskelinen FM, biologia	15	Kasvillisuus, eläimistö, suojelualueet
Tiina Mäkelä FM, biologia	10	Lepakot
Jarkko Peltoniemi FM, biologia	2	Linnusto, Natura
Taina Ollikainen FM, suunnittelumaantiede	30	Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot, matkailu, asukaskysely
Taru Toivanen Metsätalouden (AMK) insinööriopiskelija	1	Metsästys
Miikka Saranpää Insinööri (AMK), ympäristöteknologia	1	Melu- ja välkemallinnukset, näkemäanalyysi ja havainnekuvat
Jarkko Rissanen DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	3	Vaikutukset liikenteeseen
Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu		Arkeologiset inventoinnit
Hannu Tikkanen (Metsähallitus) FM, biologia		Törmäysriskin laskenta

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Lasor Vind Oy Ab
Bäck & Vilén Ab PB 143,
65101 Vaasa
Christoffer Wiik
p. 0503266885
cw@saba.fi

Yhteysviranomainen:

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PL 156
60101 Seinäjoki

Ylitarkastaja
Satu Ala-Könni
p. 0295 027 066
satu.ala-konni@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Projektipäällikkö
Joonas Hokkanen
p. 040 0355260
joonas.hokkanen@alarauho.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa Suomen ympäristökeskuksen internet-sivuilla osoitteessa:
www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Lasorin_tuulivoimapuisto_Voyri

Liitteet

Liite 1. Arviointikriteerit
Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen
Liite 3. Huomionarvoiset kohteet
Liite 4. Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet
Liite 5. Vöyri Lasorin tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi 2021
Liite 6. Vöyri Lasorin tuulivoimahankkeen arkeologinen päivitysinventointi 2023
Liite 7. Lasorin tuulivoimahankkeen luontoselvitys
Liite 8. Vöyrin Lasorin tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2021
Liite 9. Kalapää träsk Natura-arviointi
Liite 10. Lasorin asukaskyselyn yhteenveto
Liite 11. Lasor Melu- ja varjostusmallinnusraportti

Lyhenteet ja käsitteet

dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
EU	Euroopan unioni
EY	Euroopan yhteisö
FINIBA	kansallisesti tärkeä lintualue
GIS	paikkatietojärjestelmä
GPS	satelliittipaikannusjärjestelmä (eng. Global Positioning System)
GW	gigawatti, tehon yksikkö
GWh	gigawattitunti, energian yksikkö
Hankealue	alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
km	kilometri
km/h	kilometriä tunnissa
kt	kantatie
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
KVL	keskimääräinen vuorokausiliikenne
LAeq	keskiäänitaso
LsL	luonnonsuojelulaki
m	metri
MAALI	maakunnallisesti arvokas lintualue
MetsäL	metsälaki
MM	metsätalousalue
mpy	merenpinnan yläpuolella
m/s	metriä sekunnissa
MW	megawatti, tehon yksikkö
Naselli	roottorin yhteydessä sijaitseva tuuliturbiinin konehuoneen sisältävä osa
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
SAC	Natura 2000 –verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Area for Conservation)
SCI	EU:n luontodirektiivin velvoitteiden perusteella Natura 2000 –verkostoon valittu alue (eng. Sites of Community Importance)
SEKV-verkko	suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko
SF6	rikkiheksafluoridi, kasvihuonekaasu
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas)
st	seututie
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	laki ympäristövaikutusten arvioinnista
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hanke

Hankkeesta vastaavana toimiva Lasor Vind Oy Ab suunnittelee tuulivoimapuistoa Vöyrin kunnan keskiosaan. Hankealueelle suunnitellaan enintään 19 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään noin 280 metriä.

Hankealueen pinta-ala on 2 360 hehtaaria. Tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin yksityisten maanomistajien maille.

Hanke muodostuu tuulivoimapuistoalueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimalasijoittelua ja huoltotielinjauksia voidaan edelleen tarkentaa ja muuttaa jatkosuunnittelussa.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on Lasor Vind Oy Ab, joka on tuulivoimaloiden suunnitteluun ja rakentamiseen vuonna 2020 perustettu yhtiö.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli 10 tuulivoimalan tai yli 45 megawatin (MW) kokonaisuuksille.

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

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

Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle syyskuussa 2021 ja nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

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

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on enintään 8 MW. Kokonaisteho tulisi 19 voimalalla tällöin olemaan noin 150 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto noin 400 GWh luokkaa.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tarkasteltavana on kaksi hankevaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

VE 0 Tuulivoimalat

Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE 1 Tuulivoimalat

Lasorin hankealueelle rakennetaan enintään 19 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 280 metriä.

VE 2 Tuulivoimalat

Lasorin hankealueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 280 metriä.

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävien luonto- ym. selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarkennetaan ja voimalapaikkojen lukumäärä voi muuttua jatkosuunnittelussa. Tuulivoimapuiston liittämiseksi valtakunnanverkkoon tarkastellaan yhtä vaihtoehtoa:

VE A Sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkönsiirto valtakunnalliseen verkkoon toteutetaan alustavan suunnitelman mukaan EPV Alueverkko Oy:n Tuovila-Vöyri voimajohtoon. Suunniteltu liityntäpiste sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 4,1 km etäisyydellä hankealueesta. Voimajohto toteutetaan maakaapelilla ja sen kokonaispituus tulee alustavan suunnitelman mukaisesti olemaan noin 7,3 km. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema joko hankealueelle, jolloin voimajohdon kapasiteetti tulee olemaan 110 kV, tai sähköasema rakennetaan voimajohdon liityntäpisteeseen, jolloin voimajohdon kapasiteetti tulee olemaan 33 kV.

Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun ja vaikutusten arvioinnin edetessä.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 19 yksikköteholtaan 8 MW tuulivoimalasta. Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään noin 180 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 280 metriä. Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin hehtaarin kokoiselta alueelta. Osa puustosta saa kasvaa takaisin rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkönsiirto valtakunnalliseen verkkoon toteutetaan alustavan suunnitelman mukaan EPV Alueverkko Oy:n Tuovila-Vöyri voimajohtoon Mäkipään alueella Vöyrin ja Rökiön taajamien luoteispuolella. Suunniteltu liityntäpiste sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 4,1 km etäisyydellä hankealueesta. Voimajohto toteutetaan maakaapelilla ja sen kokonaispituus tulee alustavan suunnitelman mukaisesti olemaan noin 7,3 km. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema joko hankealueelle, jolloin voimajohdon kapasiteetti tulee olemaan 110 kV, tai sähköasema rakennetaan voimajohdon liityntäpisteeseen, jolloin voimajohdon kapasiteetti tulee olemaan 33 kV. Maakaapelin yläpuolinen maa-alue pidetään rakennuksen ajan puuttomana noin 12–15 metrin leveydeltä.

YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Asutus

Vöyrin kunnan asukasluku oli vuoden 2021 lopussa 6 356 asukasta. Vöyrin kunnan pinta-ala on 1499 km^2.

Asutus on painottunut hankealueen länsipuolelle. Lähimmät kylät ovat Lålax ja Tuckur noin 2 kilometrin etäisyydellä länteen, ja lähin taajama on Vöyrin ja Rökiön noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lounaaseen. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 72 asukasta hankevaihtoehdossa 1 ja 3 asukasta hankevaihtoehdossa 2. Hankealueen läheiset rakennukset noudattavat yhteiskuntarakennetta, ja ovat painottuneet alueen länsipuolelle. Hankealueelle sijoittuu yksi lomarakennus sekä yksi asuinrakennus. Molempien rakennusten käyttötarkoitus muutetaan hanketoimijan toimesta varastorakennukseksi. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 57 asuinrakennusta ja 17 lomarakennusta hankevaihtoehdossa 1, ja 3 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus hankevaihtoehdossa 2.

Voimajohto sijoittuu osittain Myrbergsbyn ja Mäkipään kylien alueille ja sivuaa Rökiön ja Vöyrin taajama-aluetta. Voimajohdon loppuosa sijoittuu Mäkipään pienkyläasutuksen alueelle. Alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuu 7 asuinrakennusta sekä 1 lomarakennus. Asukkaita alle 100 m etäisyydellä voimajohdosta on 15.

Kaavoitus

Hankealue ja voimajohdot sijoittuvat kokonaisuudessaan Pohjamaan maakuntakaavan 2040 alueelle, jonka Pohjanmaan maakuntavaltuusto on

hyväksynyt 15.6.2020. Maakuntakaavassa hankealuetta ei olla merkitty tuulivoima-alueeksi. Hankealueelle on maakuntakaavassa merkitty maakunnallinen suojelualue, arvokas geologinen muodostuma, muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde, ohjeellinen ulkoilureitti, ohjeellinen pyöräilyreitti sekä yhdystie.

Hankealueelle ei sijoitu muita voimassa olevia kaavoja. Hankealuetta lähin voimassa oleva kaava on Lålaxin tuulivoimaosayleiskaava noin 3 kilometriä hankealueen länsipuolella. Hankealueen koillispuolella noin 1,6 kilometrin etäisyydellä on Roukuksen tuulivoimahanke, jolle tullaan toteuttamaan tuulivoimaosayleiskaava. Voimajohtolinja sijoittuu noin 1,1 kilometrin etäisyydelle Lålaxin tuulivoimaosayleiskaavasta. Lisäksi voimajohtolinjan eteläpuolelle sijoittuu Vöyrin alueen asemakaavoja. Suunniteltu voimajohto sivuaa Kirkonmetsän asemakaavaa.

Lasorin tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen paljon olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuisto on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen ja tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta osittain rakennetuksi alueeksi.

Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Hankealueella nykyinen pääkäyttö eli maa- ja metsätalouskäyttö jatku, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

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

Hanke on pääasiallisesti yleispiirteisten maankäyttösuunnitelmien mukainen. Hankealue sijoittuu Pohjanmaalle. Voimassa olevassa maakuntakaavassa (Pohjanmaan maakuntakaava 2040) ei hankealueen kohdalla ole tv-aluemerkintää. Lasorin tuulivoimapuisto on merkitty tv-2 merkinnällä laadittavana olevassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050 luonnoksessa.

Maakaapelina toteutettavan sähkönsiirtoreitin osalta ei synny ristiriitaa Pohjanmaan maakuntakaava 2040 kanssa.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää oikeusvaikutteisen tuulivoimayleiskaavan (MRL 77a §) laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueen maasto on topografialtaan vaihtelevaa. Hankealueen pohjoisosan läpi kulkee koillis-lounaissuuntainen reunamuodostuma, jonka luoteispuolella sijaitsee hankealueen matalimmat alueet, ja maasto kohoaa melko jyrkästi kohti kaakkoa. Hankealueen keskiosat ovat selänteellä, joka madaltuu loivasti kohti hankealueen eteläosia. Hankealue on pääasiassa talousmetsää ja ojitettuja soita, mutta alueelle sijoittuu myös viljelyalueita. Metsäalueet ovat tavanomaisia ja paikoin soisia. Hankealueen lähiympäristössä asutuinta aluetta on hankealueen länsipuoli, johon sijoittuu lounaaseen Vöyrin ja Rökiön taajamat sekä länsiluoteisakselilla Vöyrinjokilaakson kylät ja pienkylät.

Hankkeen vaihtoehtojen mukaiset etäisyysvyöhykkeet voimaloista eivät eroa toisistaan suuresti. Voimaloiden lähialueella (0–7 km) sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Kaksiosainen Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään 1,3 kilometrin päässä voimaloista länteen ja Kimonjokilaakso viljelymaisema 4,1 kilometrin päässä voimaloista koilliseen. Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde on Vöyrin kirkko ja kirkonseutu lähimmillään 2,5 kilometrin päässä voimaloista lännessä. Alle 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee lisäksi kaksi muuta RKY-aluetta, joista Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta on moniosainen. Voimaloiden lähialueella sijaitsee myös kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja neljä maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee maakaapelina Vöyrinjokilaakson maisema-alueen ja kulttuurihistoriallisesti merkittävän tielinjan Rantatie (pohjoinen osa) läpi.

Voimaloiden välialueella (7–14 km) lounaassa sijaitsee hyvin pieni osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Kyrönjokilaakson kulttuurimaisema. Välialueella sijaitsee myös kolme RKY-aluetta. Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä ja perinnebiotooppeja sijoittuu voimaloiden välialueelle 13. Erityisesti Oravaisten taajama-alueella sijaitsee useita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa pääsääntöisesti laajoille yhtenäisille viljelyalueille lähialueella, joista suuri osa kuuluu arvokkaisiin maisema-alueisiin. Maisema-alueet ovat kuitenkin niin laajoja, että muutosten voimakkuus vaihtelee niiden eri osissa. Voimaloista näkyy laajimmille peltoalueille vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, ja muille osille näkymäalueesta voimaloita näkyy vähemmän. Todellisuudessa näkyvyys on paikoin rajoittuneempaa tienvarsipuuston, pihapuuston ja rakennusten muodostamien näköesteiden takia esimerkiksi Vöyrin taajamassa ja monilla kyläalueilla, joille asutus on keskittynyt. Voimaloiden runsas näkyminen ja kookas olemus muuttaa rauhallista maalaismaisemaa teknologisemmaksi ja voi vaikuttaa myös virkistäytymiskokemukseen. Muutosten vaikutukset arvokkaalla maisema-alueella ovat tuntuvat, mutta keskimäärin kohtalaiset. Osa rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteista on pienalaisia ja ne sijaitsevat sulkeutuneemmassa ympäristössä, jolloin näkyvyyttä voimaloille ei synny.

Välialueella sijaitsee jonkin verran viljelyalueita, mutta ne ovat pienempiä ja hajanaisempia kuin lähialueella. Suurin osa välialueen asutuksesta on keskittynyt Maksamaan ja Oravaisten taajamiin. Välialueen luoteisosissa on merta ja saaristoa, joiden rannoilla on paljon loma-asutusta. Monet maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteista välialueella ovat pienialaisia ja ne sijaitsevat sulkeutuneessa ympäristössä, jolloin näkyvyyttä voimaloille ei synny. Sellaisten kohteiden osalta, joilta näkymiä syntyy, ei voimaloita usein näy vaihtoehtojen mukaisia maksimivoimalamääriä.

Kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella sijaitsee joitain valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Vaikuttaa siltä, että useimpiin kohteisiin voimaloita ei näkyisi. Merellä sijaitsevalle Merenkurkun saaristomaisemille voimaloita todennäköisimmin näkyy kaukoalueiden arvokkaista maisema-alueista. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua haittaa, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen verrattain pieneksi.

Vaihtoehdossa VE 2 maisemaan kohdistuva muutos ja vaikutukset ovat usein hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen voimaloiden vähemmästä määrästä.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville osuuksille. Sähkönsiirto toteutetaan kokonaan maakaapelina. Valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat muutokset ovat paikallisia ja väliaikaisia rakennusvaiheessa ja jonkin aikaa sen jälkeen, kunnes maisema palautuu kaapelilinjalla ennalleen. Maakaapelin vaikutukset kulttuurihistorialliseen Rantatien tielinjaan ovat paikallisia ja väliaikaisia. Sulkeutuneilla metsäosuuksilla kaadetaan hieman metsää, ja vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuvat vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia, mutta todennäköisesti suhteellisen vähäisiä.

Arkeologiset kohteet

Hankealueelle sijoittuu useita arkeologisia kohteita, joista suurin osa on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja täten muinaismuistolain rauhoituksen piirissä. Inventointien myötä tarkistettiin tai havaittiin yhteensä 26 kohdetta, joista 19 sijoittuu hankealueelle. Hankealueelle sijoittuvista kohteista 14 on varsinaisia muinaisjäännöskohteita, kolme on mahdollisia muinaisjäännöskohteita, yksi on muu kulttuuriperintökohde ja yksi on muu

kohde. Suurin osa hankealueelle sijoittuvista kohteista on kivirakenteita, hautapaikkoja tai röykkiöitä.

Hankevaihtoehdossa 1 alle 100 metrin etäisyydelle tuulivoima-alueen vaatimista rakenteista sijoittuu yhteensä kaksi arkeologista kohdetta. Kvivesberget (25) on muu kulttuuriperintökohde, ja sijoittuu noin 100 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Rexbacka (8) on kiinteä muinaisjäännös, ja sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle lähimmästä tiestä. Hankevaihtoehdossa 2 alle 100 metrin etäisyydelle tuulivoima-alueen vaatimista rakenteista ei sijoitu arkeologisia kohteita. Voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu arkeologisia kohteita.

Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa. Tuulivoima-alueen rakentaminen ei aiheuta suoria vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin, eivätkä kohteet tuhoudu. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa kuitenkin näkyä kohteiden lähialueelle. Maiseman muutos on suurempi hankevaihtoehdossa 1, jossa tuulivoima-alueen rakenteet sijoittuvat lähemmäs havaittuja kohteita. Maiseman muutos ei kuitenkaan vaikuta kohteiden ominaispiirteiden säilymiseen.

Arkeologisiin kohteisiin kohdistuva kokonaisvaikutus arvioidaan täten vähäiseksi. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä arkeologisen kohteen lähialueelle erityisesti hankevaihtoehdossa 1, mutta ei vaikuta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi.

Kallio- ja maaperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta hankealueen maaperä on osittain voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, savea ja hienojakoisia maalajeja, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia 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. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisriski on hyvin vähäinen. Boberget-Kärresbergetin arvokas kallioalue sivuaa hankealuetta länsipuolella ja sijoittuu voimajohtoreitille. Yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ja voimajohtoreitillä vaihtelee hyvin pienestä kohtalaiseen ja suureen happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys. Hankealueella on yksi tutkimuspiste, jossa ei havaittu 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 maa- ja metsätaloutta varten rakennettuihin ojastoihin.

Tuulivoimapuiston hankealue tai voimajohtoreitti eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Lähin pohjavesialue, Isomäki sijaitsee vaihtoehto VE1 noin 2,1 km etäisyydellä ja vaihtoehto VE2 noin 4,2 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Voimajohtoreittiä lähin pohjavesialue on Lakne noin 2,9 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta.

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

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

Ilmasto

Tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentumisen aiheuttaman maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä 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 tuulivoimaloiden lukumäärästä.

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

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luonnonympäristöä hallitsevat kivennäis- ja kalliomaiden sekä turvemaiden talousmetsät, laajalti ojitetut suoalueet, luonnontilaisen kaltaiset suokokonaisuudet sekä peltomaat. Metsät ovat pääosin tuoretta tai kuivahkoa kangasmetsää sekä ojitettuja turvekankaita. Ravinteisempia kasvupaikkoja on vähän.

Lasorin hankealueen luontoarvot keskittyvät 23 luontokohteelle. Merkittävimmät luontokohteet ovat pienvesikohteita (lähteet, pienet lammet), edustavia kalliometsiä ja rantasoita sekä luonnontilaisten soiden muodostamia luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, joiden arvoa lisäävät uhanlaisten luontotyyppien esiintyminen kohteella. Lisäksi hankealueella on pienialaisia, luonnontilaisia korpi- ja rämesoita. Hankealueeseen rajautuu sen länsipuolella arvokkaaksi luokiteltu kallioalue.

Rajatut luontokohteet on huomioitu voimaloiden ja niihin liittyvien uusien tielinjausten sijoittelussa. Hankealueelta ei ole tiedossa eikä inventoinneissa havaittu uhanalaisia tai huomionarvoisia kasvilajeja.

Luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat etupäässä tavanomaiseen talousmetsäluontoon metsien pirstoutumisen ja reunavaikutuksen lisääntymisen kautta. Merkittävyydeltään vaikutukset ovat pääosin vähäisiä.

Hankealueelle sijoittuu luonnontilainen pienvesi, lähde, jota olemassa oleva tie sivuaa. Tien parannus huoltotieksi uhkaa lähdeympäristöä hankevaihtoehdossa VE1. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tiesuunnittelulla. Lisäksi molemmissa hankevaihtoehdoissa kahdella kohteella reunavaikutus lisääntyy tiestön parantamisen seurauksena. Vaikutukset kohdistuvat vähäpuustoiseen kalliometsään ja louhikkoon.

Hankkeen sähkönsiirtoreitti sijoittuu kangasmetsiin, pellonreunusmetsiin, teiden reuna-alueelle sekä peltomaisemaan. Sähkönsiirtoreitin alueella vallitsevat tavanomaiset talousmetsät. Johtoreitin itäosassa metsät ovat pääosin tuoreita ja kuivahkoja kangasmetsiä. Peltojen reunusmetsät ovat lehtipuuvaltaisia ja kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteisia, paikoin reheviä. Sähkönsiirtoreitillä on arvokkaaksi luokiteltu kallioalue (Boberget-Kärresberget, KAO100047), jonka kohdalla sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla olemassa olevaa tieuraa pitkin. Kallioalueen kohdalla johtoreitti sivuaa pienialaista korpikuviota ja kalliometsiä, joille aiheutuu lievää reunavaikusta. Sähkönsiirtoreitti ylittää peltoalueen keskellä virtaavan Vöyrinjoen.

Muiden hankealueelta tunnistettujen luontokohteiden osalta rakentaminen sijoittuu niin etäälle, ettei vaikutuksia luontokohteille arvioida aiheutuvan.

Linnusto

Hankealue on lähes kauttaaltaan metsätaloustoimien muuttamaa metsäelinympäristöä. Alueella vallitsevat tuoreiden ja kuivahkojen kankaiden havupuuvaltaiset talousmetsät sekä turvekankaiden metsät, joissa elää alueellisesti tavanomaisia talousmetsiin sopeutuneita metsien yleislajeja. Hankealueella on joitakin lehtomaisen kankaan metsäkuvioita, mutta ei lehtoja tai reheviä soita. Viljeltyjä peltoja on hankealueella vähän, pääasiassa pohjois- ja eteläosissa, joilla esiintyy avomaiden ja viljelysalueiden pesimälinnustoa. Hankealueeseen rajoittuu pohjoisessa linnustollisesti arvokas Pittjärv. Hankealueen ulkopuolella pesivät merikotkat ja sääkset ovat tuulivoimapuiston suunnittelun kannalta merkittäviä ja ne on otettu huomioon jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Hankealueen itäpuolelle sijoittuva Kalapää träsk -Natura-alue on linnustollisesti arvokas alue, jonka lajeihin kohdistuvat vaikutukset on esitetty erillisessä Natura-arviossa.

Hankealue sijoittuu noin 10 kilometriä rannikkoalueen itäpuolelle ja noin 6–10 kilometriä valtatien 8 kaakkoispuolelle, joten se sijoittuu suurimmalta osin alueen muuttoreittien tiiveimpien kohtien ulkopuolelle. Tämän vuoksi lintujen muutto alueen läpi on luontaisesti vähäistä ja hajanaista. Muuttajamäärät ovat selvästi esimerkiksi Perämeren rannikkoa seuraavaa valtakunnallisesti merkittävää muuttoreittiä pienempiä. Hankealue sijaitsee metsähanhen ja laulujoutsenen päämuuttoreiteillä, ja sitä sivuavat kurjen ja merikotkan päämuuttoreitit. Näistä ainoastaan metsähanhia havaittiin hankealueella merkittävästi.

Muu eläimistö

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

Lepakkokartoituksessa selvitysalueella havaittiin pohjanlepakkoa, isoviiksisiippaa, viiksisiippaa ja vesisiippoja. Suurin osa havainnoista koski pohjanlepakoita. Lepakkohavainnot jakaantuivat kohtalaisen tasaisesti koko selvitysalueen laajuudelle ja painottuivat alueen pohjois- ja keskiosiin. Lepakkoselvityksen perusteella alueelle rajattiin yksi EUROBATS-sopimuksen mukainen luokan II lepakkoalue (tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti) ja seitsemän luokan III lepakkoaluetta (muu lepakoiden käyttämä alue). Selvitysalueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille merkittäviä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. EUROBATS-sopimuksen luokat II ja III ovat suosituksia, eikä niillä ole samaa velvoittavuutta kuin luonnonsuojelulailla. Tuulivoimahankkeen vaikutukset lepakoille arvioitiin vähäiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa.

Hankealueelta ja lähiympäristöstä rajattiin neljä liito-oravan elinaluetta, joista kaksi on lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältäviä elinalueen ydinalueita (Korpviksback ja Lasor). Muut elinaluerajaukset viittaavat lajin oleskeluun ja liikkumiseen alueella (Djupkärr ja Mellanmossen). Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset hankealueella arvioidaan vähäisiksi, koska tuulivoiman tai huoltotiestön rakentaminen ei kohdistu lajin ydinalueille tai muuten tärkeille alueille, ei muuta lajin keskeisiä elinympäristöjä, ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen tai ruokailualueiden pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä.

Sähkönsiirtoreitin läheisyydestä todettiin yksi liito-oravan elinalue (Paddalen), jonka havainnot viittaavat lajin liikkumiseen ja pitempiaikaiseen oleiluun alueella. Voimajohtoreitille jää liito-oravan elinympäristöiksi soveltuvia metsiä Paddalen-Kärresberget alueella.

Viitasammakko esiintyy hankealueella harvalukuisena. Hankealueen pohjoisrajalta todettiin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka Pittjärveltä. Lisäksi lajista tehtiin yksittäisiä havaintoja suo-ojista ja metsäautotien reunusojista, joiden kutupaikat häviävät tiestön parantamisen seurauksena. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat kallio- ja kivennäismaille, joilla ei esiinny viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kosteikkoja tai vesistöjä.

Alueella on saukon liikkumiseen sopivia virtavesiä. Saukko liikkuu satunnaisesti hankealueen kautta esimerkiksi puroja sekä isompia metsä- ja suo-ojia pitkin siirtyessään vesistöstä toiselle.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien elinympäristön muutosten sekä häiriöiden vaikutukset alueella eläville eläimille arvioidaan pääasiassa vähäisiksi. Lampien ja avosoiden olosuhteiden säilyessä myös alueen viitasammakolle potentiaaliset elinympäristöt säästyvät. Saukon mahdollisuus ravinnonhankintaan tai liikkumiseen ei nykyisestä muutu.

Tuulipuiston hankealue on todennäköisesti osa ilveksen reviiriä. Susi, karhu ja ahma saattavat liikkua alueella satunnaisesti. Hankealuetta ei ole todettu vuosittain tulkittavien susireviirien alueeksi.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet sekä suojeluohjelmien kohteet

Hankealueelle tai suunnitelluille voimajohtoreiteille ei sijoitu Natura 2000-alueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä seitsemän Natura 2000-aluetta. Lähin Natura-alue, Kalapää träsk (FI0800066, SPA), sijoittuu lähimmillään 1,0 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista ja 1,6 kilometrin etäisyydelle VE2 voimaloista hankealueen itäpuolella. Natura-alueen suojelun perusteena on lintudirektiivi. Toinen alle 5 kilometrin etäisyydelle sijoittuva alue Kalomskogen (FI0800107, SAC) sijoittuu lähimmillään 3,4 kilometrin etäisyydelle kummankin hankevaihtoehdon voimaloista hankealueen kaakkoispuolella. Suojelun perusteena on luontodirektiivi.

Kalapää träsk Natura-alueella esiintyvistä lintulajeista laulujoutseneen, ruskosuohaukkaan ja kurkeen arvioitiin kohdistuvan kohtalaisia vaikutuksia. Lajit ovat suurikokoisia ja kömpelöitä lentäjiä, joiden törmäysriski on muita lajeja huomattavasti korkeampi. Ruskosuohaukan osalta sen saalistusreviiriin arveltiin mahdollisesti kuuluvan myös hankealueen länsipuolella sijaitsevat peltoaukeat, joten lajin arveltiin liikkuvan hankealueella kohtalaisesti. Tuulivoimalat sijaitsevat suhteellisen lähellä Natura-aluetta ja esimerkiksi hitaasti korkeutta ottava laulujoutsen ei välttämättä huomaa tuulivoimaloita tai kykene väistämään niitä. Muihin lajeihin kohdistuu pääasiassa vähäisiä vaikutuksia, sillä ne ovat pienikokoisia ja ketteriä lentäjiä, jotka kykenevät väistämään tuulivoimaloita. Lisäksi niiden lentokorkeudet ovat yleensä matalia, eikä niillä arvioitu olevan syytä lentää hankealueen suunnalle. Useiden vesilintujen arvioitiin pysyttelevän Natura-alueella koko pesimäkauden ajan, jolloin vaikutukset kohdistuisivat lähinnä muuttaviin yksilöihin. Kokonaisuudessaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi.

Alle 5 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu yhteensä neljä suojelualuetta tai suojeluohjelma-aluetta. Natura 2000-alueeksi luokiteltu Kalapää träsk on lisäksi lintuvesiensuojeluohjelma-alue (LVO100299) sekä yksityinen luonnonsuojelualue (YSA203850). Alle 5 kilometrin etäisyydellä on tämän lisäksi myös hankealueesta itään sijoittuva yksityinen luonnonsuojelualue Häggström (YSA253682) sekä hankealueesta pohjoiseen sijoittuva soidensuojelun täydennysehdotuskohde Källmoss. Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä 23 suojelu- tai suojeluohjelma-aluetta.

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yksi tärkeä lintualue: valtakunnallisesti tärkeä Oravaisenlahti (FINIBA, 730071) noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas Vassorfjärden hankealueen länsipuolella, sekä maakunnallisesti arvokkaat Monåfjärden ja Kimojoen suisto hankealueen pohjoispuolella ja Viitaneva-Storholmanneva hankealueen itäpuolella.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Lasorin tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Vöyrintien varren kylissä hankealueen länsipuolella, Kuckusin kylässä hankealueen koillispuolella ja Kalapää träskin rannalla hankealueen itäpuolella.

Tuulivoimapuiston alue on pääosin maa- ja metsätalouskäytössä, ja alueella on joitakin olemassa olevia teitä. Hankealueen virkistyskäyttö painottuu muiden metsätalousalueiden tavoin ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Lisäksi hankealueelle sekä voimajohtoreiteille sijoittuu virallisia virkistysrakenteita, kuten Vitmossenin vaellusreitti, maastopyöräilyreitti sekä Norvalla-Bobergetin vaellusreitti. Reittien yhteyteen sijoittuu myös virkistyskohteita, kuten laavu ja nuotiopaikka.

Tuulivoimahanke vaikuttaa tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja

äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimaloiden aiheuttama varjon välke voidaan kokea häiritsevänä. Muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevinä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, joten myös vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE1 suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Kokonaisuutena Lasorin tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1 ja vähäisiksi vaihtoehdossa VE2.

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

Metsästys

Vöyrin Lasorin tuulivoimahanke sijoittuu Rökiö Jaktklubb ry:n ja Vörå Jaktklubb ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Vöyrin seudun riistanhoitoyhdistyksen alueille. Alueelle ei sijoitu valtion maita.

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 liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi lisätä alueen virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään.

Vaikutukset metsästysseurojen toimintaan ja riistakantoihin arvioitiin hankevaihtoehdossa VE 1 korkeintaan kohtalaisiksi ja vaihtoehdossa VE 2 vähäisiksi.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely syys-lokakuussa 2022. Kysely kohdennettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle kolmen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä, sekä satunnaisotannalla kauempana asuville. Kyselyn otos oli 500 kotitaloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 131 kappaletta, joten vastausprosentti oli 26 %. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Yleinen hyväksyntä ja suhtautuminen tuulivoimaan olivat asukaskyselyyn vastanneiden mukaan varsin myönteistä. Kyselyyn vastanneista 54 % oli sitä mieltä, että tuulivoima hidastaa ilmastonmuutosta ja 50 % sitä mieltä, että tuulivoima on kestävää ja säästää luonnonvaroja. Paikallisen hyväksyttävyyden näkökulmasta tuulivoimaan suhteudutaan kuitenkin epäillen ja erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin lähellä asuvat vastaajat suhtautuvat tuulivoimahankkeen toteuttamiseen varsin kielteisesti.

Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä 62 % kaikista vastaajista ilmoitti liikkuvansa tuulivoimapuiston alueella ja 58 % vastaajista sähkönsiirtoreitin alueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueet ovat asukkaille tärkeitä erityisesti ulkoilun, marjastuksen, sienestyksen, luonnontarkkailun ja metsätalouden harjoittamisen kannalta. Tuulivoimahankkeen toteuttamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirtoreitin alueella ja niiden lähiympäristössä. Yksittäisistä käyttömuodoista tuulivoimahankkeen arvioitiin vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun sekä marjastukseen ja sienestykseen.

Asukaskyselyyn vastanneista 30–48 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella, tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä, tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä, lentoestevalojen näkymisellä ja voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella ei ole vaikutusta omaan elämään. Eniten kielteisiä vaikutuksia vastaajat arvioivat olevan tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella. Lähellä tuulivoimapuistoa asuvista vastaajista 64 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Lähellä sähkönsiirtoreittiä asuvista vastaajista 89 % arvioi voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä.

Kyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita ja sähkönsiirtoreittiä lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimahanke heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Kaikista kyselyyn vastanneista 35 %, alle 2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvista vastaajista 54 % ja alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä asuvista vastaajista 67 % ilmoitti olevansa huolestunut Lasorin tuulivoimahankkeesta. Tämä johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteessa, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan kaava-alueelta tai sen lähiympäristöstä, mikä vähentäisi kaava-alueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Rakentamisajaksi on oletettu noin 1,5 vuotta toteutusvaihtoehdossa VE1 ja noin vuosi toteutusvaihtoehdossa VE2. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi isomman voimalamäärän takia ja myös vuorokausikohtaiset kuljetusmäärät on arvioitu suuremmiksi.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana kaava-alueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 7792 ja 17789 sekä seututeillä 718 ja 725. Lisäksi liikennemäärät lisääntyvät kaava-alueelle johtavilla muilla yksityisteillä. Liikennemäärät kasvavat myös kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti Vaasan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja seututeillä 718 ja 725 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdysteillä 7292 ja 17789 raskaan liikenteen määrä voi noin kymmenkertaistua, sillä teiden nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdysteille 7292 ja 17789 sekä seututielle 718 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Seututielle 725 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

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

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen. Voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun maakaapelityömaa risteää maanteiden ja yksityisteiden kanssa.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouteen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla sekä rakennettavien teiden, sähköasemien ja voimajohtojen alueella maa- ja metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus on kokonaisuudessaan pieni, ja valtaosalla tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin aluetta elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua kuten ennenkin. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen kuitenkin pitkäkestoiset.

Matkailu painottuu Vöyrissä liikunta- ja luontomatkailuun. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voivat heikentää erityisesti luontomatkailuyritysten uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti pieni, mikäli matkailupalvelut ja tarjottavat matkailutuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston lähiseudulle kohdistuvat työllisyysvaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 noin 1 040 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 480 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealueen lähin lentoasema sijaitsee Vaasassa noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Hankealue sijoittuu Vaasan lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla esteen suurin sallittu huipun korkeus meren pinnan tasosta on 401 metriä. Lentoaseman nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Jokainen tuulivoimala edellyttää ilmailulain mukaisen lentoesteluvan, joka tulee olla myönnetty kaikkien yli 30 metriä korkeiden rakennusten tai rakennelmien rakentamiseksi. Lentoestelupaa haetaan vasta lopullisen toteutussuunnitelman kaavan valmistumisen jälkeen. Lisäksi jokainen tuulivoimala tulee merkitä lentoestevalaistuksella lentoturvallisuussyistä.

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimat on antanut hankkeesta 8.4.2021 myönteisen lausunnon 19 tuulivoimalaitokselle, joiden kokonaiskorkeus on 270 metriä. Lausunnon mukaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Lasorin alueelle.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 75 kilometriä hankealueesta itään. Säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Lapuan asemalta. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv–vastaanotossa, jos voimala sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin. Lasorin lähiympäristöön tuulivoimapuiston lounaispuolelle Tuckurin alueelle, jossa häiriötä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu jonkin verran vakituista asutusta.

Turvallisuus ja ympäristöriskit

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

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Lasorin hankealueen läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoimapuistoja ja tuulivoimahankkeita. Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua. Yhteisvaikutuksia arvioidaan noin 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvista hankkeista ja voimaloista.

Maiseman ja kulttuuriympäristön osalta merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemiin ja Kimonjokilaakson viljelymaisemiin, joissa näkyy yhteisvaikutuksesta voimaloita usealla suunnalla ja suuremmissa määrin. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on samankaltainen kuin vaihtoehdossa 1, mutta voimaloita näkyy merkittävimmillä muutosalueille määrällisesti vähemmän.

Linnuston yhteisvaikutuksissa on kiinnitetty huomiota erityisesti merikotkaan ja Lasorin hankealueen kanssa samalle reviirille sijoittuviin hankkeisiin. Merikotkaan kohdistuvat vaikutukset on huomioitu törmäysmallinnuksien avulla, joiden perusteella tuulivoimaloita on esitetty poistettavaksi tai siirrettäväksi siten, että törmäysriski saadaan kaikkien tuulivoimapuistojen osalta laskettua alle merkittävän rajan. Alueen maankäytön muutoksilla ja tuulivoimalla voi olla yhteisvaikutuksia alueen pesimälinnustoon muuttuvien elinympäristöjen kautta. Muiden lajiryhmien osalta vaikutukset ovat vähäisiä, sillä alueella esiintyy suhteellisen vähän soita, kosteikoita tai muita avomaaympäristöjä. Mikäli kaikki esitetyt tuulivoima-alueet toteutuvat, saattaa tällä olla ylimaakunnallisia negatiivisia vaikutuksia muuttolintuihin estevaikutuksen ja lisääntyvän törmäyskuolleisuuden vuoksi.

Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia ovat metsäluontoa pirstova vaikutus ja reunavaikutteisten alueiden lisääntyminen. Tavanomaisten nisäkkäiden ja direktiivilajien osalta eri hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi, koska lajien elinpiirit eivät yleensä ulotu useamman tuulivoimahankkeen alueelle. Tulevaisuudessa hankkeiden määrän kasvaessa vaikutukset peruslajistoon ja niiden elinympäristöihin voivat lisääntyä. Voimakkaan metsätalousvaltaisella alueella suurpedot ovat jossain määrin tottuneet elämään ihmisen muokkaamassa elinympäristössä. Suurpetoihin, ja erityisesti seudun susireviirien elinkelpoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusten myötä enintään vähäisiksi. Lasorin hankealue toimii ekologisena yhteytenä luonnon ydinalueiden (mm. luonnonsuojelualueet ja Natura-alueet) välillä. Lasorin tuulivoimahanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katkaise näitä yhteyksiä.

Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemallisia. Maisemaan kohdistuvat 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. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla. Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Lasorin hankkeen aiheuttamia vaikutuksia metsästysharrastukseen.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkei-

nomahdollisuuksista. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Melumallinnuksen yhteisvaikutustulokset eivät eroa aiemmin esitetyistä tuloksista, sillä Lasorin aiheuttama 45 dB keskiäänitason käyrä ei ylety lähimmän tuulivoimahankkeen, eli Lålaxin, vaikutusalueelle. Kummassakaan Lasorin hankevaihtoehdossa yhteismelun mallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylity Lasorin läheisillä asuin- ja lomarakennuksilla. Myöskään Lasorin ja muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttama matalataajuinen yhteismelu ei Lasorin kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteiden sisätiloissa.

Varjostusmallinnuksen yhteisvaikutustulokset eivät eroa aiemmin esitetyistä tuloksista, sillä Lasorin aiheuttama varjostuksen määrän käyrä ei ylety lähimmän tuulivoimahankkeen, eli Lålaxin, vaikutusalueelle. Kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, hankevaihtoehdossa 1 yli kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ylittyy kolmella asuinrakennuksella ja kahdella lomarakennuksella. Hankevaihtoehdossa 2 kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ei ylity yhdelläkään asuin- tai lomarakennuksella.

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 kaikki voivat esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös myöhemmin YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävyydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana hankkeesta on järjestetty yleisötilaisuus YVA-ohjelmavaiheessa 21.09.2021. Myös YVA-selostusvaiheessa järjestetään yleisötilaisuus. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävyydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Vöyrin kunnan ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen kuulutuksissa ja ilmoituksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-selostuksen nähtävillä olojen paikoista ja aikatauluista tiedotetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä mm. paikallislehdissä ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen nettisivuilla. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet-sivuilla osoitteessa:

https://www.ymparisto.fi/lasortuulivoimaYVA

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle syyskuussa 2021. YVA-selostus jätetään Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle loppuvuodesta 2023. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan keväällä 2024.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Suoritetun arvioinnin perusteella molemmat arvioidut vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia edellytyksellä, että erityisesti merikotkiin kohdistuvan törmäysriskin minimoiseksi voimalapaikoista 15 ja 17 luovutaan. Lisäksi jos eteläisintä tuulivoimalapaikkaa 1 hyödynnetään, tulee varmistaa, että hankealueen eteläreunalla oleva kalasääksen pesä ei ole käytössä lajin pesintäpaikkana. Muiden vaikutusten osalta ei synny merkittäviä haitallisia vaikutuksia, ja voimaloiden 15,17 ja mahdollisesti voimalan 1 luopumisen kautta kaikki muut vaikutukset tulevat pienenemään. Maakuntakaava 2050 vahvistamiseen saakka on epävarmaa, että merkitäänkö hankealue tuulivoima-alueeksi. Tv-2 aluevaraus vahvistetussa maakuntakaavassa edistäisi hankkeen toteutumista.

Sisällysluettelo

1 HANKE JA SEN PERUSTELUT 1
1.1 Hankkeen taustaa 1
1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet 2
1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset 2
1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle 3
1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys 4
1.2.4 Tuulisuus 5
1.3 Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 6
1.3.1 Lasorin tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheet 6
1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen 7
1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu 7
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY 8
2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet 8
2.2 YVA-menettelyn vaiheet 8
2.3 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen 9
2.4 Arviointimenettelyn sisältö 9
2.4.1 Arviointiohjelma 10
2.4.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen 10
2.4.3 Arviointiselostus 11
2.4.4 Arviointimenettelyn päättyminen 12
2.5 Arviointimenettelyn osapuolet 12
2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen 12
2.6.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa 14
2.7 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 14
2.7.1 Tiedottaminen 14
2.7.2 Osallistuminen ja vuorovaikutus 14
2.8 YVA-menettelyn aikataulu 17
3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT 19
3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen 19
3.1.1 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen ja uudet hankevaihtoehdot 19
3.2 Hankkeen vaihtoehdot 20
4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS 24

4.1 Hankkeen maankäyttötarve 24
4.2 Tuulivoimahankkeen rakenteet 25
4.2.1 Yleistä 25
4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne 25
4.2.3 Tuulivoimalan konehuone 27
4.2.4 Lentoestemerkinnät 28
4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat 30
4.2.6 Huoltotieverkosto 31
4.3 Sähkönsiirron rakenteet 31
4.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit 31
4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto 32
4.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen 33
4.4.1 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne 36
4.5 Huolto ja ylläpito 37
4.5.1 Tuulivoimalat 37
4.6 Käytöstä poisto 37
4.7 Turvaetäisyydet 39
4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet 39
4.7.2 Voimajohdon turvaetäisyydet 39
5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT 40
6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA 45
6.1 Arvioitavat vaikutukset 45
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 45
6.3 Laaditut selvitykset 47
6.4 Tarkasteltava vaikutusalue 48
6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 50
6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 51
6.5.2 Muutoksen suuruusluokka 52
6.5.3 Vaikutuksen merkittävyys 53
6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät 54
6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 54
6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät 54
6.9 Vaikutusten seuranta 55
7 ALUEEN NYKYTILA 56
7.1 Alueen yleiskuvaus 56
7.1.1 Maa-alueiden omistus 57

8 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN 58
8.1 Muut tuulivoimahankkeet 58
8.2 Muut hankkeet 59
9 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN 61
9.1 Vaikutusten tunnistaminen 62
9.2 Vaikutusalue 62
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 62
9.4 Nykytila 63
9.4.1 Yhdyskuntarakenne 63
9.4.2 Asutus ja väestö 64
9.4.3 Suunniteltu maankäyttö 69
9.5 Vaikutuskohteen herkkyys 83
9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 84
9.6.1 Suhde maakuntakaavaan 84
9.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin 92
9.6.3 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 93
9.6.4 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 94
9.6.5 Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset 96
9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 96
9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 97
9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 98
10 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN 99
10.1 Vaikutusten tunnistaminen 100
10.2 Vaikutusalue 101
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 103
10.4 Maisema- ja kulttuuriympäristöt nykytila 104
10.4.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet 105
10.4.2 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet 105
10.4.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 105
10.4.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 108
10.4.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt 113
10.5 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat 121
10.5.1 Näkymäalueanalyysi 121

10.5.2 Havainnekuvat 123
10.6 Vaikutusalueen herkkyys 124
10.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 125
10.7.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin 125
10.8 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 158
10.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 160
10.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 161
11 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISIIN KOHTEISIIN 162
11.1 Vaikutusten tunnistaminen 163
11.2 Vaikutusalue 163
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 164
11.4 Nykytila 164
11.5 Vaikutusalueen herkkyys 167
11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 167
11.6.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset 167
11.6.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset 170
11.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 170
11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 171
11.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 172
12 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN 173
12.1 Vaikutusten tunnistaminen 174
12.2 Vaikutusalue 175
12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 175
12.4 Nykytila 176
12.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia 176
12.4.2 Pinta- ja pohjavedet 181
12.5 Vaikutusalueen herkkyys 183
12.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 184
12.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 184
12.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 187
12.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 187
12.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 187
12.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 189
12.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 189
13 VAIKUTUKSET ILMASTOON 190
13.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen 191

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 193
13.2.1 Arvioinnin lähtökohdat 193
13.2.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta 194
13.2.3 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe 195
13.2.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe 195
13.2.5 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käyttövaihe 196
13.2.6 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron toiminnan päättyminen 197
13.3 Alueen ilmaston nykytila 198
13.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 198
13.4.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset 198
13.4.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset 199
13.4.3 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset 201
13.4.4 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset 202
13.4.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 203
13.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 204
13.5.1 Hankkeen hiilijalanjälki 204
13.5.2 Hankkeen hiilikädenjälki 206
13.5.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0) 207
13.5.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin 207
13.5.5 Vaihtoehtojen vertailu 208
13.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 209
13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 210
14 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN 211
14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 213
14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 213
14.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 213
14.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö 214
14.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila 215
14.3.1 Kasvillisuus ja luontotyypit 215
14.3.2 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto 223
14.4 Vaikutusalueen herkkyys 226
14.5 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 227
14.5.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa 227
14.5.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille 229
14.5.3 Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle 231

14.5.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 231
14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 234
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 235
15 VAIKUTUKSET LINNUSTOON 236
15.1 Vaikutusten tunnistaminen 237
15.2 Vaikutusalue 238
15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 238
15.3.1 Yleistä 238
15.3.2 Selvitysmenetelmät 239
15.3.3 Arviointimenetelmät 239
15.4 Nykytila 240
15.4.1 Pesimälinnusto 240
15.4.2 Muuttolinnusto 241
15.5 Vaikutusalueen herkkyys 243
15.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 243
15.6.1 Vaikutukset pesimälinnustoon 243
15.6.2 Vaikutukset muuttolinnustoon 247
15.6.3 Törmäysvaikutukset 247
15.6.4 Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon 248
15.6.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 249
15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 250
15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 251
16 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN 253
16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 253
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 254
16.2.1 Yleistä 254
16.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset 254
16.3 Eläimistön yleiskuvaus 255
16.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 259
16.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon 259
16.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon 260
16.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 264
16.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 267
16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 268
17 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN 269

17.1 Vaikutusten tunnistaminen....269
17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....270
17.2.1 Yleistä....270
17.2.2 Lähtötiedot....270
17.3 Suojelualueiden nykytila....271
17.3.1 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet....271
17.3.1 FINIBA– ja IBA-alueet, MAALI-alueet....276
17.4 Vaikutusalueen herkkyys....277
17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys....277
17.5.1 Vaikutukset Natura-alueille....277
17.5.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille....278
17.5.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä....279
17.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....280
17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät....280
18 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN....281
18.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen....282
18.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue....282
18.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....283
18.1.3 Vaikutusalueen herkkyys....284
18.1.4 Nykytila....284
18.1.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista....290
18.1.6 Vaikutusten arviointi ja vaihtoehtojen vertailu....295
18.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu....304
18.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....305
18.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät....305
18.2 Vaikutukset äänimaisemaan....306
18.2.1 Vaikutusten tunnistaminen....307
18.2.2 Vaikutusalue....307
18.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....308
18.2.4 Nykytila....310
18.2.5 Vaikutusalueen herkkyys....310
18.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys....310
18.2.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä....315
18.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....316
18.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät....316
18.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin....317

18.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 318
18.3.2 Vaikutusalue 319
18.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 319
18.3.4 Nykytila 320
18.3.5 Vaikutusalueen herkkyys 320
18.3.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 321
18.3.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 326
18.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 327
18.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 327
19 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN 329
19.1 Vaikutusten tunnistaminen 330
19.2 Vaikutusalue 330
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 330
19.4 Nykytilanne 331
19.4.1 Tieliikenne 331
19.5 Vaikutusalueen herkkyys 335
19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 335
19.6.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset 335
19.6.2 Vaikutuskohteen herkkyys 335
19.6.3 Muutoksen suuruusluokka 336
19.6.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 339
19.6.5 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset 341
19.6.6 Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset 341
19.6.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille 341
19.6.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen 341
19.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 342
19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 343
19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 344
20 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN ... 345
20.1 Vaikutusten tunnistaminen 346
20.2 Vaikutusalue 347
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 347
20.4 Nykytila 347
20.4.1 Elinkeinot 347
20.4.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen 348
20.5 Vaikutusalueen herkkyys 349

20.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 349
20.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen 349
20.6.2 Vaikutukset metsätalouteen....352
20.6.1 Vaikutukset matkailuun 352
20.6.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen....353
20.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 354
20.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 355
20.9 Arvioinnin epävarmuustekijät....355
21 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN 357
21.1 Vaikutusten tunnistaminen....357
21.2 Vaikutusalue....357
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....357
21.4 Nykytila 358
21.4.1 Lentoliikenne 358
21.4.2 Tutkat....358
21.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen 359
21.6 Vaikutukset tutkien toimintaan 360
21.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 360
21.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 361
21.9 Arvioinnin epävarmuustekijät....362
22 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ 363
22.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 363
22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....364
22.3 Vaikutusalueen herkkyys 364
22.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit 364
22.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit 365
22.5.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen 365
22.5.2 Talviaikainen jään muodostuminen....365
22.6 Turvallisuusvaikutukset teille....366
22.7 Tulipaloriski....367
22.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit 367
22.9 Yhteenveto vaikutuksista....368
22.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 368
22.11 Arvioinnin epävarmuustekijät....369
23 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA 370

23.1 Liittyminen muihin hankkeisiin 370
23.2 Arviointimenetelmät 370
23.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa 370
23.4 Yhteisvaikutukset maisemaan 372
23.5 Yhteisvaikutukset linnustoon 377
23.6 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen 378
23.7 Yhteisvaikutukset liikenteeseen 379
23.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset 380
23.9 Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset 381
23.10 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset 390
24 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET 392
25 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS 393
25.1 Vaihtoehtojen vertailu 393
25.2 Toteuttamiskelpoisuus 400
26 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI 401
26.1 Linnusto 401
26.2 Melu 402
26.3 Muu seuranta 402
27 LÄHTEET 403

1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

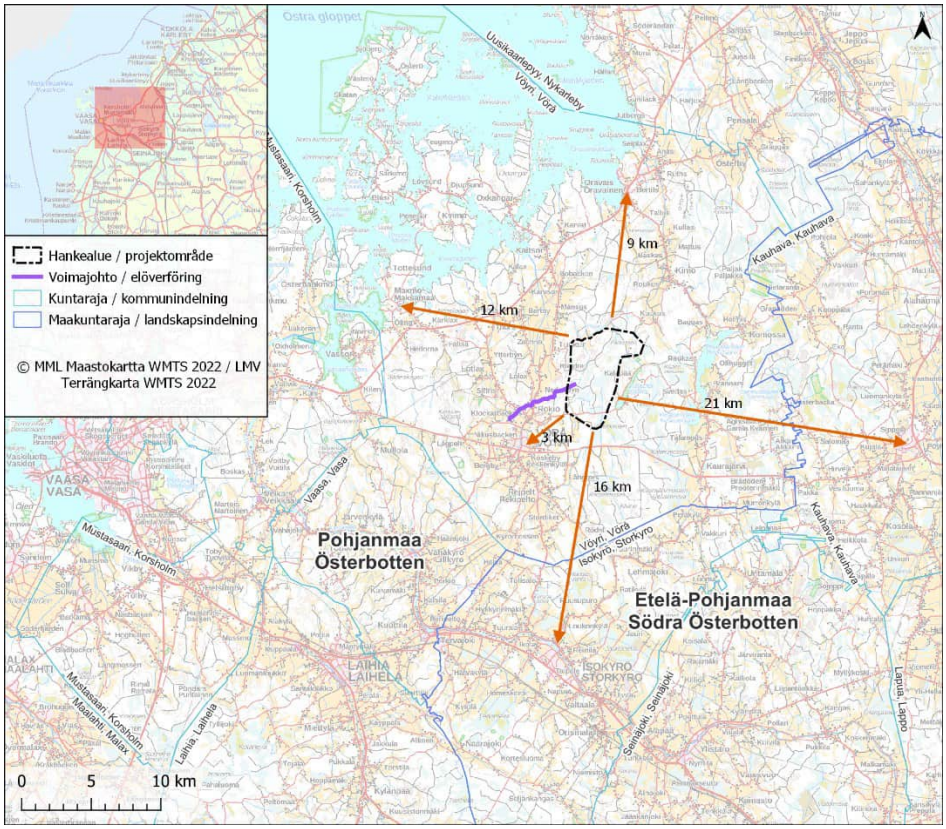
1.1 Hankkeen taustaa

Lasor Vind Oy Ab suunnittelee tuulivoimapuistoa Vöyrin kuntaan. Hankealue sijaitsee Vöyrin kuntakeskuksesta noin kolme kilometriä koilliseen. Etäisyyttä rannikkoviivaan on noin 6 kilometriä. Hankealueen pinta-ala on 2360 hehtaaria. Lähimmät kylät ovat lännessä Tuckur ja Rökiö noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Etelässä, idässä ja lännessä sijaitsee laajoja maaseutuasutuksen alueita

Hankealueelle suunnitellaan enintään 19 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on noin 280 metriä. Yksiköteho on noin 7–8 MW, jolloin kokonaisteho olisi enintään 152 MW.

Tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin yksityisten maanomistajien maille. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta ja pohjoisessa ja lounaassa on viljelysalueita.

Suunniteltu 110 kV voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan Vöyrin kunnan alueelle. Voimajohto kulkee hankealueen lounaisosasta lounaaseen Vöyrin kunnan keskustan luoteispuolelle noudattaen osin olemassa olevaa tie- ja polkuverkostoa. Voimajohto liitetään EPV Alueverkko Oy:n Tuovila–Vöyri-voimajohtolinjaan Vöyrin taajaman luoteispuolella. Voimajohto sijoittuu osittain Myrbergsbyn ja Mäkipään kylien alueille ja sivuaa Rökiön ja Vöyrin taajama-aluetta. Liityntäpiste sijaitsee noin 4,1 km etäisyydellä hankealueesta, ja rakennettavan voimajohdon pituus on noin 7,3 km. Voimajohto toteutetaan kokonaan maakaapelilla.



Kuva 1.1. Hankealueen sijainti.

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 kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet ja muut suunnittelua ohjaavat ohjelmat sekä suunnitelmat on esitetty taulukossa (Taulukko 1-1).

Taulukko 1-1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat ja suunnitelmat.

Ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat ja sopimukset	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja 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 ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU (2017)	Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli niin sanotun taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

Ilmasto- ja energia-poliittiset strate-giat ja sopimukset	Tavoite
Kansallinen ilmas-tonmuutokseen so-peutumisen suunni-telma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muu-toksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmis-teilla oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyt-tösektorin ilmasto-suunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa mää-ritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmas-topäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.
Energia-alan vähähiilisyystie-kartta	Strategian yhtenä tavoitteena on, että kaukolämmön ja siihen liittyvän sähkön-tuotannon päästöt puolittuvat vuoteen 2030 mennessä. Energiaverkkojen kehit-täminen on energiamurroksen perusta ja ne mahdollistavat siirtymisen älykkää-seen energiajärjestelmään.

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.

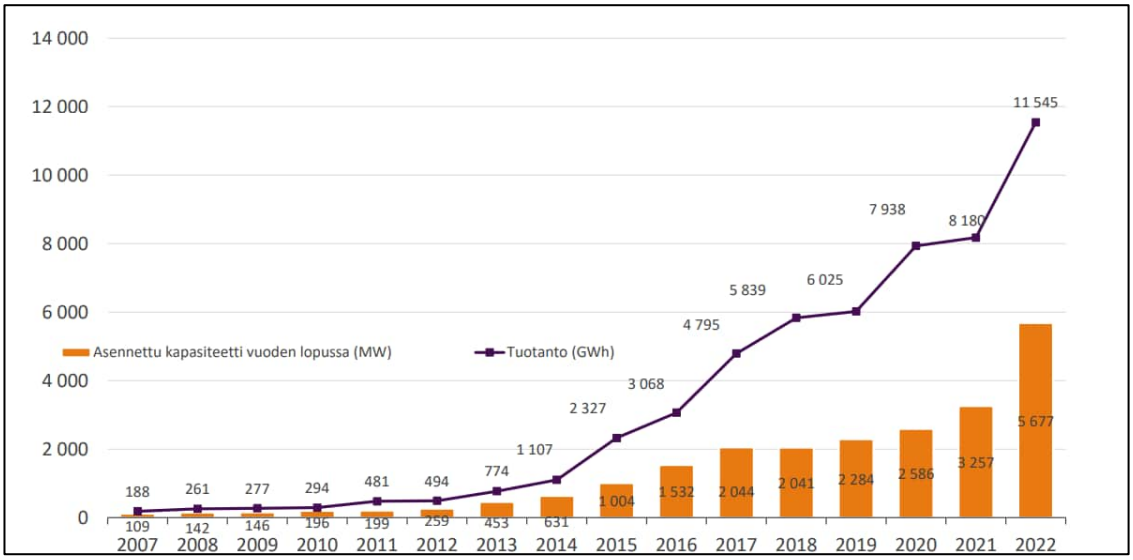
Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaali-maan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoit-teet.
Kansallinen luonnon monimuotoi-suusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaoh-jelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon mo-nimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrate-gian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat kei-not.
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 monimuo-toisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosys-teemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmaston-muutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Lasorin 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 vuoden 2023 hallitusohjelman tavoitteena

on, että Suomesta tulee puhtaan energian edelläkävijämaa. Suomi sitoutuu päästövähennystavoitteisiin ja etenee hiilineutraalisuustavoitteen kautta hiilinegatiivisuuteen.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 1.2). Vuonna 2022 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 11,55 TWh 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 MW. Vuonna 2022 rakennettujen voimaloiden tuotanto tulee näkymään pääosin vasta kuluvan vuoden tuulivoimatuotannon määrässä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a).



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

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Pohjanmaan ilmastostrategia 2040 on valmistunut vuonna 2016. Ilmastostrategissa on laadittu suuntaviivat aina vuoteen 2040 saakka. Ilmastostrategiassa on pyritty esittämään konkreettisia toimenpiteitä, joiden avulla voidaan hillitä käynnissä olevaa ilmastonmuutosta ja sopeuttaa eri-

laisia toimintoja siihen. Strategiassa on tuotu Euroopan unionin yleiset ja Suomea koskevat ilmastostrategiat maakunnan tasolle. Pohjanmaan ilmastostrategian tavoitteena on, että sähkön- ja lämmöntuotanto sekä liikenne ovat hiilidioksidineutraaleja vuoteen 2040 mennessä. Lisäksi tavoitteena on Pohjanmaan energiaomavaraisuus ja energiantuotannon perustuminen uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämiseen. Tavoitteiden kannalta keskeisiä toimenpiteitä ovat kestävän energiajärjestelmän rakentaminen, optimoitu yhdyskuntarakenne, jätteiden tehokkaampi hyödyntäminen sekä osaaminen yhteistyö ja kunnioitus, ja ilmastoälykäs maaseutu.

Lasor Vind Oy Ab:n tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan enimmillään 152 MW. Arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 400 GWh luokkaa.

Tuulivoimahanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

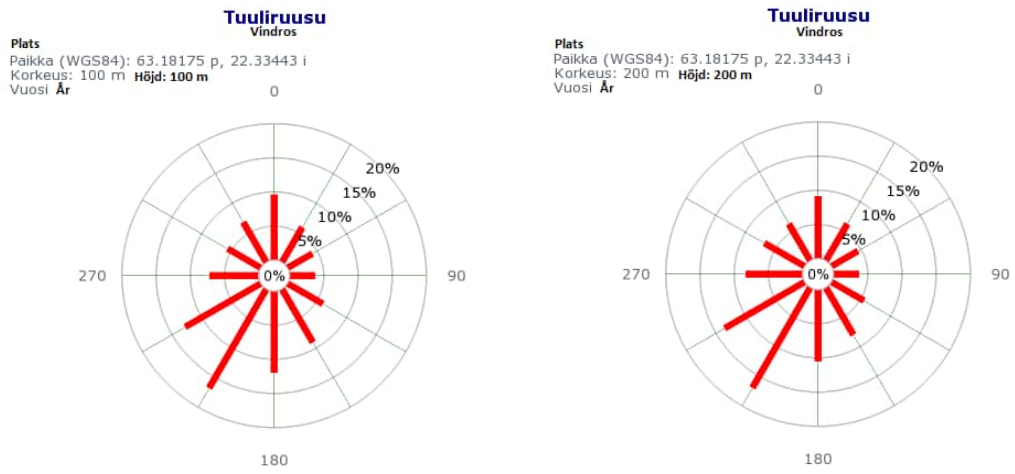
Toimintavaiheessa tuulivoimahanke tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimahankkeen käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

1.2.4 Tuulisuus

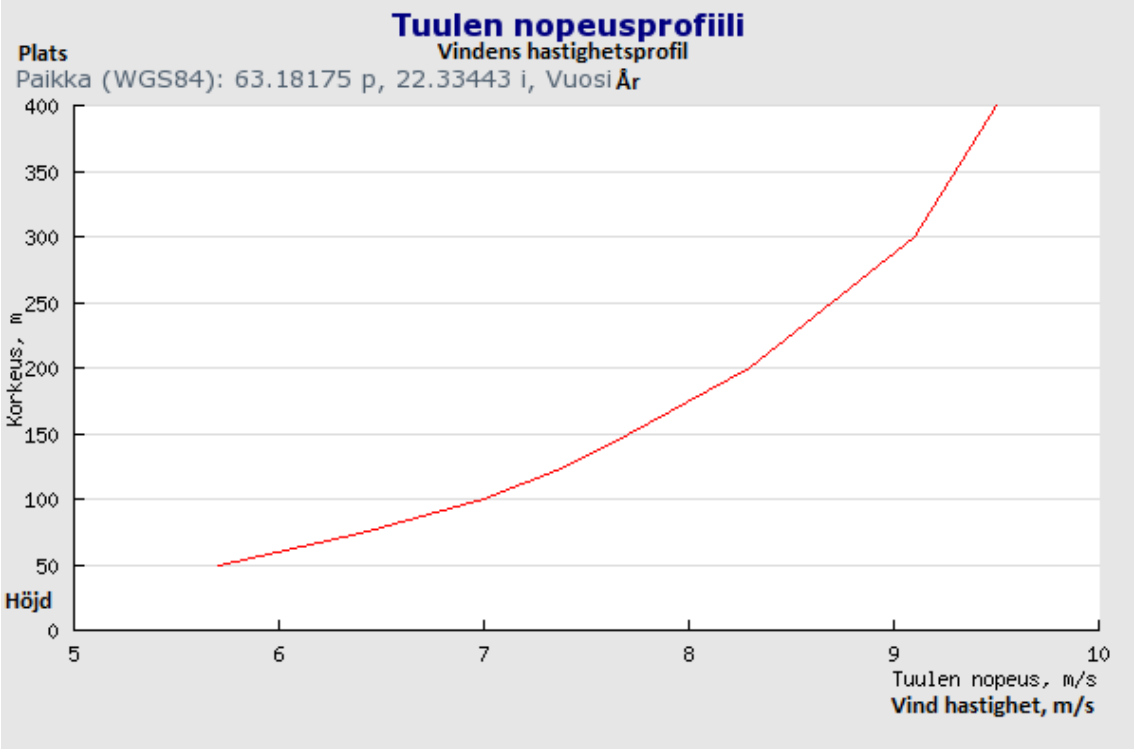
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. (Ilmatieteen laitos 2022a)

Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus, sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Suuremmat tornikorkeudet mahdollistavat kuitenkin tuulivoiman rakentamisen myös metsäiseen sisämaahan, jossa edulliset tuuliolosuhteet löytyvät rannikkoseutua korkeammalta (Motiva 2021). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022a).

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



Kuva 1.3 Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta 100 m:n ja 200 m:n korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2022a).



Kuva 1.4. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 m:n korkeudella (Ilmatieteen laitos 2022a).

1.3 Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Lasorin tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheet

Lasorin tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2019. Hankevastaava on tehnyt vuokrasopimuksia alueen maanomistajien kanssa. Voimalasijoittelun mukaan hankealueelle suunnitellaan enintään 19 voimalaitospaikkaa. Hankkeesta järjestettiin ennakkoneuvottelu

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksessa 8.3.2021, jossa hanketta esiteltiin viranomaistahoille ja keskusteltiin hankkeen selvityksistä ja aikataulusta.

Hankkeen ensimmäinen viranomaisneuvottelu järjestettiin 26.4.2021 Teamsin välityksellä.

Infotilaisuus yleisölle järjestettiin 21.9.2021 Teamsin välityksellä. Hankevastaava on pitänyt hankkeesta 7 maanomistajatapaamista hankkeen suunnittelun edetessä liittyen maavuokraamiseen ja sähkönsiirtoon.

Tapaamisia ja infotilaisuuksia on tarkoitus jatkaa luvituksen loppuun saakka.

1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankealue ja layoutin vaihtoehdot (VE1 19 ja VE2 9) ovat pysyneet voimaloiden määrältään samoina kuin YVA-ohjelmassa. Vuoden 2022 aikana Etelä- ja Keski-Pohjanmaan liitot laativat selvityksen alueen tuulivoimatuotannon vaikutuksista maa- ja merikotkaan sekä sääkseen (Tikkanen ym. 2022). Tehtyyn selvitykseen tukeutuen maakuntaliitto on varovaisuusperiaatteen mukaisesti rajannut tuulivoima-alueita myös Lasorin Vöyrin hankealuetta tavalla, että kaavaratkaisuista ei aiheutuisi merkittäviä vaikutuksia merikotkalle ja/tai sääkselle. Tämä rajauksen mukainen muutos on otettu huomioon supistamalla hankealuetta sen pohjoisesta osasta ja laajentamalla sitä koilliseen.

Voimajohdon reittiä ja rakentamistapaa muutettiin ohjelmasta esitetystä. Tällä muutoksella minimoitiin vaikutuksia maisemaan ja asutukseen.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa Lasorin rakentaminen vuonna 2025, jolloin se voisi olla tuotannossa vuonna 2026. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa (Taulukko 1-3).

Taulukko 1-3. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2021–2023
Osayleiskaava	2021–2023
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2024
Tekninen suunnittelu	2024–2025
Rakentaminen	2025–2026

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 3 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.

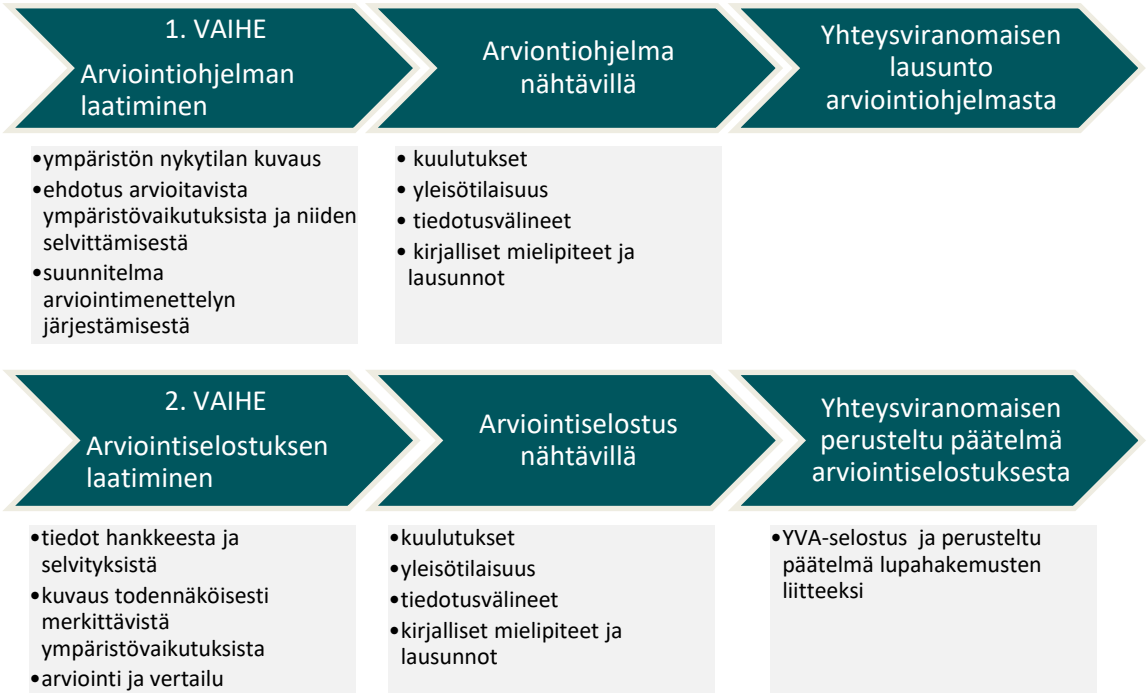
YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen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

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

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

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutuksia on esitelty tarkemmin luvussa 8. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetistä ympäristöministeriön sivuilta:

https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto



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

2.3 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-lakia ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-lain liitteessä 1 on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. Tuulivoimalahankkeiden osalta YVA-menettelyä sovelletaan luettelon mukaan hankkeissa, joissa laitosten määrä on vähintään 10 kpl tai joissa kokonaisteho on vähintään 30 megawattia. Hankekohtaiset päätökset YVA-lain soveltamisesta tekee alueellinen ELY-keskus.

2.4 Arviointimenettelyn sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettely käsittää (Taulukko 2-1):

Taulukko 2-1. Arviointimenettelyn sisältö.

Arviointimenettelyn sisältö	
1.	arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisen
2.	arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta tiedottamisen ja kuulemisen mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
3.	yhteysviranomaisen tarkastelun arviointiohjelmassa ja arviointiselostuksessa esitetyistä tiedoista ja kuulemisten yhteydessä annetuista mielipiteistä ja lausunnoista mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
4.	yhteysviranomaisen lausunnon arviointiohjelmasta
5.	yhteysviranomaisen perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista

6.	arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, mukaan lukien kansainvälistä kuulemista koskevat asiakirjat, sekä perustellun päätelmän huomioonottamisen lupamenettelyssä sekä perustellun päätelmän sisällyttämisen lupaan.

2.4.1 Arviointiohjelma

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta ja sen kohtuullisista vaihtoehdoista, kuvaus ympäristön nykytilasta, ehdotus arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden selvittämisestä sekä suunnitelma arviointimenettelyn järjestämisestä.

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 13.9.2021. Arviointiohjelman nähtävillä oloa koskeva tiedotus julkaistiin vaikutusalueen kuntien alueella ilmestyvissä sanomalehdissä (Ilkka-Pohjalainen ja Vasabladet) sekä kuulutus Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen internet-sivuilla. Arviointiohjelma oli nähtävillä 17.9.–18.10.2021 välisenä aikana. Siihen saattoi tutustua Vöyrin kunnan internetsivuilla, Vöyrin pääkirjastossa ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksessa sekä sähköisenä ympäristöhallinnon internetsivuilla.

YVA-ohjelmassa esitettiin tiedot hankkeen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, esitettiin toteuttamisvaihtoehdot, sekä suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomainen pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Myös kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomainen kokosi annetut lausunnot ja mielipiteet (23 kpl) yhteen ja antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 16.11.2021. Lausunto on nähtävillä hankkeen internetsivuilla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/lasortuulivoimaYVA

Taulukko 2-2. YVA-menettelyssä julkaistaan kaksi raporttia. Ensimmäisenä julkaistava YVA-ohjelma on kuvaus ympäristön nykytilasta ja suunnitelma siitä, miten hankkeen vaikutusten arviointi laaditaan.

YVA-ohjelma	
1.	kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta
2.	hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton
3.	tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista
4.	kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä
5.	ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle
6.	tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista
7.	tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä
8.	suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta

2.4.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liitteeseen 2 on koottu kaikki yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta annetussa lausunnossa esitetyt täydennystarpeet ja esitetty, missä kohdin arviointiselostusta tehdyt täydennykset ovat.

2.4.3 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 2-3)

Taulukko 2-3. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja vertaillaan eri vaihtoehtoja.

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

2.4.4 Arviointimenettelyn päättyminen

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

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

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

2.5 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on Lasor Vind Oy Ab, joka on tuulivoimaloiden suunnitteluun ja rakentamiseen vuonna 2020 perustettu yhtiö.

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä.

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.

YVA-konsulttina toimiva FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli 100 YVA-hanketta. Haukkasalon tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuvasta työryhmästä pääosa on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana yli 10 tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä erilaisten ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Finnish Consulting Group Oy on palkittu YVA ry:n vuoden Hyvä YVA palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019. Työryhmän jäsenten kokemusvuodet on esitetty tämän YVA-selostuksen esipuheen työryhmäesittelyssä.

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Tuulivoimahankkeen rakennusluvan myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimahankkeen rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista.

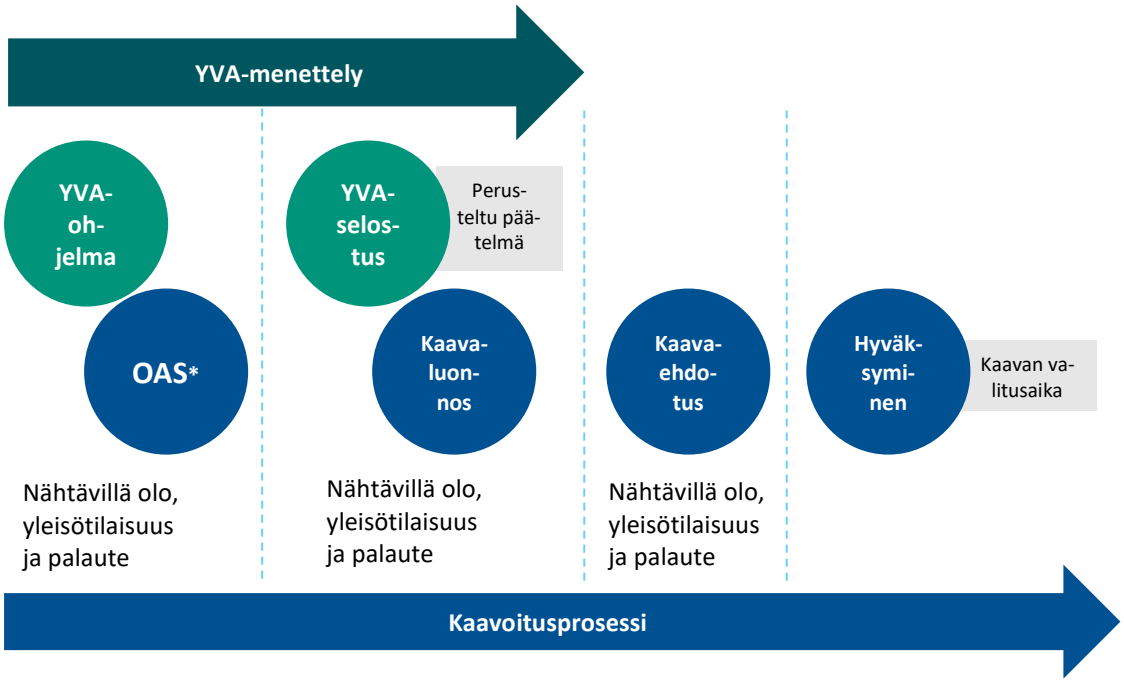
Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Vöyrin kunnalle hankealueen kaavoittamisesta ja Lasor Vind Oy Ab:n kaavoitusaloite on hyväksytty kehitys- ja kaavoituslautakunnassa 3.12.2020 §49.

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA–menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointiselostus ovat yhtä aikaa nähtävillä ja niistä pyydetään yhdessä lausunnot ja mielipiteet. YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat yhtä aikaa nähtävillä ja niistä pyydetään yhdessä lausunnot ja mielipiteet. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet tullaan yhdistämään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tiedotustilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

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

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

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



** OAS = Osallistumis- ja arviointisuunnitelma*

Kuva 2.2. YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulutus.

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 on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa pykälissä 77 a § ja 77 b §.

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

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

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

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

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

2.7 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

YVA-menettelyn yksi tärkeä tavoite on edesauttaa kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia vireillä olevaan hankkeeseen. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat YVA-ohjelma ja -selostus ovat julkisia tietolähteitä, joista käy ilmi hankkeen tiedot sekä suunnitellut ja laaditut ympäristöselvitykset. YVA-selostukseen kootaan hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset.

2.7.1 Tiedottaminen

Hankkeeseen liittyvästä tiedottamisesta ja yleisötilaisuuksien järjestämisestä huolehtii yhteysviranomainen yhdessä hankkeesta vastaavan kanssa.

Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olosta kuulutuksella internet-sivuillaan sekä Vöyrin kunnan ilmoitustaululla. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma ja -selostus on nähtävillä sekä mihin mennessä ohjelmaa tai selostusta koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa ELY-keskukselle.

Hankkeen YVA-menettelyä varten on avattu oma verkkosivu ympäristöhallinnon verkkopalveluun, jossa hankkeessa valmistellut julkiset aineistot ovat vapaasti kaikkien saatavilla. Polku hankesivulle: http://ymparisto.fi > asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet > YVA-hankehaku.

Lyhytosoite hankesivuille: www.ymparisto.fi/lasortuulivoimaYVA

2.7.2 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään kaikille avoimet yleisötilaisuudet, joissa osallistujille kerrotaan hankkeesta ja vaikutusarvioinneista. Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus tuoda esille näkemyksiä ja esittää kysymyksiä, sekä saada tietoa ja keskustella hankkeesta

ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista hankevastaavan, yhteysviranomaisen, kaavoittajan ja YVA-ohjelman tai -selostuksen laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-ohjelman nähtävilläolon aikana 21.9.2021. Tilaisuus jouduttiin koronarajoitusten vuoksi järjestämään etätilaisuutena. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja laadittua YVA-ohjelmaa, käytiin läpi YVA-menettelyn vaiheet ja vaikuttamismahdollisuudet.

Toinen yleisötilaisuus järjestetään YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana. Tilaisuuteen on mahdollisuus osallistua myös etäyhteydellä Teamsin kautta. Tilaisuudessa esitetään laadittujen arviointien keskeisimmät tulokset, ja yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksensä tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista ja sen riittävyydestä.

Mielipiteet ja lausunnot

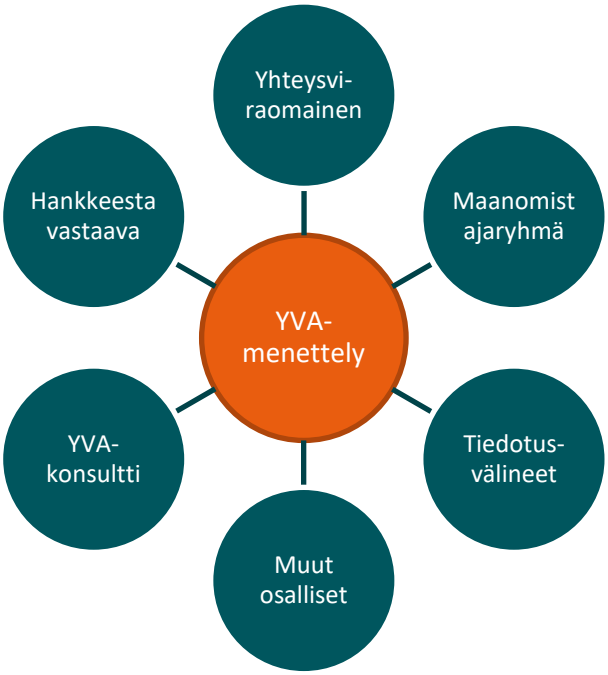
Yleisötilaisuuksissa käytävän keskustelun lisäksi arviointiohjelmasta sekä arviointiselostuksesta voi esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle toimittamalla mielipide kirjallisesti tai sähköpostilla ELY-keskuksen kirjaamoon kuulutuksessa ilmoitettuna aikana.

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

Sidosryhmätyö

Lasorin hankkeen YVA-menettelyssä perustettiin maanomistajien seurantaryhmä, joka kokoontui arvioinnin aikana noin kymmenen kertaa. Tämä ryhmä antoi palautetta arviointityöstä arviointiprosessin ajan. Muuta erillistä seurantaryhmää ei perustettu.

YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on koottu alla olevaan kuvaan 2.3.



Kuva 2.3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

Lasorin tuulivoimapuiston YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet on koottu taulukkoon (Taulukko 2-4).

Taulukko 2-4. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
• YVA-ohjelma nähtävillä	• ympäristö.fi – sivusto • Vöyrin pääkirjasto, Vöyrin kunnan internetsivut	• syys-lokakuu 2021
• Tiedotus- ja yleisötilaisuus	• Etätilaisuus internetin kautta ja/tai tilaisuus Vöyrin kunnassa	• syyskuu 2021 (YVA-ohjelmavaihe) • talvi 2024 (YVA-selostusvaihe)
• YVA-selostus nähtävillä	• ympäristö.fi – sivusto • Vöyrin pääkirjasto, Vöyrin kunnantalo	• talvi 2024
• Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	• sähköisesti/postilla	• YVA-ohjelman ja OAS:in nähtävillä olon aikana • YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen nähtävillä olon aikana
• Tiedottaminen hankkeesta	• ympäristö.fi – sivusto • Vöyrin kunnan internet-sivut • paikalliset sanomalehdet	• Koko YVA- ja kaavoitusmenettelyjen ajan
• Sidosryhmätyö	• etäyhteyksillä internetin kautta ja/tai hankkeen lähialueella	• YVA-ohjelmavaiheessa • YVA-selostusvaiheessa

2.8 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle syyskuussa 2021. Yhteysviranomainen asetti YVA-ohjelman nähtäville yhden kuukauden ajaksi. Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset toteutettiin maastokausilla 2021–2023. Varsinainen arviointityö aloitettiin samanaikaisesti ja sitä täydennettiin YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle loppuvuodesta 2023. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta odotetaan kevään 2024 aikana.

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.

Lasorin tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä on alustavat voimalapaikat pyritty sijoittamaan niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, ja 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 suojaetäisyys.

Molemmissa vaihtoehdoissa on pyritty hyödyntämään alueen tuulienergia ja maankäyttö tehokkaasti. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat on sijoitettu tasaisesti hankealueelle, vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on vain hankealueen pohjois-etelä-akselilla.

YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten ja mallinnusten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua on tarkennettu molemmissa vaihtoehdoissa. YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimaloiden määrä ja sijainti voi vielä tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakennetut voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan 280 metriä korkeilla voimaloilla.

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 8 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään 180 metriä ja roottoriympyrän halkaisija 180 metriä (siipi 95–100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 280 metrin korkeuteen. Tarkka voimalamalli tarkentuu hankkeen myöhemmässä vaiheessa.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan sähköasema joko tuulivoimapuiston alueelle tai liittymispisteeseen Mäkipään alueelle. Toteutustavasta riippuen voimajohdon jännitetaso on joko 110 kV (sähköasema tuulivoimapuiston alueella) tai 33 kV (sähköasema liittymispisteellä). Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

3.1.1 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen ja uudet hankevaihtoehdot

YVA-ohjelmassa tarkasteltiin kahta vaihtoehtoa. Vaihtoehdossa 1 esitettiin 19 voimalaa, vaihtoehdossa 2 9 voimalaa. YVA-ohjelmasta saadun palautteen myötä voimaloiden sijoittelua on muutettu arviointiselostukseen kummassakin vaihtoehdossa. Vaihtoehdossa 2 voimaloiden sijoittelu itä-länsisuunnassa on kapeampi. Myös hankealueen rajaus alueen pohjoisosassa on muuttunut uuden voimalasijoittelun myötä. Voimaloita on siirretty kummastakin hankevaihtoehdosta hankealueen pohjoisosasta merikotkan elinympäristön takia.

YVA-ohjelmavaiheessa tarkasteltiin yhtä sähkönsiirron vaihtoehtoa. Arviointiselostuksessa sähkönsiirron liityntä kantaverkkoon on suunniteltu tapahtuvan aikaisemmin, ja voimajohdon kokonaispituus lyheni noin kolmella kilometrillä. Lisäksi sähkönsiirto hankealueelta valtakunnan verkkoon on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelilla.

3.2 Hankkeen vaihtoehdot

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

VE0 Tuulivoimalat

Hanketta ei toteuteta.

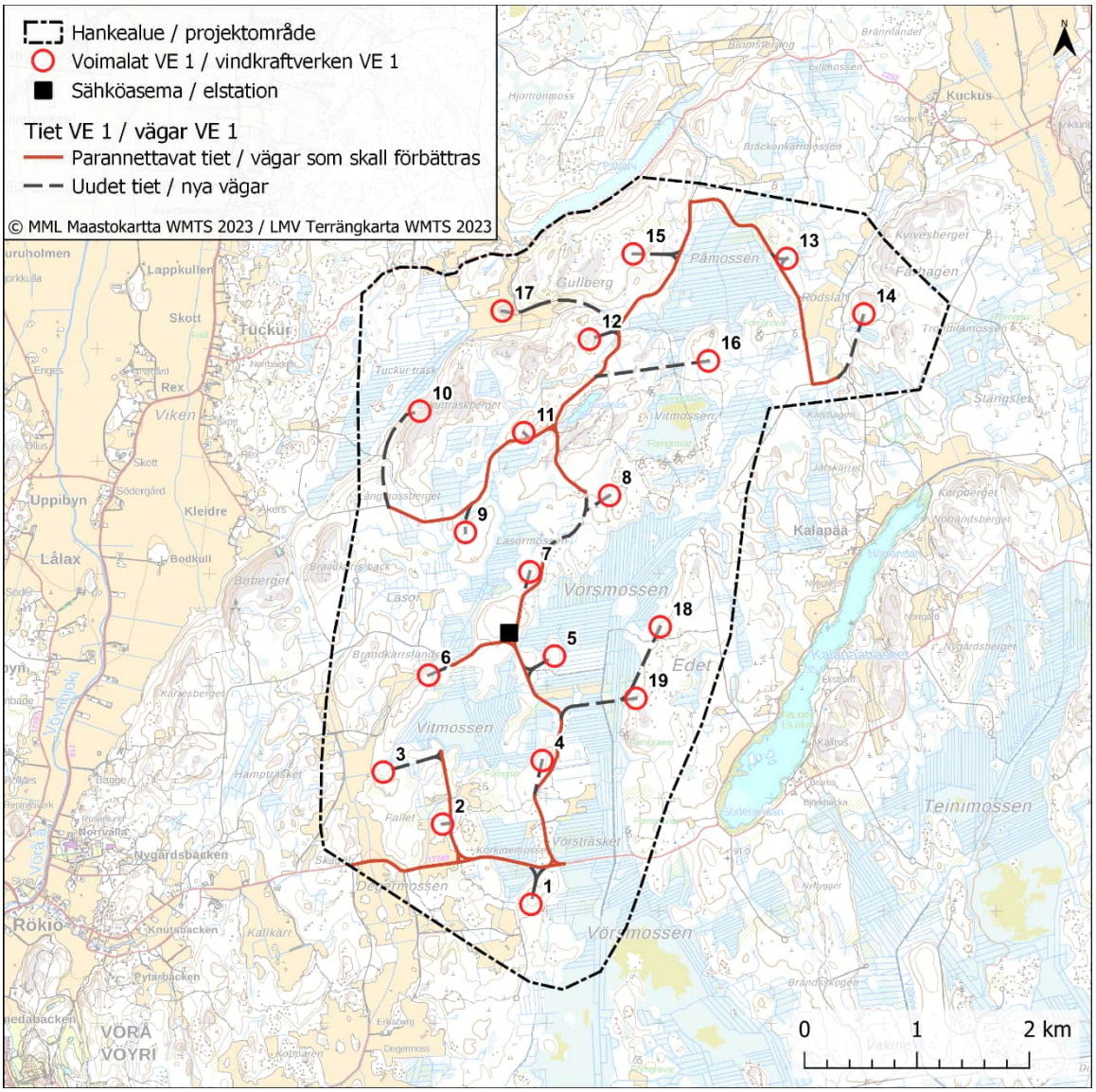
VE1 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 19 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 8 MW, napakorkeus 180 metriä, roottoriympyrän halkaisija 180 metriä ja kokonaiskorkeus korkeintaan 280 metriä.

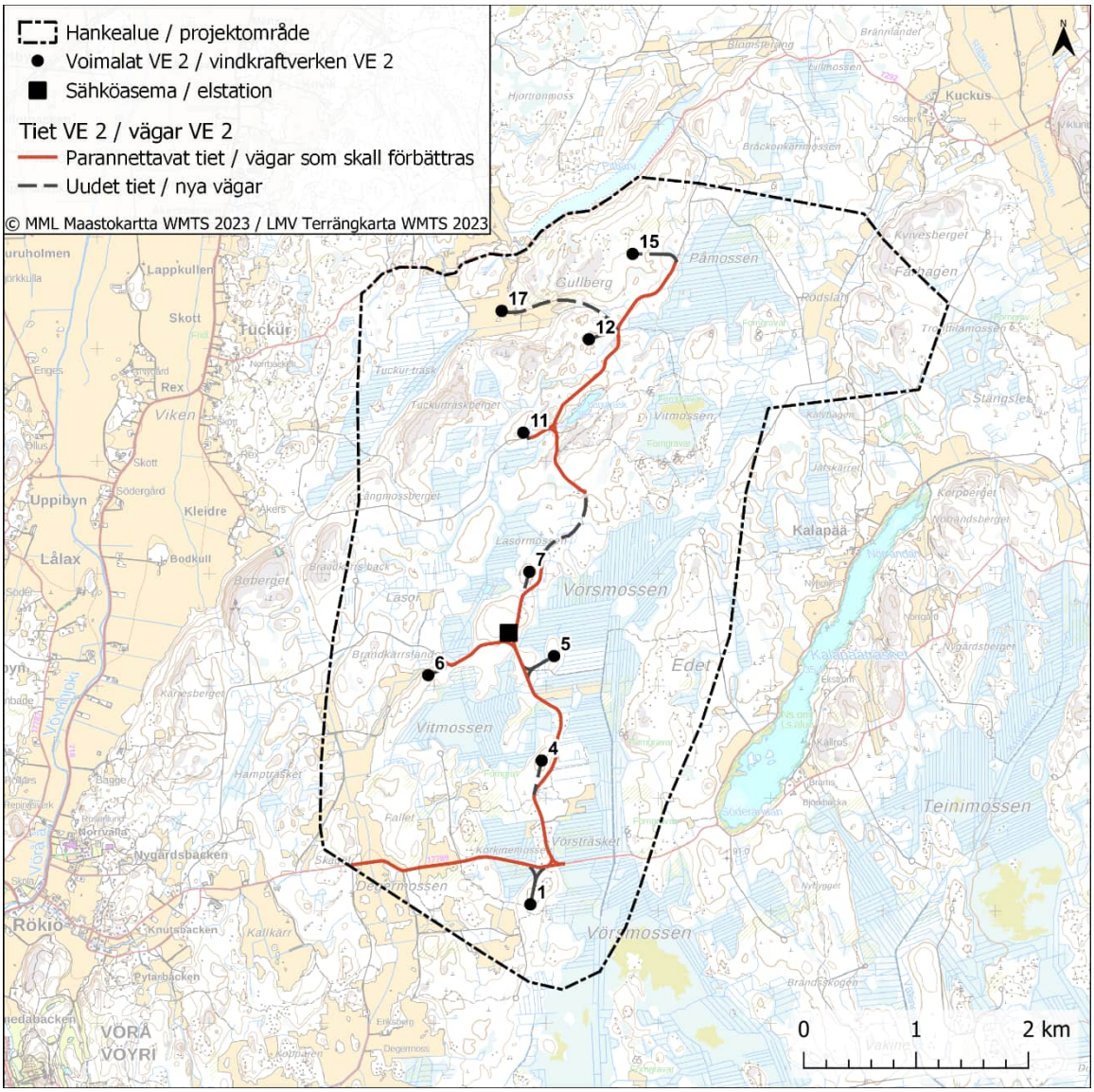
VE2 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 9 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 8 MW, napakorkeus 180 metriä, roottoriympyrän halkaisija 180 metriä ja kokonaiskorkeus korkeintaan 280 metriä.

Voimaloiden alustavat sijaintipaikat hankevaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 3.1 ja Kuva 3.2).



Kuva 3.1. Lasorin tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1.



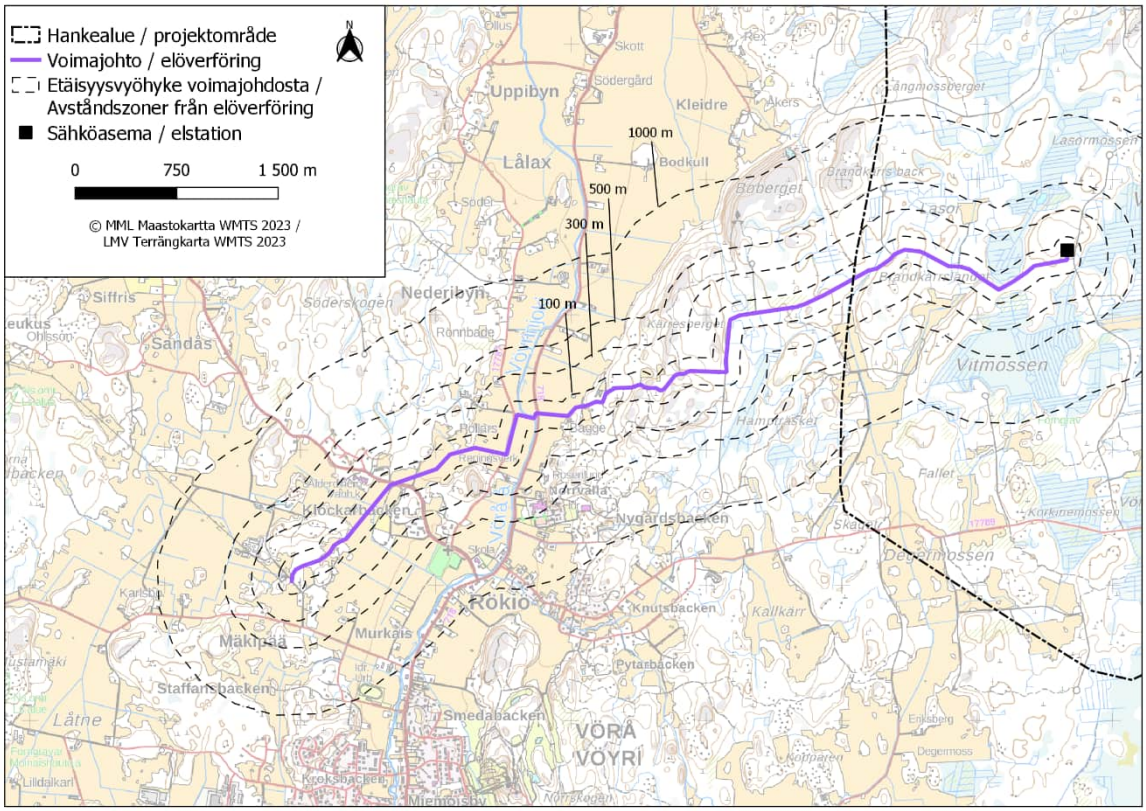
Kuva 3.2. Lasorin tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE2.

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon on alustavasti tarkasteltavana yksi vaihtoehto:

VE A Sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkönsiirto valtakunnalliseen verkkoon toteutetaan alustavan suunnitelman mukaan EPV Alueverkko Oy:n Tuovila-Vöyri voimajohtoon. Suunniteltu liityntäpiste sijaitsee Mäkipään alueella hankealueen länsipuolella noin 4,1 km etäisyydellä. Voimajohto toteutetaan maakaapelilla ja sen kokonaispituus tulee alustavan suunnitelman mukaisesti olemaan noin 7,3 km. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema joko hankealueelle, jolloin voimajohdon kapasiteetti tulee olemaan 110 kV, tai sähköasema rakennetaan voimajohdon liityntäpisteeseen, jolloin voimajohdon kapasiteetti tulee olemaan 33 kV.

Sähkönsiirtoreitin alustava sijoittelu on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3.3).



Kuva 3.3. Lasorin tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitti.

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueen koko on noin 2360 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2,5 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä.

Liikenne hankealueelle tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimahankkeen sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien sorapinnan tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen vaatiman tilan johdosta.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelin vaatima ala sisältyy huoltotien leveyteen Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan muuntoasema. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5–1 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelun aikana. Sähköaseman paikka osoitetaan tuulivoimaosayleiskaavassa.

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

Kuva 4.1. Ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan (Maanmittauslaitos). Kuva ei ole Lasorin alueelta.

4.2 Tuulivoimahankkeen rakenteet

4.2.1 Yleistä

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista sekä alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, hankealueelle rakennettavasta sähköasemasta ja maakaapelista.

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

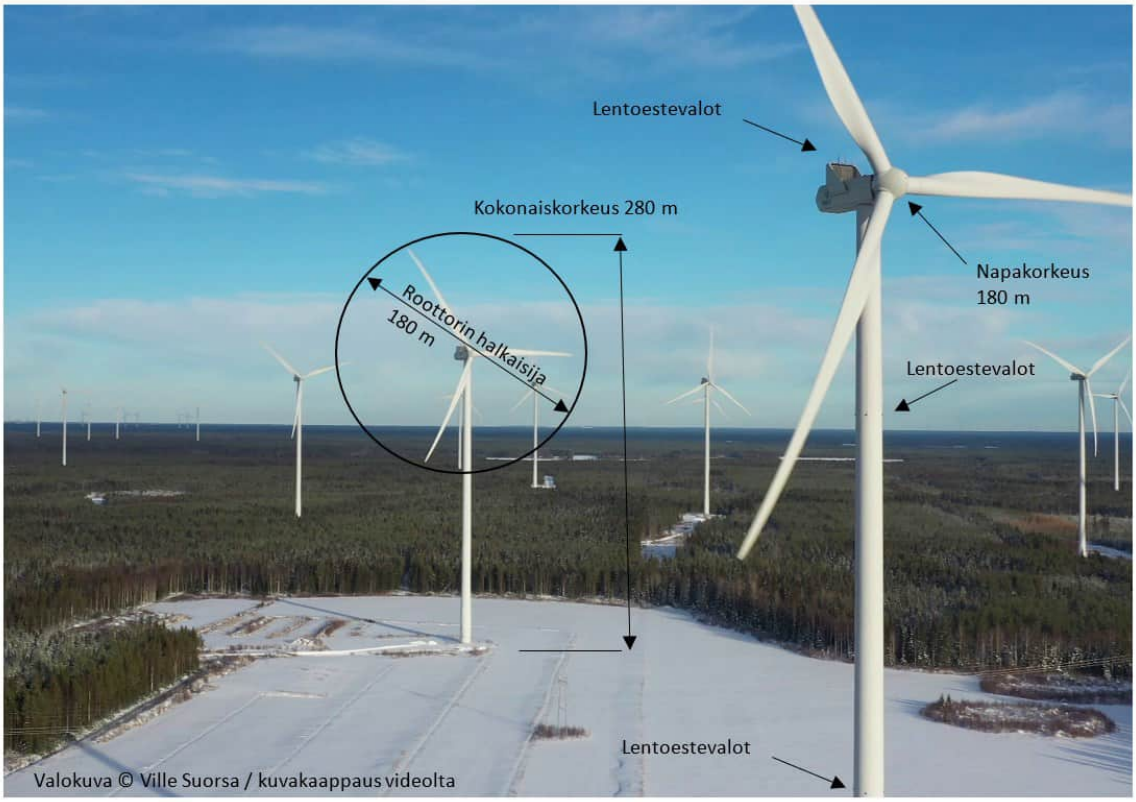
Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta 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 nk. hybridirakenteena (Kuva 4.2). Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.

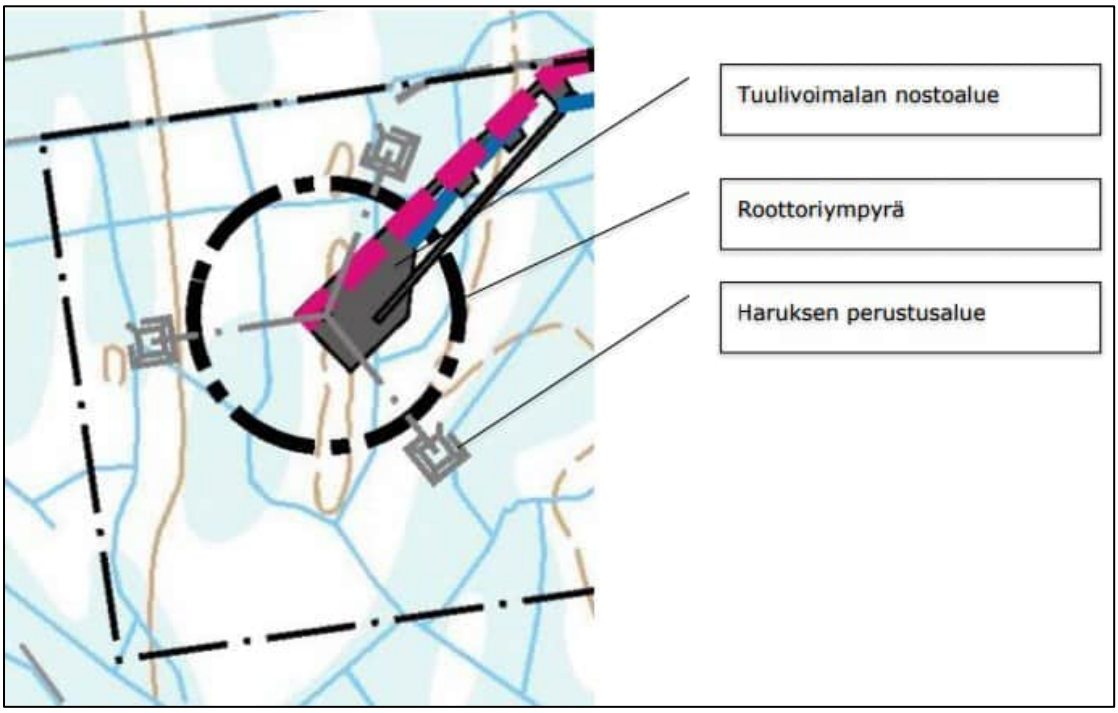
Kuva 4.2. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 8 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään 180 metriä ja roottoriympyrän halkaisija 180 metriä (siipi 95–100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 280 metrin korkeuteen. (Kuva 4.3).



Kuva 4.3. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 280 metriä (Kuva: FCG).

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



Kuva 4.4. Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

4.2.3 Tuulivoimalan konehuone

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

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

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

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

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF6 on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkön siirrossa, eikä sen käyttö siis ole ei vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. Sen käytölle etsitään korvaavia menetelmiä ja kytkinlaitoksissa käytetäänkin jo nyt myös ilma- tai tyhjiöeristystä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022c)

4.2.4 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Fintraffic lennonvarmistus Oy:n antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hankevastaava hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lisäksi lentoestevalot tulee korkeissa tuulivoimaloissa sijoittaa torniin 52 metrin välein. Lentoestevaloista määrää ilmailuviranomainen. Ne pyritään toteuttamaan viranomaisten määräysten puitteissa niin, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän häiriötä ympäristöön. (Kuva 4.5)

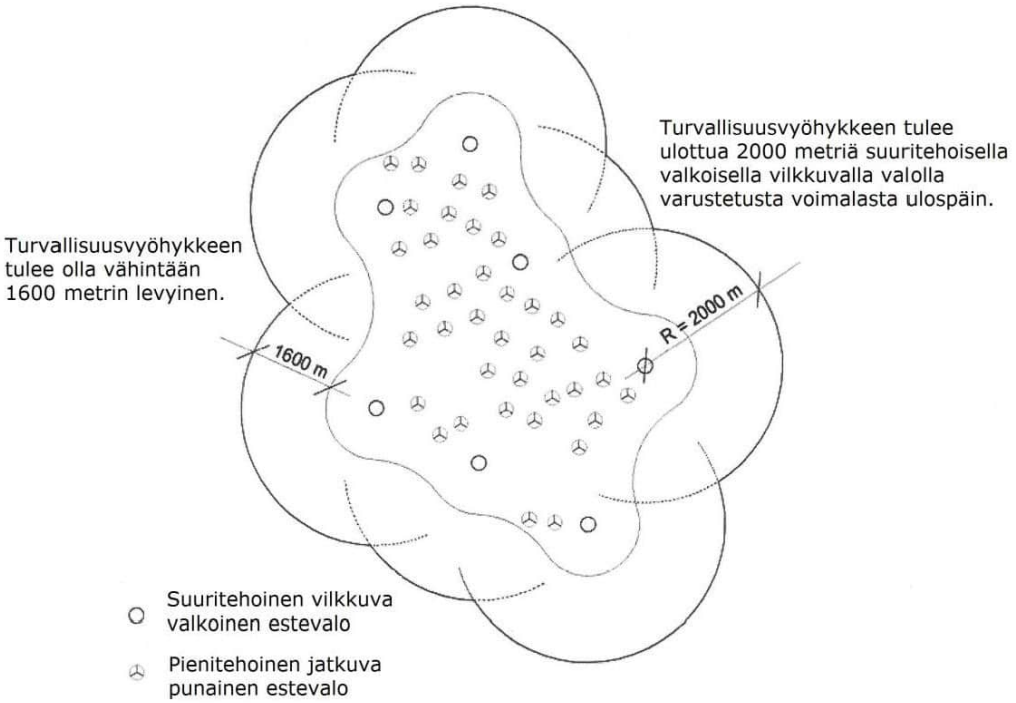
Kuva 4.5. Kiinteät punaiset lentoestevalot (Kuva: FCG).

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. TaulukossaTaulukko 4-1 on esitetty Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin (nyk. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom) ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 4-1. Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2013).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	• B-tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	• B-tyypin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	• B–tyypin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai • keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai • keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle • Mikäli voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (Kuva 4.6). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

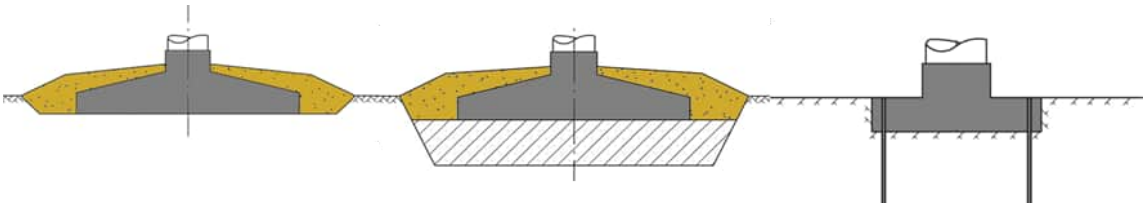


Kuva 4.6 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2013)

4.2.5 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 4.7)



Kuva 4.7. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

Maavarainen teräsbetoniperustus

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

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

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

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

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

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

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

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

4.2.6 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 4.8). Tiet ovat vähintään neljä metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. 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.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Kuva 4.8. Vasemmalla esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: FCG).

4.3 Sähkönsiirron rakenteet

4.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan suojaputkessa.

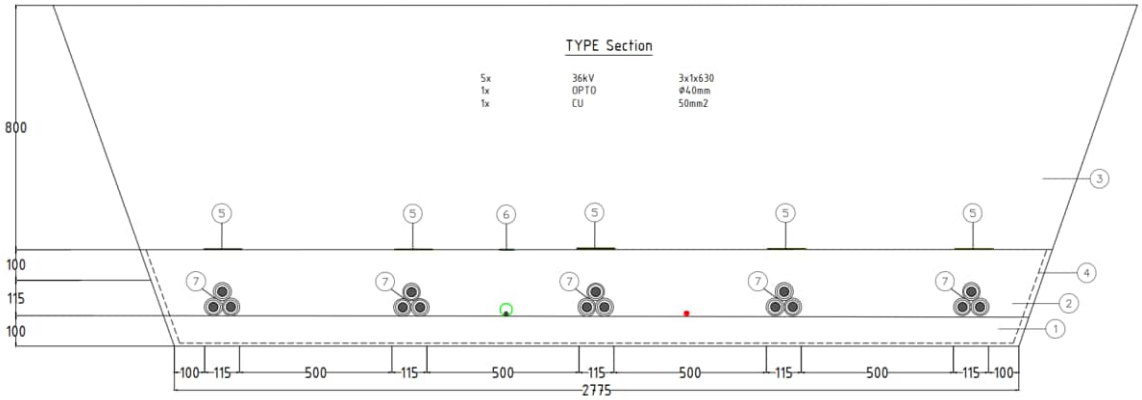
Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirto valtakunnalliseen verkkoon toteutetaan alustavan suunnitelman mukaan EPV Alueverkko Oy:n Tuovila-Vöyri voimajohtoon. Suunniteltu liityntäpiste sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 4,1 km etäisyydellä hankealueesta. Voimajohto toteutetaan maakaapelilla ja sen kokonaispituus tulee alustavan suunnitelman mukaisesti olemaan noin 7,3 km. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema joko hankealueelle, jolloin voimajohdon kapasiteetti tulee olemaan 110 kV, tai sähköasema rakennetaan voimajohdon liityntäpisteeseen, jolloin voimajohdon kapasiteetti tulee olemaan 33 kV. Sähkönsiirron ratkaisut ja liittymispisteen sijainti tarkentuvat sähkönsiirron YVA-menettelyn edetessä ja hankkeiden jatkosuunnittelussa.

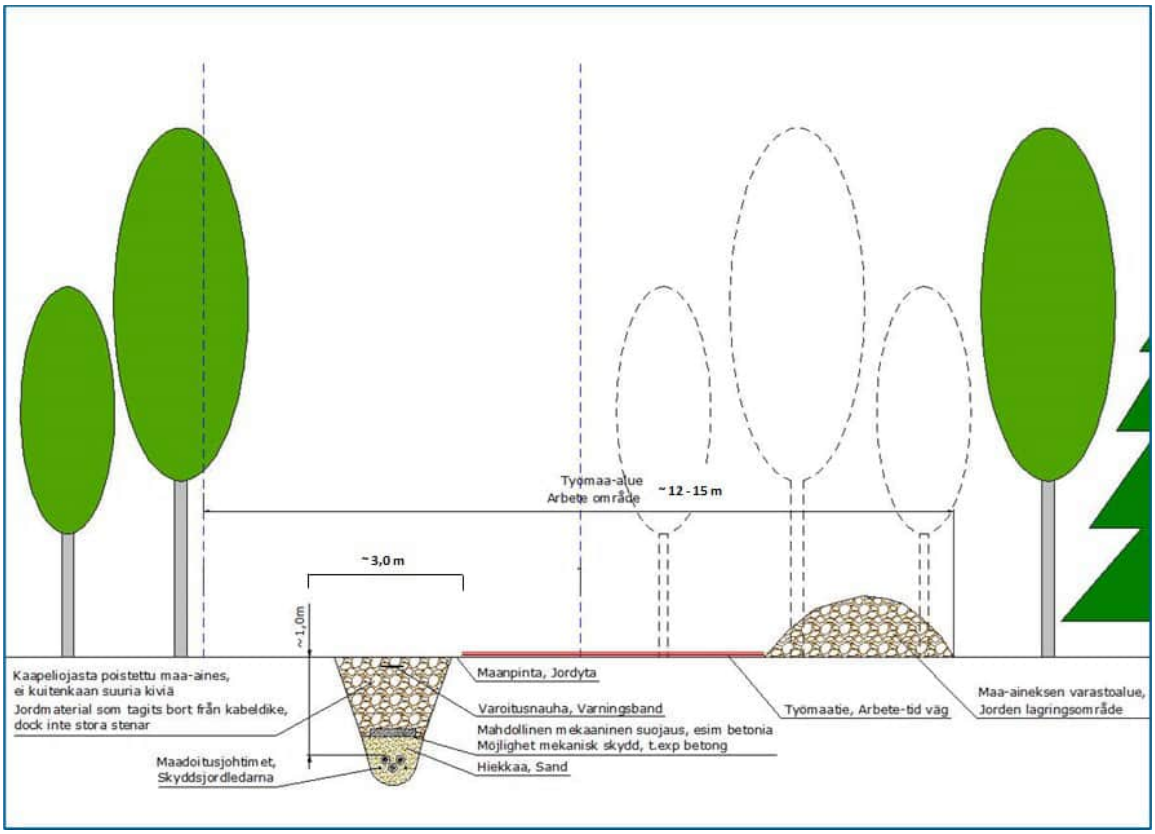
Ulkoinen maakaapeli koostuu useasta johdosta. Maakaapelin yksittäisen johtimen ulkohalkaisija on noin 5–6 cm. Yksi maakaapeliyhteys sisältää kolme yksittäistä osajohdinta. Maakaapeli kaivetaan maahan hieman yli metrin syvyyteen maanpinnasta. Kaapeli ympäröidään hiekalla, jotta kaapeliin ei kohdistu kivistä hankausta routimisen tai maanpäällisen kuormituksen aiheuttamana. (Kuva 4.9)

Rakentamisen yhteydessä kaivamista, kaapelin laskua ja peittämistä varten metsäalueille raivataan noin 3 metriä leveä johtokatu. Jatkossa puusto tullaan poistamaan kaapelin päältä, jotta juurten vaikutuksia kaapeliin vähennetään ja varmistetaan nopeampi korjausaika (korjauskalusto mahtuu liikkumaan) mahdollisten vikatilanteiden yhteydessä. Lisäksi kaapelikaivannon viereen tarvitaan ainakin paikoin kaivuu- ja täyttömaiden varastointiin, betonikansien (tien läheisyyteen asennettaessa) ja itse kaapeleiden kuljettamista ja asentamista varten noin 7–10 metriä leveä puustoton kaistale, ns. ”työmaatie ja -alue”. Kokonaisuudessaan ulkoinen maakaapeli vaatii rakentamisen aikana noin 12–15 metrin levyisen puuttoman alueen. Osa alueesta voidaan kuitenkin rakentamisen jälkeen palauttaa alkuperäiseen tilaansa. (Kuva 4.10)



1	Kaapelin alusta	Kabelbädd
2	Ympärystäyttö	Kringfyllning
3	Lopputäyttö	Resterande fyllning
4	Suodatinkangas	Fiberduk
5	Kaapelin suoja	Kabelskydd
6	Merkintänauha	Markeringsband
7	Kaapeli	Kabel

Kuva 4.9. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelin rakenne. Maakaapeli vaatii noin kolmen metrin levyisen alueen työmaatien ja -alueen vieressä. Kuvassa yksiköt ovat millimetreissä. (Kuva: Lasor Vind Oy Ab)



Kuva 4.10. Ulkoisen maakaapelin vaatima maa-ala rakentamisen aikana.

4.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.11). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.12). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 4.13). Tuulivoimahankealueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

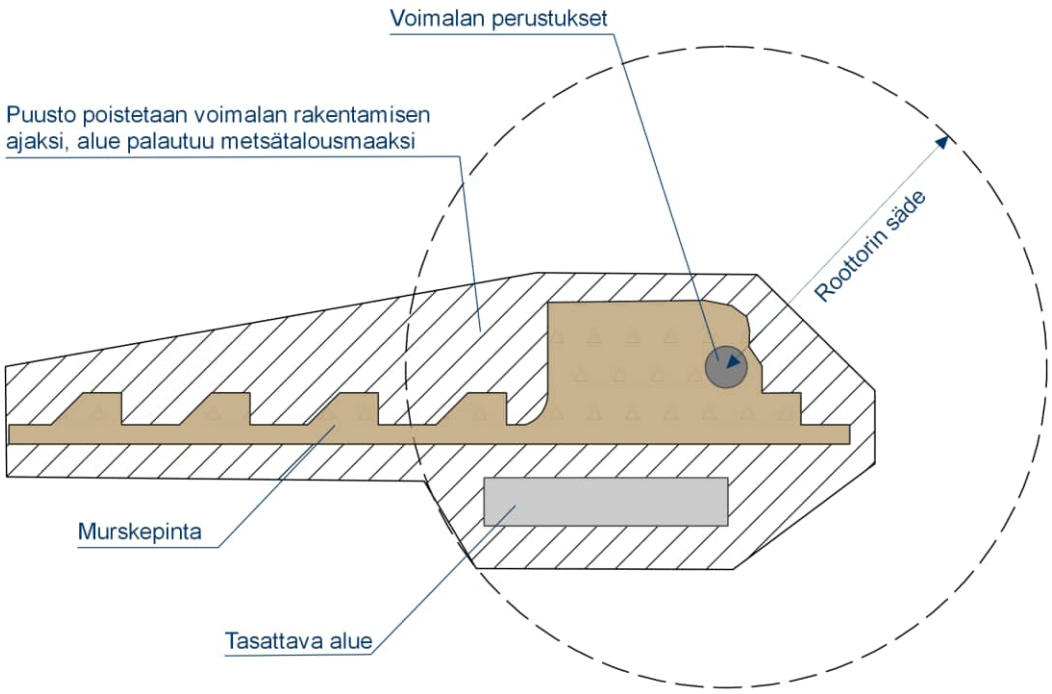
Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 4.14). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 4.15). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

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

Kuva 4.12. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (Kuvat: FCG).

Kuva 4.13. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (Kuvat: FCG).

Kuva 4.14. Tuulivoimalan kokoamista (Kuvat: FCG).



Kuva 4.15. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

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.

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit kaivetaan kaapeliojiin noin metrin syvyyteen.

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2025–2026, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet.

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 24,6 km ja toteutusvaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 13,3 km. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 4 000–5 000 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 2 000–2 400 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviaineksista puolet on tarkoitus saada hankealueelta ja puolet on tarkoitus saada mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 100 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille

todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Vaasa). 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 100–150 kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 5 900–7 800 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 2 800–3 800 kuljetusta.

4.4.1 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osia, torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähimmästä satamasta (Vaasa). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on 100–150 kuljetusta riippuen valittavasta voimalatyypistä.

Liikennesuoritteiden määrät on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 4-2).

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

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne	
VE1 (1,5 vuotta)	**VE2 (1 vuosi)**
20–60 ajon./vrk	20–50 ajon./vrk

Kuva 4.16. Tuulivoimalan torniosien kuljetusta (Kuva: FCG).

4.5 Huolto ja ylläpito

4.5.1 Tuulivoimalat

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

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin kolme 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.

Kuva 4.17. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (Kuva: FCG).

4.6 Käytöstä poisto

Hankevastaava on vastuussa voimaloiden ja niiden vaatimien rakenteiden käytön poistosta.

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20–25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä. Voimalan lavat ovat kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta haastavin kokonaisuus, sillä ne sisältävät lasikuitumuovin lisäksi mm. metallia, eivätkä materiaalit ole eroteltavissa toisistaan. Nykyisin on mahdollista mm. hyödyntää lapajätettä polt-

tamalla sitä betonin valmistamisen yhteydessä ja käyttämällä sitä betonin sidosaineena. Lapajätteen määrä tulee kasvamaan Suomessa 2030 -luvulla voimaloiden ikääntyessä, ja lapojen hyödyntämismahdollisuuksia kehitetään jatkuvasti.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan osina pois kierrätettäväksi. 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 koostuvat pääosin erilaisesta sekoituksesta polymeerejä, pääosin kertamuoveja, epoksia ja polyesteriä, balsapuuta, metallia ja lasi-, sekä hiilikuituja. Lasikuitumuovin ongelma on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin keksitty teknologia, joka pystyy hyödyntämään lapojen materiaalia ja rakentamaan niistä rakennusteollisuuden komponenttimateriaaleja. (Paalatie 2020)

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

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

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Perustukset

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

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte (ent. ongelmajäte) tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

4.7 Turvaetäisyydet

4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä. Myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on tällöin vapaata.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä tien keskilinjasta, moottoriteillä suoja-alue on 50 metriä (Liikennevirasto 2012). Tässä hankkeessa etäisyys on noin 320–330 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 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022d).

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

Tässä hankkeessa turvaetäisyytenä lähimpiin rakennuksiin pidetään viisi kertaa voimalan korkeuden määrää, eli yhteensä 1,4 kilometriä.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella. Tuulivoima-puistot 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.

4.7.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

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

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu alla olevaan taulukkoon (Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Taulukko 5-1). Lisäksi

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Vöyrin kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Vöyrin rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankevastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic Lennonvarmistus Oy / Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta

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

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

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

Rakennusluvat tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, jotka myöntää paikallinen 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. Sähkönmarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen valtakunnan sähköverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.

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

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Ilmailulain mukaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille toimitettavaan lupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto. Mikäli Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnossa todetaan, että lentoestelupaa ei tarvitse hakea, riittää lausunnon laittaminen rakennusluvan liitteeksi.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Taulukko 5-2 kokoaa yhteen mahdollisesti tarvittavat luvat.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

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

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Vöyrin kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Vöyrin rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankevastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus

Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic Lennonvarmistus Oy / Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta

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

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

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

Rakennusluvat tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, jotka myöntää paikallinen 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. Sähkönmarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen valtakunnan sähköverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.

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

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Ilmailulain mukaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille toimitettavaan lupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto. Mikäli Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnossa todetaan, että lentoestelupaa ei tarvitse hakea, riittää lausunnon laittaminen rakennusluvan liitteeksi.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Taulukko 5-2. Mahdollisesti tarvittavat luvat.

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

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

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan paikalliselta aluehallintovirastolta.

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

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää

Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA

6.1 Arvioitavat vaikutukset

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

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

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

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

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

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti 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.

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

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 YVA-ohjelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2021–2023 aikana.

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

YVA-ohjelmavaiheessa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppejä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat vaikutukset maankäyttöön ja maisemaan, alueen virkistyskäyttöön, rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon sekä linnustoon, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä melun ja varjon muodostumisen aiheuttamien vaikutusten kokemiseen.

Lasorin hankkeen erityisesti painotettavat, merkittävimmiksi ennakoidut vaikutukset ovat:

- **vaikutukset maisemaan**
- **vaikutukset lähialueiden Natura-alueiden suojeluarvioihin ja linnustoon**
- **vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon**
- **vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen**
- **yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa**

- melun ja varjon vilkkumisen vaikutukset
- ilmastovaikutukset
- sähkönsiirron vaikutukset
- vaikutukset maankäyttöön
- vaikutukset muinaismuistoihin ja alueen kulttuurihistoriaan
- vaikutukset rakennuspaikkojen luonnonympäristöön
- vaikutukset eläimistöön ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin

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 ilmaston tilaa lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

6.3 Laaditut selvitykset

YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset, mallinnukset ja kyselyt on listattu alla. Suluissa on mainittu maastotyöpäivien määrä. Tehtyjen luontoselvitysten menetelmät on kuvattu tarkemmin kappaleissa 14, 15 ja 16. Melu- ja välkemallinnusten menetelmät on kuvattu kappaleissa 19.2 ja 19.3. Asukaskyselyn toteutus on kuvattu kappaleessa 19.1.

- Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi tuulipuiston alueella ja sähkönsiirron reiteillä (5 pv)
- Liito-oravainventointi tuulipuiston alueella ja sähkönsiirron reiteillä (5 pv)
- Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitykset (kevät 10 pv ja syksy 10 pv)
- Pesimälinnustoinventointi tuulipuiston alueella (7 pv)
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi tuulipuiston alueella (4 pv)
- Pöllöinventointi tuulipuiston alueella (2 yötä)
- EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston erillisselvitykset
    - Viitasammakon ja liito-oravan potentiaaliset elinympäristöt (2 pv)
    - Lepakkoselvitys tuulipuiston alueella (6 pv)
- Muun arvolajiston esiintymispotentiaali arvioidaan muiden luontoselvitysten aikana tuulipuiston alueella ja sähkönsiirron reiteillä
- Luonnonsuojelulain 65-66 § mukainen Natura-2000 arviointi (Kalapää träsk)
- Maisema-asiantuntijan maastotarkastelut (2 pv)
- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnus
- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut

6.4 Tarkasteltava vaikutusalue

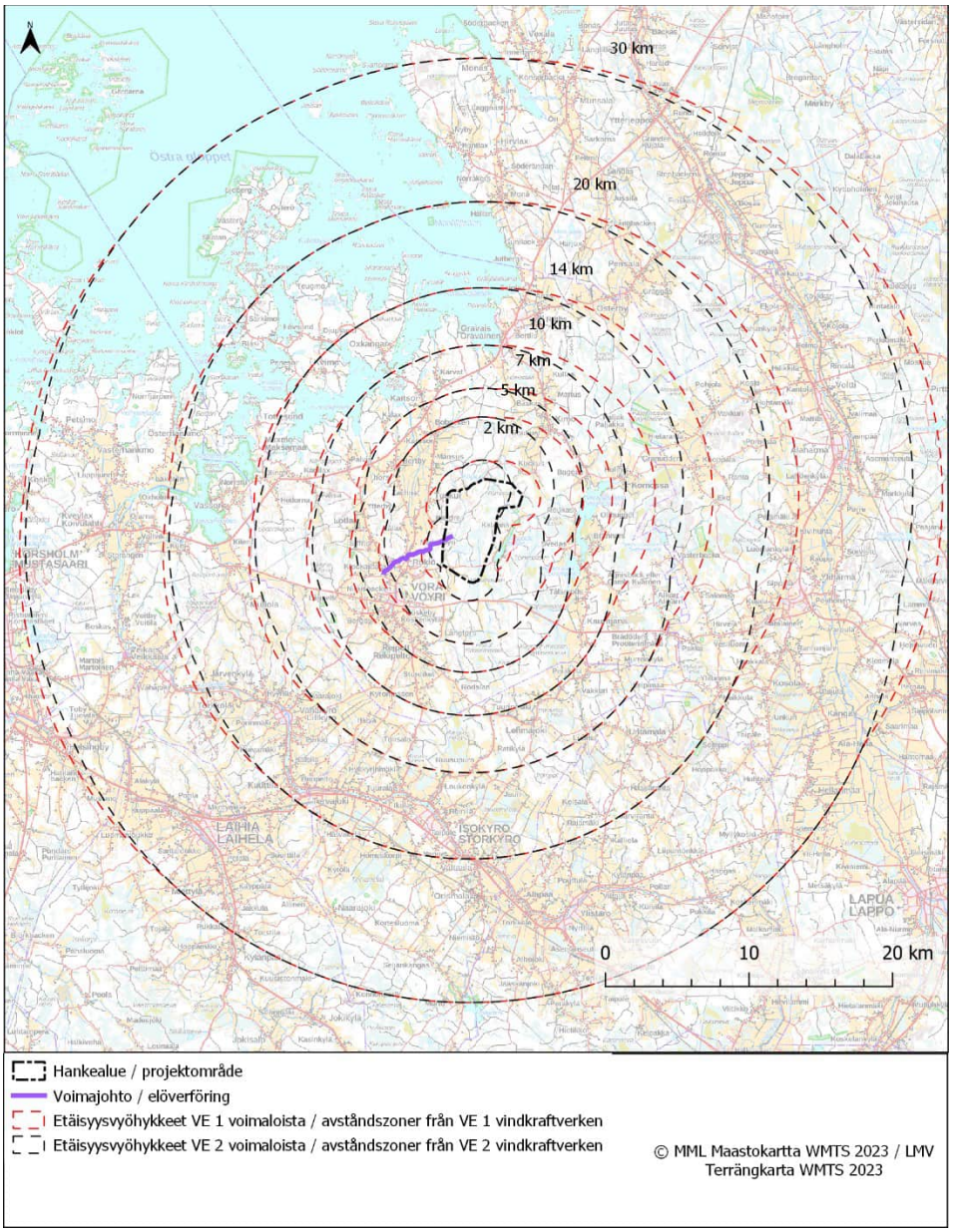
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

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

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyypin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty seuraavassa kuvassa. (Kuva 6.3)

Taulukko 6-1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km). Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–14 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (noin 2–3 kilometriä).
Arkeologiset kohteet	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä tarpeen mukaan sähkönsiirtoreitillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston alue, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeen kanssa huomioidaan.
Ilmasto	Hankkeen koko elinkaari. Vaikutus viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin maakunnalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet.
Liikenne/Lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyypin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6.3. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km VE1:n ja VE2:n voimaloista

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.

Arkeologisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä voimajohtoreitin 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 km 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 5 km 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.

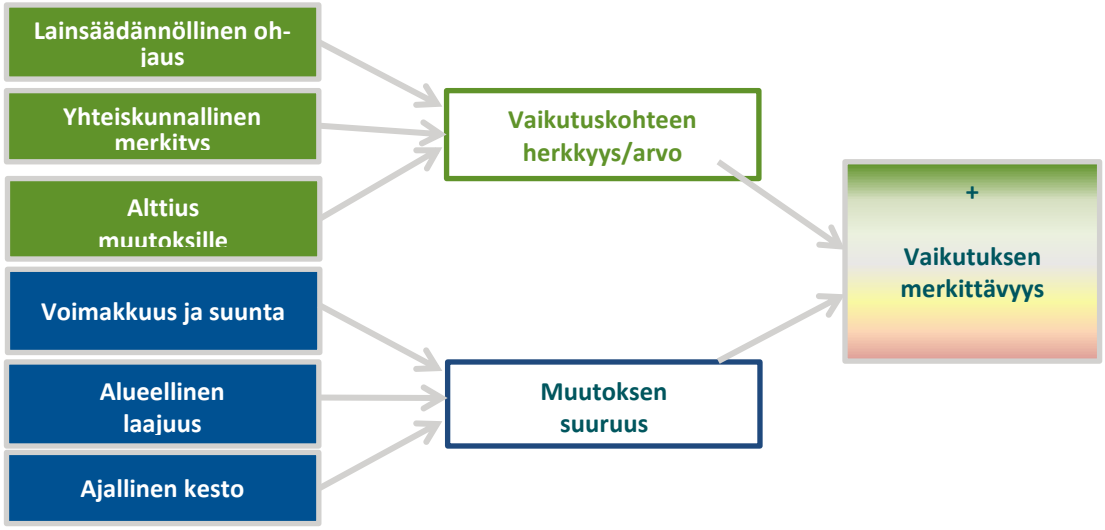
Liikennevaikutuksia on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaiset.

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

6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.4) Imperia-hankkeessa[1] kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.

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



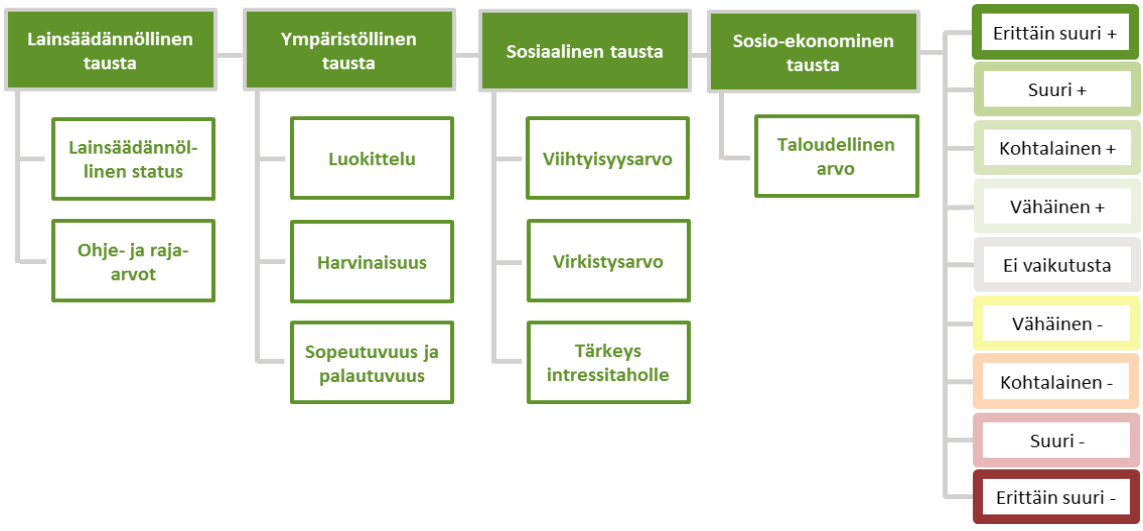
Kuva 6.4. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosio-ekonominen tausta seuraavassa kuvassa 8.5 esitettyine eri ulottuvuuksineen.

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

Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri (Kuva 6.5).

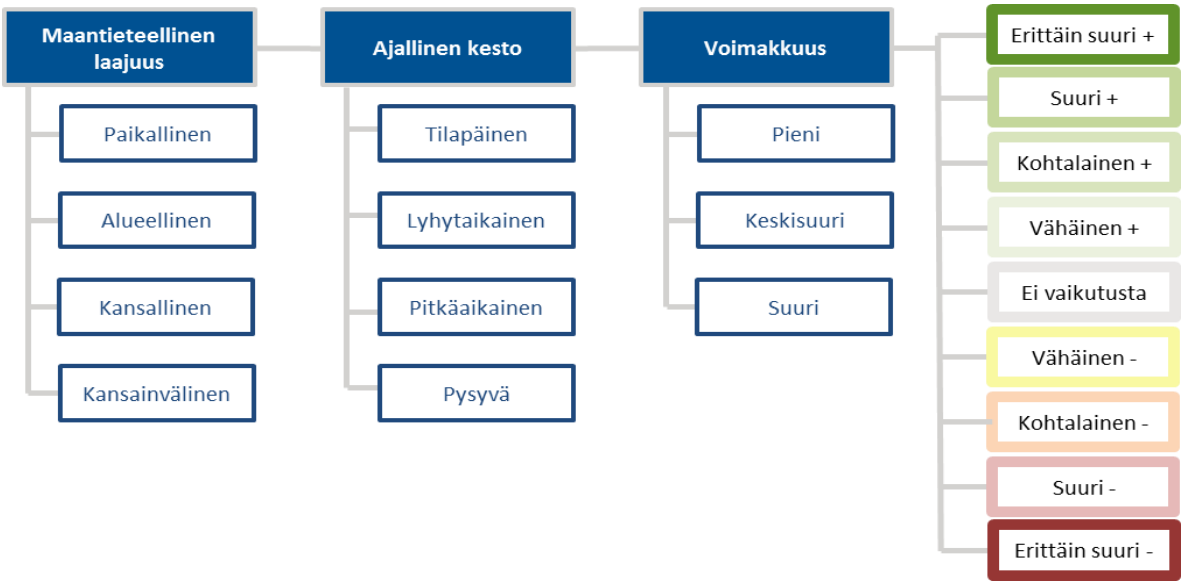


Kuva 6.5. Periaate vaikutuksen merkittävyyden arvioimiseksi.

6.5.2 Muutoksen suuruusluokka

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

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



Kuva 6.6. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

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

6.5.3 Vaikutuksen merkittävyys

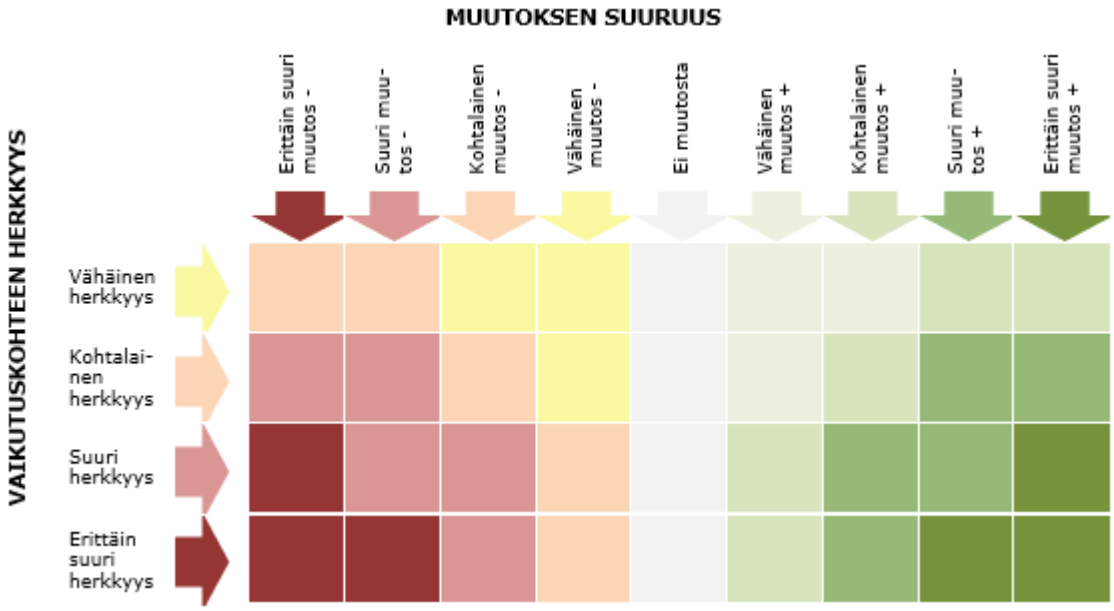
Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (

Taulukko 6-2 ja Taulukko 6-3) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, tai 5) 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 -	Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkyydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyyden vaikutuskohteisiin/resursseihin.
Kohtalainen + +	Kohtalainen - -	Vaikutukset voivat olla suuruusluokaltaan vähäisiä kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen.
Suuri + + +	Suuri - - -	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai kohtalaisia ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan suuria.
Erittäin suuri + + + +	Erittäin suuri - - - -	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on erittäin suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria.

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



6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

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

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

6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

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

6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

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

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

6.9 Vaikutusten seuranta

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

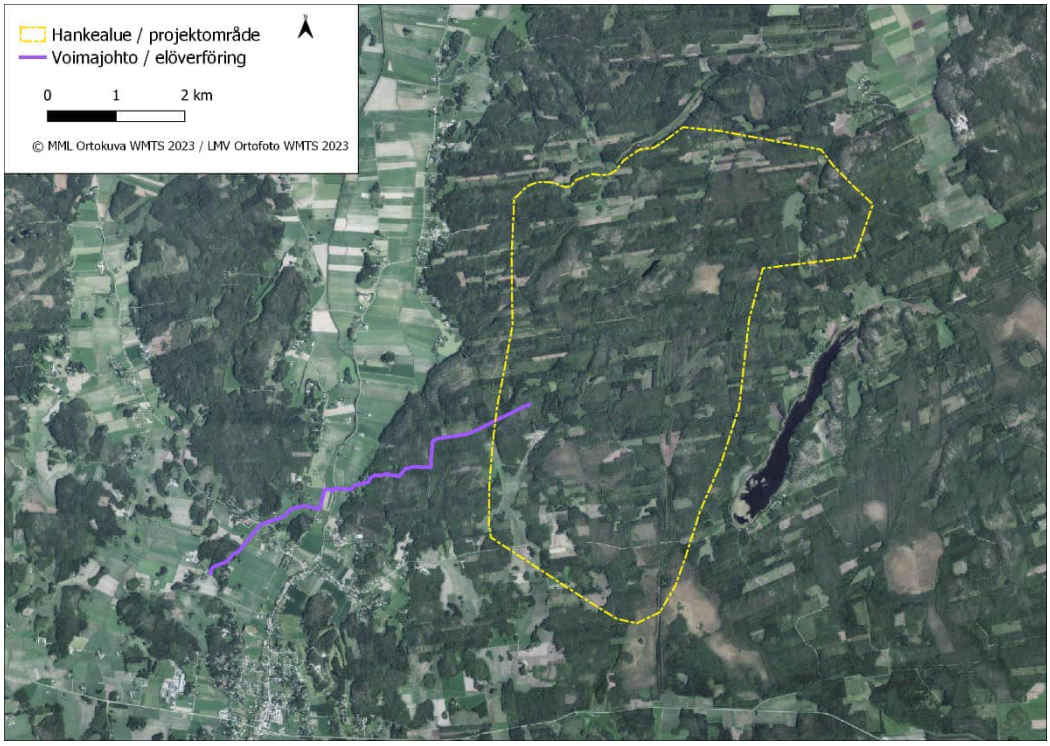
7 ALUEEN NYKYTILA

7.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Pohjanmaalla Vöyrin kunnassa noin 3 kilometriä Vöyrin keskustasta koilliseen. Vöyrin Oravainen sijaitsee noin 8 kilometriä hankealueen pohjoispuolella ja Vöyrin Maksamaa noin 13 kilometriä hankealueen länsipuolella. Muita suurempia keskuksia ovat muun muassa Kauhavan Alahärmä ja Ylihärmä, jotka sijaitsevat noin 20 kilometriä hankealueen itäpuolella, ja Isokyrö, joka sijaitsee noin 17 kilometriä hankealueen eteläpuolella. Hankealueen luoteispuolelle sijoittuu Fingrid Oyj:n 400 kV:n Tuovila-Hirvisuo voimajohto. Hankealueelle sijoittuu jonkin verran olemassa olevaa tieverkostoa.

Hankealue on pinta-alaltaan noin 2 360 hehtaaria. Alue on maa- ja metsätalouskäytössä. Alueelle sijoittuu useita ojitettuja soita, ja sen keskiosaan sijoittuu järvi (Långträsk). Alueella on jonkin verran korkeuseroja, ja alueen luoteisosaan sijoittuu reunamoreenimuodostuma.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan Vöyrin kunnan alueelle. Voimajohto kulkee hankealueen lounaisosasta lounaaseen Vöyrin kunnan keskustan luoteispuolelle noudattaen osin olemassa olevaa tie- ja polkuverkostoa. Voimajohto liitetään EPV Alueverkko Oy:n Tuovila-Vöyri-linjaan Vöyrin taajaman luoteispuolella. Voimajohto sijoittuu osittain Myrbergsbyn ja Mäkipään kylien alueille ja sivuaa Rökiön ja Vöyrin taajama-aluetta. Liityntäpiste sijaitsee noin 4,1 km etäisyydellä hankealueesta, ja rakennettavan voimajohdon pituus on noin 7,3 km. Voimajohto toteutetaan kokonaan maakaapelilla.



Kuva 7.1. Hankealue ja sähkönsiirtoreitti ortoilmakuvassa.

7.1.1 Maa-alueiden omistus

Suurin osa hankealueen kiinteistöistä on yksityisten omistamia. Hankekehittäjä jatkaa maanvuokraussopimusten solmimista alueen maanomistajien kanssa.

8 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017 3§ ja 4§) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.

8.1 Muut tuulivoimahankkeet

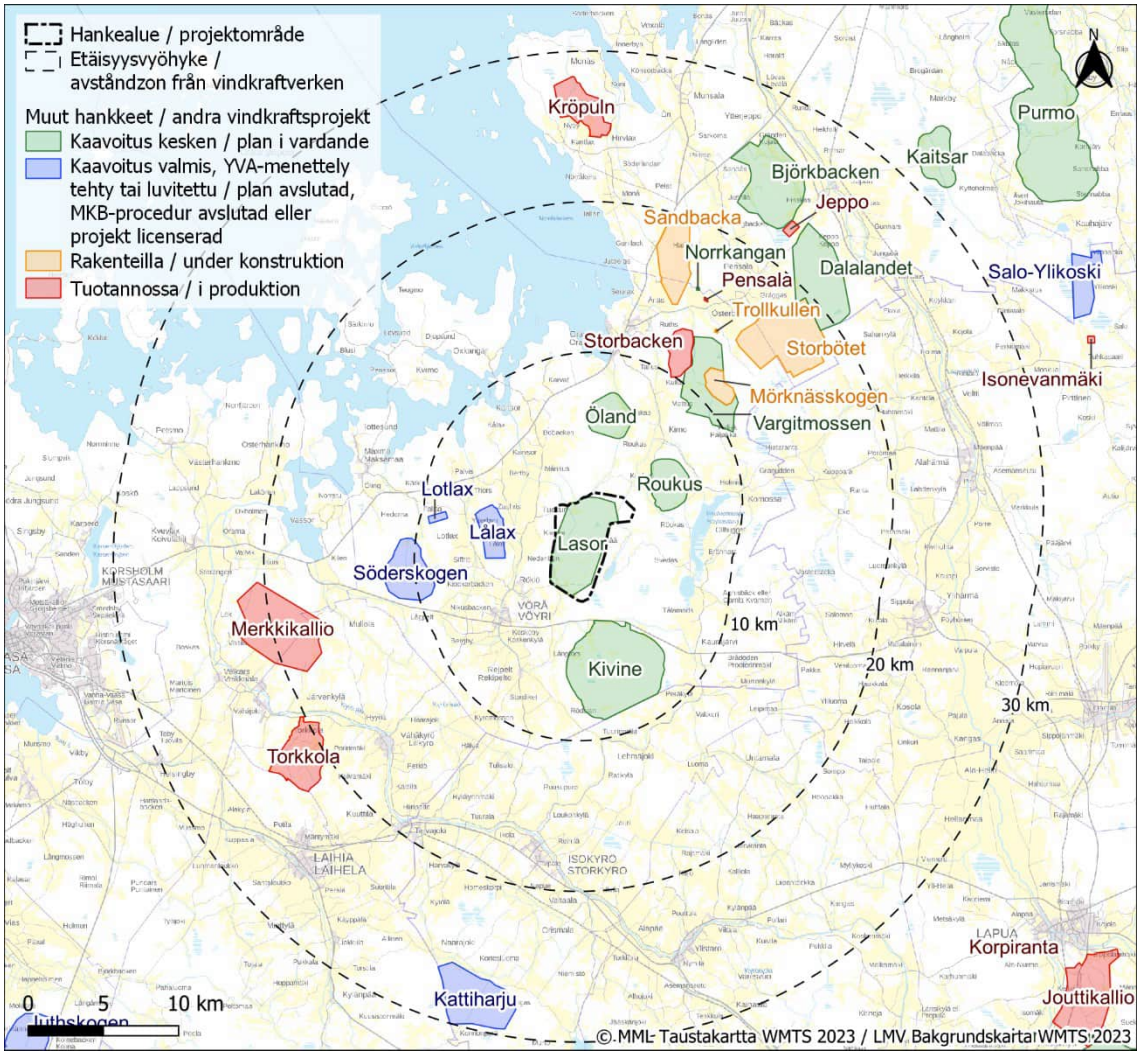
Alle 30 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu yhteensä 6 tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa. Lisäksi alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu useita tuulivoimahankkeita (Taulukko 8-1). Alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee yhteensä 8 eri vaiheissa olevaa tuulivoimahanketta.

Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua. Yhteisvaikutuksia arvioidaan 10 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuvien voimaloiden kanssa niistä hankkeista, joista voimaloiden sijoittelu on julkisesti saatavilla arviointiselostusta tehdessä.

Taulukko 8-1. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet alle 30 kilometrin etäisyydellä (tilanne 6/2023).

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä				
Kivine	36	kaavoitus aloitettu	1,4 km	etelä
Roukus	7	kaavoitus aloitettu	2,7 km	koillinen
Öland	6	kaavoitus aloitettu	3 km	pohjoinen
Lålax	4	luvitettu	4,7 km	länsi
Vargitmossen	8	kaavoitus aloitettu	7,0 km	koillinen
Lotlax	2	luvitettu	7,6 km	länsi
Storbacken	9	tuotannossa	8,4 km	koillinen
Mörknässkogen	4	rakenteilla	8,9 km	koillinen
Söderskogen	8	luvitettu	9,0 km	lounas
Storbötet	25	luvitettu	12,4 km	koillinen
Trollkullen	1	rakenteilla	12,6 km	koillinen
Sandbacka	14	rakenteilla	13,6 km	pohjoinen
Pensala	2	tuotannossa	13,8 km	koillinen
Norrkangan	1	kaavoitus aloitettu	14,6 km	koillinen
Merkkikallio	15	tuotannossa	15,8 km	lounas
Dalalandet	20	kaavoitus aloitettu	17,0 km	koillinen
Torkkola	16	tuotannossa	18,0 km	lounas
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä				
Björkbacken	26	kaavoitus aloitettu	21,2 km	pohjoinen
Jeppo	2	tuotannossa	21,3 km	pohjoinen
Kröpuln	7	tuotannossa	24,7 km	pohjoinen

Hanke	Voima-lat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Kattiharju	14	luvitettu	25,0 km	etelä



Kuva 8.1. Tuulivoimahankkeet Lasorin hankealueen ympäristössä.

8.2 Muut hankkeet

Hankkeen lähistöllä ei ole muita hankkeita kuin tuulivoimahankkeita.

Vaikutusten arviointi

9 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin fyysisessä ympäristössä. Alue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen osalta. Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä. Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä voimaloiden rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Välilliset vaikutukset vaikuttavat maankäyttöön laajemmin.
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. Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken on kuvattu. Hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia on arvioitu maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.
Arvioinnin päätulokset	Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen väliset erot johtuvat vaihtoehtojen voimaloiden määrästä. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille, vesistöille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat merkittävimmät tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Tuulivoimapuiston hankealueella entinen maankäyttö eli maa- ja metsätalous voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

	Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Lasorin tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti muun muassa suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen myötä.

Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista ja edesauttaa metsätalouden harjoittamista alueella.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä.

9.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Tuulivoimapuistossa maa- ja metsätalous on pääkäyttö ja alueelle ei ole myönnetty turvetuotannon ympäristölupia. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) vaikuttavat maankäyttöön laajemmin. Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuva melutaso ei saa ulkona ylittää 40 dB:n melua (pysyvä asuminen, vapaa-ajan asuminen, hoitolaitokset, kansallispuistot, leirintäalueet). Melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- ja lomarakentamista, ellei voida osoittaa, että melun ohjearvot ja määräykset rakentamisessa täyttyvät. Kunta voi kaavoittamalla ja rakennusjärjestyksessä ohjata tulevaa maankäyttöä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytetään 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 haastatellaan paikallisia maankäytön suunnittelijoita. YVA–selostusvaiheessa kaavamerkintöjen sisältö kuvaillaan tarkemmin arvioitavan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron alueilla.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken kuvaillaan. Vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä tarkastellaan vaikutusalueen osalta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvat vaikutusarvioinnit laaditaan asiantuntija-arviona.

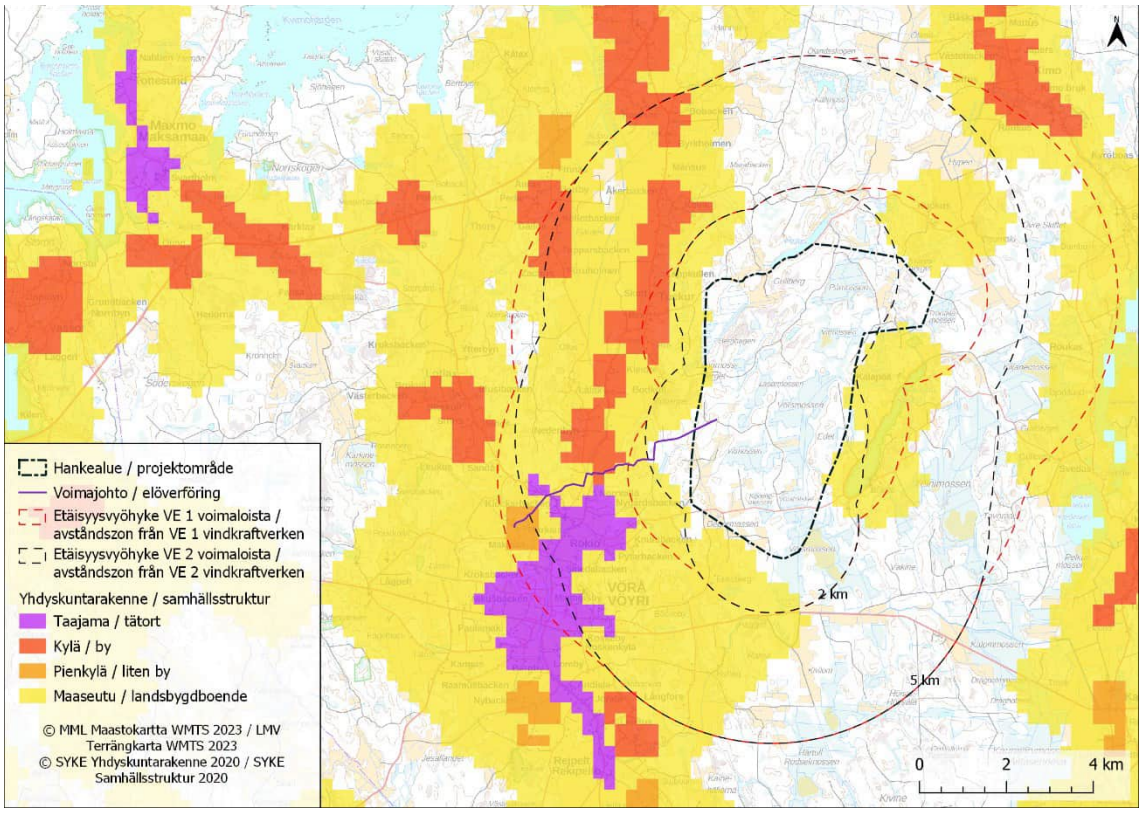
9.4 Nykytila

9.4.1 Yhdyskuntarakenne

Hankealue on pääasiassa maa- ja metsätalouskäytössä, eikä hankealueelle sijoitu yhdyskuntarakenteen mukaista maaseutuasutusta (Kuva 9.1). Yhdyskuntarakenteen osoittamat kylä- ja taajama-alueet ovat painottuneet hankealueen länsipuolelle. Lähimmät kylät Lålax ja Tuckur ovat noin 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista länteen. Lähin taajama, Vöyrin ja Rökiön alue, sijaitsee lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista lounaaseen. Muita alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvia kyläkeskuksia ovat Roukuksen ja Kimon kylä koillisessa sekä Bertbyn ja Bobackenin kylät luoteessa. Lisäksi hankealueen ympäristöön sijoittuu paljon maaseutuasutusta.

Muita suurempia keskuksia hankealueen ympäristössä ovat muun muassa Vöyrin Maksamaa (noin 13 kilometriä hankealueen länsipuolella), Vöyrin Oravainen (noin 8 kilometriä hankealueen pohjoispuolella), Kauhavan Alahärmä (noin 22 kilometriä hankealueen itäpuolella), Kauhavan Ylihärmä (noin 20 kilometriä hankealueen itäpuolella) ja Isokyrön taajama (noin 17 kilometriä hankealueen eteläpuolella).

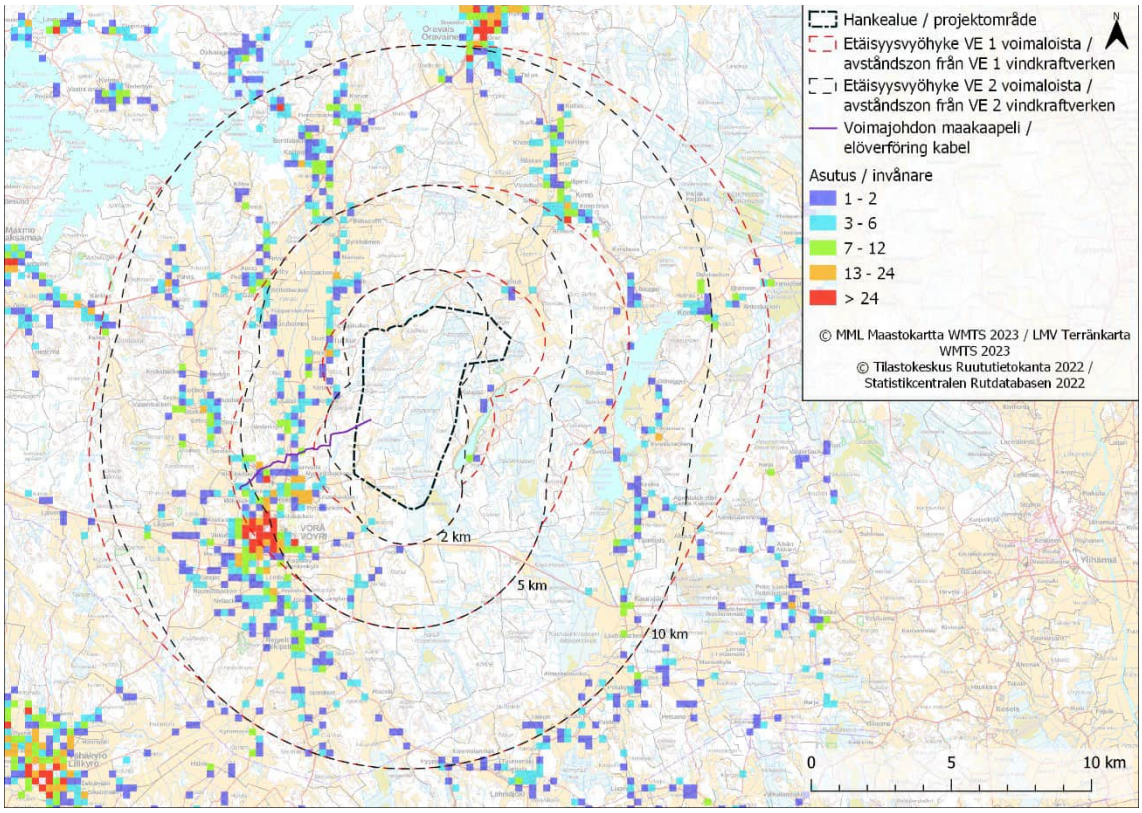
Voimajohto sijoittuu osittain Myrbergsbyn ja Mäkipään kylien alueille ja sivuaa Rökiön ja Vöyrin taajama-aluetta. (Kuva 9.1). Näiden ohella voimajohto sijoittuu lähes kokonaisuudessaan maaseutuasutuksen alueelle.



Kuva 9.1. Yhdyskuntarakenne hankealueen ja alustavan sähkönsiirtoreitin ympäristössä. (Suomen ympäristökeskus 2020).

9.4.2 Asutus ja väestö

Vuoden 2020 lopussa Vöyrin kunnassa oli 6 388 asukasta, ja kunnan taajama-aste oli 51 %, joka oli huomattavasti Suomen keskiarvoa (86,5 %) matalampi. Vuosina 2010–2020 kunnan asukasluku on laskenut 301 asukkaalla (-1 %) (Tilastokeskus 2020). Vakituinen asutus on yhdyskuntarakenteen mukaisesti painottunut hankealueen länsipuolelle ja erityisesti Rökiön ja Vöyrin taajama-alueelle (Kuva 9.2). Vakituisten asukkaiden määrä etäisyysvyöhykkeittäin on esitetty taulukossa (Taulukko 9-1). Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 72 asukasta hankevaihtoehdossa 1 ja 3 asukasta hankevaihtoehdossa 2.



Kuva 9.2. Asukkaat hankealueen ympäristössä (Tilastokeskus 2022).

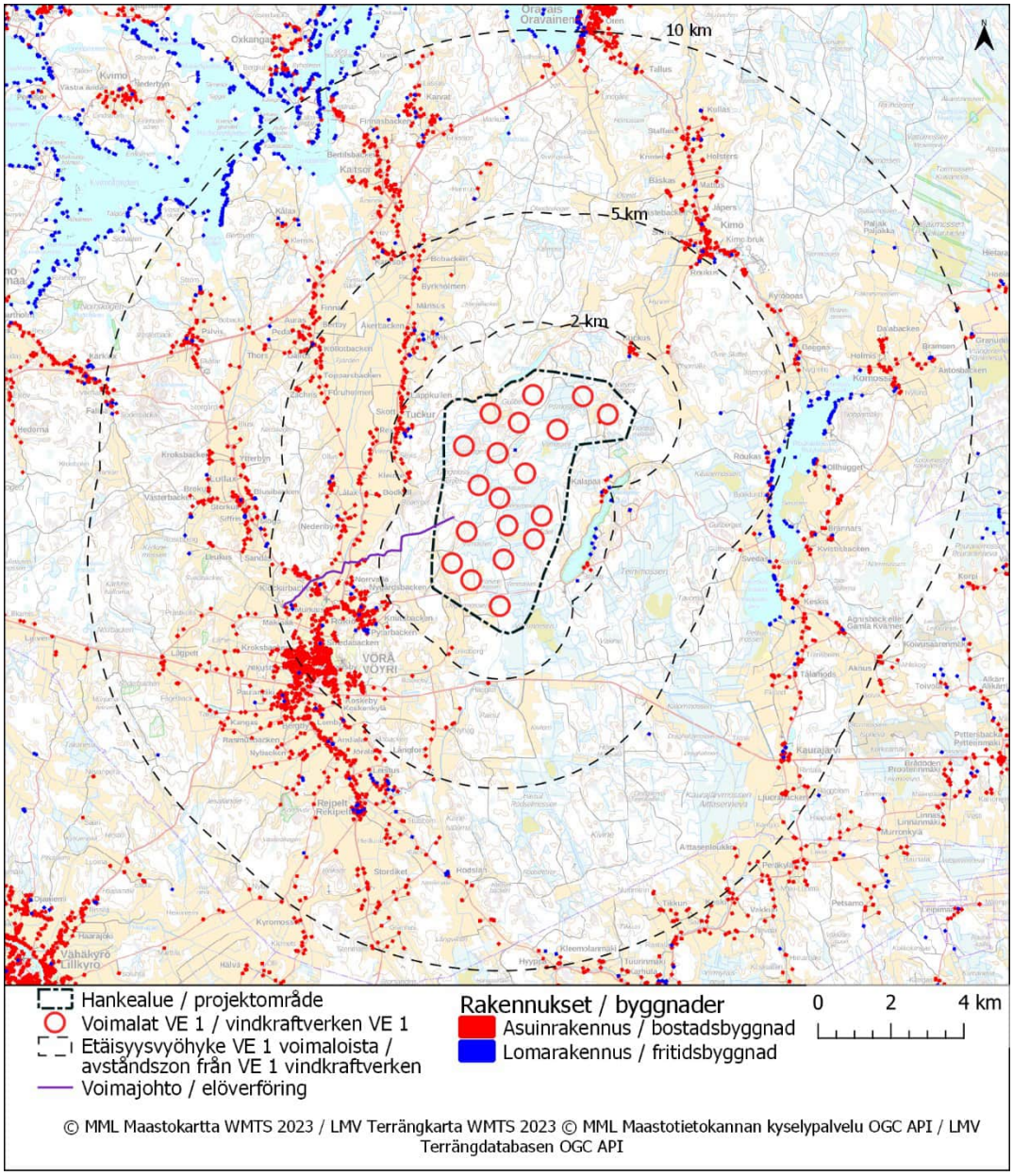
Taulukko 9-1. Asukkaiden ja rakennusten määrä hankevaihtoehdoittain (Tilastokeskus 2022, Maanmittauslaitos Maastotietokanta).

Asukkaiden ja rakennusten määrä hankevaihtoehdoittain			
Etäisyys	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Lomarakennuksia
Hankevaihtoehto 1			
Alle 2 km	72	57	17
Alle 5 km	1 587	708	74
Alle 10 km	3 779	1 996	401
Hankevaihtoehto 2			
Alle 2 km	3	3	1
Alle 5 km	971	472	45
Alle 10 km	3 728	1 955	389

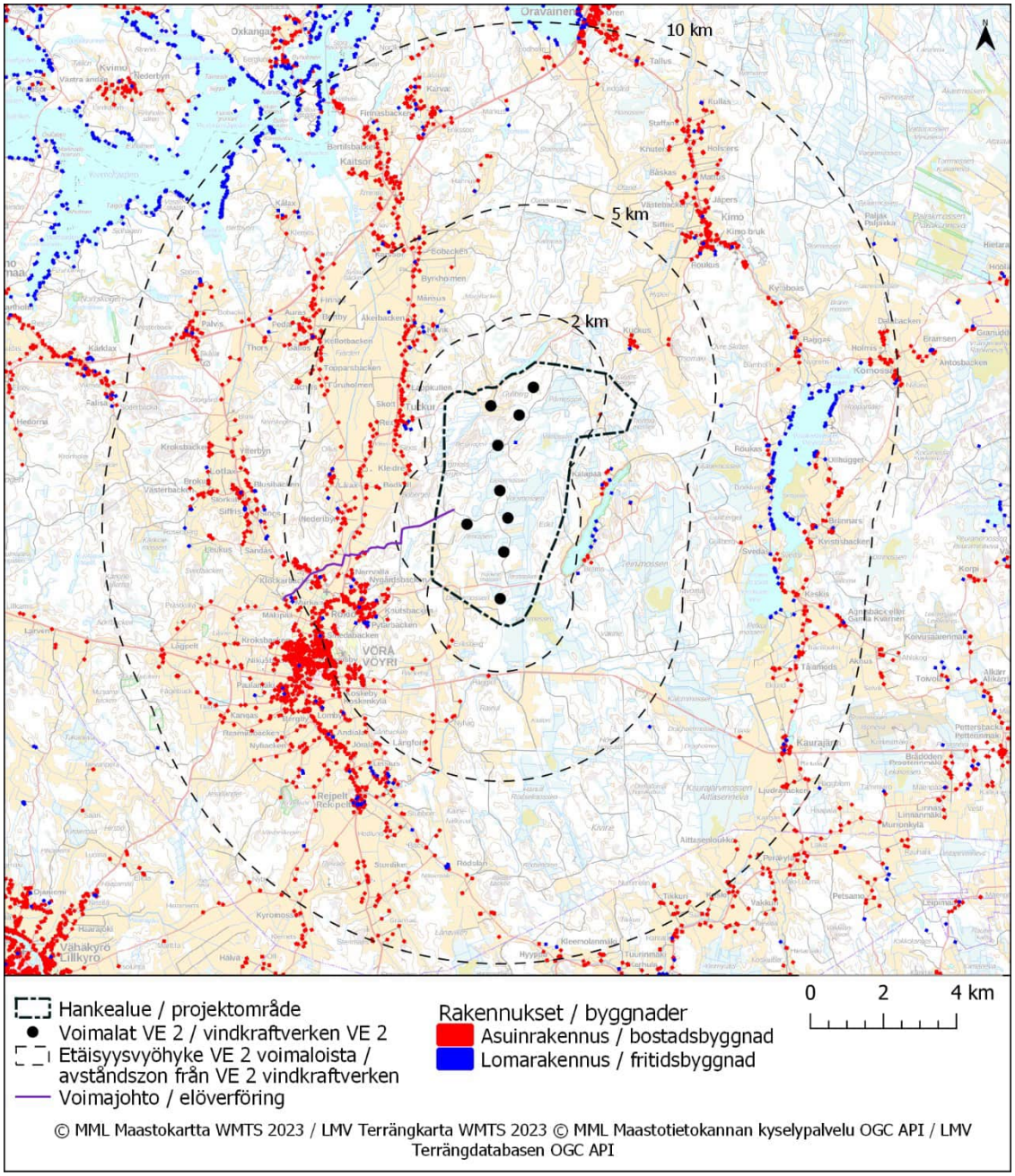
Hankealueelle sijoittuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan yksi vapaa-ajan rakennus sekä yksi asuinrakennus. Vapaa-ajan rakennus on kunnan tietojen mukaan muussa kuin lomarakennuskäytössä. Lomarakennuksen käyttötarkoitus on muuttumassa varastoraken-

nukseksi, ja muutos on käynnissä (hakemusnumero 22-0116-T, 6.7.2022). Hankealueelle sijoittuva asuinrakennus on Lasor Vind Oy:n omistuksessa, ja sen käyttö on tarkoitus muuttaa varastorakennukseksi (hakemusnumero 21-0295-R, 15.12.2021). Tämän vuoksi näitä rakennuksia ei ole huomioitu häiriintyvinä kohteina.

Rakennukset hankealueen ulkopuolella ovat painottuneet hankealueen länsipuolelle yhdyskuntarakenteen mukaisesti. Lähimmät rakennukset sijoittuvat noin 1,5 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat rakennukset sijaitsevat Vöyrintien varressa hankealueen länsipuolella, Kuckusin kylässä hankealueen koillispuolella ja Kalapääträskin rannalla hankealueen itäpuolella. Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 57 asuinrakennusta ja 17 lomarakennusta hankevaihtoehdossa 1 (Kuva 9.3), ja 3 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus hankevaihtoehdossa 2 (Kuva 9.4). Tarkemmat luvut etäisyysvyöhykkeittäin on esitetty taulukossa (Taulukko 9-1). Hankealueen ympäristössä rakennuskanta on pääosin asuinkäytössä, ja lomarakennukset ovat painottuneet järvien ja meren rannoille.



Kuva 9.3. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimahankkeen lähialueella. Etäisyysvyöhykkeet on määritelty VE1:n mukaan.

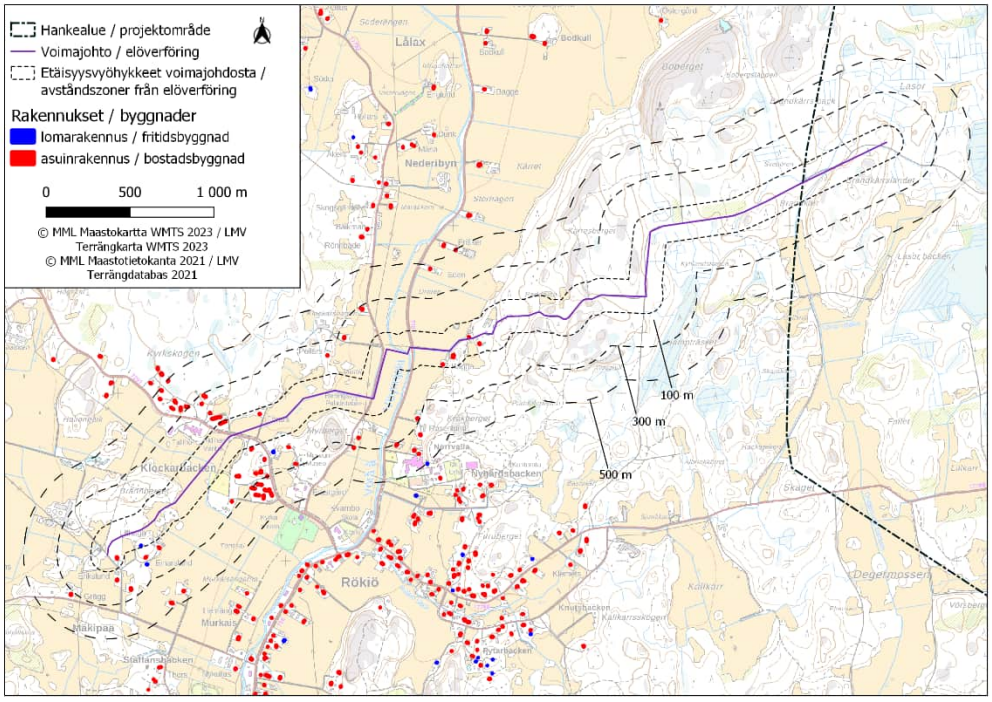


Kuva 9.4. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimahankkeen lähialueella. Etäisyysvyöhykkeet on määritelty VE2:n mukaan.

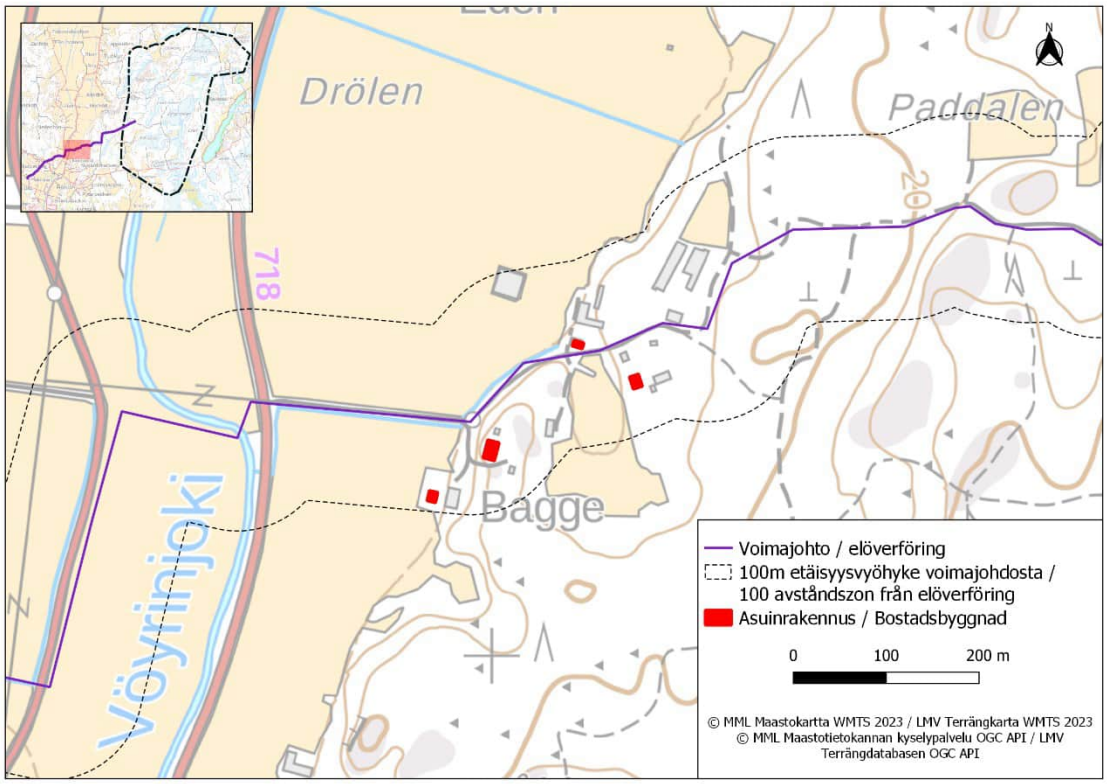
Voimajohto kulkee kyläalueiden alueella, joten sen vaikutusalueelle sijoittuu myös asuin- ja lomarakennuksia (Kuva 9.5). Rakennukset voimajohdon läheisyydessä sijoittuvat sitä halkovien teiden ympäristöön. Alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuu 7 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus. Voimajohtoa lähin asuinrakennus sijaitsee noin viiden metrin etäisyydellä voimajohdosta Baggen alueella. (Kuva 9.6) Tarkemmat luvut asukkaiden ja rakennusten määristä ovat esitettynä taulukossa (Taulukko 9-2).

Taulukko 9-2. Asukkaiden ja rakennusten määrä voimajohdon alueella

Asukkaiden ja rakennusten määrä voimajohdon alueella			
Etäisyys	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Lomarakennuksia
Alle 100 m	15	7	1
Alle 300 m	58	32	3
Alle 500 m	170	52	4



Kuva 9.5. Rakennukset sähkönsiirtoreitin alueella.



Kuva 9.6 Voimajohtoa lähimmät rakennukset Baggen alueella.

9.4.3 Suunniteltu maankäyttö

9.4.3.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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.

Hanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

Toteutuminen: Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Tuuli-

puisto sijoittuu hyvien yhteyksien varrelle. Tuulipuisto lisää Vöyrin elinvoimaa ja vahvistaa tulopohjaa, mikä mahdollistaa elinkeinoelämän toimintaympäristön pitkäjänteisen kehittämisen.

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

Toteutuminen: Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita muun muassa teiden ja sähkönsiirron osalta.

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

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. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.

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

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

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

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

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

Toteutuminen: Pääesikunnalta pyydetään tarvittaessa uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: *Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.*

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

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

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

Tavoite: *Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueiden jatkuvuudesta.*

> **Toteutuminen:** Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen. Maa- ja metsätalousalueilla jokamiehenoikeudet säilyvät. Rakennettavat tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitti eivät katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta.

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 merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä maa- ja metsätalouden harjoittamista tuulipuiston alueella.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

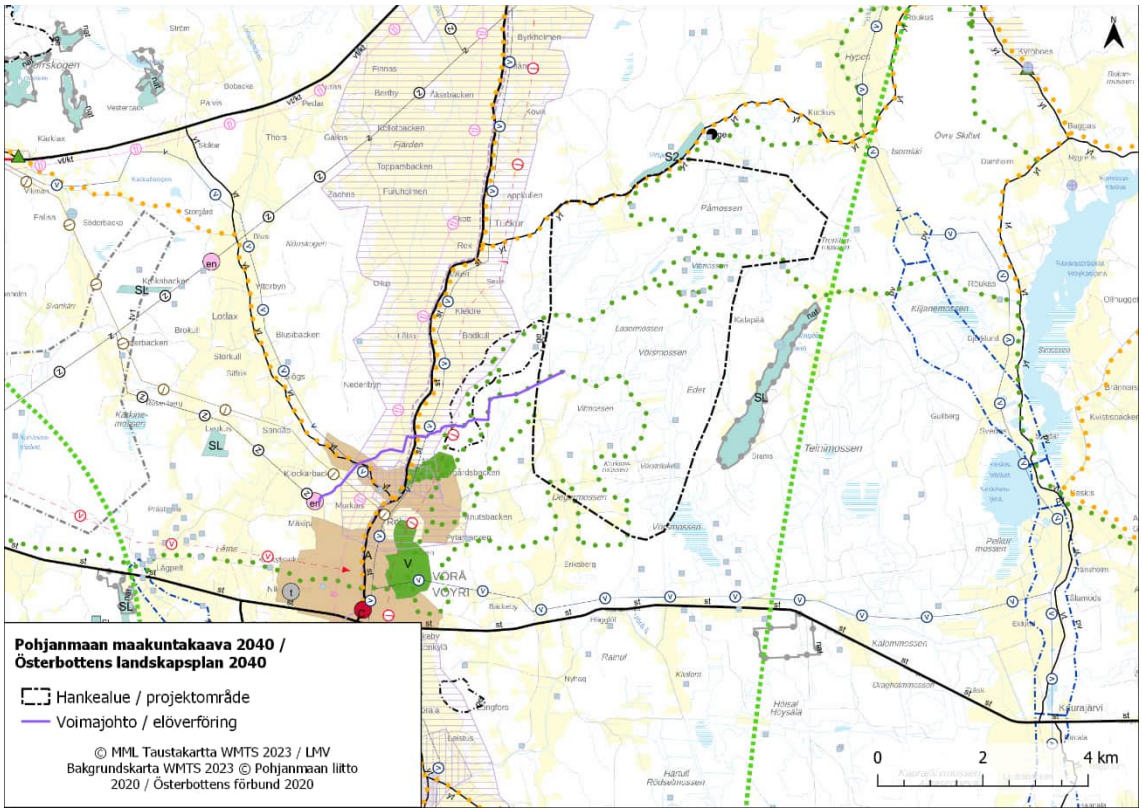
> **Toteutuminen:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Lasorin tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 19 tuulivoimalasta. Voimalat sijoitetaan keskitetysti ja ryhmiin.

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

> **Toteutuminen:** Lasorin tuulivoimapuistohanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.

9.4.3.2 Pohjanmaan maakuntakaava 2040

Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maakuntakaavan alueella. Pohjanmaalla on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2040, jonka Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 15.6.2020. Kaava tuli voimaan 11.9.2020, ja samalla korvasi Pohjanmaan maakuntakaavan ja sen vaihekaavat. Hankealueen sijainti suhteessa voimassa olevaan maakuntakaavaan on kuvassa (Kuva 9.7).



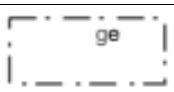
Kuva 9.7. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta 2040 (Pohjanmaan liitto 2020).

Hankealueelle sijoittuvat tai hankealueeseen rajautuvat seuraavat Pohjanmaan maakuntakaava 2040:n merkinnät ja määräykset:

S2	**Maakunnallinen suojelualue (S2)** Aluevarausmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat suojelualueet, jotka voidaan muodostaa usean lain nojalla tai maankäyttö- ja rakennuslain ja sen mukaisten säännösten nojalla. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Suojelumääräys: Muinaisjäännökseen vaikuttavasta maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin. **Suunnittelumääräys:** Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvot.
	Ohjeellinen ulkoilureitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. **Suunnittelumääräys:** Ulkoilureitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten

	kanssa. Ulkoilureittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Ohjeellinen pyöräilyreitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä. **Suunnittelumääräys:** Pyöräilyreitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Reittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kevyen liikenteen väyliä. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Yhdystie Viivamerkinnällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Lisäksi noin alle kilometrin säteellä hankealueesta ovat voimassa seuraavat merkinnät:

	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maisemanähtävyydet maaseudulla (valtioneuvoston päätös 1995). **Suunnittelumääräys:** Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen maankäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alue tai maisemanähtävyys kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maatalouskäytössä ja että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.
	**Arvokas geologinen muodostuma** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuuli- ja rantakerrostumiksi, kallioalueiksi, moreenimuodostumiksi tai kivikoiksi, mutta jotka eivät sisälly suojeluohjelmiin. Pienialaiset geologiset muodostumat osoitetaan kohdemerkinnällä.

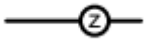
	Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue (SL) Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettu alueita. Pienialaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suojelumääräys**: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi.
	Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. **Suunnittelumääräys:** Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.
	Ekologinen yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. **Suunnittelumääräys:** Alueella tulee maankäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.
	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. **Suunnittelumääräys:** Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen maankäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristön ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon kulttuuriympäristö kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maatalouskäytössä ja että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.
	Siirtoviemärin yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan siirtoviemäreiden yhteystarpeita. Johtolinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa.

	Suunnittelumääräys: Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa huomioidaan muu maankäyttö sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.

Sähkönsiirtoreitillä ja alle 100 metrin etäisyydellä sen keskilinjasta ovat voimassa seuraavat merkinnät:

A	**Taajamatoimintojen alue** Aluevarausmerkinnällä osoitetaan alueita asumiselle ja muille taaja-matoiminnoille kuten palveluille, työpaikoille ja teollisuudelle, liikennealueille, kävely- ja pyöräilyväylille, virkistys- ja puistoalueille sekä erityisalueille. **Suunnittelumääräys:** Alue tulee tarkemmassa suunnittelussa suunnitella ensisijaisesti asumiselle, palveluille ja työpaikoille. Eheämpää yhdyskuntarakennetta tulee edistää taajaman luonne huomioiden. Asumista ei tule sijoittaa yhtenäisille peltoalueille, jos se ei eheytä taajamarakennetta. Joukkoliikennettä ja kävelyyn ja pyöräilyyn tarkoitettua verkostoa tulee kehittää, jotta julkisten ja kaupallisten palvelujen sekä virkistysalueiden saavutettavuutta voidaan parantaa. Täydennysrakentaminen on sopeutettava olemassa olevaan asutukseen sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvoihin. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi.
V	**Virkistysalue** Aluevarausmerkinnällä osoitetaan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun tarkoitettuja alueita. Alueella voi sijaita olemassa olevia vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella niin, että turvataan edellytykset käyttää aluetta yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun ja varmistetaan alueen saavutettavuus sekä riittävä palvelu- ja varustustaso. Alue tulee suunnitella niin, että se tukee luontomatkailuelinkeinoa. Alueella sallitaan retkeily- ja virkistyskäyttöä palvelevan rakentamisen lisäksi jo olemassa olevien rakennusten korjaus- ja muutostyöt ja laajentaminen. Virkistysalueita suunniteltaessa on huomioitava niiden merkitys viheraluejärjestelmässä, ja niiden tulisi muodostaa pyöräily- ja ulkoilureittien kautta yhteistoiminnallinen maakunnallinen verkosto. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot. Alueelle tulee laatia kehittämis- ja hoitosuunnitelma. Rakentamismääräys: Alueelle on sallittua rakentaa rakennuksia, jotka mahdollistavat virkistys- ja luontomatkailupalveluiden toteuttamisen.
	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue

	Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maisemanähtävyydet maaseudulla (valtioneuvoston päätös 1995). **Suunnittelumääräys:** Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen maankäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alue tai maisemanähtävyys kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maatalouskäytössä ja että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.
	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet (RKY 2009). Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. **Suunnittelumääräys:** Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen maankäyttömuodon alueella. Alueiden käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät.
ge	**Arvokas geologinen muodostuma** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuuli- ja rantakerrostumiksi, kallioalueiksi, moreenimuodostumiksi tai kivikoiksi, mutta jotka eivät sisälly suojeluohjelmiin. Pienialaiset geologiset muodostumat osoitetaan kohdemerkinnällä.
	Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Liikenneviraston kulttuuriarvokohteiksi nimeämät museotiet sekä muut kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaat tielinjaukset. Nämä ovat Rantatie ja Kyrönkankaan tie sekä Kolpin ja Ähtävän välisen tien vanha linjaus. **Suunnittelumääräys:** Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida tielinjauksen maisemalliset ja kulttuurihistorialliset arvot. Mahdollisuudet käyttää historiallista reittiä matkailun ja virkistyksen edistämiseen tulee huomioida.
	Ohjeellinen ulkoilureitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. **Suunnittelumääräys:** Ulkoilureitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Ulkoilureittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita

	kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Ohjeellinen pyöräilyreitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä. **Suunnittelumääräys:** Pyöräilyreitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Reittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kevyen liikenteen väyliä. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Energiahuollon alue Kohdemerkinnällä osoitetaan muuntaja- ja sähköasemat, jotka kuuluvat 110 kV:n sähköverkkoon. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Muuntaja- tai sähköaseman rakentamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.
	Seututie tai pääkatu Viivamerkinnällä osoitetaan seututeitä tai pääkatuja. Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Yhdystie Viivamerkinnällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Voimansiirtojohto** Viivamerkinnällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohdot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Päävesijohto Viivamerkinnällä osoitetaan päävesijohtoja.
	Siirtoviemäri Viivamerkinnällä osoitetaan siirtoviemäreitä.
	Tietoliikenneyhteys Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan erittäin suuren kapasiteetin tietoliikenneverkko, joka yhdistää maakunnan kunnat ja paikkakunnat ja joka liitetään valtakunnallisiin ja kansainvälisiin solmupisteisiin.

	Suunnittelusuositus: Strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi tulee laatia sekä seudullisia että paikallisia toimintasuunnitelmia.
	Siirtoviemärin yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan siirtoviemäreiden yhteystarpeita. Johtolinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. **Suunnittelumääräys:** Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa huomioidaan muu maankäyttö sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.

Pohjanmaan maakuntakaava 2040:n yleiset suunnittelumääräykset ja -suositukset

Hiljaisia alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus:

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

Happamia sulfaattimaita koskeva yleinen suunnittelumääräys:

Maankäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi toiminta tulee sijoittaa niin, että vältytään lisäämästä kuivaustarvetta erityisesti kaikkein ongelmallisimmilla alueilla.

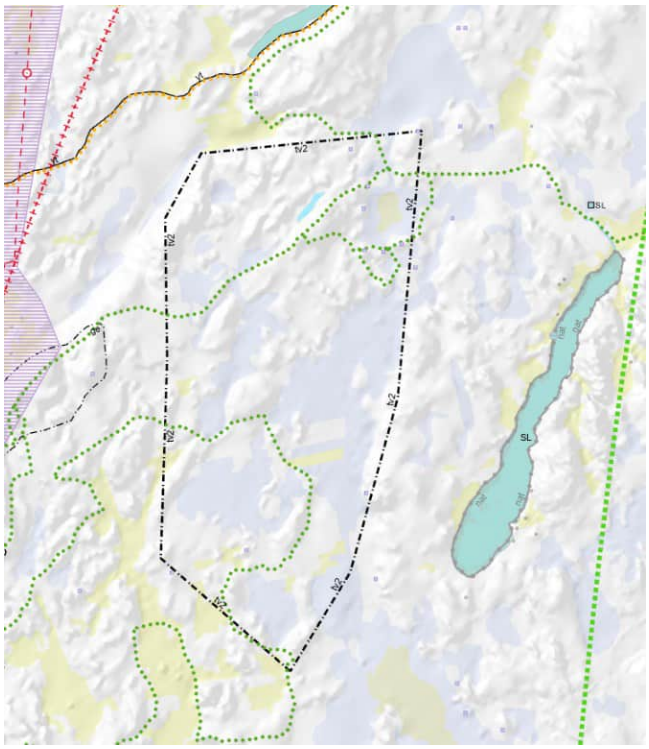
9.4.3.3 Pohjanmaan maakuntakaava 2050 (luonnos)

Pohjanmaan liitto on siirtynyt rullaavaan kaavoitukseen, ja päätti siten 28.9.2020 aloittaa Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 laatimisen (Pohjanmaan liitto 2023).

Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on strateginen kaava, jossa valtakunnalliset tavoitteet yhdistetään maakunnallisiin tavoitteisiin. Kaava laaditaan koko maakunnan kattavana kokonaismaakuntakaavana, jossa käsitellään kaikki yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön merkittävästi vaikuttavat osa-alueet. Maakuntahallituksen päätöksen mukaan etenkin energiahuolto ja kiviaineshuolto pitää päivittää. Lasorin tuulivoimapuiston hankealue on merkitty tähän maakuntakaavaan tv-2 merkinnällä (Kuva 9.8.). Maakuntakaava 2050 vahvistamiseen saakka on epävarmaa, että merkitäänkö hankealue tuulivoima-alueeksi.

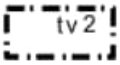
Maakuntakaavan tavoitteena on, että vuonna 2050 Pohjanmaa on kestävän kehityksen kärkialue, jossa on hyvä elinympäristö, asukkaat ovat keskiössä ja elinkeinoelämä kukoistaa.

Pohjanmaan maakuntahallitus hyväksyi kokouksessaan 24.4.2023 Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksen ja asetti sen nähtäville ajaksi 27.4.–31.5.2023. Tavoitteena on saada maakuntakaava hyväksyttyä maakuntavaltuustossa vuoden 2024 lopussa. Kun Pohjanmaan maakuntakaava 2050 astuu voimaan, korvaa se Pohjanmaan maakuntakaavan 2040.



Kuva 9.8. Ote valmisteilla olevasta Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050 (luonnos).

Lasorin tuulipuiston hankealue sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaava 2050 kaavaluonnoksessa tv-2 alueelle:

Tuulivoimaloiden alue (tv2) 

Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkityksellään seudullisille tuulivoimapuistoille.

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

9.4.3.4 Pohjanmaan maakuntastrategia 2022–2025

Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto hyväksyi 23.5.2022 Pohjanmaan maakuntastrategian 2022–2025 (Pohjanmaan liitto 2023a). Tähän maakunnan tärkeimpään suunnitteluasiakirjaan sisältyy kaksi lakisääteistä dokumenttia: maakuntasuunnitelma ja maakuntaohjelma. Maakuntasuunnitelmassa aikajänne ulottuu vuoteen 2050, ja siinä osoitetaan maakunnan pitkän aikavälin tavoiteltu kehitys. Maakuntaohjelmassa tarkennetaan pitkän aikavälin tavoitteita ja niiden toteuttamista vuosien 2022–2025 aikana.

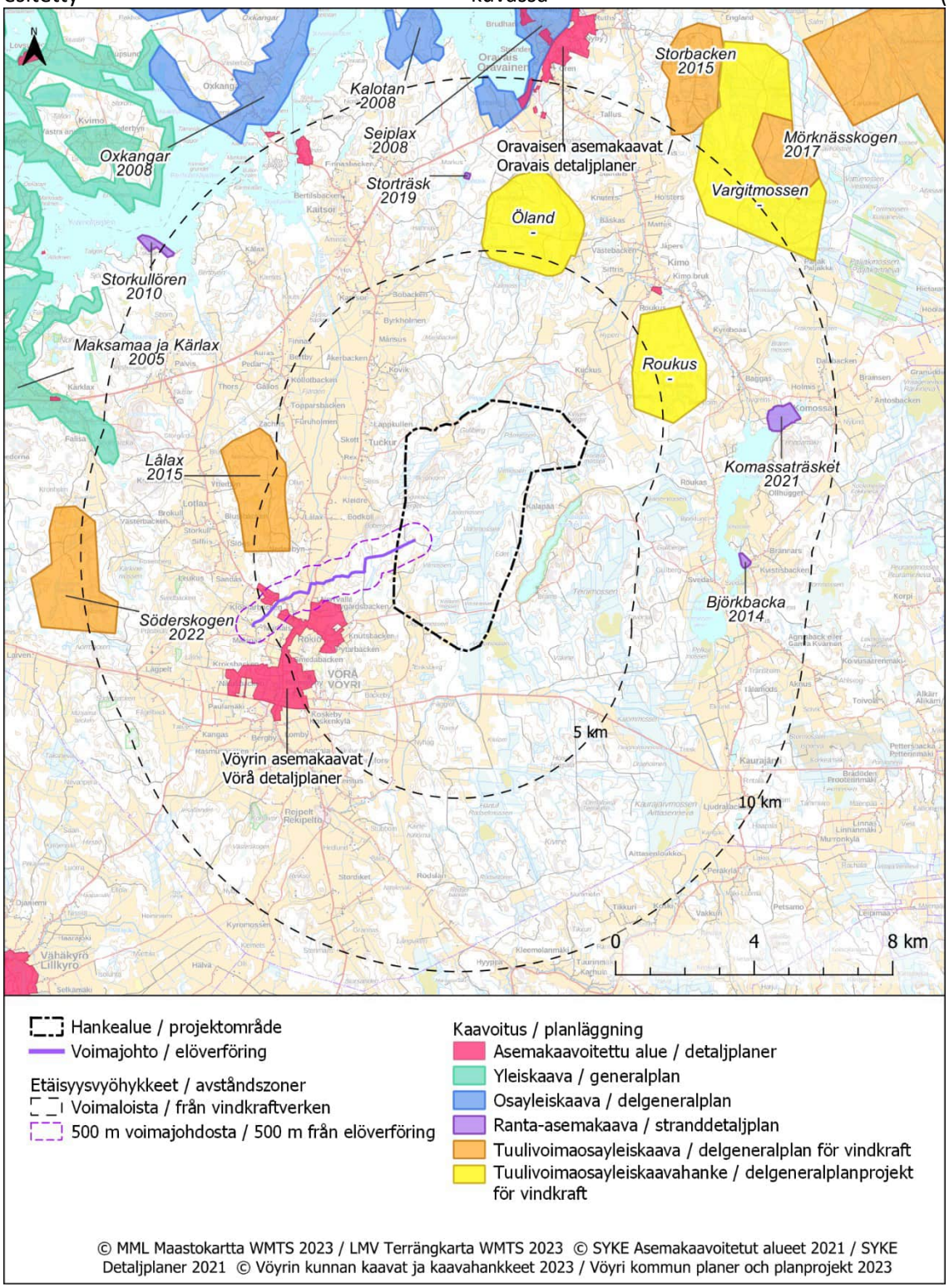
Maakuntastrategian lähtökohtana on luoda perusta ekologisesti, sosiaalisesti, kulttuurisesti ja taloudellisesti kestävälle Pohjanmaalle (Pohjanmaan liitto 2023a). Strategian tavoitteet ohjaavat maakuntakaavan ja muiden strategioiden ja ohjelmien laadintaa. Maakuntastrategiassa painottuvat tulevaisuustarkastelu ja tärkeimpien muutosilmiöiden tunnistaminen. Näihin kuuluvat muun muassa ilmastonmuutos, digitalisaatio ja työikäisen väestön määrän väheneminen. Maa-

kuntastrategiassa kuvataan, kuinka muutosilmiöt vaikuttavat Pohjanmaan kehitykseen sekä miten niiden vaikutuksiin pyritään puuttumaan. Maakuntastrategian tärkeänä tehtävänä on edistää Pohjanmaan kykyä sopeutua maailman muutokseen ja selviytyä erilaisista häiriöistä mahdollisimman vähillä vaurioilla.

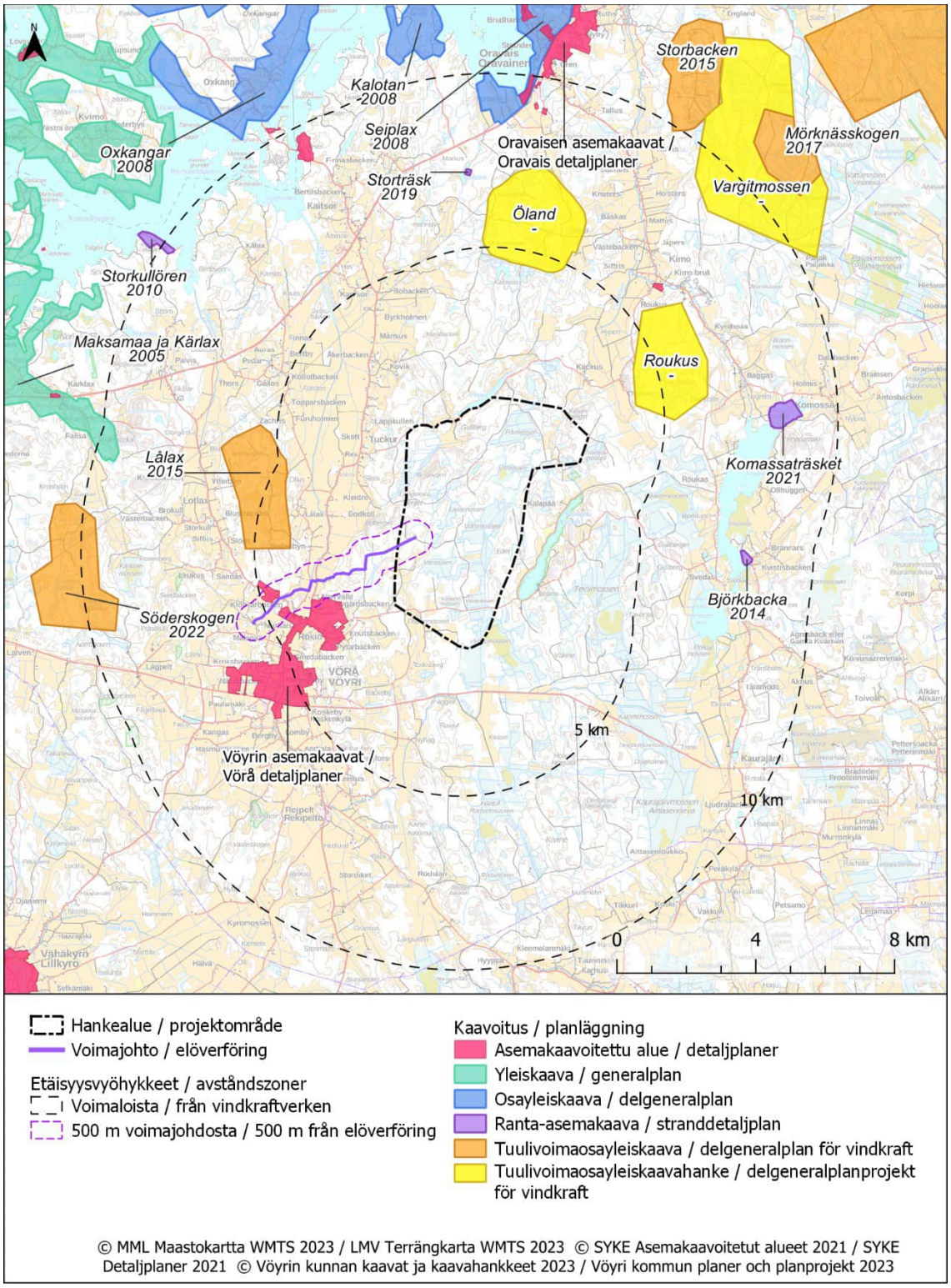
9.4.3.5 Yleiskaavat ja asemakaavat

Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia kaavoja. Lähimmät voimassa olevat kaavat sijoittuvat hankealueen länsipuolelle. Kaikki voimassa olevat kaavat ja käynnissä olevat kaavahankkeet on

esitetty kuvassa (



Kuva 9.9).



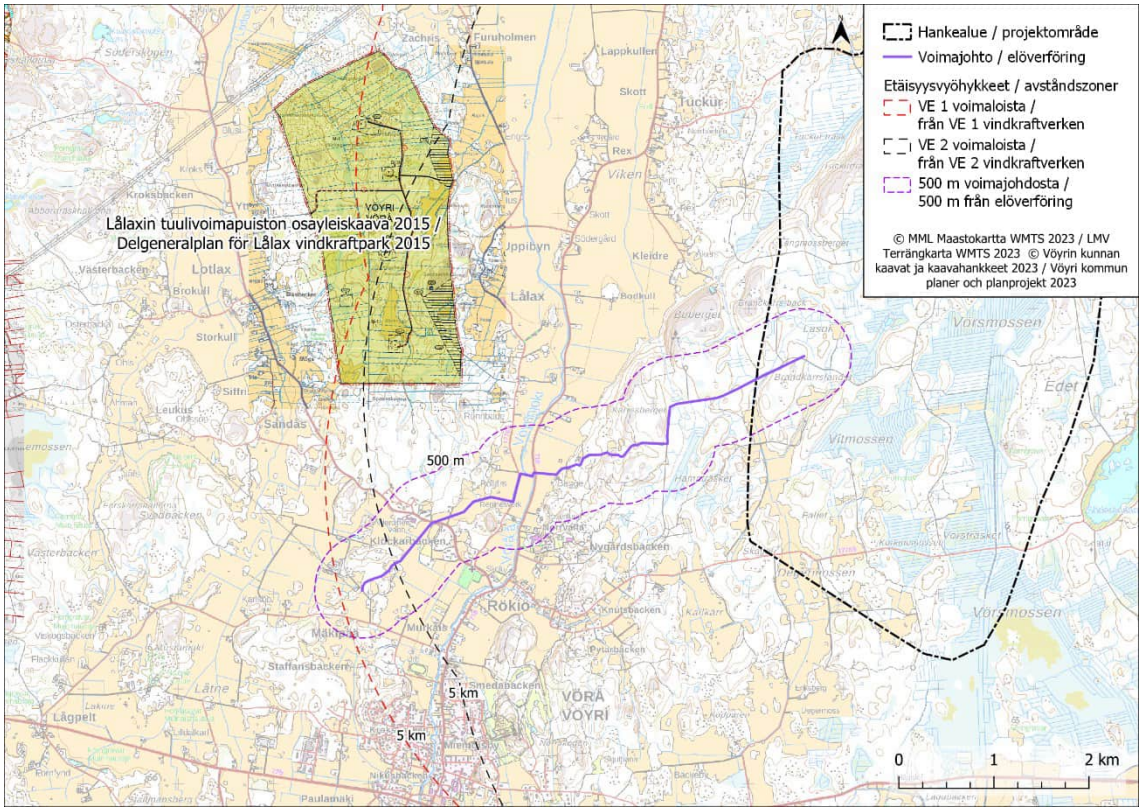
Kuva 9.9. Muut kaavat hankealueen ympäristössä (Vöyrin kunta 2023).

Yleiskaavat

Lähimmät voimassa olevat yleiskaavat ja yleiskaavahankkeet sijaitsevat hankealueen koillis- ja länsipuolella. Roukuksen valmisteilla oleva osayleiskaava sijoittuu noin 1,6 kilometrin etäisyy-

dellä hankealueen koillispuolella. Lålaxin tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja noin 1,1 kilometrin etäisyydellä voimajohtolinjasta, ja se on hyväksytty vuonna 2015. Vargitmossenin valmisteilla oleva osayleiskaava sijoittuu noin 7 kilometrin etäisyydelle hankealueen koillispuolelle. Söderskogenin tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Söderskogenin tuulivoimapuiston osayleiskaava on vahvistettu vuonna 2022. Maksamaan kirkonkylän-Kärklaxin yleiskaava sijaitsee noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, ja se on osa Vöyrin ranta- ja kyläalueiden yleiskaavaa vuodelta 2005. Ölandin valmisteilla oleva tuulivoimayleiskaava sijaitsee noin 5 kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen. Noin kilometrin päässä hankealueesta itään sijaitsevan Kalapää träskin rantaosayleiskaavan aloitus on Vöyrin kunnan kaavoitusohjelmassa merkitty vuodelle 2022, mutta kaavoitus ei ole vielä käynnistynyt.

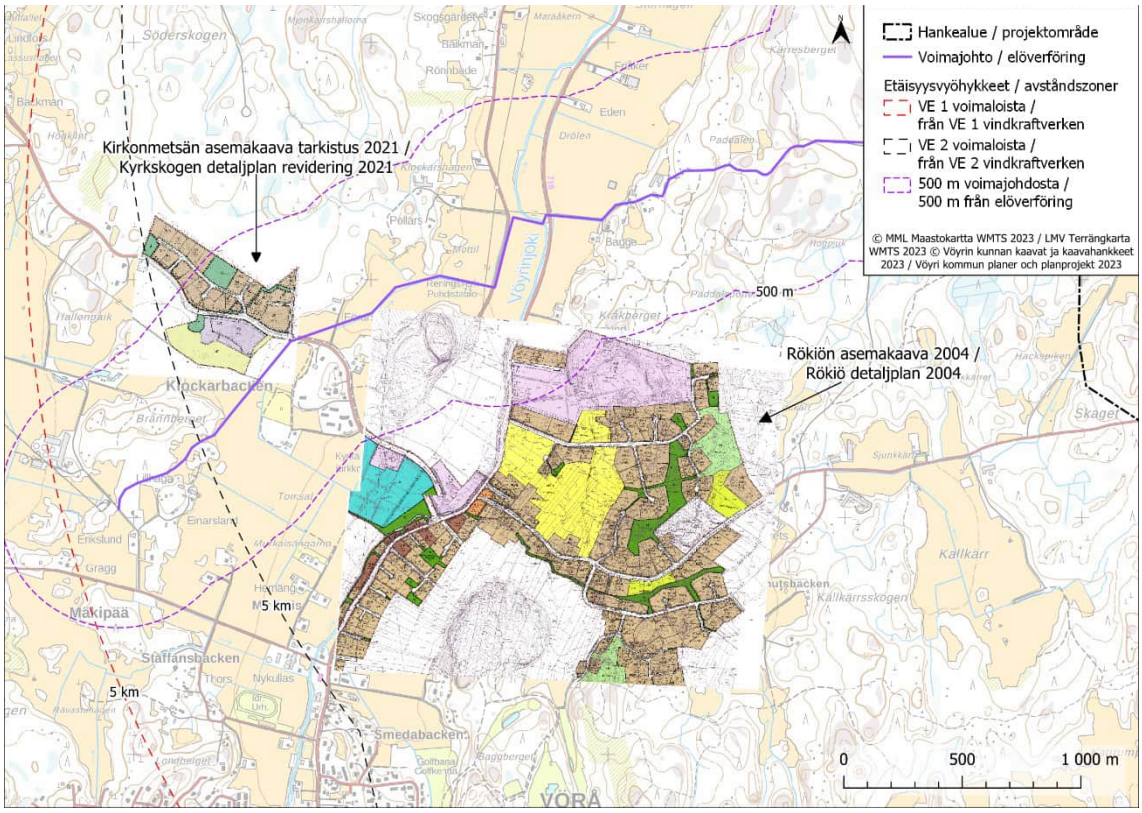
Lainvoimaiset yleiskaava- tai osayleiskaava-alueet eivät sijoitu hankealueelle tai voimajohtoreitille (Kuva 9.10).



Kuva 9.10. Yleiskaavat ja osayleiskaavat voimajohdon läheisyydessä (Vöyrin kunta 2023).

Asemakaavat

Lähimmät voimassa olevat asemakaavat sijaitsevat Rökiön ja Vöyrin taajama-alueella (Kuva 9.11). Rökiön asemakaava on tullut voimaan 16.12.2004, ja se sijaitsee lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen ja noin 250 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Kirkonmetsän asemakaavan tarkistus on hyväksytty kunnanvaltuustossa 10.5.2021, ja se sijaitsee lähimmillään noin 3,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen. Suunniteltu voimajohto sivuaa Kirkonmetsän asemakaavaa.



Kuva 9.11. Voimassa olevat asemakaavat Rökiön alueella ja voimajohdon läheisyydessä (Vöyrin kunta 2023).

9.4.3.6 Rakennusjärjestys

Vöyrin kunnan rakennusjärjestys on hyväksytty 13.12.2012, ja se on tullut voimaan 1.2.2013.

9.5 Vaikutuskohteen herkkyys

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

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

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

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.6.1 Suhde maakuntakaavaan

Lasorin tuulivoimapuiston alueella on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2040. Maakuntakaavassa hankealueelle ei ole osoitettu tuulivoima-alueita (tv-1). Lasorin tuulivoimapuiston hankealue on merkitty valmisteilla olevaan Pohjanmaan maakuntakaava 2050 luonnokseen tv-2 merkinnällä. Pohjanmaan maakuntakaava 2050 vahvistamiseen saakka on epävarmaa, että merkitäänkö hankealue tuulivoima-alueeksi.

Hankkeen suhde maakuntakaavan 2040 aluevarauksiin ja niiden määräyksiin:

Maakunnallinen suojelualue (S2) S2

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat suojelualueet, jotka voidaan muodostaa usean lain nojalla tai maankäyttö- ja rakennuslain ja sen mukaisten säännösten nojalla. Merkintään sisältyy alueella voimassa oleva maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankealue rajautuu maakunnalliseen suojelualueeseen hankealueen pohjoisosassa, jolloin suojelualue ei sijaitse hankealueella. Hanke on tältä osin maakuntakaavan mukainen.

Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Suojelumääräys: Muinaisjäännökseen vaikuttavasta maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin.

Suunnittelumääräys: Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvot.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Vuonna 2023 tehdyn arkeologisen inventoinnin mukaan hankealueella sijaitsee 14 varmistettua muinaisjäännöskohdetta (kts 11.4). Tuulivoimalat, uudet tiet ja sähkönsiirtoreitti ovat suunniteltu riittävän kauas muinaisjäännöskohteista (kts. luku 11.7). Hankealueen muinaisjäännöksiä koskevat inventoinnit toimitetaan museoviranomaisen tietoon. Hankkeessa arvioidaan tuulivoimaloiden vaikutukset kulttuuriympäristöön sekä maisema- ja luontoarvoihin.

Ohjeellinen ulkoilureitti

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä.

Suunnittelumääräys: Ulkoilureitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Ulkoilureittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ohjeelliset ulkoilureitit sijoittuvat hankealueen eri osiin sekä suunnitellun sähkönsiirron maakaapelin yli. Ohjeelliset ulkoilureitit voidaan toteuttaa hankealueella erillisellä reittitoimituksella. Voimaloiden sijaintia on tarkasteltu suhteessa kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvoihin (kts. 18.1.).

Ohjeellinen pyöräilyreitti

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä.

Suunnittelumääräys: Pyöräilyreitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Reittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kevyen liikenteen väyliä. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ohjeellinen pyöräilyreitti kulkee hankealueen pohjoisosan rajalla sijoittuen sivuun tuulivoimaloista. Maakuntakaavassa esitetyt pyöräilyreitit suunnitellaan yksityiskohtaisemman suunnittelun myötä.

Yhdystie yt

Viivamerkinnällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Yhdystie kulkee hankealueen pohjoisosan rajan läheisyydessä. Hankealueelle ei osoiteta sisääntuloa yhdystien kautta.

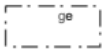
Noin kilometrin säteellä hankealueesta ovat voimassa seuraavat merkinnät:

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maisemanähtävyydet maaseudulla (valtioneuvoston päätös 1995).

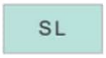
Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen maankäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alue tai maisemanähtävyys kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maatalouskäytössä ja että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat sijaitsee hankealueen länsipuolella, sijoittuen lähimmillään 1,3 km kilometrin päähän hankealueesta. Hankkeen sähkönsiirtoreitti kulkee Vöyrinjokilaakson kautta. Maisema-alueen herkkyys on kohtalaista maisemanmuutokselle, mutta muutoksen voimakkuus ja merkittävyys on suurta VE1 vaihtoehdossa ja kohtalaista VE2 vaihtoehdossa (kts. 10.7.1.3).

Arvokas geologinen muodostuma 

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuuli- ja rantakerrostumiksi, kallioalueiksi, moreenimuodostumiksi tai kivikoiksi, mutta jotka eivät sisälly suojeluohjelmiin. Pienialaiset geologiset muodostumat osoitetaan kohdemerkinnällä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Lähin arvokas geologinen muodostuma sijaitsee hankealueen länsipuolella hankealueen rajan läheisyydessä. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu osin Boberget-Kärresbergetin arvokkaalle kallioalueelle ja sillä on kohtalainen vaikutus tähän arvokkaaseen geologiseen muodostumaan (kts. 12.7).

Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue (SL) 

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettu alueita. Pieni-alaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Suojelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueen itäpuolella rajautuen Kalapää träskin järveen. Hankkeella ei ole suoraa vaikutusta aluevaraukseen.

Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet.

Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Lähin Natura 2000 -verkostoon kuuluva Kalapää träskin Natura -alue sijaitsee hankealueen itäpuolella lähimmillään 400 metrin päässä hankealueesta, rajautuen Kalapääträskin järveen. Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on lisätty Natura 2000 -verkostoon (kts. 17.5.1).

Ekologinen yhteystarve

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset.

Suunnittelumääräys: Alueella tulee maankäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Lähin ekologinen yhteystarve kehittämisperiaatemerkintä sijaitsee hankealueen itäpuolella lähimmillään noin kilometrin päässä hankealueen rajasta. Hanke ei vaikeuta kehittämisperiaatemerkinällä osoitetun ekologisen yhteyden toteuttamista maa- ja metsätalousalueella. Ympäristöministeriön oppaan 10 Maakuntakaavamerkinnät- ja määräykset mukaan: *On huomattava, että kehittämisperiaate-*

merkinnät ovat kaavan muiden merkintöjen kanssa päällekkäisiä. Kehittämisen kohdealuemerkinnällä tai muulla vastaavan tyyppisellä merkinnällä osoitettavan alueen sisälle voi siten sijoittua eri merkinnöin osoitettua alueiden käyttöä tai alueiden erityisominaisuuksia.

Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä.

Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen maankäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristön ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon kulttuuriympäristö kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maatalouskäytössä ja että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Lähin maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö Kalapään asutusryhmät sijaitsee hankealueen itäpuolella Kalapääträsk järven vieressä. Hankkeella ei ole suoraa vaikutusta kulttuuriympäristön maisemaan. Epäsuorat vaikutukset maiseman muutokseen ovat kohtalaiset (kts. 10.7.1.3).

Siirtoviemärin yhteystarve

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan siirtoviemäreiden yhteystarpeita. Johtolinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa.

Suunnittelumääräys: Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa huomioidaan muu maankäyttö sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Lähin siirtoviemärin yhteystarve sijaitsee hankealueen länsipuolella. Hankkeella ei ole vaikutusta siirtoviemärin yhteystarpeeseen.

Sähkönsiirtoreitillä ja alle 100 metrin etäisyydellä sen keskilinjasta ovat voimassa seuraavat merkinnät:

Taajamatoimintojen alue A

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan alueita asumiselle ja muille taaja-matoiminnoille kuten palveluille, työpaikoille ja teollisuudelle, liikennealueille, kävely- ja pyöräilyväylille, virkistys- ja puistoalueille sekä erityisalueille.

Suunnittelumääräys: Alue tulee tarkemmassa suunnittelussa suunnitella ensisijaisesti asumiselle, palveluille ja työpaikoille. Eheämpää yhdyskuntarakennetta tulee edistää taajaman luonne huomioiden. Asumista ei tule sijoittaa yhtenäisille peltoalueille, jos se ei eheytä taajamarakennetta. Joukkoliikennettä ja kävelyyn ja pyöräilyyn tarkoitettua verkostoa tulee kehittää, jotta julkisten ja kaupallisten palvelujen sekä virkistysalueiden saavutettavuutta voidaan parantaa. Täydennysrakentaminen on sopeutettava olemassa olevaan asutukseen sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvoihin. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Taajamatoimintojen alue sijoittuu osin sähkönsiirtoreitille. Hankkeen sähkönsiirtoreitti ratkaistaan yksityiskohtaisessa taajamatoimintojen alueella suunnittelussa (asemakaavoitus), Hanke ei estä maakuntakaavan tavoitteiden toteuttamista.

Virkistysalue

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun tarkoitettuja alueita. Alueella voi sijaita olemassa olevia vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella niin, että turvataan edellytykset käyttää aluetta yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun ja varmistetaan alueen saavutettavuus sekä riittävä palvelu- ja varustustaso. Alue tulee suunnitella niin, että se tukee luontomatkailuelinkeinoa. Alueella sallitaan retkeily- ja virkistyskäyttöä palvelevan rakentamisen lisäksi jo olemassa olevien rakennusten korjaus- ja muutostyöt ja laajentaminen. Virkistysalueita suunniteltaessa on huomioitava niiden merkitys viheraluejärjestelmässä, ja niiden tulisi muodostaa pyöräily- ja ulkoilureittien kautta yhteistoiminnallinen maakunnallinen verkosto. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot. Alueelle tulee laatia kehittämis- ja hoitosuunnitelma.

Rakentamismääräys: Alueelle on sallittua rakentaa rakennuksia, jotka mahdollistavat virkistys- ja luontomatkailupalveluiden toteuttamisen.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitiltä alle kilometrin päässä etelään sijaitsee lähin virkistysalueen aluevarausmerkintä. Hankkeen sähkönsiirtoreitti ei estä maakuntakaavan tavoitteiden toteuttamista.

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maisemanähtävyydet maaseudulla (valtioneuvoston päätös 1995).

Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen maankäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alue tai maisemanähtävyys kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maatalouskäytössä ja että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat sijaitsee sähkönsiirtoreitillä. Sähkönsiirtoreitillä (maakaapelit) on vain kohtalainen vaikutus rakentamisen aikaan ja aivan sen jälkeen valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet (RKY 2009). Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä.

Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen maankäyttömuodon alueella. Alueiden käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Vöyrin kirkko ja kirkonseutu sijaitsee alle kolmen kilometriä sähkönsiirtoreitin eteläpuolella. Sähkönsiirtoreitillä ei ole vaikutusta Vöyrin kirkkoon ja kirkonseutuun, sillä maakaapelilinja tuskin näkyy sinne (kts. 10.7.1.8).

Arvokas geologinen muodostuma

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuuli- ja rantakerrostumiksi, kallioalueiksi, moreenimuodostumiksi tai kivikoiksi, mutta jotka eivät sisälly suojeluohjelmiin. Pienialaiset geologiset muodostumat osoitetaan kohdemerkinnällä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu osin Boberget-Kärresbergetin arvokkaalle kallioalueelle ja sillä on kohtalainen vaikutus tähän arvokkaaseen geologiseen muodostumaan (kts. 12.7).

Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus

Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Liikenneviraston kulttuuriarvokohteiksi nimeämät museotiet sekä muut kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaat tielinjaukset. Nämä ovat Rantatie ja Kyrönkankaan tie sekä Kolpin ja Ähtävän välisen tien vanha linjaus.

Suunnittelumääräys: Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida tielinjauksen maisemalliset ja kulttuurihistorialliset arvot. Mahdollisuudet käyttää historiallista reittiä matkailun ja virkistyksen edistämiseen tulee huomioida.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus Rantatie risteää sähkölinjan kanssa. Maakaapelin vaikutukset kulttuurihistorialliseen Rantatien tielinjaan ovat vähäiset, sillä ne ovat paikallisia ja väliaikaisia (kts. 10.7.1.8). Historiallisen reitin käyttö matkailun ja virkistämisen edistämiseen on edelleen mahdollista.

Ohjeellinen ulkoilureitti

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä.

Suunnittelumääräys: Ulkoilureitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Ulkoilureittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ohjeellinen ulkoilureitti kulkee suunnitellun sähkönsiirtolinjan yli. Sähkönsiirtolinja (maakaapelit) ei estä ohjeellisen ulkoilureitin toteuttamista ja käyttöä. Ympäristöministeriön oppaan 10 Maakuntakaavamerkinnät- ja määräykset mukaan: *On huomattava, että kehittämisperiaatemerkinnät ovat kaavan muiden merkintöjen kanssa päällekkäisiä. Kehittämisen kohdealuemerkinnällä tai muulla vastaavan tyyppisellä merkinnällä osoitettavan alueen sisälle voi siten sijoittua eri merkinnöin osoitettua alueiden käyttöä tai alueiden erityisominaisuuksia*.

Ohjeellinen pyöräilyreitti

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä.

Suunnittelumääräys: Pyöräilyreitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Reittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kevyen liikenteen väyliä. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ohjeellinen pyöräilyreitti kulkee suunnitellun sähkönsiirtoreitin yli. Sähkönsiirtolinja ei estä ohjeellisen ulkoilureitin toteuttamista. Ympäristöministeriön oppaan 10 Maakuntakaavamerkinnät- ja määräykset mukaan: *On huomattava, että kehittämisperiaatemerkinnät ovat kaavan muiden merkintöjen kanssa päällekkäisiä. Kehittämisen kohdealuemerkinnällä tai muulla vastaavan tyyppisellä merkinnällä osoitettavan alueen sisälle voi siten sijoittua eri merkinnöin osoitettua alueiden käyttöä tai alueiden erityisominaisuuksia.*

Energiahuollon alue

Kohdemerkinnällä osoitetaan muuntaja- ja sähköasemat, jotka kuuluvat 110 kV:n sähköverkkoon. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys: Muuntaja- tai sähköaseman rakentamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitin länsipäässä sijaitsee energiahuollon alue. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti ei ole ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteen kanssa. Toiminnot yhteensovitetaan tarkemmassa suunnittelussa.

Seututie tai pääkatu

Viivamerkinnällä osoitetaan seututeitä tai pääkatuja. Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Seututie tai pääkatu risteää suunnitellun sähkönsiirtolinjan kanssa sähkönsiirtolinjan keskivaiheilla. Toiminnot yhteensovitetaan tarkemmassa suunnittelussa.

Yhdystie

Viivamerkinnällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Yhdystie risteää suunnitellun sähkönsiirtolinjan kanssa sähkönsiirtolinjan länsipuolella. Toiminnot yhteensovitetaan tarkemmassa suunnittelussa.

Voimansiirtojohto

Viivamerkinnällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohdot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Voimansiirtojohto sijaitsee lähellä suunnitellun sähkönsiirtoreitin länsipäätä. Sähkönsiirtolinja ei ole ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden kanssa.

Päävesijohto

Viivamerkinnällä osoitetaan päävesijohtoja.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Päävesijohto risteää suunnitellun sähkönsiirtoreitin kanssa sähkönsiirtoreitin länsipäädyssä. Toiminnot yhteensovitetaan tarkemmassa suunnittelussa.

Siirtoviemäri

Viivamerkinnällä osoitetaan siirtoviemäreitä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Siirtoviemäri risteää suunnitellun sähkönsiirtoreitin kanssa sähkönsiirtoreitin länsipäädyssä. Toiminnot yhteensovitetaan tarkemmassa suunnittelussa.

Tietoliikenneyhteys

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan erittäin suuren kapasiteetin tietoliikenneverkko, joka yhdistää maakunnan kunnat ja paikkakunnat ja joka liitetään valtakunnallisiin ja kansainvälisiin solmupisteisiin.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tietoliikenneyhteys risteää suunnitellun sähkönsiirtoreitin kanssa sähkönsiirtoreitin länsipuolella. Toiminnot yhteensovitetaan tarkemmassa suunnittelussa. Ympäristöministeriön oppaan 10 Maakuntakaavamerkinnät- ja määräykset mukaan: *On huomattava, että kehittämisperiaatemerkinnät ovat kaavan muiden merkintöjen kanssa päällekkäisiä. Kehittämisen kohdealuemerkinnällä tai muulla vastaavan tyyppisellä merkinnällä osoitettavan alueen sisälle voi siten sijoittua eri merkinnöin osoitettua alueiden käyttöä tai alueiden erityisominaisuuksia*.

Siirtoviemärin yhteystarve

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan siirtoviemäreiden yhteystarpeita. Johtolinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa.

Suunnittelumääräys: Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa huomioidaan muu maankäyttö sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Siirtoviemärin yhteystarve risteää suunnitellun sähkönsiirtoreitin kanssa sähkönsiirtoreitin itäpuolella. Toiminnot yhteensovitetaan tarkemmassa suunnittelussa. Ympäristöministeriön oppaan 10 Maakuntakaavamerkinnät- ja määräykset mukaan: *On huomattava, että kehittämisperiaatemerkinnät ovat kaavan muiden merkintöjen kanssa päällekkäisiä. Kehittämisen kohdealuemerkinnällä tai muulla vastaavan tyyppisellä merkinnällä osoitettavan alueen sisälle voi siten sijoittua eri merkinnöin osoitettua alueiden käyttöä tai alueiden erityisominaisuuksia.*

Pohjanmaan maakuntakaava 2040:n yleiset suunnittelumääräykset ja -suositukset

Hiljaisia alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus:

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

Toteutuminen: Hankealueelle sijoittuu hiljaisia alueita (Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 ”Hiljaiset alueet” -liite). Melualueselvityksessä läpikäydään tilanne tarkemmin.

Happamia sulfaattimaita koskeva yleinen suunnittelumääräys:

Maankäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi toiminta tulee sijoittaa niin, että vältytään lisäämästä kuivaustarvetta erityisesti kaikkein ongelmallisimmilla alueilla.

Toteutuminen: Hankealueella sulfidisedimenttien esiintyminen on kartoituspisteiden perusteella todennäköistä ja potentiaalisia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia (kts. 12.4.1).

9.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia yleis- tai asemakaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat ja sähkönsiirto maakaapelilla estä kaavojen toteutumista**.**

Yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähimmät voimassa olevat yleiskaavat ja yleiskaavahankkeet sijaitsevat hankealueen koillis- ja länsipuolella. Roukuksen valmisteilla oleva osayleiskaava sijoittuu noin 1,6 kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Lålaxin tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja noin 1,1 kilometrin etäisyydellä voimajohtolinjasta, ja se on hyväksytty vuonna 2015. Vargitmossenin valmisteilla oleva osayleiskaava sijoittuu noin 7 kilometrin etäisyydelle hankealueen koillispuolelle. Söderskogenin tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Söderskogenin tuulivoimapuiston osayleiskaava on vahvistettu vuonna 2022. Maksamaan kirkonkylän-Kärklaxin yleiskaava sijaitsee noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, ja se on osa Vöyrin ranta- ja kyläalueiden yleiskaavaa vuodelta 2005. Ölandin valmisteilla oleva tuulivoimayleiskaava sijaitsee noin 5 kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen. Noin kilometrin päässä hankealueesta itään sijaitsevan Kalapää träskin rantaosayleiskaavan aloitus on Vöyrin kunnan kaavoitusohjelmassa merkitty vuodelle 2022, mutta kaavoitus ei ole vielä käynnistynyt.

Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät voimassa olevat asemakaavat sijaitsevat Rökiön ja Vöyrin taajama-alueella (Kuva 9.11). Rökiön asemakaava on tullut voimaan 16.12.2004, ja se sijaitsee lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen ja noin 250 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Kirkonmetsän asemakaavan muutos on hyväksytty kunnanvaltuustossa 10.5.2021, ja se sijaitsee lähimmillään noin 3,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen. Suunniteltu voimajohto sivuaa Kirkonmetsän asemakaavaa.

9.6.3 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta ja turvetuotantoaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista 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 myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamisen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on vain muutaman prosentin (Taulukko 9–3). Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätalousmaana olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä peruspa-rannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 noin 15,0 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 9,1 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 10,4 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 4,7 kilometriä (Taulukko 9–3).

Taulukko 9-3. Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.

	Voimalat (kappale-määrä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Hankkeen rakenteiden vaatima ala yhteensä * (hehtaaria)	Osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta (%)
VE 1	19 kpl noin 38 ha	10,4 km 10,4 ha	noin 64,2ha	2,7 %
VE 2	9 kpl noin 18 ha	4,7 km 4,7 ha	noin 32,6 ha	1,4 %

** Kaikkiin rakenteisiin lasketaan vaihtoehdon voimaloiden, uusien teiden, parannettavien teiden sekä sähköaseman vaatima ala.*

Uuden maakaapelin aiheuttaman puiden hakkuun vuoksi muodostuu 6 hehtaaria puutonta maa-alaa, jos puuttoman alan leveys on 10 metriä.

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

Taulukko 9-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa ja sähkönsiirtoreitillä.

	Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE0	**VE1**	**VE2**	**VEA**
Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala	Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella	Rakentamistoimenpiteet	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoiman toteutusvaihtoehtojen ero on voimalamäärässä. Vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita, kuin vaihtoehdossa 1, joten niiden toteuttaminen vaatii vähemmän maa-alaa sekä uutta huoltotiestöä. Sähkönsiirron maakaapelin osalta tarkastellaan vain yhtä vaihtoehtoa.

9.6.4 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Suorat vaikutukset ovat kestävät hankkeen elinkaaren ajan ja kohdistuvat noin kahden prosentin alaan hankealueesta (VE 1: 2,4 % ja VE 2: 1,7 %).

Lasorin tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Suuri osa alueesta on maa- ja metsätalousaluetta, jolle osoitetaan uutta maankäyttöä tuulivoimaloiden alueena. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Lasorin tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Vöyrin yhdyskuntarakenteeseen.

Lasorin tuulivoimapuiston hankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä maa- ja metsätalousalueina.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät rakennukset sijoittuvat noin 1,5 kilometrin etäisyydelle hanke-

alueen länsipuolelle. Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat rakennukset sijaitsevat Vöyrintien varressa hankealueen länsipuolella, Kuckusin kylässä hankealueen koillispuolella ja Kalapääträskin rannalla hankealueen itäpuolella.

Vaihtoehdoissa 1 ja ja 2 tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvojen (1107/2015) melutason ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuin- ja lomarakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin asuin- ja lomarakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena. Suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta maisemavaikutukset voivat olla vähäisiä, kohtalaisia ja paikoin merkittäviä. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 11.

Lasorin tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä. Tämä parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta, joskin olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi tiestö helpottaa jonkin verran metsien huoltoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Lasorin tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään alustavan suunnitelman valtakunnalliseen verkkoon Tuovila-Vöyri voimajohdolla. Voimajohto rakennetaan olemassa olevan tien viereen. Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua, mutta tilanne ei muutu olemassa olevasta tilanteesta juurikaan. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Sähköaseman alue aidataan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

Laajennettavan johtoaukean ala poistuu rakentamisen aikana tavanomaisesta metsätalouskäytöstä. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä.

Taulukko 9-5. Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön					
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE0	**VE1**	**VE2**	**VEA**
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulivoimapuiston 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	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutusta
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutusta
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutusta
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutusta
Vaikutus muuhun kaavoitukseen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutusta
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	Suuri +++/---	Suuri +++/---	Ei vaikutusta

9.6.5 Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

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

9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Lasorin tuulivoimapuiston alue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa

tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuisto on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen ja tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille, vesistöille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset syntyvät hankkeen elinkaaren aikana. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

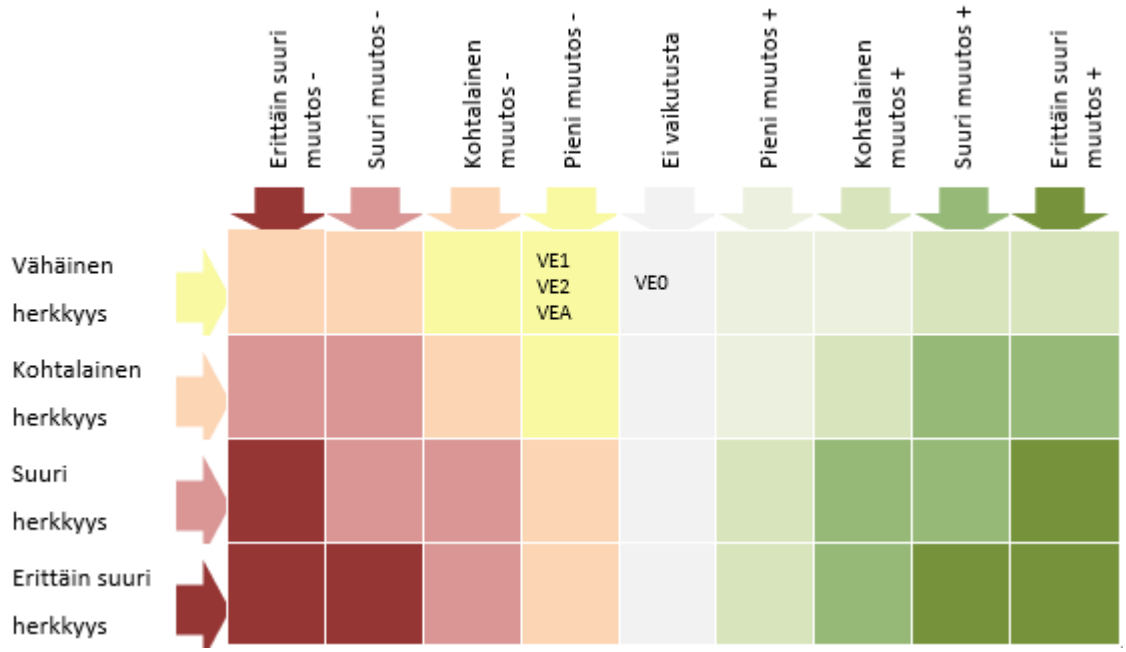
Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Voimassa olevassa Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 ei ole hankealueelle tv-aluemerkintää, joten hanke ei toteuta tältä osin maakuntakaavan tavoitteita. Valmisteilla olevassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050 luonnoksessa esitetään tv-2 aluevaraus hankealueelle. Maakuntakaava 2050 vahvistamiseen saakka on epävarmaa, että merkitäänkö hankealue tuulivoima-alueeksi. Tv-2 aluevaraus vahvistetussa maakuntakaavassa edistäisi hankkeen toteutumista. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin osalta ei synny ristiriitaa maakuntakaavan kanssa.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa. (Taulukko 9-6)

Taulukko 9-6. Lasorin tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VEA) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lasorin tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti muun muassa suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Tällä sekä alueen huolellisella

suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu olemassa olevan tien yhteyteen, jolloin vaikutukset ovat lähtökohtaisesti jo hyvin vähäiset.

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

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

Voimajohdon reittisuunnitelma on alustava ja sitä tulee tarkentaa hankeen jatkosuunnittelussa. Voimajohtoreitin ympäristöselvitys on alustava ja myös sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

Maankäyttöä ohjataan kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Maankäyttöön liittyvät epävarmuudet liittyvät kaavoitusprosessissa tehtäviin päätöksiin ja prosessien laatuun.

10 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Maisemavaikutukset voivat kohdistua maisemakuvaan tai maisemarakenteeseen. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat useimmiten visuaalisesti havainnoitaviin näkymiin eli maisemakuvaan. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa hyödynnetään arviota vaikutuksista maisemarakenteeseen ja visuaalisiin muutoksiin ympäristössä. Näiden kautta on arvioitu vaikutuksia inventoitujen kohteiden ominaispiirteisiin ja niiden säilymiseen. Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun kaapelilinjaa ja voimajohtokäytävää tehdään ja puustoa poistetaan linjalta.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty muun muassa Ympäristöministeriön julkaisemia oppaita vaikutustenarviointiin. Hankkeen ympäristön maiseman nykytilaa on kuvailtu VAMA 2021 -inventoinnin, RKY 2009 -tietokannan, erilaisten karttojen ja selvitysten avulla. Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset kaukoalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuvien avulla. 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.
Arvioinnin päätulokset	Voimaloiden lähialueella tuulivoimapuiston aiheuttamat visuaaliset muutokset maisemassa kohdistuvat erityisesti Vöyrinjokilaaksoon hankkeen länsi- ja lounaispuolilla sekä Kimon alueeseen hankkeen koillispuolella. Kyseisillä alueilla sijaitsee hankealuetta lähimmät laajimmat avoimet peltoalueet, joille voimaloita näkyy paikoin kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Alueilla on lisäksi tärkeitä seututeitä ja asutusta sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Suurimmat muutokset ja

	vaikutukset kohdistuvat Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemiin, joka on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Maisemassa tapahtuva muutoksen suuruus kuitenkin vaihtelee maisema-alueen eri osissa. Voimaloiden välialueella sijaitsevat arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristön kohteet ovat usein niin pienialaisia tai sijaitsevat taajamissa ja kylissä niin, että niiltä ei ole näkyvyyttä voimaloille. Muutamalle kohteelle muutokset ovat korkeintaan kohtalaisia, mutta todennäköisesti melko vähäisiä. Kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella useisiin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin voimaloita ei näy. Merelle voimalat mahdollisesti näkyvät, mutta etäisyyden takia ne näyttävät hyvin pieniltä horisontissa. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Sähkönsiirron osalta maisemakuvan muutos on varsin paikallinen ja maisemavaikutukset vähäisiä.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Visuaalisia vaikutuksia voidaan lieventää voimaloiden huolellisella sijoittelulla. Koska voimalat ovat kooltaan suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueella, tulisi ne sijoittaa niin, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoittaminen riittävän etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaista kohteista lieventää niiden vaikutuksia arvoympäristöille. Lisäksi voimaloiden pienemmällä määrällä tai matalammalla korkeudella voidaan lieventää vaikutuksia maisemaan. Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijaan matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot.

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuistojen ja niihin liittyvien sähkönsiirronrakenteiden 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.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden 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 aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Se, kuinka paljon voimalat hallitsevat maisemakuvaa, riippuu myös maiseman

luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimalat näkyvät tarkastelupisteeseen.

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

10.2 Vaikutusalue

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

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

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään ympäristöministeriön oppaan 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 seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–300 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 laajennuttu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

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

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

”lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

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

”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

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

- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

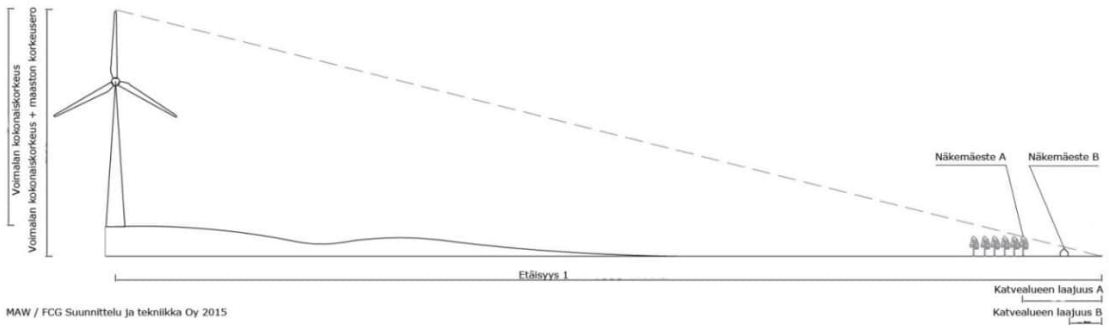
- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

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

Esimerkkikuvassa (Kuva 10.1) havainnollistetun voimalan kokonaiskorkeus on noin 200 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 sadan metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään sadan metrin laajuinen avoin alue.



Kuva 10.1. Esimerkkikuva pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Voimajohto on tarkoitus toteuttaa kokonaan maakaapelina, joten maisemaan liittyvät vaikutukset syntyvät lähinnä voimajohdon rakentamisen aikana. Voimajohdon rakentamisen aikaiseen näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

- johdon välitön ympäristö

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

- johdon lähivaikutusalue

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

- johto osana kaukomaisemaa

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen ympäristön nykytilanteen kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava (2005) ja maakuntakaava 2050 luonnos (2023) ja niiden liitteet
- Etelä-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013 (Kuoppala, Asunmaa & Purola 2013)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi OSA 2 Päivitys- ja täydennysinventointi 2014 (Asunmaa 2014)
- Pohjanmaan maakuntakaava 2040 (2020) ja liitteet
- Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021, VAMA 2021)
- ”Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö I”, Ympäristöministeriö (1992),
- Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 –internetsivustoa www.rky.fi.

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

- ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa” (2016),
- “Tuulivoimarakentamisen suunnittelu” (2016) sekä
- "Tuulivoimalat ja maisema” (Weckman 2006).

Kulttuuriympäristön vaikutustenarvioinnissa on käytetty apuna teosta

- "Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa" (Suomen ympäristö 14/2013).

Arviointityön pohjaksi maisemaa on analysoitu ja kuvailtu muun muassa tarkastelemalla maisemakuvan kannalta merkittävimpiä näkymäsuuntia ja -alueita, maamerkkejä ja ympäristön yleisluonnetta ja ominaisuuksia.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty mahdollisesti aiempia selvityksiä mm. suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista,

valo- ja ilmakuvia sekä karttoja lähialueen kuntakohtaisten kaavojen maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä.

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkemäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otettavat valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa ja missä ihmiset liikkuvat. Havainnekuvia on pyritty ottamaan myös maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilta. Valokuvat on otettu kameran objektilla, joka vastaa ihmissilmän näkymää. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

Arviointityössä on arvioitu sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirron rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on huomioitu arvioinnissa kappaleessa 24.4.

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

10.4 Maisema- ja kulttuuriympäristöt nykytila

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

Kulttuuriympäristön nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita (Kuva 10.2, Kuva 10.3 ja Kuva 10.4 sekä Taulukko 10-1, Taulukko 10-2 ja Taulukko 10-3). Lähtötietoaineistona on käytetty Pohjanmaan maakuntakaavaa ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaa sekä niiden liitteitä ja paikkatietoaineistoja, Museoviraston valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen tietokantaa (Museovirasto 2018) sekä valtakunnallisia, että maakuntakohtaisia inventointiraportteja. Sanalliset kuvaukset on tehty pääasiassa näiden raporttien pohjalta. Nykytilan kuvausta on täydennetty tarvittaessa muun muassa maastokäyntien pohjalta.

10.4.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue on ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (Ympäristöministeriö 1993) mukaan maisemamaakuntajaossa osa Pohjanmaata, ja tarkemmin Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutua.

Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutu

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

Rannikkoseutu on muusta maakunnasta poiketen eteläboreaalista kasvillisuusvyöhykettä. Puustossa on paljon kuusta ja lehtipuitakin. Metsät ovat vanhempia kuin muualla maakunnassa ja ne jatkuvat aina ulkosaaristoon saakka. Suot ovat yleensä pieniä. Mantereen puolella asutus muistuttaa viljelylakeuden alueella Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuden seutua; muualla se on hakeutunut kivikkojen ulkopuolisille yläville tasanteille joko pienten jokien rantamille tai meren lahtien tuntumaan. Suurten saarten keskiosissa on melko harvaa asutusta. - - Rannikolla ilmenevät pitkät kulttuuriperinteet monien vanhojen rakennusten säilyttämisenä.”

10.4.2 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on topografialtaan hieman vaihtelevaa. Hankealueen pohjoisosan läpi kulkee koillis-lounaissuuntainen reunamuodostuma. Reunamuodostuman luoteispuolella sijaitsee hankealueen matalimmat alueet, jotka ovat reunamuodostuman suuntaiset Tuckur träskin ojitettu metsäalue ja järvi nimeltä Pittjärv. Maasto kohoaa melko jyrkästi kohti kaakkoa, ja reunamuodostuman lakialueet ovat louhikkoisia ja paikoin avokalliota. Hankealueen koilliskulmassa sijaitseva Påmossenin suoalue on myös melko alavaa. Hankealueen keskiosat ovat selänteellä, joka madaltuu loivasti kohti hankealueen eteläosia. Itäosissa hankealuetta maasto nousee jälleen suoalueilta kohti metsäiseksi ja louhikkoiseksi alueeksi, ja maasto tasaantuu hankealueen ulkopuolella kohti Kalapään järveä. Metsäalueet ovat tavanomaisia ja paikoin soisia. Myös avohakattuja metsäalueita on eri puolilla hankealuetta. Hankealue on pääasiassa talousmetsää ja ojitettuja soita, mutta alueelle sijoittuu myös pieniä viljelyalueita koillisessa, lounaassa ja luoteessa.

Hankealueen lähiympäristössä asutuinta aluetta on hankealueen länsipuoli, johon sijoittuu lounaaseen Vöyrin ja Rökiön taajamat sekä länsi-luoteisakselilla Vöyrinjokilaakson kylät ja pienkylät. Vöyrinjokilaakson suuntaisesti kulkee Vöyrintie. Hankealueen pohjoisosan läpi kulkee Kukkusintie/Kuckusintie, ja eteläosan läpi Rökiöntie. Hankealue ei sijaitse arvokkailla maisema-alueilla tai siellä ei sijaitse maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita. Hankealueella sijaitsee kuitenkin joitain muinaisjäännöskohteita, joista kerrotaan tarkemmin luvussa 11.

10.4.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat

Suomen maaseutujen edustavimpia kulttuurimaisemia, joissa yhdistyy arvokkaat monimuotoinen kulttuurivaikutteinen luonto, hoidettu viljelymaisema ja perinteinen rakennuskanta. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan.

Tässä luvussa on tarkasteltu tuulivoimaloiden teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (25–30 km) asti sijoittuvia valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Tarkastelussa suhteutetaan etäisyys vaihtoehdon VE1 mukaan, jossa laajemman voimalamäärän vuoksi etäisyydet ovat pisimmät. Toisessa vaihtoehdossa etäisyydet saattavat siis olla hieman pidempiä.

Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 10.2) ja kuvailtu 30 km etäisyydeltä tuulivoimaloista. Maisema-alueet on esitetty myös taulukossa (Taulukko 10-1). Alle 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijaitsee seitsemän valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat**, joka sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta hankealueen länsipuolella. Muut valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet alle 30 km säteellä voimaloista ovat **Kimojokilaakson viljelymaisemat, Kyrönjokilaakson kulttuurimaisemat, Lapuan alajoen peltolakeus, Laihianjoen kulttuurimaisema, Merenkurkun saaristomaisemat ja Orisbergin kulttuurimaisema**. Aluekuvaukset ovat otteita Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 -raporteista.

Sähkönsiirtoreitti kulkee valtakunnallisesti arvokkaan Vöyrinjokilaakson kulttuurimaiseman läpi maakaapeleina.

Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat

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

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

Kimojokilaakson viljelymaisemat

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

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

Kyrönjokilaakson kulttuurimaisemat

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

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

Lapuan alajoen peltolakeus

"Lapuan Alajoen viljelytasanko leviää silmänkantamattomiin Lapuanjoen molemmilla rannoilla. Äärimmäisen tasaisen lakeuden kiinnekohtia ovat muutamat jäljellä olevat ladot. 20 kilometriä pitkän ja parhaimmillaan kahdeksan kilometrin levyinen jokilaakso kapenee alueen pohjoispäässä Liinamaassa noin puolen kilometrin levyiseksi maiseman solmukohdaksi. Komeimpia lakeusnäkymiä avautuu Liinamaan kylässä sijaitsevasta Saarimaan näkötornista sekä maisema-alueen lounaisnurkassa sijaitsevasta Hellanmaan kylästä. Viljelylakeuden vuotuiskiertoon kuuluvien tulvien ehkäisemiseksi rakennetut korkeat rantapenkereet katkaisevat lakeusnäkymät monin paikoin.

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

Laihianjoen kulttuurimaisema

"Laihianjokilaakso muodostaa viljavan lakeusmaisemakokonaisuuden, jossa on säilynyt laajoja yhtenäisiä peltoaloja etenkin maisema-alueen pohjoisosissa. Alueelle on tunnusomaista maatalouteen liittyvä haja-asutus, jota luonnehtivat avoimien peltoalueiden ja metsäisten kumpareiden reuna-alueella kulkevien kyläteiden varrelle sijoittuneet pihapiirit, pienimuotoiset asutusrykelmät sekä raitti- ja kumpareasutus. Paikoin peltoaukeilla ja pihapiirien läheisyydessä kasvaa

lähimaisemaa hallitsevia maisemapuita tai pihateiden varsille istutettuja pitkiä puukujia. Alueella on säilynyt runsaasti vanhaa pohjalaista rakennuskulttuuria, joka on erityisen edustavaa maisema-alueen eteläosissa sijaitsevissa Laihian vanhoissa keskuskylissä.

Jokivarren viljelymaisemaa on säilynyt avoimena, ja vainioiden keskeltä kohoavat metsäsaarekkeet rikastavat maisemaa pienpiirteisinä luonnon monimuotoisuutta lisäävinä kohteina. Pensaikot ja yksittäiset puut sijoittuvat ojien ja peltoteiden varsille. Laihianjoen rantamaisemaa hoidetaan säännöllisesti raivaamalla. Alueen metsäsaarekkeissa näkyy paikoin entisaikojen laidunnuksen merkkejä. Maisemarakenteen runkona virtaavan Laihianjoen koskientuntumaan ja leveisiin uomiin on syntynyt tulvaniittyjä tai tulvalehtoja. Vehmaiden ranta-alueiden ja viljavien maiden vastapainona maisemassa on paljon louhikkoisia moreeniselänteitä."

Merenkurkun saaristomaisemat

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

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

Orisbergin kulttuurimaisema

"Orisbergin alava kulttuurimaisema avautuu pienellä savitasangolla, jota reunustavat matalat metsäiset moreeniselänteet. Tasangon halki kulkee kaakko-luodesuuntainen harju, joka jäsentää selvästi alueen maisemakuvaa. Orisbergin ruukinalue arvorakennuksineen sijaitsee maiseman solmukohdassa harjun, ruukkia varten padotun Kotilammin ja metsäalueiden risteämisalueella. Kartanolle vievä tie kuusi- ja kiviaitoineen sekä puineen on tärkeä osa maisemakokonaisuutta, jonka tärkeimmät erityispiirteet sijoittuvat noin kilometrin säteelle kartanon päärakennuksesta.

Maisema-alueen muu rakennuskanta keskittyy harjun päällä kulkevan tien varsille ja metsämaan reunaan peltojen äärelle. Alueen yhtenäiset viljelyalat ovat yhtenäisiä ja kertovat aktiivisesta maataloustoiminnasta. Peltojen keskellä on vain vähän metsäsaarekkeita ja talousrakennuksia. Orisbergin kulttuurimaiseman itäreunassa virtaa Kotilammista Kyrönjokeen laskeva Orismalanjoki, jonka rannat ovat puuttomia."

10.4.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat ajallisesti, alueellisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä Suomessa. Tässä luvussa on tarkasteltu tuulivoimaloiden teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (25–30 km) asti sijoittuvia valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriym-

päristöjä. Tarkastelussa suhteutetaan etäisyys vaihtoehdon VE1 mukaan, jossa laajemman voimalamäärän vuoksi etäisyydet ovat pisimmät. Toisessa vaihtoehdossa etäisyydet saattavat siis olla hieman pidempiä.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 10.2) 30 km etäisyydeltä tuulivoimaloista. Maisema-alueet on esitetty myös taulukossa (Taulukko 10-1). Alle 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijaitsee 23 valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta, joista jotkin ovat moniosaisia. Lähin RKY-alue on **Vöyrin kirkko ja kirkonseutu**, joka sijaitsee noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta hankealueen länsipuolella. Muita lähi- ja välialueelle (0–14 km) sijoittuvia RKY-alueita ovat **Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta, Rekipellon kyläasutus, Oravaisten taistelutanner ja Minnestodsin tie, Oravaisten kirkko ja hautausmaa** sekä **Klemetsin taloryhmä**. RKY-alueet on kuvailtu alle 14 kilometrin etäisyydeltä voimaloista. Kohdekuvaukset ovat otteita RKY-sivustolta (Museovirasto 2009).

Alle 3 kilometrin päähän sähkönsiirtoreitistä sijaitsee Vöyrin kirkko ja kirkonseutu linjasta etelään.

Vöyrin kirkko ja kirkonseutu

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

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

Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta

Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta on viisiosainen RKY-alue. Siihen kuuluvat osat pohjoisesta etelään ovat Oravaisten tehdas, Alaruukki, Keskiruukki, Yläruukki ja pato.

”Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta muodostavat ajallisesti ja rakennuskannaltaan monipuolisen 1700-luvun alusta nykypäiviin toimineen Kimojokivarteen sijoittuvan tuotanto- ja teollisuusympäristöjen ketjun. Kimon ruukki, joka edustaa hyvin 1700-luvun ruukkiympäristöä patoineen, kankivasarapajoineen, ruukinkatuineen ja tuotantorakennuksineen, on ollut osa kautta maan ulottunutta ruukkien suuromistusta. Rautaruukkitoiminnasta alkunsa saanut Oravaisten tehdasyhdyskunta on yhtenäinen ja ainutlaatuinen kokonaisuus, jonka rakennuskanta on pääosin peräisin 1900-luvun alkupuolelta.”

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

Rekipellon kyläasutus

”Rekipelto on erinomainen esimerkki pohjalaisesta kylärakenteesta jokivartta seuraavan tien varressa ja talonpoikaisesta rakennustraditiosta kaksivooninkisine pohjalaistaloineen.

Rekipelto on Vöyrin suurin kylä vaaralla jokilaakson viljelyseudulla. Kylän talouskeskukset ja kyläkoulu ovat sijoittuneet Vöyrijoen laajaan maisemaan Vöyriltä Isoonkyröön johtavan maantien varrelle. Kylä on menettänyt osan tiheästi sijainneesta historiallisesta rakennuskannastaan."

Oravaisten taistelutanner ja Minnestodsin tie

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

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

Oravaisten kirkko ja hautausmaa

Oravaisten kirkko ja hautausmaa on kaksiosainen kohde. Pohjoisempi kohde on Oravaisten vanha hautausmaa ja eteläisempi Oravaisten kirkko.

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

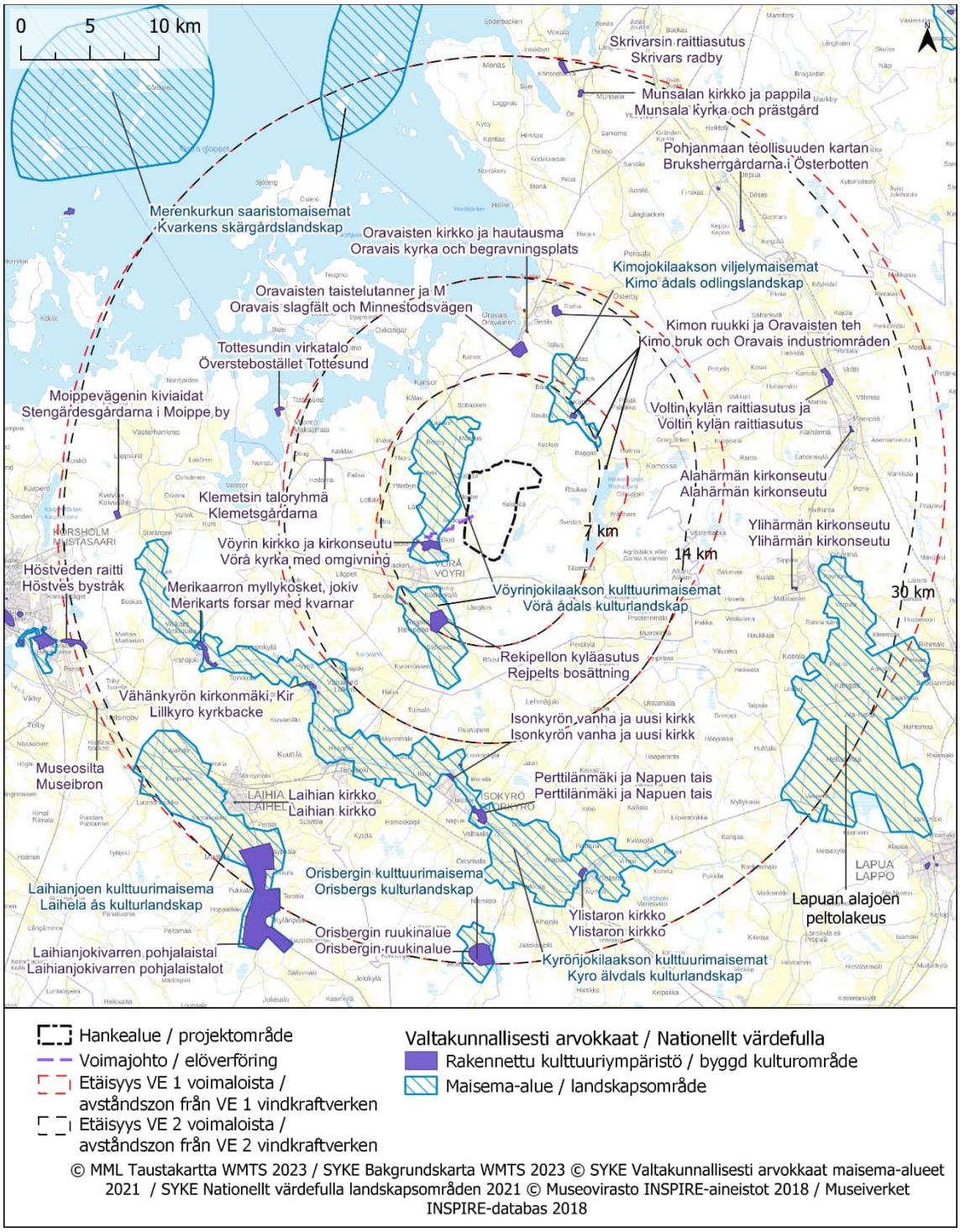
Oravaisten kirkko sijaitsee Karlsbergintien mäellä. 1790-luvulla rakennettua kirkkoa ja 1700-luvun mallin mukaisesti 1927 rakennettua puista tapulia ympäröi kiviaidan rajaama kirkkopiha, jonne johtavat pilarien kannattamat, puurakenteiset temppelin päätyrakennetta muistuttavat porttirakennelmat"

Klemetsin taloryhmä

"Klemetsin taloryhmä on harvinainen esimerkki aikoinaan yleisestä pohjalaisesta nauhakylärakenteesta.

Svartskärrsbäckenin laaksoon on muodostunut kapea peltonauha, jossa kulkee vanha maantie. Tien pohjoispuolella on jyrkkä kallioinen harjanne, jonne Kärklaxin kylän talot ovat sijoittuneet.

Klemetsin rakennusten rivi on pääosin 1800-luvun puolivälistä. Kapearunkoiset kaksikerroksiset ja punamullatut päärakennukset ovat tyypillisiä tuon ajan ruotsinkieliselle Pohjanmaalle. Klemetsgårdana-päärakennukset on sijoitettu päädyt maantielle päin."



Kuva 10.2. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä 30 kilometrin etäisyydellä (Museovirasto 2018, Suomen ympäristökeskus 2021).

Taulukko 10-1. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Status	Nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
		VE 1	VE 2
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat	1,3	1,7
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Vöyrin kirkko ja kirkonseutu	2,5	3,3
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kimonjokilaakson viljelymaisemat	4,1	5,0
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta	5,2	6,2
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Rekipellon kyläasutus	5,6	5,6
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Oravaisten taistelutanner ja Minnestodsin tie	8,2	8,2
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Oravaisten kirkko ja hautausmaa	10,1	10,1
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Klemetsin taloryhmä	10,6	11,2
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kyrönjokilaakson kulttuurimaisemat	13,1	13,3
Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Tottesundin virkatalo	15,1	15,5
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Vähänkyrön kirkonmäki, Kirkkosaari ja pappila	15,6	16,1
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Isonkyron vanha ja uusi kirkko	15,7	15,7
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Perttilänmäki ja Napuen taistelutanner	18,6	18,6
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Merikaarron myllykosket, jokivarsiasutus ja Kolkin kartano	20,9	21,7
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Ylihärmän kirkonseutu	21,4	22,0
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Voltin kylän raittiasutus ja Mattilan silta	22,4	24,1
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Pohjanmaan teollisuuden kartanot	23,5	24,4
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Lapuan alajoen peltolakeus	21,9	23,8
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Alahärmän kirkonseutu	23,3	25,3
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Ylistaron kirkko	24,0	24,0
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 25–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Laihianjoen kulttuurimaisema	25,4	25,4
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Moippevägenin kiviaidat	25,5	25,8
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Merenkurkun saaristomaisemat	26,8	26,8
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Laihianjokivarren pohjalaistalot	26,6	26,6

Status	Nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
		VE 1	VE 2
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Munsalan kirkko ja pappila	27,4	27,6
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Orisbergin kulttuurimaisema	27,0	27,0
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Skrivarsin raittiasutus	28,9	29,9
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Orisbergin ruukinalue	28,5	28,5
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Höstveden raitti	29,1	29,7
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Museosilta	30,0	30,7

10.4.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja rakennetuille kulttuuriympäristöille ei ole olemassa yhtenäistä arviointimenetelmää, mutta ne edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt on lueteltu ja esitetty Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkintöjen perusteella. Pohjanmaan maakuntakaava 2040 on tullut voimaan 2020 ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava vuonna 2005. 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. Tässä luvussa on tarkasteltu tuulivoimaloista 20 kilometrin etäisyydelle asti sijoittuvia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Tarkastelussa suhteutetaan etäisyys vaihtoehdon VE1 mukaan, jossa laajemman voimalamäärän vuoksi etäisyydet ovat pisimmät. Toisessa vaihtoehdossa etäisyydet saattavat siis olla hieman pidempiä.

Hankealue ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 10.3) ja kuvailtu 20 km etäisyydeltä tuulivoimaloista. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty samalla kartalla, mutta kuvailtu vain 14 km etäisyydeltä tuulivoimaloista. Maisema-alueet ja kulttuuriympäristökohteet on esitetty myös taulukossa (Taulukko 10-2). Pohjanmaalla alueet on eroteltu maisema-alueiksi ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteiksi ja Etelä-Pohjanmaalla alueet ja kohteet kulkevat yhteisellä nimellä maakunnallisesti arvokas maisema tai kulttuuriympäristö. Pohjanmaalla on määritelty maakuntatasolla lisäksi kulttuurihistoriallisesti merkittäviä tielinjauksia ja perinnebiotooppeja.

Pohjanmaalla alle 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 6 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja 14 maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Kimon ruukinalue**, joka sijaitsee noin 4,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta hankealueen koillispuolella. Kyseinen maisema-alue on myös osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Kimonjokilaakson viljelymaisemat. Muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat **Kålax, Österby, Monån kylä, Kunin kulttuurimaisema** ja **Österhankmon kulttuurimaisema.** Suunniteltuja tuulivoimaloita lähin maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö on **Kalapään asutusryhmät** noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta idässä. Lisäksi samalla etäisyystarkastelulla sijait-

see Pohjanmaalla neljä perinnebiotooppia ja pätkiä kolmelta kulttuurihistoriallisesti merkittävältä tielinjaukselta, joista lähin **Rantatien pohjoinen osa** noin 2,0 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta lännessä. Etelä-Pohjanmaalla maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet tai kulttuuriympäristöt alle 20 km etäisyydellä voimaloista ovat **Ekoluoman kulttuurimaisema (Vakkurin ja Kuoppalan kylä), Harjunkylä, Takalakeus** sekä **Hanhiluoman viljelyalue ja Hanhimäen asutusraitti.**

Sähkönsiirtoreitti kulkee maakunnallisesti arvokkaan kulttuurihistoriallisen Rantatien (pohjoinen osa) läpi Vöyrinjoen alueella.

Nykyisen Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan (2005) esitettyjen kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden alueiden kuvauksia ei ole saatavissa. Etelä-Pohjanmaan ehdotetuista maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista on julkaistu raportti vuonna 2013. Osa Etelä-Pohjanmaan kohdekuvauksista ovat tästä raportista, vaikka maisema-alueita ei ole vielä vahvistettu. Kohteiden rajaukset, arvoluokat tai nimi on saatettu ehdottaa muutettavaksi raportissa, jolloin kohteen kuvaustekstistä on poimittu ne osuudet, jotka kuvaavat nykyisiä alueita.

Lisäksi Etelä-Pohjanmaan maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnin ehdotuksista on julkaistu raportti vuonna 2014. Osa Etelä-Pohjanmaan kohdekuvauksista ovat tästä raportista, vaikka maisema-alueita ei ole vielä vahvistettu. Kohteiden rajaukset, arvoluokat tai nimi on saatettu ehdottaa muutettavaksi raportissa, jolloin kohteen kuvaustekstistä on poimittu ne osuudet, jotka kuvaavat nykyisiä alueita.

Etelä-Pohjanmaalla on tehty rakennusinventointi vuosina 2016–2017 (Niukko 2017) taustaselvitykseksi uutta maakuntakaavaa varten. Selvityksen kohteita ei ole vielä vahvistettu, ja siksi niitä ei ole esitetty tässä raportissa. Rakennusinventoinnin kohteista alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsevat Kauhavan Alahärmässä Välitalon tanssilava, Kauhavan Ylihärmässä Entinen Salomaan koulu ja Yliluoman koulu sekä Seinäjoen Ylistarolla oleva Sahamylly.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaluonnos on ollut nähtävillä keväällä 2023. Edellä mainittuja selvityksiä ja raportteja on hyödynnetty uusien maiseman ja kulttuuriympäristön alueiden ja kohteiden määrittelyssä uudessa maakuntakaavassa. Uutta maakuntakaavaa ei ole vielä hyväksytty, mutta seuraavalla kartalla (Kuva 10.3) on esitetty kaavaluonnoksessa ehdotetut alueet.

Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiden maisema-aleuiden ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden kuvaukset on haettu maakuntakaavan selostuksesta (Pohjanmaan liitto 2020) sekä maakuntakaavan kulttuuriympäristön kohdekorteista.

Kalapään asutusryhmät

”Aluetta ei ole aikaisemmin luokiteltu maakunnallisesti. Kalapää träsk -järven ympärillä on seitsemän vanhaa taloryhmää järvelle viettävässä rinteessä. Talot ovat lähinnä säilyneitä, osa on käytössä lähinnä kesäisin ja osa ympäri vuoden. Järven rannalla on myös uudempia asuinrakennuksia, jotka eivät kuulu aluerajaukseen.”

Rantatie ja Kyrönkankaantie

”Pohjanmaan kautta kulkivat jo keskiajalla Pohjanmaan Rantatie ja Kyrönkankaan tie. Tiet johtivat Korsholman linnaan. Rantatie Ulvilasta Mustasaareen kulki rannikkokylien kautta jatkuen

pohjoiseen Pohjanmaan Rantatienä Vähäkyrön, Vöyrin ja Oravaisten läpi. Rantatie Turusta Tornioon pitkin Pohjanlahden rannikkoa oli Ruotsin vallan aikana yksi kahdesta päätiestä Suomessa, toinen oli Turku-Viipuri.tie. - -

Pohjanmaan Rantatie ja Kyrönkankaan tie jäävät nykyisin paikoitellen uudempien teiden alle. Joillakin paikoin niitä käytetään kyläteinä, metsäteinä ja polkuina. Ne ovat vielä tunnettuja ja ovat pysyneet ihmisten tietoisuudessa. Osan vanhoista teistä on Liikennelaitos luokitellut museoteiksi ja -silloiksi. Nämä ovat Minnestodsvägen Oravaisissa 1600-luvulta, Tuovilan kivisilta vuodelta 1781 Mustasaaressa, Nybro vuodelta 1842 Närpiössä ja Harrströmin silta vuodelta 1898 Korsnäsissä."

Kimon ruukinalue

Kimon ruukinalue on päällekkäinen valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Kimojokilaakson kulttuurimaisemat eteläisen osan kanssa, jonka kuvausteksti on valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita käsittelevässä kappaleessa.

Solstrandin asutusryhmä

"Solstrandin asutusryhmä on luokiteltu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaaksi Pohjanmaan maakuntakaavassa 2030. Pieni merenläheinen asutusryhmä koostuu muutamasta talosta. Talot ovat käytössä lähinnä kesäisin"

Kaitsor

"Aluetta ei ole aikaisemmin luokiteltu maakunnallisesti. Maisema on loivasti kumpuilevaa, notkot ovat viljelykäytössä ja asutus sijoittuu rinteille ja mäenkumpareille. Asutus koostuu mäenkumpareille kylätien varteen rakennetusta kahdesta pohjalaistalosta ja vanhasta koulusta. Toinen pohjalaistaloista on peräisin 1800-luvun lopusta. Vanha koulurakennus rakennettiin vuonna 1904."

Kålax

"Maisemarakennetta hallitsevat yhtenäiset, pienpiirteiset avoimet viljely- ja laidunmaat. Laitumia käytetään lehmien laiduntamiseen. Asutus sijoittuu viljelymaita reunustaville mäenkumpareille. Vanha rakennuskanta koostuu kaksikerroksisten pohjalaistalojen muodostamista taloryhmistä. Yksi pohjalaistaloista on rakennettu 1800-luvun alussa."

Oravais UF, Årvasgården

Toistaiseksi maakunnallisesti arvokkaasta kulttuuriympäristökohteesta (Pohjanmaa) ei löytynyt kuvausta.

Oravais UF, tanssipaviljonki

Toistaiseksi maakunnallisesti arvokkaasta kulttuuriympäristökohteesta (Pohjanmaa) ei löytynyt kuvausta.

Öyrinranta

"Aluetta hallitsee eri vuosikymmeniltä peräisin oleva pienimittakaavainen raittiasutus. Asutusrakenne myötäilee rantaviivaa ja vanhaa tielinjausta. Asutus sijaitsee jyrkästi merelle viettävällä kapealla rantakaistaleella noin 5–10 metriä merenpinnan yläpuolella."

Oravaisten seurakuntakoti

Kohde sijaitsee RKY-alueella Oravaisten kirkko ja hautausmaa. RKY-aluetta kuvailevassa tekstissä (Museovirasto 2009) sanotaan seurakuntakodista seuraavaa: ”Kirkon luoteispuolella olevalle aukiolle rakennettu arkkitehti Asko Halmeen suunnittelema seurakuntatalo on vihitty käyttöön 1970.”

Keskustan ja kirkonseudun asutusryhmät

”Keskustan ja kirkonseudun asutusryhmät on luokiteltu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaiksi Pohjanmaan maakuntakaavassa 2030. Kirkonmäki on selkeä maiseman solmukohta. Kirkon lähellä sijaitseva asutusryhmä on hyvin säilynyt. Kuudesta vanhasta talosta koostuva asutusryhmä valtatien 8 varressa on Oravaisten maa- ja tunnusmerkki.”

Kärklaxin ja Falisan välinen raittiasutus

”Kärklaxin ja Falisan välinen raittiasutus on luokiteltu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaiksi Pohjanmaan maakuntakaavassa 2030. Raittiasutus muodostuu viidestä hyvin säilyneestä talosta kylätien varrella.”

Strandby

”Asutus myötäilee kyläraittia ja sijoittuu merelle viettävään rinteeseen. Asutusrakenne on pienimittakaavainen ja asutus ilmeeltään yhtenäinen.”

Ekoluoman kulttuurimaisema Vakkurin ja Kuoppalan kylä

Inventoinnissa alueen rajaus säilyy pääpiirteissään ennallaan ja alueen nimeksi on ehdotettu Kauhavan Ekoluoman peltolakeus.

”Ekoluoman peltolakeuden maisemarakenne muodostuu syväjuurisesta, maiseman topografiassa huomaamattomasta harjujaksosta, joka saa alkunsa Ylihärmästä ja kulkee kaakko-luodesuuntaisena peltolakeuden läpi. Peltolakeutta rajaa idässä laajahko Hanurinmaan kallioselänne. Alueen luoteisosassa on laaja turvealue Akantmossen. Ekoluoma eli Poijoki kulkee eteläpohjoissuuntaisena peltoalueen läpi. Harjujakso Saunakankaalla ja hietarannan alueella on pohjavesialuetta. Vakkurin kylä on rakentunut maiseman solmukohtaan. Alueen maisemarakenne on tyypillistä Etelä-Pohjanmaan viljelyseudulle.”

Eljasus

”Eljasus on luokiteltu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaaksi Pohjanmaan maakuntakaavassa 2030. Asutus koostuu noin kahdestakymmenestä vanhasta talosta alkuperäisen kylätien varressa. Yhtenäinen alue muodostuu hyvin hoidetuista, yhä käytössä olevista rakennuksista pihoineen ja puutarhoineen. Vanha asutus on peräisin 1930- ja 1940-luvuilta.”

Kirkonmäen ja kyrkofladanin ympäristö

”Kirkonmäki ja Kyrkofladanin ympäristö sekä Maksamaan kirkko ja lähistön taloryhmät muodostavat yhtenäisen alueen. Kirkon vieressä sijaitsevat pohjalaistalot ovat pari hyvin säilyneitä, kaksi niistä on käytössä ympäri vuoden ja kaksi lähinnä kesäisin.”

Österby

”Maisemarakenne muodostuu avoimen viljelymaiseman ympäröimästä pitkänkapeasta harjusta. Asutus on sijoittunut harjun päälle. Österby sijaitsee puoliksi Uudenkaarlepyyn kaupungin alueella ja puoliksi Vöyrin kunnan alueella.”

Harjunkylä

Inventoinnissa alueen arvoluokka on ehdotettu poistettavaksi.

”Laajojen nevojen ja pienalaisten peltoraivioiden keskellä sijaitseva Harjukylä koostuu kolmen pohjalaistalon muodostamista pihapiireistä, kylätiestä ja välialueiden metsiköistä. Kylä on säilyttänyt perinteisen rakenteensa ja rakennuskantansa. Kohde on pienialainen rakennettu kulttuuriympäristö, joka ei muodosta laajempaa maisema-aluekokonaisuutta.”

Takalakeus

Toistaiseksi maakunnallisesti arvokkaan maisema- tai kulttuuriympäristöstä (Etelä-Pohjanmaa) ei löytynyt kuvausta.

Monån kylä

”Maisema on pienpiirteistä ja kumpuilevaa, asutus sijoittuu rinteille ja alavat alueet ovat viljelykäytössä. Entinen rukoushuone, yhdistystalo Uf Svanen ja kirjailija Lars Huldénin kotitalo Nörråkers kuuluvat rajaukseen.”

Kunin kulttuurimaisema

”Maisemarakenne on pienpiirteinen ja maisema loivasti kumpuilevaa. Vanha asutus (12 taloa) viljelymaineen kuuluu rajaukseen.”

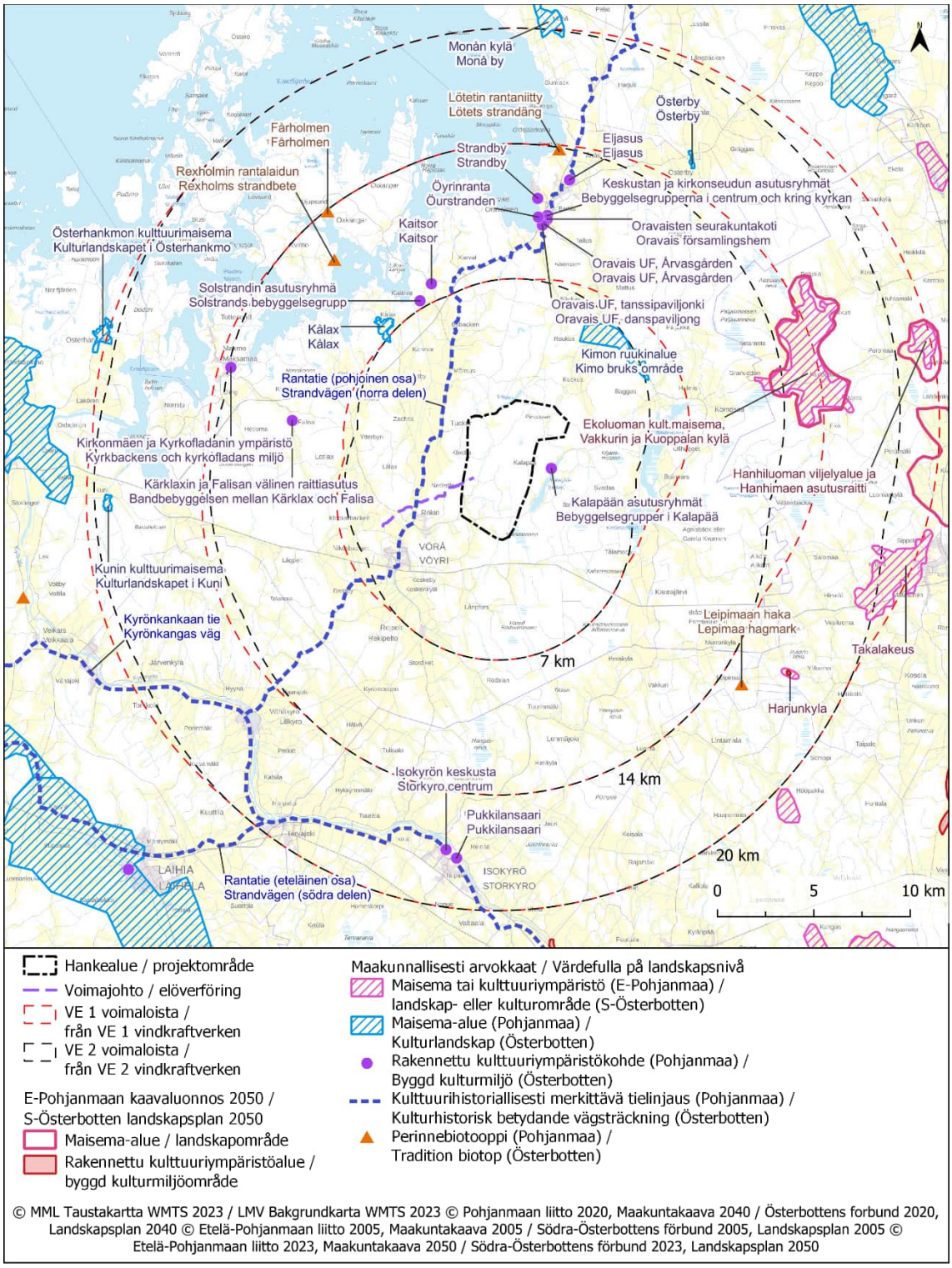
Hanhiluoman viljelyalue ja Hanhimäen asutusraitti

Inventoinnissa alueen rajausta on hieman laajennettu etelää kohti ja alueen nimeksi on ehdotettu Hanhiluoman kulttuurimaisema.

”Hanhiluoman kulttuurimaisema-alue on Hanhiluoman varrelle muodostunut pienmittakaavainen viljelylakeus, jota reunustavat metsäiset selänteet. Alue on maisemarakenteeltaan tyypillistä eteläpohjalaista alavaa peltomaisemaa, jonka keskellä Hanhimäki kohoaa luode-kaakkoissuuntaisena harjanteena. Avointa viljelylaaksoa halkovat kylätiet raittiasutuksineen. Hanhiluoman kulttuurimaiseman ominaispiirteisiin kuuluvat Karhukallion pronssikautinen hautapaikka sekä Hanhimäen asutusraitti, jonka merkittävimpiä rakennuksia ovat Hanhimäen talo sekä Hanhimäen entinen koulu. Alueelle perinteinen asutus on sijoittunut tiiviiksi raittiasutukseksi Hanhimäen päällä kulkevan vanhan tien varteen. Asutustyyppi sekä muutama vanha pohjalaistalo ovat hyvin säilyneet, myös myöhäisempi asuin- ja maatilarakentaminen on sijoittunut perinteisille paikoille Hanhimäkeen.”

Österhankmon kulttuurimaisema

”Kulttuurimaisemaa hallitsevat vesistöt Sundet ja Hemfjärden. Asutusmyötäilee maisemarakennetta ja sijoittuu rinteille vesistöjen molemmin puolin. Alueelle ominaisia ovat viisikulmaisten kuistien yksityiskohdat.”

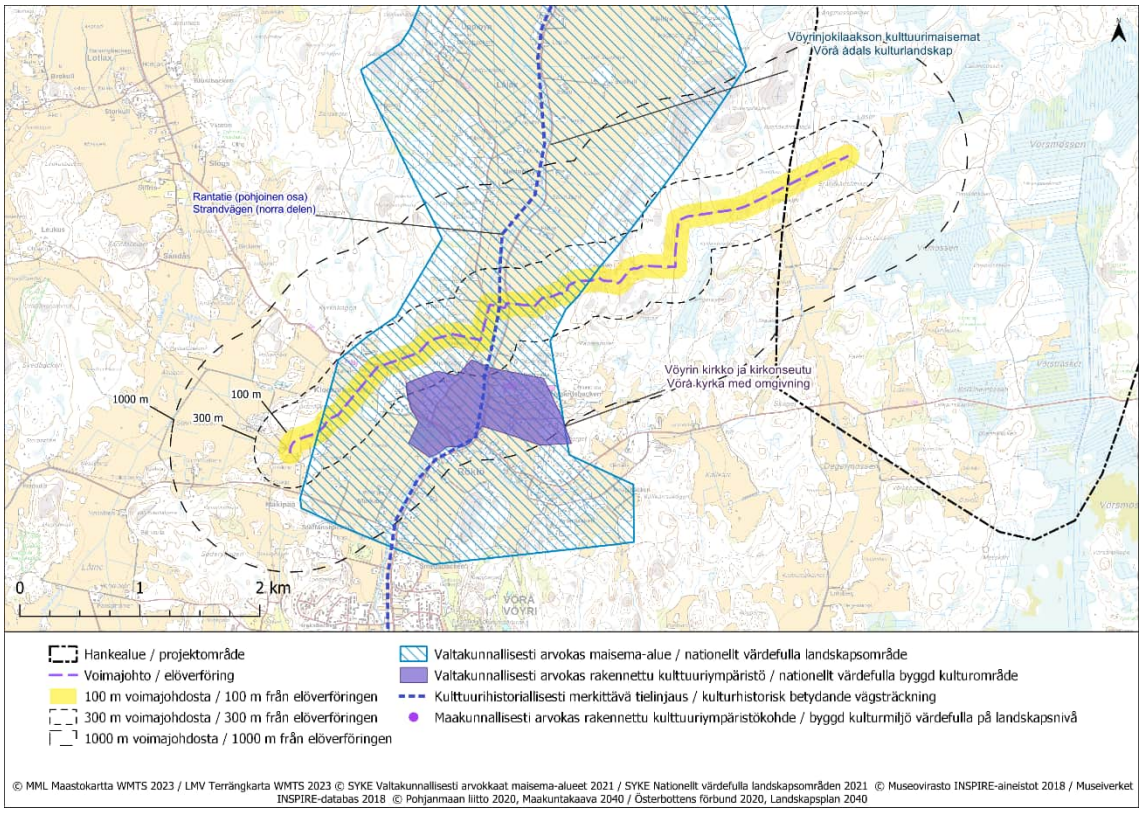


Kuva 10.3. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä 20 kilometrin etäisyydellä (Pohjanmaan liitto 2020, Etelä-Pohjanmaan liitto 2005, 2023).

Taulukko 10-2. Tuulivoimahankkeen ympärille sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Status	Nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
		VE 1	VE 2
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Kalapään asutusryhmät	1,7	2,7
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus (Pohjanmaa)	Rantatie (pohjoinen osa)	2,0	2,6
Maisema-alue (Pohjanmaa)	Kimon ruukinalue	4,3	5,0
Maisema-alue (Pohjanmaa)	Kålax	6,7	6,7
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Solstransin asutusryhmä	7,4	7,4
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Kaitsor	7,9	7,9
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Oravais UF, Årvasgården	9,8	9,9
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Oravais UF, tanssipavilijonki	9,8	9,9
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Öyrinranta	10,2	10,3
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Oravaisten seurakuntakoti	10,1	10,2
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Keskustan ja kirkonseudun asutusryhmät	10,1	10,2
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Kärklaxin ja Falisan välinen raittiasutus	9,7	10,4
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Strandby	11,2	11,2
Perinnebiotooppi (Pohjanmaa)	Rexholmin rantalaidun	11,7	11,7
Maisema- tai kulttuuriympäristö (Etelä-Pohjanmaa)	Ekoluoman kult. maisema, Vakkurin ja Kuoppalan kylä	10,7	12,6
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Eljasus	12,3	12,4
Perinnebiotooppi (Pohjanmaa)	Lötetin rantaniitty	13,8	13,8
Perinnebiotooppi (Pohjanmaa)	Fårholmen	13,8	13,8
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Kirkonmäen ja kyrkofladanin ympäristö	13,4	13,9
Kohteet kaukoalueella 14–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maisema-alue (Pohjanmaa)	Österby	15,0	15,7
Perinnebiotooppi (Pohjanmaa)	Leipimaan haka	15,2	15,2
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus (Pohjanmaa)	Kyrönkankaan tie	16,2	16,5
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus (Pohjanmaa)	Rantatie (eteläinen osa)	16,4	16,4
Maisema- tai kulttuuriympäristö (Etelä-Pohjanmaa)	Harjunkylä	16,6	16,6
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Isokyrön keskusta	17,0	17,0
Rakennettu kulttuuriympäristökohde (Pohjanmaa)	Pulkkilansaari	17,4	17,4

Status	Nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
		VE 1	VE 2
Maisema- tai kulttuuriympäristö (Etelä-Pohjanmaa)	Takalakeus	17,7	18,9
Maisema-alue (Pohjanmaa)	Monån kylä	19,6	19,6
Maisema-alue (Pohjanmaa)	Kunin kulttuurimaisema	18,8	19,2
Maisema- tai kulttuuriympäristö (Etelä-Pohjanmaa)	Hanhiluoman viljelyalue ja Hanhimäen asutusraitti	18,8	20,7
Maisema-alue (Pohjanmaa)	Österhankmon kulttuurimaisema	19,6	20,6



Kuva 10.4. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet voimajohdon läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2021, Museovirasto 2018, Pohjanmaan liitto 2020).

Taulukko 10-3. Alle kolmen kilometrin etäisyydelle sähkönsiirrosta sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Nimi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta
Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä		
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Vöyrinjokilaakson kulttu-urimaisemat	Voimajohto kulkee alueen läpi
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus	Rantatie, pohjoinen osa	Voimajohto kulkee alueen läpi
Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet 100 m – 3 km etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä		
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuu-riympäristö	Vöyrin kirkko ja kirkon seutu	160 m

10.5 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

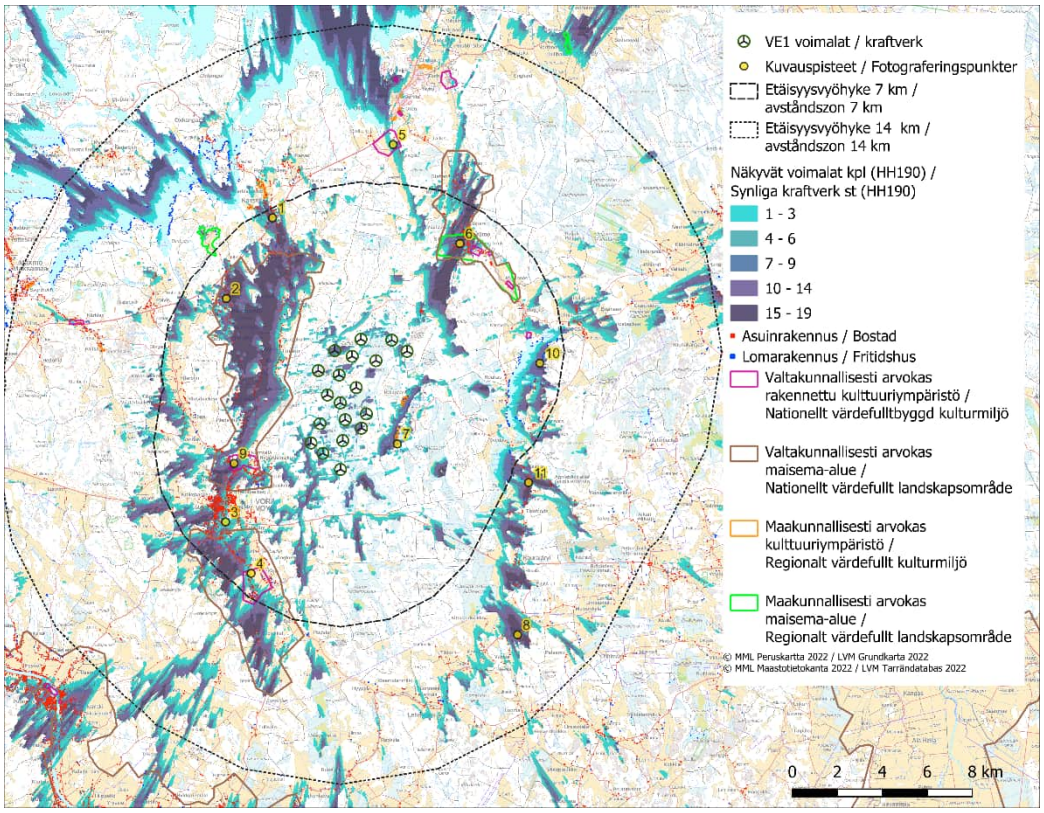
Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat, valokuvasovitteet ja näkyvyysanalyysi. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän raportin liitteenä 4. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut ins. AMK Miikka Saranpää.

10.5.1 Näkymäalueanalyysi

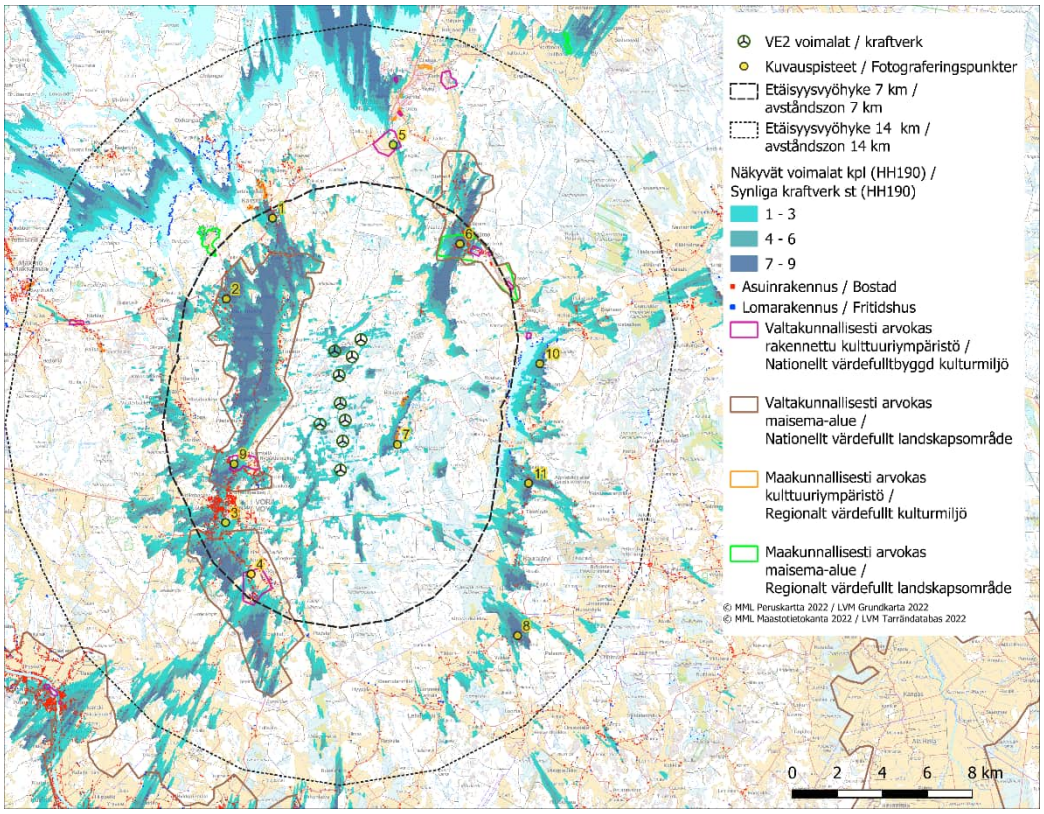
Näkemäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulivoimapuistosta, kuin näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat 8 km etäisyydellä voimaloista Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2017 valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistoon. Vuoden 2017 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä. Laskentamalli ei ole huomioinut kaikkia vesistöjen ympäröimää kasvillisuutta tai taajamien katupuita sekä tonttien puustoa ja kasvillisuutta. Näin ollen näkymäalueanalyysistä poiketen voimaloita ei välttämättä näy kaikille osoitetuille alueille. Arvioinnissa on pyritty hyödyntämään myös ilmakuvatarkastelua sen osalta, kuinka voimaloita näkyy esimerkiksi asuinrakennuksille ja niiden pihapiireihin.

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.

Näkymäalueanalyysikartat hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 10.5 ja Kuva 10.6).



Kuva 10.5. Näkymäalueanalyysikartta hankevaihtoehdosta VE1



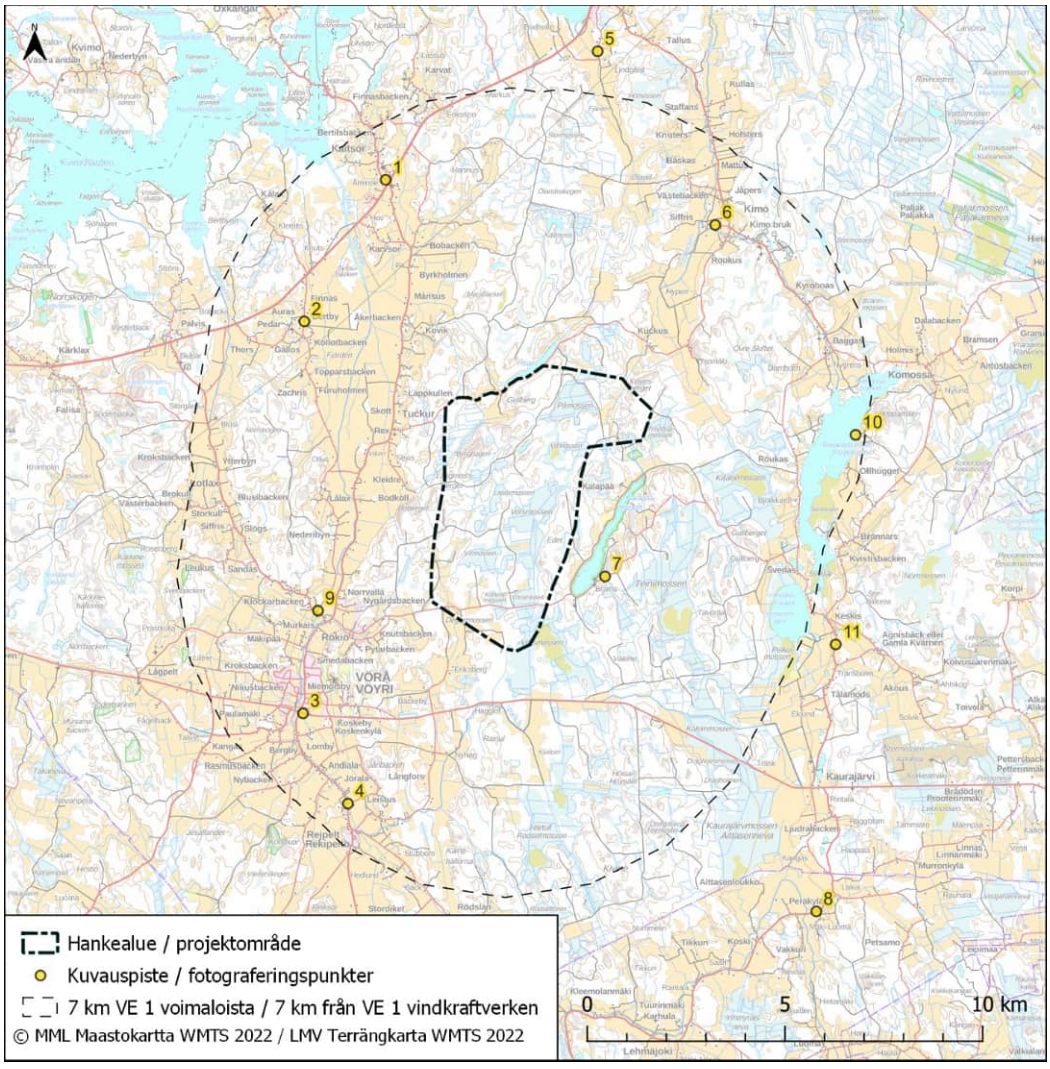
Kuva 10.6. Näkymäalueanalyysikartta hankevaihtoehdosta VE2

10.5.2 Havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat kulttuuriympäristöltään tai maisemallisesti arvokkaita, tai alueilta, joilla liikkuu runsaammin ihmisiä. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta.

Lasorin havainnekuvat on laadittu molemmissa vaihtoehdoissa Generic RD200 voimalalla. Voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus havainnekuvissa on 180 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 280 metriä maanpinnan yläpuolella. Lasorin tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu alueen maastonmallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla.

Havainnekuvien ottopaikat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10.7).



Kuva 10.7. Havainnekuvien ottopaikat.

Osassa havainnekuvista voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä havainnollisuuden lisäämiseksi. Horisonttilinja on korostettu keltaisella viivalla. Kohteista, jonne voimalat ovat selvästi nähtävissä, on tehty varsinainen valokuvasovite, joissa voimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Valokuvat havainnekuvia varten on otettu järjestelmäkameralla. Kuvauksessa on käytetty täyden kennokoon kameraa ja 50 mm objektiivia, jolloin valokuva on mahdollisimman lähellä ihmissilmässä havaittavaa kuvaa. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.

10.6 Vaikutusalueen herkkyys

Voimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä 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 seikka myös voimaloiden mahdollista häiritsevyyttä.

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

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maisema- ja kulttuuriympäristökohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella tai valtakunnallisella tasolla.
- Olemassa olevan maiseman luonne tai maiseman visuaaliset ominaisuudet ja niiden arvo vaikutuskohteelle.
- Vaikutukset kokevien ihmisten määrä alueella.

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa seuraavien kriteerien perusteella:

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

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

10.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.7.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

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

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

10.7.1.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m)

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

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa välittömällä vaikutusalueella. Pääosin metsätalousvaltainen Lasorin hankealue, jolle sijoittuu myös hieman peltoalueita, muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä myös energiantuotantoalueeksi.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melko sulkeutunut metsäinen maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 180 metrin suuruiselta alueelta.

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

Hankealueella tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein hankealueelle rakennettavalle muuntoasemalle, joilta liitytään voimajohtoon. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueelle ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueelle sijoittuu noin 30 kiinteitä muinaisjäännöstä. Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia, mutta hankealueen keskiosissa sijaitsee yksi lomarakennus, jolle on myönnetty rakennuslupa sen muuttamiseksi varastorakennukseksi. Sähkönsiirtoreitin kulkee valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja maakunnallisesti merkittävän tielinjauksen läpi maakaapelina.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella tai sen läpi kulkee retkeilyreitti ja maastopyöräilyreittejä. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä erityisesti retkeilyreittien osalta.

Alueen välittömässä läheisyydessä on muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset yleiseen virkistyskäyttöön ovat vähäisiä, mutta retkeilyreittien osalta paikoin kohtalaisia.

10.7.1.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset lähialueelta tarkasteltuna (etäisyys voimaloilta n. 0–7 km)

Lähialueena on tarkasteltu aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen *dominanssivyöhyke*, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista (Weckman 2006). Tänä päivänä voimalat ovat tosin merkittävästi korkeampia kuin runsaat kymmenen vuotta sitten ja dominanssivyöhyke on oletettavasti jopa tätä laajempi. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävinä.

Voimaloiden dominanssivyöhyke on hankealueen tapaa pääosin metsätalousvaltainen ja soinen. Dominanssivyöhykkeen koillis-, lounais- ja luoteisosiin sijoittuu joitain viljelyalueita. Myös itäpuolella sijaitsevan Kalapään järven ympäristössä on joitain pieniä viljelyalueita. Dominanssivyöhykkeelle sijoittuu lisäksi joitakin asuin- ja lomakiinteistöjä. Asuinkiinteistöt sijoittuvat pääosin ympäröivien alueiden peltojen ympäristöön. Voimaloiden luoteispuolelle sijoittuu Tuckurin kylä, jonka asuinrakennuksia sijaitsee dominanssivyöhykkeellä. Loma-asutusta dominanssivyöhykkeellä sijoittuu Kalapään rantaan, Tuckurin kylään ja yksittäisiä myös koilliseen Kuckusiin ja luoteeseen Kovikin seudulle. Avoimien alueiden läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja lomakiinteistöjen sijainti suhteessa voimaloihin sekä pihapiirin kasvillisuus vaikuttavat tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Näkymäalueanalyysin mukaan Kalapään itärannoille ja laajimmille avoimemmille suoalueille voimaloita näkyisi. Tuckurin kylän asutus on sijoittunut metsän länsireunaa vasten, ja metsä peittää voimakkaasti näkymiä voimaloille asutuksilta ja pihapiireiltä. Muutamilla avoimemmilla pihoilla voimaloita saattaa näkyä pihaan, mutta niitä näkyy korkeintaan muutama. Näkyvät voimalat näyttävät kookkailta. Dominanssivyöhykkeellä voimaloista itään sijaitsee kaksiosainen maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Kalapään asutusryhmät.

Dominanssivyöhykkeen jälkeen voimaloiden *lähialueen* maisema on vaihtelevaa. Lähialueen länsipuolella Vöyrinjokilaakso ja koillisosassa Kimonjokilaakso ovat laajoin viljeltyjä alueita. Kimonjokivarren viljelyalueet levittäytyvät lähemmäs voimaloita Kuckusin peltoalueille. Myös Vöyrin taajaman länsipuolelle sijoittuu joitain laajempia viljelyalueita, ja taajaman itäpuolelle pienempiä ja hajanaisempia viljelyalueita. Lähialueen luoteisosaan sijoittuvan Kaitsorin kylän ympäristö sekä lähialueen itäosaan sijoittuvien Röykasjärven ja Keskisenjärven ympäristöt ovat jonkin verran viljeltyjä. Laajimmille viljelyalueille näkyvät laajalla alueella usein kaikki voimalat. Viljelyalueille, jotka ovat hajanaisempia, voimaloita näkyy usein vaihtelevammin ja keskimäärin noin puolet voimaloiden maksimimäärästä kummassakin vaihtoehdossa. Pienimmille viljelyalueille voimaloita ei näy. Pelloilla ei liikuta yleisesti, mutta niiden halki kulkee tärkeitä väyliä, ja niiden reunamille sijoittuu usein asutusta. Lisäksi lähialueella voimalat näkyessään kiinnittävät herkemmin katseen huomion, ja ne voivat näyttää melko kookkailta ja maisemaa hallitsevilta, minkä

vuoksi maisemaan kohdistuva muutos on keskimäärin kohtalaista. Paikoin muutos on tuntuvampi ja paikoin lievempi. Asuinkeskittymissä muutosten vaikutus on suurempaa kuin haja-asutusalueella tai ei-vakituisilla loma-asunnoilla. Muutoin lähialueen läpi kulkee pohjois-eteläsuuntainen melko tavanomainen metsätalousvaltainen alue, jolla sijaitsee myös joitain suoalueita. Suoalueet ovat harvoin niin laajoja tai avoimia, että voimaloita näkyisi niille runsaasti. Hankealueen eteläpuolella on pari hieman laajempaa avointa suoaluetta, jolle näkyy vaihtoehtojen maksimivoimalamäärät, mutta suoalueilla ei kuljeta yleisesti, jolloin muutosten ollessa korkeintaan kohtalaisia, jäävät vaikutukset vähäisiksi.

Lähialueen länsiosaan sijoittuu paljon asutusta. Valtakunnallisesti arvokkaan Vöyrinjokilaakson kulttuurimaiseman pohjois-eteläsuuntaiselle linjalle sijoittuu kylien ja pienkylien ketju alueen läpi kulkevien pääteiden varsille. Kaksiosaisen kulttuurimaiseman väliin jää tiiviimmin asuttu Vöyrin taajama. Lisäksi asutusta on keskittynyt muiden merkittävimpien tielinjojen varsille, kuten Vöyristä luoteeseen kulkevalle Lotlaxintielle ja Vöyristä länteen kulkevalle Larvintielle. Vöyrinjokilaakson kylien ketju jatkuu Vaasantien pohjoispuolelle Kaitsoriin, joka on myös maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Lähialueen koillisosaan sijoittuu Kimon kylä ja valtakunnallisesti arvokas Kimonjokilaakson viljelymaisemat. Asutukselle voimaloita näkyy erityisesti laajimmille avoimille peltoalueille sijoittuville asuinrakennuksille ja pihapiireille. Jokivarren kasvillisuus, metsäsaarekkeet ja tonttien puusto aiheuttavat kuitenkin esteitä voimaloiden näkymiselle monin paikoin. Taajamassa ja kylissä rakennukset ja muut rakenteet sekä kasvillisuus estävät voimakkaasti näkymiä voimaloille. Asutukselle kohdistuvat maiseman muutokset lähialueella ovat paikallisia ja satunnaisia, mutta kun voimaloita näkyy runsaasti laajalla alueella ovat muutokset ja vaikutukset kohtalaisia. Muutosten kohdistuessa arvoalueille ja asutukselle ovat vaikutukset tuntuvammat.

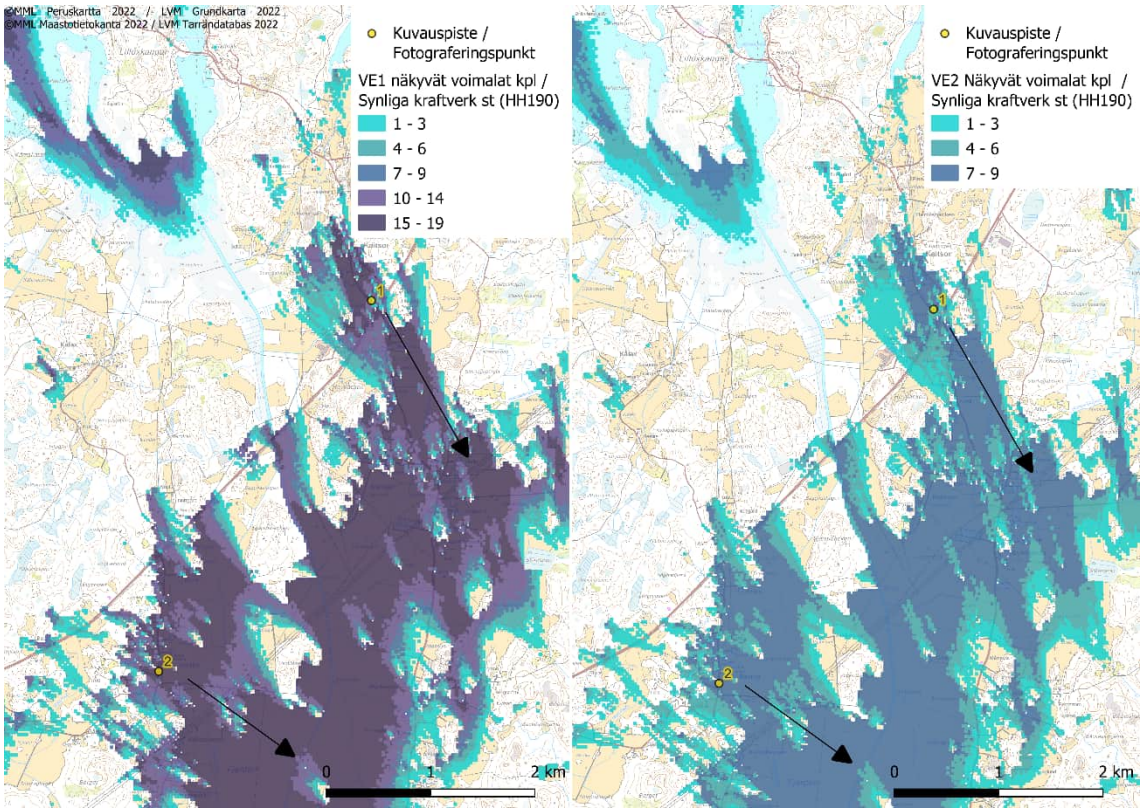
Lähialueelle sijoittuu hieman loma-asutusta. Yksittäisiä loma-asuntoja sijaitsee Vöyrinjokilaakson ja Kimon kylissä. Loma-asuntoja on keskitetymmin lähialueen itäpuolisten Röykasjärven ja Keskisenjärven rannoilla. Röykasjärven länsirannan loma-asunnoille voimaloita ei näy, mutta itärannan asunnoille näkyvät kaikki voimalat näkymäalueanalyysin mukaan. Ilmakuvatarkastelun perusteella loma-asuntojen alueen rannat ovat puustoisia, ja todellisuudessa voimaloita näkyy loma-asunnoille luultavasti vähemmän. Maiseman korkeintaan kohtalainen muutos kohdistuu näkymään rannoilta. Lähialueen ulkoreunalla etäisyys vaikuttaa muutoksen voimakkuuteen lieventävästi.

Hankealueen läpi kulkevat maastopyöräreitit jatkuvat lähialueelle. Maastopyöräreitit ja retkeilyreitti alkavat Vöyrin taajaman pohjoispuolelta Rökiön Norvallasta. Norvallan alueella on myös muita ulkona sijaitsevia lähiliikuntapaikkoja ja kuntorata. Retkeilyreitti jää hankealueelle kulkien Vitmossenin suoalueen ympäri. Maastopyöräreitin pohjoisempi osa kulkee hankealueella osittain retkeilyreitin mukaisesti, mutta jatkuu lähialueelle kulkien kohti koillista ja Kimon kylää. Maastopyöräilyreitin eteläisempi osa kulkee Vöyrin taajaman itäpuolelta kohti hankealuetta, ja jatkuu hankealueen läpi kohti Kalapään pohjoisosaa jatkaen siitä edelleen kohti koillista Röykasjärven pohjoisosaa. Lähialueelle sijoittuu lisäksi Vöyrin taajamassa yleisiä lähiliikuntapaikkoja. Lähialueella Vöyrissä tai sen lähellä sijaitsee myös joitain ulkona suoritettavien erikoislajien liikuntapaikkoja, kuten ratsastuskenttä, koiraurheilualue, golfkenttä sekä laskettelu- ja mäkihyppyrinne. Muita yleisiä virkistysalueita ja -kohteita lähialueella ovat Kalapään ja Röykasjärven uimarannat, paikalliset retkeilyreitit ja -polut sekä niiden varsilla olevat pysähdyspisteet, kuten grillipaikat. Useimmat reitit sijaitsevat sulkeutuneissa metsäisissä ympäristöissä, jolloin tuulivoimalat eivät aiheuta muutosta maisemaan tai sen kokemiseen. Laskettelumäessä laskusuunta on voimaloilta poispäin, jolloin voimalat eivät muuta virkistyskokemuksen näkymiä. Järvien uimarannoille voimaloita ei näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella näy. Avoimem-

milla alueilla esimerkiksi liikunta-, ratsastus- ja golfkentillä voimaloita näkyy mahdollisesti enemmän. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden aiheuttama muutos maisemaan ja vaikutus virkistyskokemukseen kuitenkin vähenee.

Vaihtoehtojen lähialueiden rajaukset eivät poikkea toisistaan merkittävästi. Vaihtoehdon VE1 suuremmasta voimaloiden lukumäärästä johtuen lähialueen rajaus on vain hieman laajempi vyöhykkeen länsi- ja itäpuolilla. Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden pienemmästä lukumäärästä johtuen muutosten voimakkuus ja vaikutukset ovat usein hieman lievemmät. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kohdistuvat muutokset on käsitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa havainnekuvatarkastelujen jälkeen. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia on käsitelty kootusti kappaleessa 10.7.1.8.

Kuvauspiste 1: Kaitsor



Kuva 10.8. Näkymäalueanalyysi kuvauspaikoista 1 ja 2 molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysi on esitetty vasemmalla ja VE2 oikealla. Karttaan on merkitty tuulivoimaloiden suunta mustalla nuolella. Kuvauspiste 2 sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella.

Kaitsorista on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 1. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 6,5 kilometriä kummassakin vaihtoehdossa. Näkymäalueanalyysin (Kuva 10.8) mukaan kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy suurelle osalle laajoja yhtenäisiä peltoalueita lukuun ottamatta peltoalueiden kaakkoisia laitoja. Voimaloista näkyy suurimmalle osalle näkymäaluetta vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, ja vain paikoin vähemmän. Vaasantielle voimaloista näkyy kaikki tai suurin osa avoimilla pelto-osuuksilla Kaitsorissa ja Finnaksen tienoilla. Myös peltoja halkoville teille, kuten Vöyrintielle, voimaloita näkyy monin paikoin Karvsorissa. Osa Kavsoria sekä Finnaksen alue ovat valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa

näkyä pihaan. Suurin osa näkymäalueesta on peltoalueilla, joilla ei liikuta yleisesti, mutta talvisaikaan peltoja saatetaan käyttää hiihtämiseen, jolloin voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen.

Kuva 10.9. Havainnekuva kuvauspisteestä 1. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE1, alemmassa VE2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on 6,5 km ja vaihtoehdossa VE2 6,5 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Kaitsorista osoittavat, että Österöntieltä Lasorin voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa lähes kaikki näkyvät, mutta vain osittain. Vaihtoehdon VE1 havainnekuvassa erottuu noin 14 voimalaa, ja muutama voimala jää täysin kasvillisuuden taa piiloon. Näkyvistä voimaloista vain muutamasta erottuu koko roottori, ja useammasta voimalasta erottuu vain osa lavoista kasvillisuuden ja muiden rakenteiden takaa. Muutamasta voimalasta näkyy osa voimalatornia. Voimalat näyttävät saman korkuisilta tai pienemmiltä kuin puusto ja esimerkiksi valaisin- ja liikennemerkkipylväät. Tällä kuvauspisteellä voimalat sulautuvat osaksi jo valmiiksi teknologista liikenteen ympäristöä. Voimaloita enemmän huomio kohdistuu korkeaan voimajohtopylvääseen.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on kymmenen vähemmän. Vaihtoehdossa VE2 kaksi voimalaa jää piiloon kasvillisuuden taa, ja näkyvistä voimaloista näkyy vaihteleva määrä roottoria ja lapoja. Parista voimalasta näkyy vain pieni osa voimalatornia.

Pimeällä maisemassa näkyy osa voimalatornin huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Talvella voimaloista saattaa erottua enemmän roottoria ja voimalatorneja lehdettömän kasvillisuuden takaa. Kuvauspisteen ympäristö on hyvin tavanomaista, minkä vuoksi maisema ei ole kovin herkkää. Muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat kummassakin vaihtoehdossa pieniä, ja vaihtoehdossa VE2 muutos on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähemmästä määrästä johtuen.

Kuvauspiste 2: Bertby

Bertbystä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,2 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 5,4 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Näkymäalueanalyysin (Kuva 10.8) mukaan kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy suurelle osalle laajoja yhtenäisiä peltoalueita lukuun ottamatta peltoalueiden itäisiä laitoja ja pienten metsäsaarekkeiden sivuja. Voimaloista näkyy suurimmalle osalle näkymäaluetta vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, ja vain näkymäalueiden reunoilla vähemmän. Bertby-Lålaxintiellä kulkiessa voimaloita näkyy vaihtelevasti ja pätkittäin tien pohjoisosassa ja laajemmin pidempiä osuuksia Bertbystä etelään. Vöyrintielle voimaloita näkyy korkeintaan muutama. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Suurin osa nä-

kymäalueesta on peltoalueilla, joilla ei liikuta yleisesti, mutta talvisaikaan peltoja saatetaan käyttää hiihtämiseen, jolloin voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen. Kuvauspiste 2 sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat.

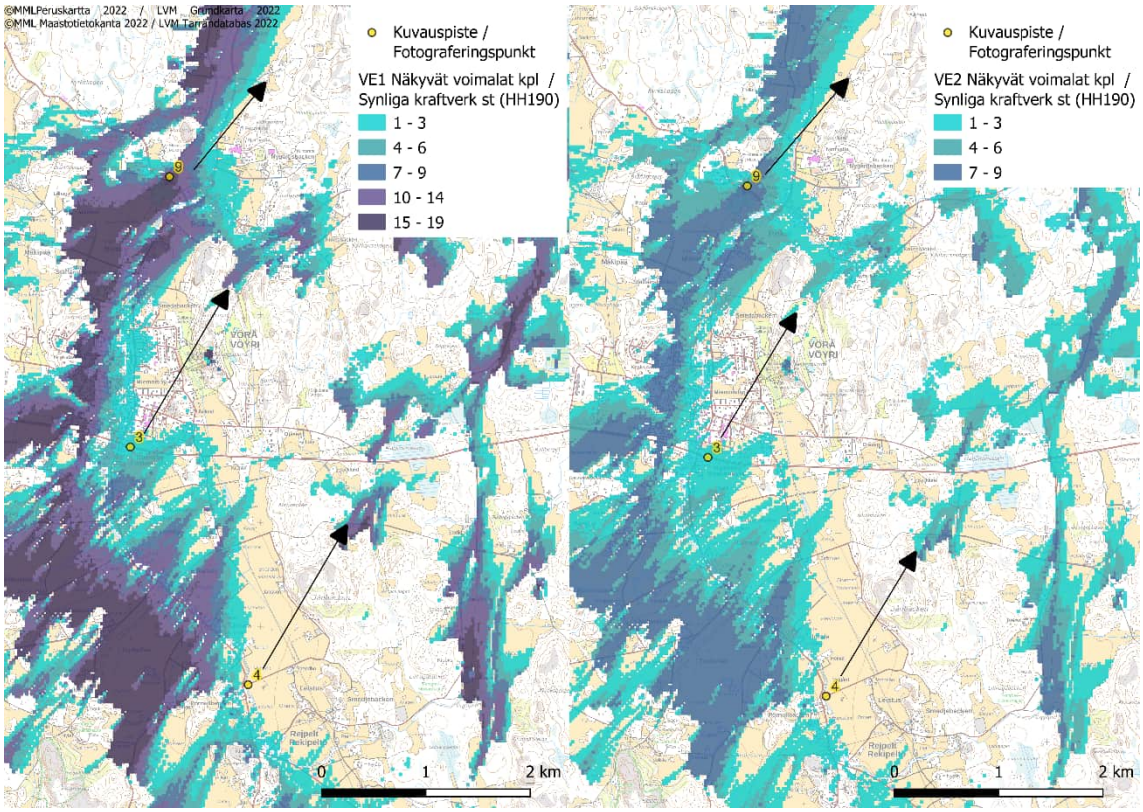
Kuva 10.10. Havainnekuva kuvauspisteestä 2. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE1, alemmassa VE2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on 5,2 km ja vaihtoehdossa VE2 5,4 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Bertbystä osoittavat, että Bertby-Lålaxvägeniltä Lasorin voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa lähes kaikki näkyvät. Vaihtoehdon VE1 havainnekuvassa erottuu selkeästi noin 13 voimalaa, ja muutama voimala jää lähes täysin tai täysin kasvillisuuden taa piiloon. Näkyvistä voimaloista lähes kaikista voimaloista erottuu koko roottori ja suurin osa voimalatornia. Muutamasta voimalasta erottuu vain osa roottoria tai voimalatornia kasvillisuuden takaa. Voimalat näyttävät hieman taustametsää suuremmilta. Maiseman halki tällä kuvauspisteellä kulkee olemassa oleva voimalinja, joka on myös taustapuustoa korkeammalle kohoava tekninen elementti.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on kymmenen vähemmän. Selkeämmin erottuvat viisi voimalaa, jotka näyttävät tasakokoisilta. Lopuista neljästä voimalasta kaksi jää piiloon kasvillisuuden ja rakenteiden taa ja kaksi muuta näkyy vain osittain.

Pimeällä maisemassa näkyy suurin osa voimalatornin huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Myös voimalatornin varren lentoestevaloja näkyy molemmissa vaihtoehdoissa peltoalueen päälle kohoavista voimaloista. Talvella voimaloista saattaa erottua enemmän roottoria ja voimalatorneja lehdettömän kasvillisuuden takaa. Kuvauspiste sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat, minkä vuoksi maisema on herkempi muutoksille. Toisaalta kuvauspisteen ympäristössä maisemassa on jo olemassa oleva suuremman mittakaavan voimajohto ja tien varrella pienempi sähkölinja teknisinä elementteinä, eivätkä voimalat nouse taustastaan liioin maisemaa hallitseviksi elementeiksi. Tällä kuvauspisteellä muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat kummassakin vaihtoehdossa korkeintaan kohtalaisia, ja vaihtoehdossa VE2 muutos on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähemmästä määrästä johtuen. Toisaalla maiseman arvoalueella vaikutukset voivat olla tuntuvammat.

Kuvauspiste 3: Vöyri



Kuva 10.11. Näkymäalueanalyysi kuvauspaikoista 3,4 ja 9 molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysi on esitetty vasemmalla ja VE2 oikealla. Karttaan on merkitty tuulivoimaloiden suunta mustalla nuolella. Kuvauspiste 4 sijaitsee RKY-alueilla ja valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella.

Vöyriltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 3. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,2 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 5,6 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Näkymäalueanalyysin (Kuva 10.11) mukaan kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy Vöyrin keskustaan pääsääntöisesti vain muutamia. Keskustaa ympäröiville laajimmille peltoalueille näkyy vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Analyysin mukaan keskustan länsiosiin Kroksbackeniin voimaloista näkyvät kaikki, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella alueella on runsaasti rakennuksia ja puustoa estämässä näkymiä voimaloille. Näkymäalue on melko laaja ja yhtenäinen pohjois-eteläsuunnassa. Vöyrin läpi kulkevalle pohjois-eteläsuuntaiselle Vöyrintielle ja itä-länsisuuntaiselle Larvintielle voimaloita näkyy vaihtelevissa määrin. Myös muille laajoja ja yhtenäisiä peltoja halkoville teille voimaloita näkyy. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille taajamaa etäämpänä oleville pihapiireille, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Suurin osa näkymäalueesta on peltoalueilla, joilla ei liikuta yleisesti, mutta talvisaikaan peltoja saatetaan käyttää hiihtämiseen, jolloin voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen. Suurin muutos on yleisemmillä merkittävillä teillä kulkiessa, esimerkiksi Larvintiellä kulkiessa voimaloita näkyy melko pitkällä tienpätkällä jatkuvasti.

Kuva 10.12. Havainnekuva kuvauspisteestä 3. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE1, alemmassa VE2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on 5,2 km ja vaihtoehdossa VE2 5,6 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Vöyriltä osoittavat, että keskustan tuntumasta läheltä Vöyrintien ja Kaurajärventien risteystä Lasorin voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa vain yksi voimala näkyy. Näkyvästä voimalasta voimalatornin huippu ja osa roottoria ja sen lapoja näkyy metsän takaa. Vaihtoehdossa VE1 alueella liikuttaessa muutamia voimaloita saattaa paikoin pilkahdella puiden takaa, mutta usein vain lapojen liike erottuu. Vaihtoehdossa VE2 myös mahdollisesti parin muun voimalan lapojen liike puiden takaa näkyy silloin tällöin. Taajamassa rakennukset, muut rakenteet ja kasvillisuus estävät voimakkaasti näkymiä voimaloille. Silloin, kun voimaloita näkyy taajamassa, näyttävät ne matalammilta tai korkeintaan yhtä korkeilta taustan kasvillisuuden tai rakennusten kanssa, eivätkä ne näin ollen hallitse maisemaa. Taajama-alueella on usein myös muita pylväsmäisiä rakenteita, kuten lipputankoja, katuvaloja ja erilaisia piippuja, joihin huomio kohdistuu herkemmin. Talvisaikaan joidenkin voimaloiden lapojen liike erottuu yksittäisten puiden takaa paremmin kuin kesällä. Pimeällä lentoestevaloja molemmissa vaihtoehdoissa näkyy usein korkeintaan pari samanaikaisesti. Kuvauspisteen ympäristö on hyvin tavanomaista, minkä vuoksi maisema ei ole kovin herkkää. Voimaloiden kuitenkin näkyessä taajamassa, on muutoksen kokijoita enemmän, ja vaikutukset hieman tuntuvammat. Muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat kummassakin vaihtoehdossa melko vähäisiä, ja vaihtoehdossa VE2 muutos on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähemmästä määrästä johtuen.

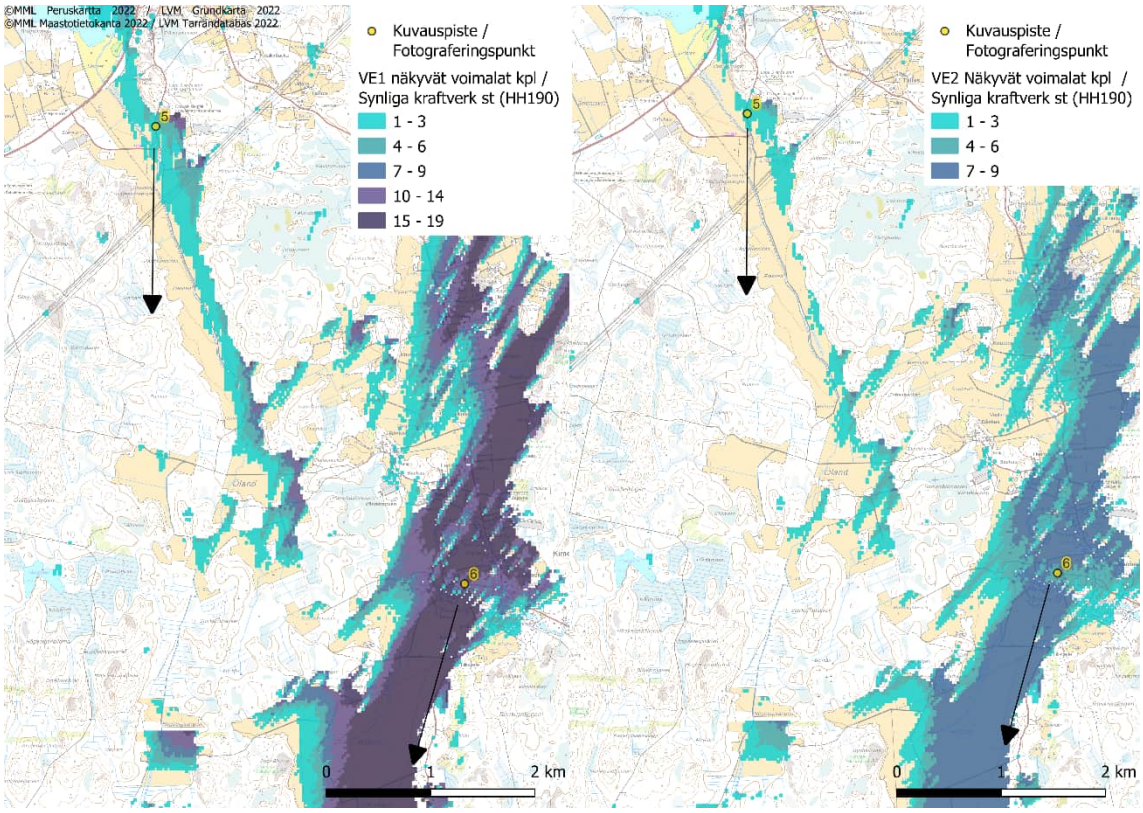
Kuvauspiste 4: Rekipelto

Rekipellosta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 4. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kummassakin hankevaihtoehdossa noin 6,1 kilometriä. Näkymäalueanalyysin mukaan (Kuva 10.11) kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy osalle laajoja yhtenäisiä peltoalueita lukuun ottamatta peltoalueiden koillisosia. Voimaloista näkyy pääsääntöisesti peltojen lounaisosiin vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, ja paikoin vähemmän. Rekipellontielle voimaloita näkyy vaihtelevasti ja toisinaan pitkän matkaa. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä kuvauspisteeltä pohjoiseen Rekipellontien itäpuoleisilla pihapiireillä on hieman vähemmän kasvillisuutta juuri tuulivoimaloiden suuntaan, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Suurin osa näkymäalueesta on kuitenkin peltoalueilla, joilla ei liikuta yleisesti. Talvisaikaan peltoja saatetaan käyttää hiihtämiseen, jolloin voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen. Kuvauspiste 4 sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat ja rakennetulla kulttuuriympäristön alueella Rekipellon kyläasutus.

Kuva 10.13. Havainnekuva kuvauspisteestä 4. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE1, alemmassa VE2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kummassakin hankevaihtoehdossa 6,1 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Rekipellosta osoittavat, että Rekipellon kyläasutukselle Lasorin voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa näkyy pääosin vain voimaloiden lapoja taustametsän takaa. Näkyvistä voimaloista yhden voimalan voimalatornin huippu erottuu, mikä tarkoittaa pimeällä sen lentoestevalon näkymistä maisemassa. Muuten näkyvistä voimaloista erottuu taustametsän takaa lähinnä hieman lapojen liikettä. Voimalat näyttävät lähes saman korkuisilta kuin taustametsä, eivätkä ne siksi hallitse maisemaa. Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on kymmenen vähemmän. Vaihtoehdossa VE2 neljä voimalaa jää täysin piiloon kasvillisuuden taa, eikä minkään voimalan voimalatornin huippu näy. Näin ollen vaihtoehdossa VE2 pimeällä maisemassa ei erotu lentoestevaloja. Voimaloiden eteen jäävä puusto on tiheää sekametsää, jolloin talvella voimaloista tuskin erottuu sen enempää kuin kesällä. Kuvauspisteen ympäristö on valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella ja valtakunnallisesti merkittävällä rakennetun kulttuuriympäristön alueella, minkä vuoksi maisema on herkempi muutoksille. Vaikka voimaloista ei erotu suurta osaa, saattaa lapojen liike metsän takana herättää katseen huomion. Muutoksen voimakkuus on melko vähäistä, ja vaikutukset arvomaisemaan ovat tällä kuvauspisteellä vähäiset ja arvoalueelle korkeintaan kohtalaiset. Vaihtoehdossa VE2 muutos ja vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähemmästä määrästä johtuen.

Kuvauspiste 6: Kimo



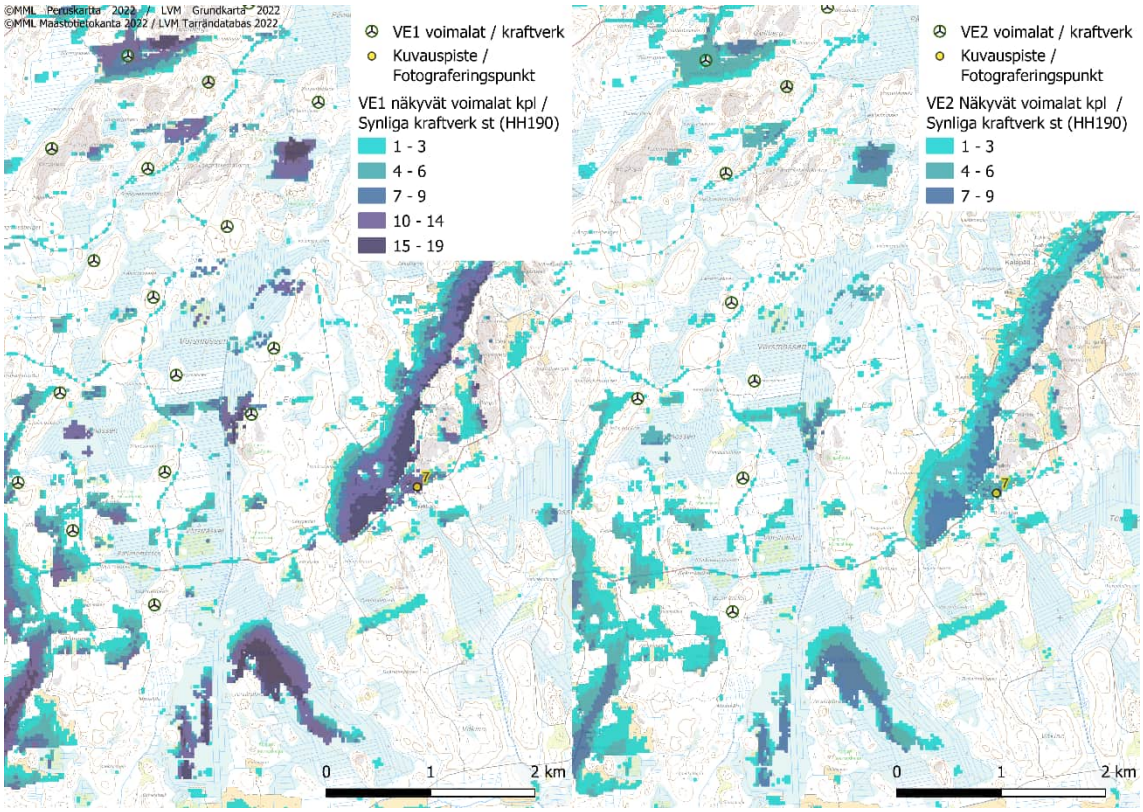
Kuva 10.14. Näkymäalueanalyysi kuvauspaikoista 5 ja 6 molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysi on esitetty vasemmalla ja VE2 oikealla. Karttaan on merkitty tuulivoimaloiden suunta mustalla nuolella. Kuvauspiste 6 sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella sekä maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella.

Kimosta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 6. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,3 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 6,1 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Näkymäalueanalyysin (Kuva 10.14) mukaan kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy suurelle osalle laajaa yhtenäistä peltoaluetta Kuckusesta Kimoon. Voimaloista näkyy suurimmalle osalle näkymäaluetta vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, ja vain näkymäalueen reuna-alueilla vähemmän. Kylän läpi kulkeville Kimontielle ja Ruukinkadulle voimaloita näkyy analyysin mukaan runsaasti juuri kyläalueella. Ilmakuvaa tarkasteltaessa kylää halkovaa tietä ympäröivät rakennukset ja kasvillisuutta, jolloin voimaloiden näkyminen tielle on todennäköisesti vähäisempää. Voimaloita ei myöskään näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä on hieman vähemmän kasvillisuutta juuri voimaloita kohti esimerkiksi Siffirsintiellä, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Suurin osa näkymäalueesta on peltoalueilla, joilla ei liikuta yleisesti, mutta talvisaikaan peltoja saatetaan käyttää hiihtämiseen, jolloin voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen. Kuvauspiste 6 sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Kimojokilaakson viljelymaisemat.

Kuva 10.15. Havainnekuva kuvauspisteestä 6. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE1, alemmassa VE2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on 5,3 km ja vaihtoehdossa VE2 6,1 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Kimosta osoittavat, että Kimon kylältä voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa näkyvät vai osa. Vaihtoehdon VE1 havainnekuvassa erottuu noin kymmenen voimalaa, ja seitsemän voimala jää täysin kasvillisuuden tai rakennusten taa piiloon. Näkyvistä voimaloista vain muutamasta erottuu lähes koko roottori ja suurempi osa voimalatornia. Suurimmasta osasta näkyviä voimaloita erottuu vain osa lavoista tai voimalatornista kasvillisuuden ja rakennusten takaa. Voimalat näyttävät saman korkuisilta tai pienemmiltä kuin etualan puusto. Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on kymmenen vähemmän. Vaihtoehdossa VE2 neljä voimalaa jää täysin piiloon kasvillisuuden ja rakennusten taa, ja näkyvistä voimaloista vain kaksi erottuu suuremmilta osin. Lopuista näkyvistä voimaloista näkyy vain pieni osa voimalatornia tai lapojen liikettä kasvillisuuden ja rakennusten takaa. Pimeällä maisemassa näkyy vaihtoehdossa VE1 reilu kymmenen lentoestevaloa, kun taas vaihtoehdossa VE2 lentoestevaloja näkyy alle kymmenen. Talvella voimaloista saattaa erottua enemmän roottoria ja voimalatorneja sekä lentoestevaloja pimeällä lehdettömän kasvillisuuden takaa. Samoin kuvauspisteen ympäristössä liikkuessa maisemassa näkyvien voimaloiden määrä voi hieman vaihdella. Kuvauspisteen ympäristö on valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, minkä vuoksi maisema on herkempi muutoksille. Muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat kummassakin vaihtoehdossa kohtalaisia.

Kuvauspiste 7: Kalapää



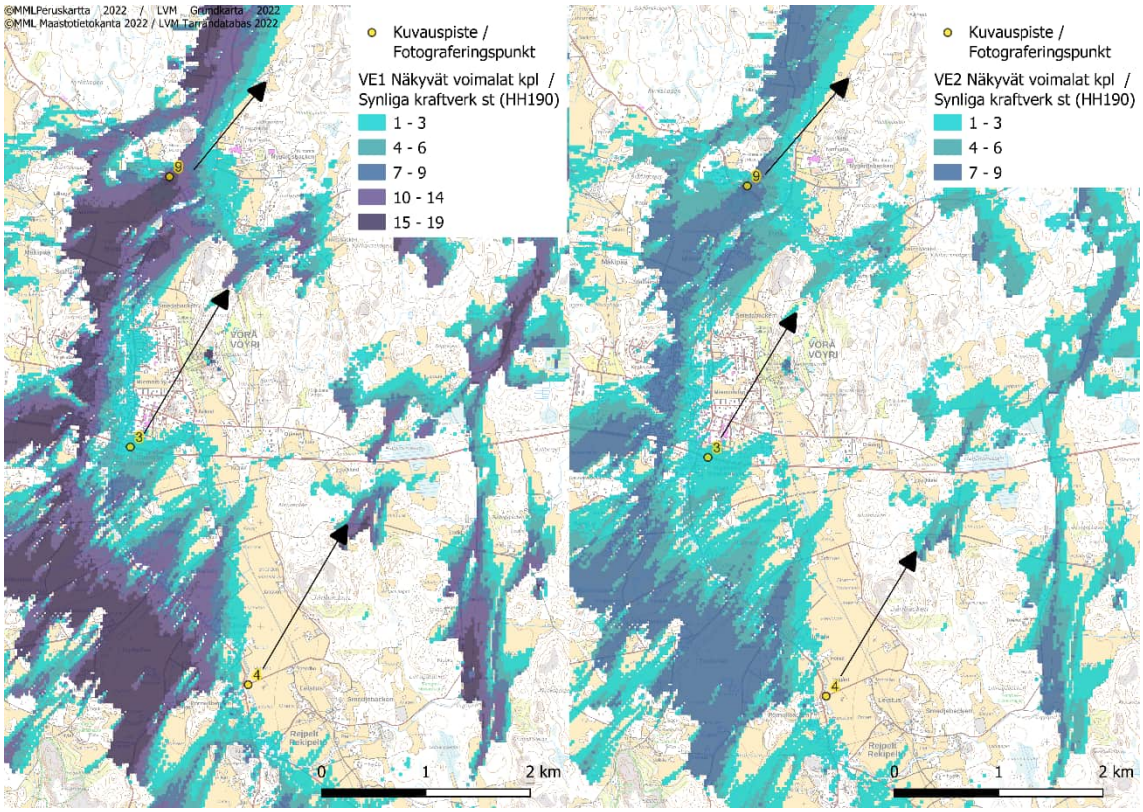
Kuva 10.16. Näkymäalueanalyysi kuvauspaikasta 7 molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysi on esitetty vasemmalla ja VE2 oikealla. Karttaan on merkitty tuulivoimaloiden suunta mustalla nuolella. Kuvauspiste 7 sijaitsee maakunnallisesti arvokkaassa kulttuuriympäristössä.

Kalapäästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 7. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 1,7 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 2,4 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Näkymäalueanalyysin (Kuva 10.16) mukaan kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy koko Kalapään itärannoille. Voimaloista näkyy suurimmalle osalle näkymäaluetta vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, ja vain paikoin vähemmän. Myös Kalapään ympäristön peltoalueille voimaloita näkyy vähintään muutama, mutta kuvauspisteellä jopa enemmän. Teille voimaloita näkyisi pääosin korkeintaan muutama sellaisille tieosuuksille järven länsipuolella, jotka ovat peltojen vierellä. Suuri osa vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä näkyisi Kalapään eteläosissa järven reunassa kulkevalle Söderändanille, ja kuvauspisteellä. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi rantaa vierustaville teille tai kaikille pihapiireille, sillä järven rannassa ja pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Parilla pihapiirillä Kalapään ympäröimien peltojen reunoilla on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Suurin osa näkymäalueesta on järven itäisellä rannalla, joka on lähes koko rannan mitalta kasvillisuuden reunustama, jolloin maiseman muutos yleensä ilmenee vain aivan rantaan mennessä. Kuvauspiste 7 Kalapään eteläisen itärannan asuinkeskittymän tienoilta sijaitsee osalla maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta Kalapään asutusryhmät.

Kuva 10.17. Voimaloiden näkyminen kuvauspisteestä 7. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE1, alemmassa VE2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on 1,7 km ja vaihtoehdossa VE2 2,4 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Kalapäältä osoittavat, että Söderändalta Lasorin voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa näkyy suurin osa voimaloista. Vaihtoehdon VE1 havainnekuvassa lähes kaikki voimalat erottuvat, ja kaksi voimala jää täysin kasvillisuuden taa piiloon. Näkyvistä voimaloista noin kymmenen voimalan roottori näkyy kokonaan tai lähes kokonaan. Samojen voimaloiden voimalatornista erottuu usein myös suurin osa. Muista näkyvistä voimaloista erottuu vai osa roottoria tai voimalatornia kasvillisuuden ja rakennusten takaa. Kuvauspistettä lähimmät voimalat näyttävät melko kookkailta, mutta ei korkeammilta kuin etualan kasvillisuus. Roottorin suuri koko ja näkyminen korkealla taustametsän yllä korostavat voimaloiden suuruutta. Voimaloiden näkyminen tekee maisemasta teknologisemman. Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on kymmenen vähemmän. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei jää täysin piiloon kasvillisuuden taa, mutta kolmesta voimalasta erottuu lähinnä pienesti lapojen liikettä kasvillisuuden takaa. Muista näkyvistä voimaloista viidestä erottuu roottori kokonaan tai lähes kokonaan, ja samojen voimaloiden voimalatornista erottuu vähintään puolet voimalatornin pituudesta. Parista muusta voimalasta näkyy vain pieni osa voimalatornia. Vaihtoehdossa VE2 lähimmät voimalat eivät näytä aivan yhtä kookkailta kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 voimalat ovat myös sijoittuneet maisemaan pidemmin välimatkoin ja tasaisemmin. Pimeällä maisemassa näkyy osa lentoestevaloista, ja vaihtoehdossa VE1 enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Talvella voimaloista saattaa erottua enemmän roottoria ja voimalatorneja lehdettömän kasvillisuuden takaa. Kuvauspisteen ympäristö on maakunnallisella tasolla merkittävää kulttuuriympäristöä, minkä vuoksi maisema on herkempi muutoksille. Muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat kummassakin vaihtoehdossa vähintään kohtalaisia maakunnallisesti merkittävällä kulttuuriympäristön alueella. Vaihtoehdossa VE2 muutos ja vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähemmästä määrästä johtuen.

Kuvauspiste 9: Rökiö



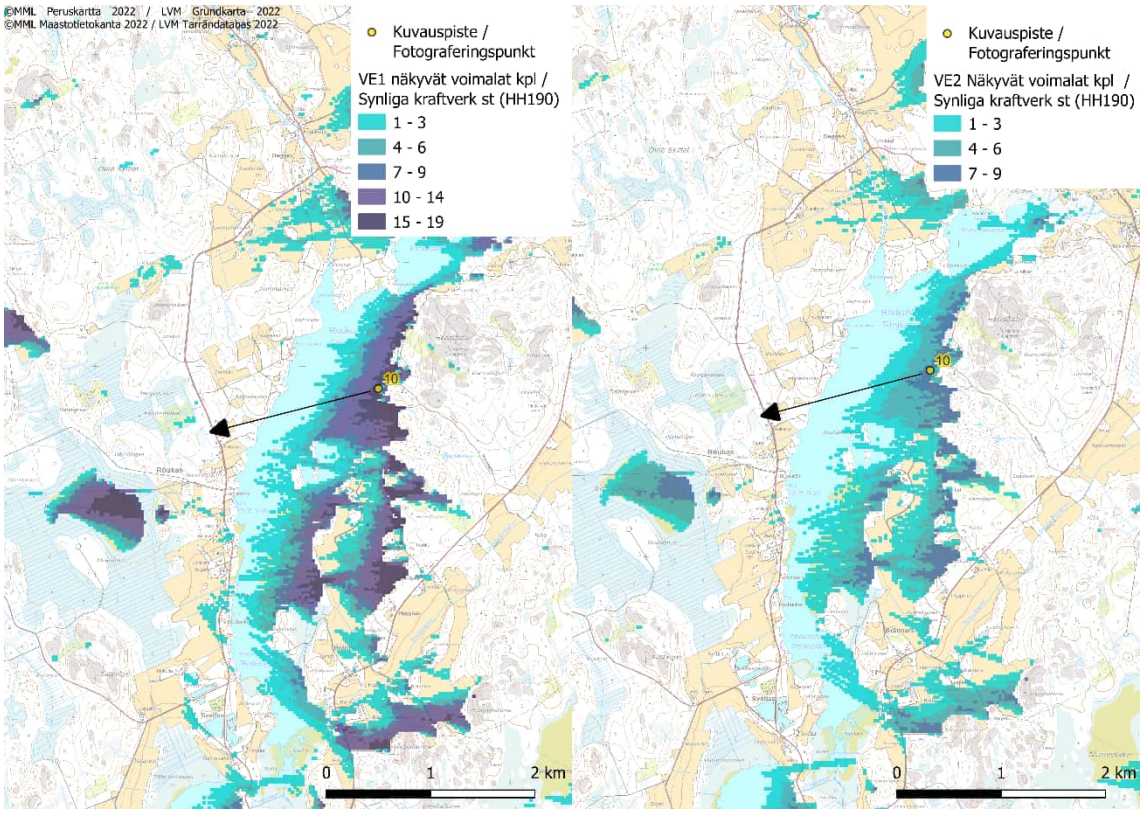
Kuva 10.18. Näkymäalueanalyysi kuvauspaikoista 3,4 ja 9 molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysi on esitetty vasemmalla ja VE2 oikealla. Karttaan on merkitty tuulivoimaloiden suunta mustalla nuolella. Kuvauspiste 9 sijaitsee RKY-alueilla ja valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella.

Rökiöstä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,5 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 4,2 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Näkymäalueanalyysin (Kuva 10.18) mukaan kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy suurelle osalle laajoja yhtenäisiä peltoalueita lukuun ottamatta peltoalueiden koillisia laitoja. Näkymäalue on melko laaja ja yhtenäinen, mutta voimaloita näkyy vaihteleva määrä eri puolille näkymäaluetta. Vaihtoehtojen maksimivoimalamäärä näkyy pääsääntöisesti aivan peltoalueiden läntisiin tai lounaisiin osiin. Pohjois-eteläsuuntaiselle Vöyrintielle ja luoteis-kaakkosuuntaiselle Lotlaxintielle voimaloita näkyy vaihtelevasti. Myös muille peltoja halkoville teille voimaloita näkyy jonkin verran. Suurimmalle osalla asutusta voimaloita näkyy korkeintaan puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä, mutta usein vähemmän. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä on hieman vähemmän kasvillisuutta voimaloisen puolella, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Suurin osa näkymäalueesta on peltoalueilla, joilla ei liikuta yleisesti, mutta talvisaikaan peltoja saatetaan käyttää hiihtämiseen, jolloin voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen. Kuvauspiste 9 sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat ja valtakunnallisesti merkittävällä rakennetun kulttuuriympäristön alueella Vöyrin kirkko ja kirkonseutu.

Kuva 10.19. Voimaloiden näkyminen kuvauspisteestä 9. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE1, alemmassa VE2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on 3,5 km ja vaihtoehdossa VE2 4,2 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Rökiöltä osoittavat, että Vöyrin kirkon edustalta Lasorin voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa lähes kaikki näkyvät. Vaihtoehdon VE1 havainnekuvassa yksi voimalaa jää täysin kasvillisuuden taa piiloon ja yksi katveeseen. Näkyvistä voimaloista lähes kaikista erottuu koko roottori ja voimalatornin huippu. Voimaloiden voimalatorneista näkyy vaihtelevasti pieni osa, noin puolet tai yli puolet. Yhden voimalan voimalatorni ei näy, ja roottoristakin näkyy vain osa. Voimalat herättävät katseen huomion runsaudellaan ja roottorien näkyessä täysin taustametsän yllä. Voimaloiden näkyminen muuten rauhallisessa viljelymaisemassa tekee maisemasta teknologisemman. Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on vähemmän. Yksi voimala jää täysin kasvillisuuden taa. Pimeällä maisemassa näkyy osa lentoestevaloista, ja vaihtoehdossa VE1 huomattavasti enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Kuvauspisteen ympäristö on herkempi muutoksille, sillä se sijaitsee sekä valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella että rakennetun kulttuuriympäristön alueella. Rökiön ympäristö on myös osa Vöyrin taajama-aluetta, jolloin muutoksen kokijoita on alueella jonkin verran. Muutoksen voimakkuus vaihtoehdossa VE1 on jopa suurta tai vähintään kohtalaista ja vaikutukset vähintään kohtalaiset. Vaihtoehdossa VE2 muutos on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähemmästä määrästä johtuen.

Kuvauspiste 10: Ollhugget



Kuva 10.20. Näkymäalueanalyysi kuvauspaikasta 10 molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysi on esitetty vasemmalla ja VE2 oikealla. Karttaan on merkitty tuulivoimaloiden suunta mustalla nuolella.

Ollhuggetista on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 10. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,9 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 8,0 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Näkymäalueanalyysin (Kuva 10.20) mukaan kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy suurelle osalle Röykasjärven itäisiä rantoja ja itärannan puoleisten laajimpien peltoalueiden itäisiin osiin. Voimaloista näkyy suurimmalle osalle näkymäaluetta vaihtoehtojen mukaiset keskimääräiset voimalamäärät, ja vain näkymäalueen aivan itäisiin osiin maksimimäärät. Brännarsin tielle järven itäpuolella voimaloita näkyy pariin pisteeseen vain korkeintaan muutama ja yhdelle pidemmälle tieosuudelle hieman enemmän. Ilmakuvaa tarkasteltaessa tietä reunustaa usein rakennukset tai puusto, jolloin näkymäalueet tiellä ovat todennäköisesti analyysiä pienemmät. Muille asutukselle johtaville teille voimaloita näkyy myös paikoin, todennäköisimmin avoimien peltoalueiden yhteydessä. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi useimmille alueen pihapiireille, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Suurin osa näkymäalueesta on peltoalueilla tai aivan rannassa, joilla ei liikuta yleisesti, mutta talvisaikaan peltoja saatetaan käyttää hiihtämiseen ja rantoja erilaisiin aktiviteetteihin, jolloin voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen.

Kuva 10.21. Havainnekuva kuvauspisteestä 10. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE1, alemmassa VE2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on 5,9 km ja vaihtoehdossa VE2 8,0 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Ollhuggetista osoittavat, että Röykasjärven rannalta Lasorin voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa kaikki voimalat näkyvät. Vaihtoehdon VE1 havainnekuvassa voimaloiden roottorit näkyvät kokonaan tai lähes kokonaan taustametsän yllä. Noin puolesta voimaloita näkyy noin puolet voimalatornia. Kuvauspistettä lähimmän voimalan voimalatornia näkyy hieman enemmän. Voimalat näyttävät tasakokoisilta, ja osa voimaloista näyttäytyy ”päällekkäisinä”. Vaikka voimaloiden roottoreita erottuu lähes täysin taustametsän yllä, etäisyydestä johtuen voimalat eivät näytä suhteettoman suurilta. Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on kymmenen vähemmän. Vaihtoehdossa VE2 muutamasta voimalatornista näkyy noin puolet niiden pituutta, ja muiden voimaloiden voimalatornia erottuu vähemmän. Pimeällä maisemassa näkyy molemmissa vaihtoehdoissa voimalatornien huippujen lentoestevalot, ja osa tornien muista lentoestevaloista. Kuvauspisteen ympäristö on hyvin tavanomaista, minkä vuoksi maisema ei ole kovin herkkää. Muutoksen voimakkuus on kummassakin vaihtoehdossa vähäistä tai korkeintaan kohtalaisia, ja vaikutukset melko vähäisiä. Vaihtoehdossa VE2 muutos on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähemmästä määrästä johtuen.

10.7.1.3 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Molemmissa vaihtoehdoissa *lähialueelle* (0–7 km) sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. **Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat** hankealueen länsipuolella on kaksiosainen, ja katkeaa Vöyrin taajaman kohdalla. Maisema-alueen pohjoinen osa sijaitsee täysin lähialueella, ja eteläinen osa jatkuu välialueelle. **Kimonjokivarren viljelymaisemat** hankealueesta koilliseen sijaitsee myös osittain välialueella. Lähialueella sijaitsee kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta, jotka sijoittuvat pääsääntöisesti maisema-alueille. Vöyrinjokilaakson kulttuurimaiseman alueella sijaitsevat **Vöyrin kirkko ja kirkonseutu** sekä **Rekipellon kyläasutus**. Kimonjokilaakson viljelymaisemassa sijaitsee **Kimon ruukin ja Oravaisten tehdasyhdyskunnan** viidestä osasta kolme, ja neljäs osa sijaitsee etelämmässä Röykasjärven rannalla. RKY-alueen viides osa sijaitsee välialueella muista osa-alueista pohjoiseen.

Kimojokivarren viljelymaisemasta-alueesta osa on määritelty myös maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi **Kimon ruukinalue.** Vaihtoehdon VE1 lähialueelle luoteessa sijoittuu myös **Kålaxin** maakunnallisesti arvokas maisema-alue, joka ulottuu vain kaakkoisesta kärjestään lähialueelle. Maisema-alue sijoittuu pääsääntöisesti välialueelle, on sille kohdistuvat vaikutukset arvioitu välialueen arvokohteita käsittelevässä arviointikappaleessa. Molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen itäpuolella sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö **Kalapään asutusryhmät.** Kalapään asutusryhmien peltoalueille voimaloista lähes kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat näkyvät, ja niistä lähimmät näyttävät kookkaammilta (havainnekuva 7). Kyseisessä kohteessa maiseman muutos ja vaikutukset ovat kohtalaiset. Lisäksi lähialueen läpi hankealueen länsipuolella kulkee pohjois-eteläsuunnassa maakuntatasolla kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus **Rantatien pohjoisosa.**

Lähialueella voimaloita näkyy laaja-alaisesti ja vaihtoehtojen maksimivoimalamäärät pääsääntöisesti laajoille yhtenäisille peltoalueille. Lähialueella suuri osa kyseisistä peltoalueista sijaitsee arvokkailla maisema-alueilla. Tuulivoimaloiden runsas näkyminen ja maisemaa hallitseva koko lähialueella muuttaa viljelymaisemista teknologisempia. Arvoalueiden näkymävyöhykkeellä etäisyyttä voimaloille on lähimmillään Vöyrinjokilaaksosta 1,3 kilometriä ja Kimonjokilaaksosta 4,1 kilometriä (VE1). Vähemmän voimaloita näkyy hankealueen puoleisten metsien reunoille. Maiseman muutos on tuntuvinta peltoalueilla, joilla ei liikuta yleisesti, mutta voimaloita näkyy myös paikoin peltojen laitamilla olevalle asutukselle. Usein pihapiirien ympäristössä on kuitenkin talousrakennuksia ja/tai kasvillisuutta, jotka peittävät näkymiä voimaloille. Peltoja voidaan käyttää talvisaikaan esimerkiksi hiihtämiseen, jolloin voimaloiden näkyminen maisemassa saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen.

Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ovat niin laajoja, että muutoksen suuruus vaihtelee niiden eri osissa. Maisema-alueilla myös asutus on sijoittunut alueen eri osissa eri tavoin. Esimerkiksi Vöyrinjokilaakson kulttuurimaiseman pohjoisella osalla asutus on sijoittunut nauhamaisesti alueen läpi kulkevien pääteiden varsille. Läntiselle Bertby-Lålaxintien varteen sijoittuva asutus on juuri näkymäalueanalyysin mukaan alueella, jolle näkyy vaihtoehtojen maksimivoimalamäärät. Sen sijaan alueen itäpuolella kulkevan Vöyrintien varrella asutus on sijoittunut hankealueen puoleisen metsän laidalle, jolloin metsä estää voimakkaasti näkymiä voimaloille. Lähempänä Vöyrin taajamaa asutuksille näkyy vaihtoehtojen keskimääräiset voimalamäärät, mutta tiiviimpi rakennuskanta vaikuttaa myös estävästi voimaloiden näkymiseen. Maisema-alueen eteläpuolella asutus on keskittynyt alueen läpi kulkevan Rekipellontien varteen, mutta sen lisäksi asutusta on pohjoisosaa enemmän hajanaisesti peltoja halkovien teiden varsilla, joille voimaloita usein näkyy enemmän. Kyseisellä maisema-alueen osalla etäisyyttä voimaloihin on enemmän, jolloin maisema-alueen eteläosan koillisilta laajoilta peltoalueilta ei ole lainkaan näkyvyyttä voimaloille. Maiseman muutokset ja siitä seuraavat vaikutukset vaihtelevat siis suuren ja

vähäisen välillä. Näkymäalue on kuitenkin melko laaja ja yhtenäinen. Muutokset ja vaikutukset ovat keskimääräisesti kohtalaisia, mutta paikoin suuriakin erityisesti maisema-alueen pohjoisessa osassa. Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisema-alueen erityispiirteisiin kuuluvat vanha rakennuskanta ja hyvin hoidetut talonpoikaisrakennukset, joihin voimalat eivät kohdista rakenteellisia muutoksia. Muutokset kohdistuvat maisema-alueen jokilaakson maalaismaisemaan, joka muuttuu tuulivoimaloiden myötä teknologisemmaksi. Osalla maisema-alueesta on paikkoja, joista katselukulmasta riippuen säilyy rauhallista maisemaa, jossa voi ”lepuuttaa silmää”, mutta paikoin tuulivoimalat kiinnittävät katseen huomion herkästi etenkin vaihtoehdossa VE1, jossa voimaloita on määrällisesti enemmän.

Kimonjokilaaksossa näkymäalue on pitkänomainen, ja voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehtojen maksimivoimalamäärät kyläasutukselle. Voimaloita lähimmille asuinrakennuksille muutokset ovat suurimmat ja vaikutus tuntuvaa, sillä lähimmät voimalat näyttävät melko kookkailta. Sen sijaan kylän keskustan alueella on rakennuksia ja puustoa, jotka estävät näkymiä voimaloille sekä pihapiireiltä että teiltä (havainnekuva 6). Kimonjokilaakson muihin osiin voimaloita näkyy vaihtelevasti, ja esimerkiksi joen vartta myötäilevälle alueelle kohti kaakkoa voimaloita ei näy lainkaan analyysin mukaan. Muutosten voimakkuus ja vaikutukset ovat siis keskimäärin kohtalaisia.

Maisema-alueilla on rakennetun kulttuuriympäristön alueita, jotka lisäävät kohteiden herkkyyttä maiseman muutoksille. Vöyrinjokilaaksossa Vöyrin kirkon ja kirkonseudun alueella voimaloita näkyy eniten alueen lounaisosiin, ja muuten vaihtelevammin. Alueen lounaisosassa sijaitsee kirkko, ja sen yhteydessä hautausmaa. Kirkon edustalle lähes kaikki voimalat näkyvät (havainnekuva 9), mutta hautausmaalla on ilmakuvatarkastelun mukaan kasvillisuutta, joka todennäköisesti estää voimaloiden näkymistä jonkin verran. Alueen läpi kulkevalle Vöyrintielle voimaloita näkyy vaihtelevasti, mutta sen ympäristössä ei ole asutusta. Alueen itäosissa on asutusta, mutta ei näkymiä voimaloille. Muutosten voimakkuus ja vaikutukset ovat siis keskimäärin kohtalaisia. Rekipellon kyläasutukselle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vain muutamia voimaloita alueen lounaisosaan. Havainnekuva 4 kuitenkin osoittaa, että voimaloita näkyy enemmän, mutta niistä näkyy vain pieni osa. Muutokset maisemaan ovat vähäisemmät kuin esimerkiksi Vöyrin kirkon ja kirkonseudun alueella, ja vaikutukset arvomaisemaan ovat korkeintaan kohtalaiset, mutta pääsääntöisesti vähäiset. Kimonjokilaaksossa sijaitseville Kimon ruukin ja Oravaisten tehdasyhdyskunnan osa-alueille voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan.

Peltoalueiden yhteydessä kulkee alueellisia pääteitä, ja maiseman muutokset koetaan myös alueella liikuttaessa. Kulttuurihistoriallisesti merkittävällä Rantatien tielinjalla kulkiessa voimaloita näkyy lähialueella vaihteleva määrä satunnaisilla paikoilla. Lähialueella tielinjan eteläosiin voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan korkeintaan muutama. Vöyrin keskustaa lähestyttäessä voimaloita näkyy runsaammin, mutta taajama-alueella rakennusten ja kasvillisuuden vaikutus estää näkymiä voimaloille, ja niitä näkyy mahdollisesti vilauksina silloin tällöin. Maisema-alueella Vöyrintie kulkee lähellä hankealueen puoleista metsää, jolloin voimaloita ei usein näy vaihtoehtojen mukaista maksimimäärää. Lähialueella tielinjan pohjoisosassa voimaloita näkyy enemmän paikoin erityisesti pohjoisesta etelään kulkiessa, mutta Vaasantien luona voimaloita ei näy lainkaan. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaan tielinjan arvo painottuu itse tien linjaukseen, jolloin maisemaan kohdistuva muutos ei itsessään muuta tai kohdista vaikutuksia tielinjan arvolle. Tiet ovat kuitenkin tärkeitä paikkoja maiseman kokemisen kannalta. Maisemaan kohdistuva muutos kohdistuu pääsääntöisesti tiellä liikkumiseen ja liikkujan kokemukseen ympäristöstä. Sähkönsiirtoreitin maakaapelin rakentaminen saattaa aiheuttaa merkittävämpiä muutoksia kulttuurihistorialliseen tielinjaan. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia on käsitelty kootusti kappaleessa 10.8.

Vaikutukset *lähialueilla* sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-4).

Taulukko 10-4 Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutusten merkittävyys		
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat (VAMA 2021)	--	--	--(-)	-(-)	--(-)	--	**VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy vaihtoehtojen maksimivoimalamäärät laajoille ja yhtenäisille peltoalueille ja niitä halkoville teille. Joillekin teille voimaloita näkyy vaihtelevammin. Ilmakuvatarkastelun mukaan voimaloita näkyy muutamiin yksittäisiin pihapiireihin. Maisema-alue on kuitenkin niin laaja, että muutoksen voimakkuus ja vaikutukset vaihtelevat sen eri osissa, mikä ilmenee myös havainnekuvatarkastelujen pohjalta. Maisema-alueen eteläinen osa jatkuu hieman välialueen puolelle. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän.
Vöyrin kirkko ja kirkonseutu (RKY 2009)	--	--	--	-(-)	--	-(-)	**VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy voimaloita vaihtelevasti, mutta eniten alueen lounaisosiin kirkon ympäristöön, minkä havainnekuva myös osoittaa. Ilmakuvatarkastelun mukaan voimaloita ei juuri näy yksittäisiin pihapiireihin. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän.
Kimonjokilaakson viljelymaisemat (VAMA 2021)	--	--	--	-(-)	--	-(-)	**VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy voimaloita vaihtelevasti, mutta eniten laajoille yhtenäisille peltoalueille. Joillekin pihapiireille voimaloita näkyy, kuten alueelta otettu havainnekuva osoittaa. Ilmakuvatarkastelun mukaan kyläalueelle näkyy todennäköisesti vähemmän voimaloita johtuen ympäristön peittävästä kasvillisuudesta ja rakennuksista. Maisema-alueen kaakkoisosiin voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan. Maisema-alue jatkuu hieman välialueen puolelle. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän.
Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta (RKY 2009)	--	--					**VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella kohteeseen ei näy voimaloita. Kohteen yksi osa-alue sijaitsee välialueen puolella, mutta myöskään sille osa-alueelle ei näkymäalueanalyysin mukaan näy voimaloita.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutusten merkittävyys		
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Rekipellon kyläasutus (RKY 2009)	--	--	-(-)	-	-(-)	-(-)	**VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy voimaloita vain muutamia laajojen peltoalueiden keskiosiin, jota halkoo Rekipellontie. Havainnekuvan mukaan voimaloita näkyy määrällisesti enemmän, mutta niistä näkyy vain pieni osa. Ilmakuvatarkastelun mukaan kyläalueelle näkyy todennäköisesti vähemmän voimaloita johtuen ympäristön peittävästä kasvillisuudesta ja rakennuksista, mutta muutamille pihapiireille voimaloita mahdollisesti näkyy. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Kalapään asutusryhmät (maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde)	--	--	--(-)	--	--(-)	--	**VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy vaihtelevasti, mutta pienelle osalle avoimia peltoalueita. Havainnekuvan mukaan voimaloista lähimmät näyttävät kookkailta. Ilmakuvatarkastelun mukaan osalle pihapiirejä voimaloita mahdollisesti näkyy. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän.
Rantatie, pohjoinen osa (maakunnallinen kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus)	--	--	-	-	-	-	**VE1, VE2:** Tien linjaus ei muutu, ja siltä osin muutoksia ja vaikutuksia ei ole. Tiellä kulkiessa koettava maisema kuitenkin muuttuu, mutta suurelta osin tien matkaa voimaloita näkyy vaihtelevasti ja vilahdellen aina kasvillisuuden ja rakennusten takaa.
Kimon ruukinalue (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	--	--	--	-(-)	--	-(-)	**VE1, VE2:** Maakunnallisesti arvokas maisema-alue on päällekkäinen valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen eteläosan kanssa. Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy voimaloita vaihtelevasti, mutta eniten laajoille yhtenäisille peltoalueille kylän ympäristössä. Joillekin pihapiireille voimaloita näkyy, kuten alueelta otettu havainnekuva osoittaa. Ilmakuvatarkastelun mukaan kyläalueelle näkyy todennäköisesti vähemmän voimaloita johtuen ympäristön peittävästä kasvillisuudesta ja rakennuksista. Maisema-alueen kaakkoisosiin voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän.

10.7.1.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”välialueelta” tarkasteltuna (n. 7–14 km)

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

Molemmissa vaihtoehdoissa voimaloiden *välialueen* maisema poikkeaa hieman hankealueen rakenteeltaan lähialueen maisemasta. Välialue on suurilta osin melko tavanomaista talousmetsäympäristöä, johon kuuluu erikokoisia suoalueita. Metsäalueiden väliin, usein teiden varsille sijoittuu jonkin verran viljelyalueita, mutta lähialueesta poiketen välialueella pellot ovat harvemmin erittäin laajoja ja yhtenäisiä. Välialueen pelloille ei siksi muodostu usein pitkiä ja laajoja näkymälinjoja kohti voimaloita, ja usein voimaloita ei näy pelloille lainkaan. Välialueelle lähialueelta ulottuvien maisema-alueiden pelloille sekä esimerkiksi joillekin pelloille Kaurajärven ympäristössä voimaloita kuitenkin näkyy paikoin vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Joillekin pienemmille näkymäalueille pelloille esimerkiksi välialueen lounaisosissa Vähäkyrön lähellä ja itäosissa Komossan tienoilla näkyy osa voimaloista. Välialueen pohjois- ja luoteisosat ovat merialueita ja saaristoa. Etäisyyttä merelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta on noin 8,5 kilometriä.

Tässä etäisyysvyöhykkeessä asutus on suurilta osin välialuetta melko harvaa, ja keskittynyt teiden varsille, joihinkin kyliin ja viljelyalueiden luokse. Välialueella on kaksi tiiviimmin asuttua taajamaa, jotka ovat tuulivoimaloista lännessä Maksamaa ja pohjoisessa Oravainen. Maksimaa sijoittuu vaihtoehdossa VE1 aivan välialueen ulkorajalle, ja vaihtoehdossa VE2 kyseinen taajama jää kaukoalueen puolelle. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi asutukselle paikoitellen välialuevyöhykkeellä muun muassa Oravaisten rannalla, Kimon pohjoispuolella, Komossan alueella, Kaurajärvellä, Peräkylässä ja Hälvässä. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on usein paljon vähäisempää kuin näkyvyysanalyysi antaa ymmärtää. Tonttikasvillisuutta ja tien varsien puustoa sekä vesialueita ympäröivää kasvillisuutta on paikoin sen verran paljon, että näkyvyys voimaloille on monin paikoin pihapiireillä, meren rannalla ja viljelyalueidenkin yhteydessä estynyt tai rajoittunut. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus ja vaikutukset jäävät melko pieneksi välialueella.

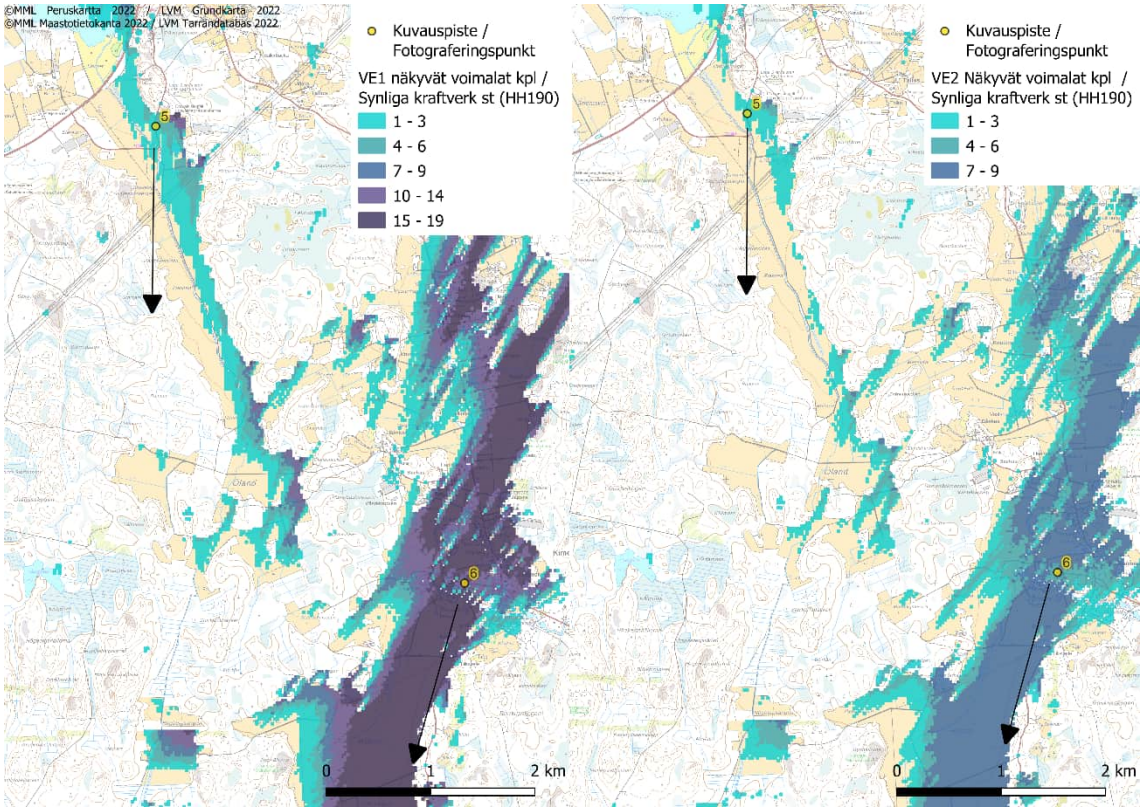
Loma-asutusta välialueella sijaitsee yksittäisinä harvakseltaan usein peitteisessä maisemassa. Vaihtoehdon VE1 osalta Röykasjärven itäpuoliset loma-asunnot sijoittuvat lähialueelle, mutta vaihtoehdossa VE2 ne ovat välialueella. Myös välialueen itäpuolella sijaitsevan pienemmän Sammusjärven itärannalla on loma-asutusta, mutta näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei sinne näy. Suurin osa välialueen loma-asutuksesta on meren rannalla luoteessa, ja sitä on runsaslukuisesti. Mantereen puolella sijaitseville loma-asutuksilta ei ole näkyvyyttä voimaloille, mutta saaristossa voimaloista näkyy paikoin kaikki. Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehtojen maksimivoimalamäärät näkyvät merelle Kvimon ja Oxkangarin rannoille sekä Oravaisenselälle merialueelle, saariin ja mantereen koillisrannoille.

Välialueella sijaitsee joitain yleisiä virkistysalueita ja -kohteita, kuten kuntoratoja, latuja, retkeilyreittejä ja ulkona sijaitsevia lähiliikuntapaikkoja. Hankealueella ja lähialueella kulkeva maastopyöräilyreitti jatkuu voimaloista koilliseen myös välialueella. Meren rannalla on myös pari yleistä uimarantaa Maksamaan ja Oravaisten tienoilla. Useimmat virkistyskohteista sijaitsevat sulkeutuneissa metsäisissä ympäristöissä, jolloin tuulivoimalat eivät aiheuta muutosta maisemaan tai sen kokemiseen. Avoimemmilla alueilla esimerkiksi Oravaisten uimarannalla ja maastopyöräily-

reitin peltoja vierustavilla osuuksilla voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan. Oravaisten uimarannalle voimaloita näkyisi vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, mutta etäisyyttä voimaloihin on jo sen verran, että voimalat todennäköisesti sulautuvat maiseman taustametsän taa, eivätkä herätä liian suurta huomiota. Maastopyöräilyreitille voimaloita näkyisi korkeintaan puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden aiheuttama muutos maisemaan ja vaikutus virkistyskokemukseen vähenee.

Vaihtoehtojen välialueiden rajaukset eivät poikkea toisistaan merkittävästi. Vaihtoehdon VE1 suuremmasta voimaloiden lukumäärästä johtuen lähialueen rajaus on vain hieman laajempi vyöhykkeen länsi- ja itäpuolilla. Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden pienemmästä lukumäärästä johtuen muutosten voimakkuus ja vaikutukset ovat usein hieman lievemmät. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kohdistuvat muutokset on käsitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa havainnekuvatarkastelujen jälkeen. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia on käsitelty kootusti kappaleessa 10.7.1.8.

Kuvauspiste 5: Oravainen



Kuva 10.22. Näkymäalueanalyysi kuvauspaikoista 5 ja 6 molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysi on esitetty vasemmalla ja VE2 oikealla. Karttaan on merkitty tuulivoimaloiden suunta mustalla nuolella. Kuvauspiste 5 sijaitsee RKY-alueella.

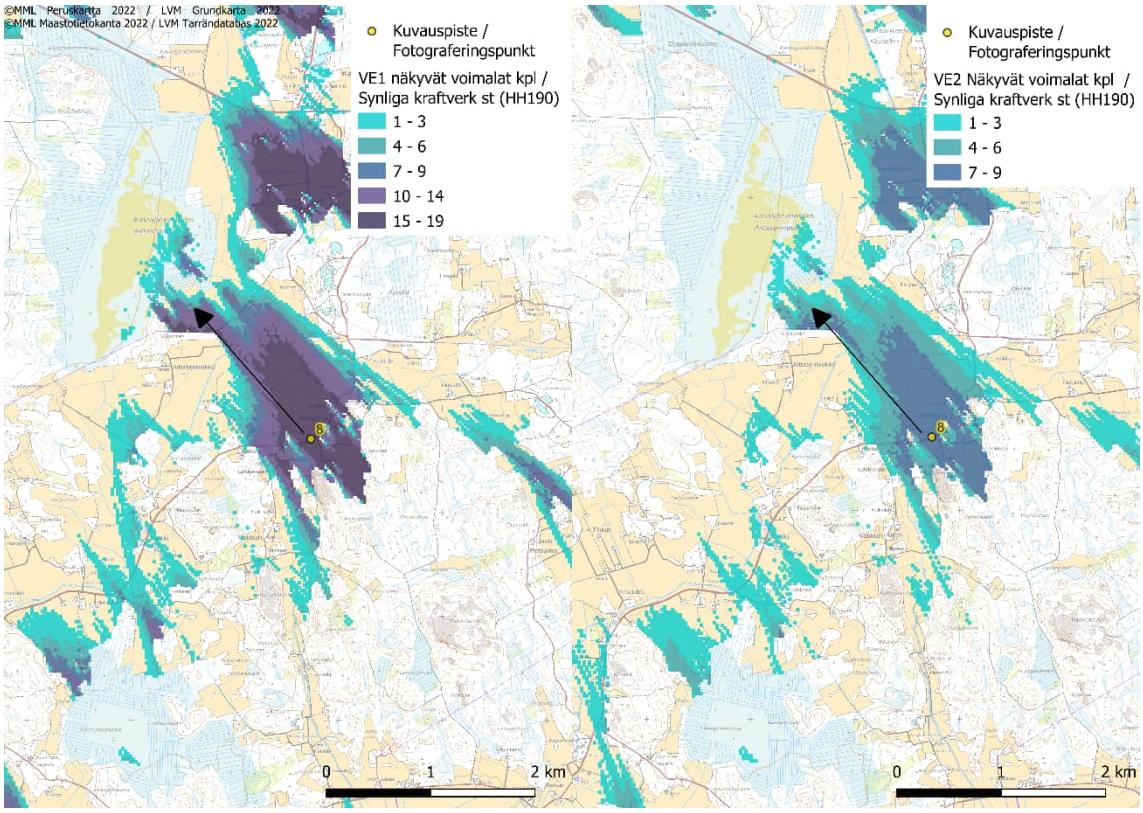
Oravaisesta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 5. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kummassakin hankevaihtoehdossa noin 8,8 kilometriä. Näkymäalueanalyysin (Kuva 10.22) mukaan kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy korkeintaan muutama pienelle osalle Taistelutantereentien itäistä puolta. Voimaloita näkyy muutama myös kuvauspisteestä etelään sijoittuvalle laajemman peltoalueen itäosiin. Enemmän voimaloita näkyy vain kuvauspisteestä itään pellolle metsän laitaan pienellä alueella. Alueen rakennukset ovat pääsääntöisesti maanviljelyn yhteydessä olevia talous- ja varastorakennuksia. Peitteisessä maastossa metsässä sijaitsee joitain

asuinrakennuksia. Suurin osa näkymäalueesta on peltoalueilla, joilla ei liikuta yleisesti. Kuvauspiste sijaitsee valtakunnallisesti merkittävällä rakennetun kulttuuriympäristön alueella nimetä Oravaisten taistelutanner ja Minnestodsintie.

Kuva 10.23. Havainnekuva kuvauspisteestä 5. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE 1, alemmassa VE 2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kummassakin hankevaihtoehdossa 8,8 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Oravaisten taistelutantereelta osoittavat, että Taistelutantereentieltä Lasorin voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa lähes kaikki näkyvät, mutta vain osittain. Vaihtoehdon VE1 havainnekuvassa erottuvat melkein kaikki voimalat, mutta useimmasta voimalasta näkyy vain osa lapoja taustametsän takaa. Näkyvistä voimaloista noin puolesta erottuu voimalatornin huippu, ja kolmesta hieman alle puolet voimalatornin pituudesta. Kyseisistä voimaloista lähes koko roottori näkyy taustametsän yllä. Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on kymmenen vähemmän. Yhden voimalan voimalatornista näkyy noin puolet ja roottori lähes kokonaan. Muista voimaloista viiden voimalan voimalatornin huippu jää metsän taa. Voimalat näyttävät korkeintaan saman korkuisilta kuin metsäalue niiden vasemmalla puolella havainnekuvan katselupisteeltä. Tällä kuvauspisteellä maisemassa näkyy myös voimajohtolinja korkeine pylväineen juuri tuulivoimaloiden suunnassa, eivätkä tuulivoimalat näytä lähempänä olevia voimajohtopylväitä korkeammilta. Pimeällä maisemassa näkyy osa lentoestevaloista. Kuvauspisteen ympäristö on valtakunnallisesti merkittävällä kulttuuriympäristön alueella, minkä vuoksi maisema on hieman herkempi muutoksille. Toisaalta maisemassa on jo jonkin verran teknologisia elementtejä, jolloin tuulivoimalat sijoittuvat sulavammin maisemaan. Muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat kummassakin vaihtoehdossa korkeintaan kohtalaisia, ja vaihtoehdossa VE2 muutos on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähemmästä määrästä johtuen.

Kuvauspiste 8: Peräkylä



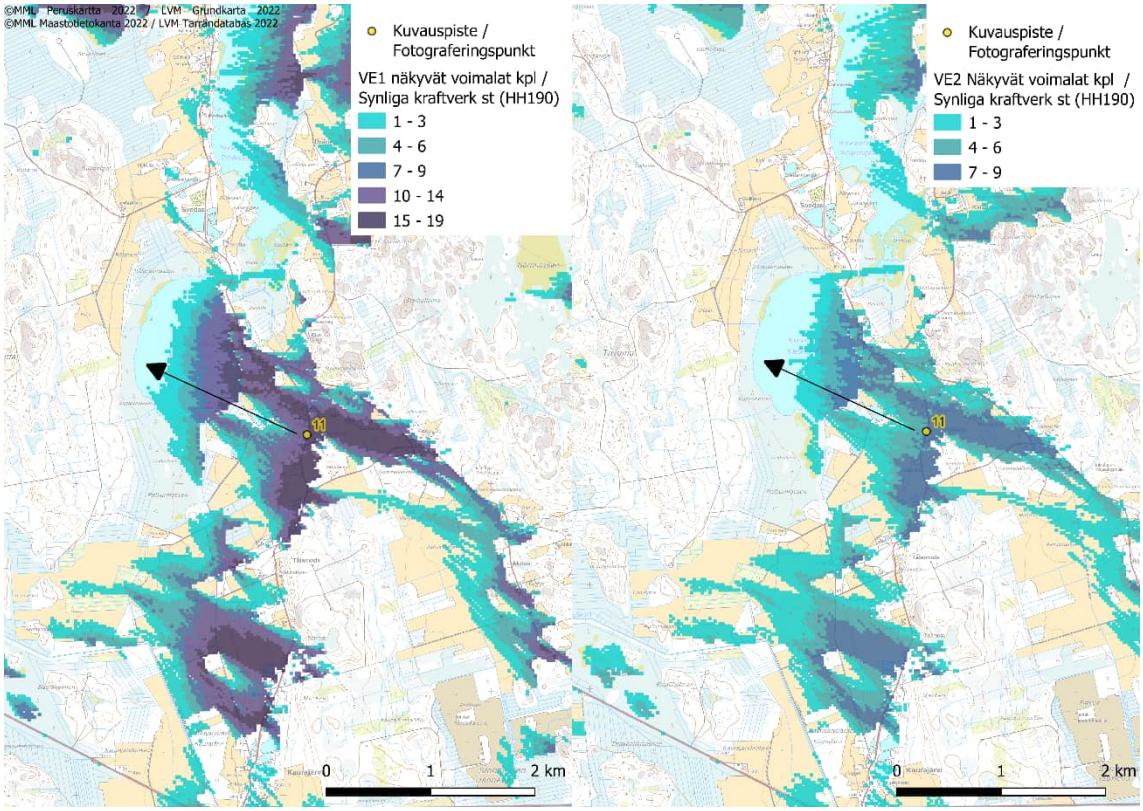
Kuva 10.24. Näkymäalueanalyysi kuvauspaikasta 8 molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysi on esitetty vasemmalla ja VE2 oikealla. Karttaan on merkitty tuulivoimaloiden suunta mustalla nuolella.

Peräkylästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kummassakin hankevaihtoehdossa noin 10,8 kilometriä. Näkymäalueanalyysin (Kuva 10.24) mukaan kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy laajalle peltoalueelle juuri Peräkylän kylän ympäristössä ja sitä läpi kulkevalle Kaurajärventielle. Muille lähialueen laajemmille peltoalueille voimaloita näkyy vain muutamia satunnaisille pienille alueille. Voimaloista näkyy suurimmalle osalle näkymäaluetta vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, ja vain vähemmän näkymäalueen luoteisosiin. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoilla on usein peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Suurin osa näkymäalueesta on peltoalueilla, joilla ei liikuta yleisesti, mutta talvisaikaan peltoja saatetaan käyttää hiihtämiseen, jolloin voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen.

Kuva 10.25. Voimaloiden näkyminen kuvauspisteestä 8. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE 1, alemmassa VE 2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kummassakin hankevaihtoehdossa 10,8 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Peräkylästä osoittavat, että Kaurajärventielle Lasorin voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa kaikki näkyvät. Vaihtoehdossa VE1 näkyvistä voimaloista erottuu koko roottori ja usein puolet tai enemmän voimalatornia. Voimalat eivät näytä suhteettoman korkeilta, ja huomio niihin kiinnittyy lähinnä niiden runsauden vuoksi. Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on kymmenen vähemmän. Vaihtoehdon VE2 voimalat ovat tasaisin välimatkoin sijoittunut maisemaan, kun vaihtoehdossa VE1 osa voimaloista näyttäytyy ”päällekkäisinä”. Pimeällä maisemassa näkyy suuri osa lentoestevaloista. Kuvauspisteen ympäristö on hyvin tavanomaista, minkä vuoksi maisema ei ole kovin herkkää. Muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat kummassakin vaihtoehdossa korkeintaan kohtalaisia, mutta todennäköisesti vähäisiä. Merkittävämpi muutos maisemassa on pimeällä erottuva lentoestevalojen joukko uutena elementtinä maalaismaisemassa. Vaihtoehdossa VE2 muutos on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähemmästä määrästä johtuen.

Kuvauspiste 11: Keskis



Kuva 10.26. Näkymäalueanalyysi kuvauspaikasta 11 molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysi on esitetty vasemmalla ja VE2 oikealla. Karttaan on merkitty tuulivoimaloiden suunta mustalla nuolella.

Keskiseltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 11. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 7,8 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 8,4 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Näkymäalueanalyysin (Kuva 10.26) mukaan kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy suurelle osalle laajimpia yh-

tenäisiä peltoalueita lukuun ottamatta peltoalueiden läntisiä laitoja. Voimaloista näkyy suurimmalle osalle näkymäaluetta vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, ja paikoin vähemmän. Keskisenjärven itärannalle voimaloita näkyy myös vaihtoehtojen maksimivoimalamäärät. Keskisentielle voimaloita näkyy myös paikoin paljon laajojen peltoalueiden kohdalla. Myös muille peltoja halkoville teille voimaloita näkyy, mutta vaihtelevammin. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta ja talousrakennuksia juuri voimaloiden puolella pihaa. Muutamalla pihapiirillä on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Suurin osa näkymäalueesta on peltoalueilla, joilla ei liikuta yleisesti, mutta talvisaikaan peltoja saatetaan käyttää hiihtämiseen, jolloin voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen.

Kuva 10.27. Voimaloiden näkyminen kuvauspisteestä 11. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE 1, alemmassa VE 2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on 7,8 km ja vaihtoehdossa VE2 8,4 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Havainnekuvat Keskiseltä osoittavat, että Keskisentieltä kyläalueelta Lasorin voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa vain osa näkyy. Vaihtoehdon VE1 havainnekuvassa erottuu noin 13 voimalaa, ja muutama voimala jää täysin kasvillisuuden taa piiloon. Näkyvistä voimaloista seitsemästä erottuu koko roottori. Lopuista voimaloista erottuu pääsääntöisesti vain osa lavoista kasvillisuuden ja muiden rakenteiden takaa, mutta parin peittyvämmän voimalan voimalatornin huippu näkyy. Muutamasta voimalasta näkyy osa voimalatornia. Voimalat näyttävät tasakorkuisilta, ja nekin voimalat, joiden roottori nousee taustametsän ylle näyttävät lähempänä sijaitsevaa puustoa matalammilta. Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on kymmenen vähemmän. Vaihtoehdossa VE2 kolme voimalaa jää piiloon kasvillisuuden taa, ja näkyvistä voimaloista kolmesta erottuu koko roottori. Muista voimaloista erottuu vain lapoja puiden latvuston takaa. Pimeällä maisemassa näkyy osa lentoestevaloista. Vaihtoehdossa VE1 lentoestevaloja näkyy enemmän, sillä voimaloita, joista erottuu enemmän voimalatornia, on määrällisesti enemmän. Talvella voimaloista saattaa erottua enemmän roottoria ja voimalatorneja lehdettömän kasvillisuuden takaa. Kuvauspisteen ympäristö on hyvin tavanomaista, minkä vuoksi maisema ei ole kovin herkkää. Muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat kummassakin vaihtoehdossa korkeintaan kohtalaisia mutta todennäköisesti vähäisiä, ja vaihtoehdossa VE2 muutos on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden vähemmästä määrästä johtuen.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat ja Kimojokivarren viljelymaisemat sijaitsevat suurimmilta osin lähialueella. **Kyrönjokilaakson kulttuurimaisemista** vain hyvin pieni osa ulottuu välialueelle. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy mai-

sema-alueiden laajimmille peltoalueille vaihtelevissa määrin. Vöyrinjokilaakson kulttuurimaiseman eteläinen osa jatkuu lähialueelta välialueelle, ja maisema-alueen laajimmille peltoalueille näkyy usein jopa vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Kimonjokivarren viljelymaisemien välialueelle ulottuvaan osaan voimaloita näkyy keskimäärin puolet vaihtoehtojen mukaisista voimalamääristä, mutta paikoin laajimmille peltoalueille jopa kaikki. Pienelle osalle Kyrönjokilaaksoa, joka ulottuu välialueelle Haarajoen tienoilla, voimaloita näkyy muutamia kapealle näkymäalueelle laajojen peltoalueiden keskiosiin.

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä välialueelle sijoittuu neljä, jotka ovat **Oravaisten taistelutanner ja Minnestodsin tie, Oravaisten kirkko ja hautausmaa, Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta** sekä **Klemetsin taloryhmä**. Kemetsin taloryhmälle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan korkeintaan muutama voimala alueen länsiosiin pelloille, jossa ei ole asutusta. Voimaloita näkyisi myös itään kulkiessa peltojen laidalla olevalle Kärklaxintielle. Alueen ympäristössä on rakennuksia ja puustoa niin, että mikäli muutaman voimalan voi erottaa maisemassa, näkyisi niistä todennäköisesti vain lapojen liikettä puuston takaa. Muutos maisemassa ja vaikutukset alueelle jäävät vähäisiksi. Oravaisten kirkko ja hautausmaa on kaksiosainen kohde ja Kimon ruukin ja Oravaisten taistelutantereen viisiosaisesta kohteesta yksi osa sijaitsee välialueella ja loput neljä osa-aluetta lähialueella. Näkymäalueanalyysin mukaan RKY-alueille vain Oravaisten taistelutantereen ja Minnestodsin tielle voimaloita näkyy muutama pienelle osalle ja Oravaisten kirkon ja hautausmaan osalle. Oravaisten taistelutantereelta otettu havainnekuva (5) kuitenkin osoittaa, että voimaloita näkyy enemmän, mutta niistä näkyy usein vain osa, eivätkä ne liioin hallitse maisemaa, jossa on jo ennestään elementtinä voimajohto ja sen korkeat johtopylväät. Oravaisten vanhalle hautausmaalle näkyisi analyysin mukaan vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, mutta ilmakuvaa tarkasteltaessa aluetta ympäröi puurivit, jotka todennäköisesti estävät jonkin verran näkymiä voimaloille.

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueista **Kålax** sijaitsee voimaloista luoteessa lähes täysin välialueen puolella. Lisäksi molemmissa vaihtoehdoissa välialueella idässä sijaitsee osa maisema- tai kulttuuriympäristöaluetta **Ekoluoman kulttuurimaisema - Vakkurin ja Kuoppalan kylä**. Maisema-alue jatkuu kaukoalueelle. Kålaxin maisema-alueelta näkymiä voimaloille on näkymäalueanalyysin mukaan melko vähän ja pienellä näkymäalueella, mutta alueella ei liikuta yleisesti. Lisäksi ilmakuvatarkastelun perusteella alueella on kasvillisuutta, joka saattaa peittää näkymiä voimaloille. Ekoluoman välialueelle ulottuvalle osalle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan laajimmille peltoalueille jonkin verran pitkänomaiselle näkymäalueelle. Voimaloita ei kuitenkaan näkyisi Kuoppalan kylään. Maiseman muutoksen voimakkuus ja vaikutusten merkittävyys jää molempien maisema-alueiden osalta vähäiseksi.

Välialueella sijaitsee useita maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Näkymäalueanalyysin mukaan niille ei näkyisi voimaloita. Voimaloista pohjoiseen välialueella Oravaisissa sijaitsee maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet **Eljasus, Strandby, Öyrinranta, Oravaisten seurakuntakoti, Oravais UF Årvasgården, Oravais UF tanssipaviljonki** sekä **Keskustan ja kirkonseudun asutusryhmät**. Maksamaan taajamassa sijaitsee **Kirkonmäen ja kyrkofladanin ympäristö**. Voimaloista luoteeseen merenrannan läheisyydessä sijaitsevat **Kaitsor** ja **Solstrandin asutusryhmä** sekä voimaloista lähteen **Kärklaxin ja Falisan välinen raittiasutus**. Kohteet ovat tiiviissä taajamissa tai niin pienialaisia, että kasvillisuus ja rakennukset peittävät usein näkymiä voimaloita kohti. Todennäköisyys voimaloiden näkymiselle on siis pieni, ja näkymäalueanalyysin mukaan suurimmasta osaa kohteita ei muodostu näkymiä voimaloille. Kaitsoriin ja Solstrandin asutusryhmille vaikuttaisi olevan pieniä näkymäalueita, mutta voimaloita näkyy korkeintaan muutamia. Ilmakuvatarkastelun perusteella puustoa on kuitenkin sen verran, että asutukselle tuskin näkyy voimaloita. Kulttuuriympäristökohteiden osalta maiseman muutokset ja sen vaikutukset ovat korkeintaan vähäiset, jos niitä on lainkaan.

Neljästä perinnebiotoopin alueesta voimaloista luoteeseen saaristossa **Rexholmin rantalaitumelle** voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan. **Lötetin rantaniitylle, Fårholmeniin ja Leipinmaan hakaan** voimaloita ei näy. Perinnebiotooppien arvo painottuu luontoarvoihin, mutta ne edustavat myös perinteistä maalaismaisemaa. Voimaloiden runsas näkyminen tai kookas olemus maisemassa perinnebiotoopilla liikuttaessa tekee maisemasta teknologisemman, ja siten heikentää alueiden maisemallista arvoa. Perinnebiotoopeilla on usein jonkin verran puustoa, samoin saaristojen ranta-alueilla, jolloin voimaloiden näkyvyyttä Rexholmin rantalaitumille on haastavaa arvioida. Kohteen etäisyys voimaloista on sitä luokkaa, että voimalat näkyessään näyttävät usein tasakokoisilta, eikä niistä näy enää suuria osia voimalatornia. Muutokset ja niiden aiheuttamat vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaiset, mutta todennäköisesti vähäiset.

Seuraavassa taulukossa on esitetty tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset välialueen arvokohteiden maisemakuvaan (Taulukko 10-5). Taulukossa ei ole esitetty kohteita, joille ei ole muutoksia ja vaikutuksia. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia on käsitelty kootusti kappaleessa 10.7.1.8.

Taulukko 10-5. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset välialueen (7–14 kilometriä) arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Oravaisten kirkko ja hautausmaa (RKY 2009)	--	--	-(-)	-	-	-	**VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysin mukaan kohteeseen pohjoiselle osa-alueelle, hautausmaalle, näkyy vaihtoehtojen maksimivoimalamäärä. Ilmakuvatarkastelun perusteella hautausmaata ympäröi puurivejä, jotka kuitenkin estävät näkyvyyttä voimaloille. Talvella lehdettömien puiden takaa voimalat saattavat erottua hieman selkeämmin. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän.
Oravaisten taistelutanner ja Minnestodsin tie (RKY 2009)	--	--	-(-)	-(-)	--	-(-)	**VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysin mukaan kohteeseen näkyy vain pienelle osa-alueelle osa vaihtoehtojen mukaisista maksimivoimalamääristä. Havainnekuva alueelta kuitenkin osoittaa, että voimaloita näkyy enemmän, mutta ne näkyvät pääsääntöisesti vain osittain. Maisemassa on nykyisellään voimajohtoreitti ja sen korkeat johtopylväät, jotka ovat olemassa oleva teknologinen elementti maisemassa. Tuulivoimaloiden näkyminen niiden takana korkeintaan saman korkuisena lieventää aiheutuvaa muutosta ja sen vaikutuksia. Ilmakuvatarkastelun perusteella metsässä sijaitsevalle asutukselle voimaloita ei näy. Muutoksen voi-

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							makkuus on hieman suurempi vaihtoehdossa VE1 voimaloiden runsaammasta lukumäärästä johtuen.
Klemetsin taloryhmä (RKY 2009)	--	--	(-)		(-)		**VE1:** Voimaloita näkyy korkeintaan muutama pieneen osaan aluetta. **VE2:** Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei näy alueelle.
Kyröjokilaakson kulttuurimaisemat (VAMA 2021)	--	--	-	-	-	-	**VE1, VE2:** Maisema-alueesta vain hyvin pieni osa ulottuu voimaloiden välialueelle. Näkymäalueanalyysin mukaan välialueelle ulottuvalle osalle voimaloita näkyy vain kapealle näkymäalalle pelloille. Voimaloita näkyy vain muutama. Näkymäalueelle ei sijoitu asutusta.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Kålax (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	--	--	-	(-)	(-)	(-)	**VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloista osa näkyy pienelle peltoalueelle. Ilmakuvatarkastelun perusteella näkymäalueella on kasvillisuutta, jolloin voimaloita ei mahdollisesti näy montaa tai niitä näkyy kasvillisuuden katveessa.
Solstransin asutusryhmä (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde)	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	**VE1, VE2:**. Alue on ympäristöltään melko sulkeutunut, jolloin kohteen herkkyys on vähäinen. Muutokset maisemaan ovat epätodennäköiset, ja toteutuessaankin todennäköisesti vähäiset, jolloin myös vaikutusten merkittävyys on vähäinen.
Kaitsor (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde)	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	**VE1, VE2:** Alue on ympäristöltään melko sulkeutunut, jolloin kohteen herkkyys on vähäinen. Muutokset maisemaan ovat epätodennäköiset, ja toteutuessaankin todennäköisesti vähäiset, jolloin myös vaikutusten merkittävyys on vähäinen.
Rexholmin rantalaidun (Perinnebiotooppi)	-	-	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	**VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysin mukaan kohteeseen näkyy vaihtoehtojen maksimivoimalamäärät. Voimaloiden näkyminen perinteiseen maalaismaisemaan tekee maisemasta teknologisemman. Etäisyys ja kasvillisuuden aiheuttama mahdollinen näköeste vaikuttavat kuitenkin lieventävästi muutoksiin ja vaikutuksiin. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän.
Ekoluoman kulttuurimaisema, Vakkurin ja Kuoppa-	--	--					**VE1, VE2:** Ekoluoman välialueelle ulottuvalle osalle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan laajimmille pelto-

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
lan kylä (maakunnallisesti arvokas maisema- tai kulttuuriympäristö)							alueille jonkin verran pitkänomaiselle näkymäalueelle. Voimaloita ei kuitenkaan näkyisi Kuoppalan kylään.

10.7.1.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”kaukoalueelta” tarkasteltuna (n.12–25 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, muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu, ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta, mutta voimaloita näkyy *kaukoalueella* lähinnä laajimmille peltoalueille Vähäkyrössä lounaassa ja Ekoluomassa idässä. Voimaloita näkyy myös merelle ja saaristoon. Jo mainituilla alueilla aivan välialueen ulkorajoille noin 14 kilometrin päähän voimaloita näkyy jo huomattavasti vähemmän ja pienemmillä alueilla. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma ja yhä pidempi avoin alue tuulivoimaloiden suuntaan, jotta näkyminen ylipäätänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Niitä saattaa näkyä joihinkin puuttomiin pihapiireihin ja saaristojen rantojen lomamökeille oikein suuntautuneilla rannoilla. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa vähäisiä.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä juuri väli- ja kaukoalueen rajoille muun muassa lounaaseen Vähäkyrön taajamaan ja länteen Maksimaan taajamaan. Lisäksi välialueella sijaitsee Isokyrön taajama etelässä ja Sippolan taajama idässä. Isokyrön ja Vähäkyrön välillä lounaassa on myös Tervajoen taajama-alue. Taajama-alueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä voimaloita kohti. Asutusta sijoittuu myös pienempiin kyliin esimerkiksi useiden kylien ryhmä Sippolan taajaman ympäristössä idässä sekä useat kylät ja pienkylät Kyrönjoen varrella etelä-länsi akselilla. Kaukoalueella haja-asutus on usein sijoittunut teiden ja peltojen varsille. Peltoalueet kaukoalueella ovat harvoin niin laajoja, että niiltä syntyisi näköyhteyttä voimaloille. Tonteilla on tosin useimmiten kasvillisuutta, ja mikäli asutus sijoittuu pellon tai joen ympäristöön, jää väliin usein ojanvarsikasvillisuutta tai pieniä kasvillisuussaarekkeita. Näin ollen voimaloiden näkyminen ei voi olla kovin laajaa ja kohdistuu yleensä ainoastaan joihinkin yksittäisiin pisteisiin, kiinteistöihin tai tieosuuksiin. Lisäksi etäisyyttä on 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 sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Kyrönjokilaakson kulttuurimaisemat ja Lapuan alajoen peltolakeus sekä kymmenen valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta (RKY 2009). Maakunnallisella tasolla merkittäviä kohteita (maisema-alueet ja kulttuuriympäristökohteet) sijaitsee kaukoalueella 12 kohdetta, joista

useat sijaitsevat Oravaisten taajama-alueella. Kaukoalueella sijaitsee myös maakunnallisella tasolla pätkiä kulttuurihistoriallisia tielinjauksia, jotka ovat Rantatien eteläinen osa ja Kyrönkankaantie hankealueesta lounaaseen.

Näkyvyysanalyysi ei kata aivan koko kaukoaluetta mutta vaikuttaisi siltä, että voimaloita ei näkyisi suurimpaan osaan kohteista, mutta joillekin merkittävien kohteiden laajoille peltoalueille saattaa näkyä satunnaisesti jonkin voimalan pyörivät lavat kaukaisten metsien takaa. Ilmakuva kuitenkin osoittaa, että arvoalueilla sijaitsevilla tonteilla sekä jokien rannassa on kasvillisuutta, joita mallinnus ei ole huomioinut. Näin ollen todellisuudessa näkyvyys on selvästi vähäisempää. Pelloilla ei oleskella yleisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat pääosin peltojen läpi kulkevilla teillä liikuttaessa sekä mahdollisesti talviaikana hiihtokokemukseen. Päiväsaikaan voimalat sulautuvat taustamaisemaan. Pimeällä lentoestevaloja saattaa paikoitellen erottua. Moniin kohteista niitäkään ei erotu kuin paikka paikoin rajoitettu määrä. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää lähes olemattomaksi kaikissa vaihtoehdossa.

10.7.1.6 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. Tämä toteutuu lähinnä merellä, jossa sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Merenkurkun saaristomaisemat.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli 4 kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 180 metriä korkea voimalatorni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Kaukoalueella tämä toteutuu lähinnä merialueilla. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla 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 moni paikoin niitä ei ole lainkaan.

10.7.1.7 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo (ilmailulaki 1194/09 § 165). Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein.

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus 180 m). Valojen näkyvyysalue on siten hieman suppeampi, kuin koko tuulivoimaloiden näkyvyysalue lavat mukaan lukien (kokonaiskorkeus 280 m). Jos napakorkeuden lisäksi maisemassa näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja on mahdollista havaita maisemassa enemmän. Mikäli voimaloita ei voida nähdä jollain alueella, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevalojakaan. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla paikoin havaittavissa horisontin metsän yllä.

Kuva 10.28. Lentoestevalojen näkyminen kuvauspisteestä 2 Bertby. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE 1, alemmassa VE 2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on 5,2 km ja vaihtoehdossa VE2 5,4 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Kuva 10.29. Voimaloiden näkyminen kuvauspisteestä 5 Oravainen. Ylemmässä kuvassa vaihtoehto VE 1, alemmassa VE 2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan molemmissa vaihtoehdoissa on 8,8 km. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

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

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.

10.7.1.8 Sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Sähkönsiirtoa koskevassa vaihtoehdoissa hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen.

Noin viiden kilometrin pituinen sähkönsiirtoreitti kulkee maakaapelina hankealueen länsiosista kohti lounasta. Ensin sähkönsiirtoreitti kulkee noin puolet matkasta metsäalueen läpi. Tämän jälkeen voimajohto kulkee hieman vuorotellen avointen peltojen ja sulkeutuneiden metsien läpi. Sulkeutuneessa metsässä maakaapelin kulkualueella raivataan metsää, ja muutos on kaapelilinjan myötäinen avoin linja metsässä. Maiseman muutos sulkeutuneessa metsässä jää paikalliseksi, ja metsän kasvaessa takaisin muutos on lisäksi vain väliaikaista.

Sähkönsiirtoreitti kulkee parin kilometrin matkalta valtakunnallisesti arvokkaan Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisema-alueen alta sekä maakuntatasolla kulttuurihistoriallisesti merkittävän tielinjauksen Rantatie läpi. Sähkönsiirtoreitin kaukomaisema-alueella (300 m – 3 km) sijaitsee etelässä valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Vöyrin kirkko ja kirkonseutu.

Valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella maakaapelin rakennustyöt aiheuttavat rakennusaikaisen muutoksen peltoalueilla sähkönsiirtoreitin alueella, kun maata raivataan kaapelin asentamista varten. Maakaapelin aiheuttamat muutokset ovat hyvin paikallisia ja osittain väliaikaisia, mutta arvokkailla maisema-alueilla ne voivat olla kohtalaisia etenkin sähkönsiirron rakennusaikana ja aivan sen jälkeen. Rakentamisesta johtuvat muutokset pyritään minimoimaan, ja linjan ympäristö maisemoidaan jälkeen päin. Maakaapelin aiheuttama muutos maisemassa on väliaikainen, ja muutoksesta aiheutuvat vaikutukset vähenevät ajan saatossa, kun maanpinta palautuu ja maisemasta häviävät selvät merkit maakaapelilinjasta. Kulttuurihistoriallisesti merkittävän Rantatien linjaukseen kohdistuu joitain rakennusaikaisia muutoksia. Suurimmassa osassa tielinjausta kulttuurihistoriallisen tien rakenne ei ole enää alkuperäinen, vaan uusien teiden alle jäänyt (Pohjanmaan liitto 2020, s. 88). Tien linjaa ei ole tarkoitus muuttaa, ja rakentamisen aikaiset muutokset eivät siten kohdistu itse linjaukseen. Maakaapelin rakentamisen aikaiset työt jättävät jäljet maisemoidaan, ja muutos sekä sen aiheuttamat vaikutukset jäävät hetkellisiksi. Vöyrin kirkolle ja kirkonseudulle maakaapelilinja tuskin näkyy.

10.8 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueella ei sijaitse huomionarvoisia avotiloja. Eniten maisema muuttuu hankealueella voimaloiden välittömässä läheisyydessä, jossa puustoa kaadetaan perustuksia, tekniikkaa ja logistiikkaa varten. Hankealueen avotilat koostuvat lähinnä suoalueista, mutta useimmat hankealueen suoalueista ovat puustoisia. Avoimille suoalueille ja Pittjärvelle voimaloita näkyy vaihtelevasti, ja paikoin vaihtoehtojen maksimivoimalamäärät. Ne näyttävät kookkailta metsän keskellä, jolloin maisemaan kohdistuva muutos on suuri. Voimaloiden näkyminen muuttaa maisemaa teknologisemmaksi. Hankealue ei ole kuitenkaan maisemaltaan herkkää. Alueella vierailee kuitenkin jonkin verran retkeilijöitä, sillä alueen läpi kulkee retkeilyreitti ja kaksi maastopyöräilyreittiä. Näin ollen vaikutukset virkistäytymisen näkökulmasta ovat merkittävämmät.

Hankealueen ulkopuoliset avotilat lähialueella (0–7 km) sijoittuvat pääasiassa hankealueen länsi- ja koillispuolille, joissa on viljelyalueita. Kyseiset viljelyalueet ovat suurilta osin myös luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat ja Kimojokivarren viljelymaisemat. Kimojokivarren viljelymaisemien eteläosa on luokiteltu myös maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Vaihtoehdossa VE1 toinen lähialueen maakunnallisesti arvokas maisema-alue on hankealueesta luoteessa sijaitseva Kålax, joka jää vaihtoehdossa VE2 välialueen puolelle. Muita avoimia ympäristöjä lähialueella ovat kolme järveä hankealueen itäpuolella: Kalapää, Röykasjärvi ja Keskisenjärvi. Maisema-alueiden lisäksi rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu hankealueen lähialueelle jonkin verran.

Lähialueen asutus on keskittynyt hankealueen länsipuolelle Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisema-alueen viljelysten ja teiden varsille sekä maisema-alueen osa-alueiden väliin jäävään Vöy-

rin taajamaan ja sen ympäristöön. Lisäksi kyläasutusta sijaitsee hankealueesta koilliseen Kimojokivarren viljelymaisema-alueella, hankealueesta luoteeseen Vaasantien varrella ja lähialueen länsiosissa Lotlaxintien varrella. Muilta osin lähialue on metsätalousvaltaista aluetta, jolla on jonkin verran suoalueita. Suoalueet ovat suurimmaksi osaksi sulkeutuneita ja metsäisiä. Metsätalousvaltainen ympäristö on pääasiassa harvaan asuttua, ja loma-asutus on keskittynyt järvien rannoille.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa useimmille edellä mainituista avoimista alueista. Todellisuudessa näkyvyys on paikoin rajoittuneempaa tienvarsipuuston, pihapuuston ja rakennusten muodostamista näköesteistä johtuen esimerkiksi Vöyrin taajamassa ja monilla kyläalueilla. Maiseman luonteen muutos näkyy suurelle osalle valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Arvokkaista maisema-aleuista Vöyrinjokilaakson kulttuurimaiseman alueella sijaitsee lisäksi kaksi RKY-aluetta, joihin voimaloita näkyy. Maisema-alueet ovat niin laajoja, että muutosten voimakkuus vaihtelee niiden eri osissa. Voimaloista näkyy laajimmille peltoalueille vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, ja muille osille näkymäalueesta voimaloita näkyy vähemmän. Yleisille teille ja asutukselle voimaloita näkyy vaihtelevasti riippuen tien ja asutuksen sijainnista suhteessa avoimiin alueisiin sekä pihan ja tienvarren kasvillisuuden runsaudesta. Peltoalueilla ei liikuta yleisesti, mutta niiden läpi kulkee teitä, niiden reunamilla sijaitsee asutusta ja niitä voidaan käyttää talvella esimerkiksi hiihtämiseen. Voimaloiden runsas näkyminen ja kookas olemus muuttaa rauhallista maalaismaisemaa teknologisemmaksi ja voi vaikuttaa myös virkistymiskokemukseen. Muutosten vaikutukset arvokkaalla maisema-alueella ovat tuntuvat, mutta keskimäärin kohtalaiset. Järvien rannoilla maiseman luonteen muutos on melko suurta Kalapään itärannalla, jossa sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Kalapään asutusryhmät. Kauempana Röykasjärven rannalla etäisyys vaikuttaa voimaloiden pienempään näkymiseen ja vähempään hallitsevuuteen maisemassa. Maiseman muutos kohdistuu pääsääntöisesti järven rannalla virkistyskokemukseen. Osa rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteista on pienalaisia ja ne sijaitsevat sulkeutuneemmassa ympäristössä, jolloin näkyvyyttä voimaloille ei synny. Vaihtoehdossa VE 2 maisemaan kohdistuva muutos ja vaikutukset ovat usein hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen voimaloiden vähemmästä määrästä.

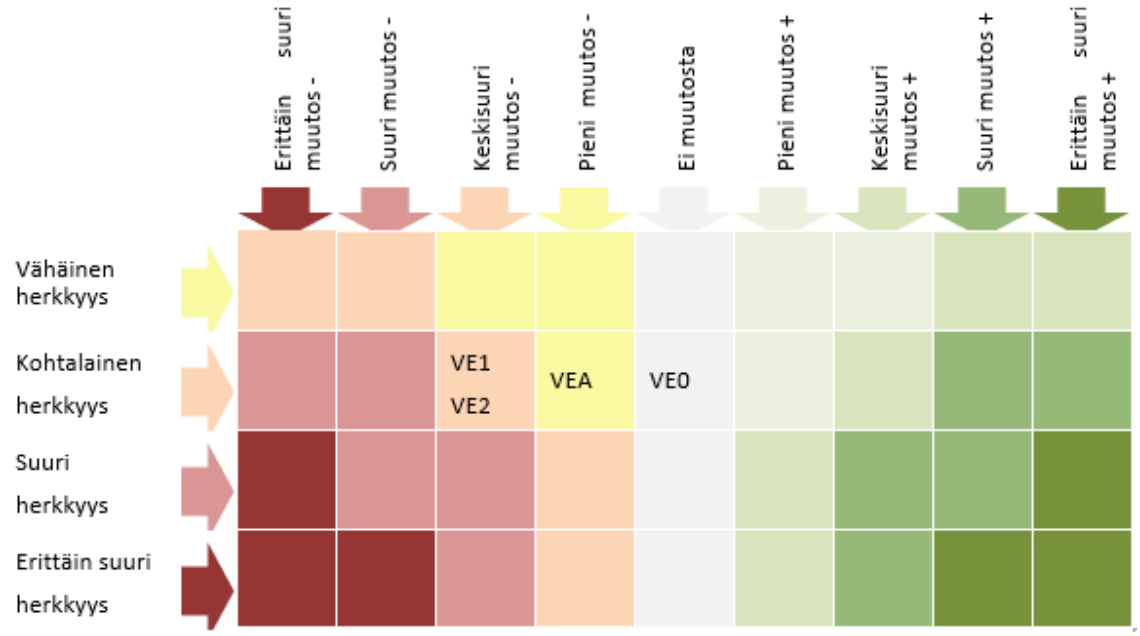
Välialueen maisema on rakenteeltaan lähialueen maisemaa suurpiirteisempi, koostuen suuremmilta osin metsätalousvaltaisesta ympäristöstä. Välialueella sijaitsee jonkin verran viljelyalueita, mutta ne ovat pienempiä ja hajanaisempia kuin lähialueella. Välialueen luoteisosissa on merta ja saaristoa. Suurin osa välialueen asutuksesta on keskittynyt Maksamaan ja Oravaisten taajamiin sekä kyliin ja pienkyliin, jotka sijaitsevat usein taajamien ympäristössä ja teiden varsilla. Välialueen itä- ja kaakkoisosissa on laajempia kylien ja pienkylien muodostamia alueita. Loma-asutus välialueella on keskittynyt merenrantaan.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ulottuvat osittain myös välialueelle, ja välialueella sijaitsee lähialuetta runsaammin rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Kyseisten alueiden osalta maisema on hieman pienipiirteisempää välialueella, ja nämä alueet ovat herkempiä maiseman muutoksille. Monet rakennetun kulttuuriympäristön kohteista ovat kuitenkin pienialaisia ja ne sijaitsevat sulkeutuneessa maisemassa, jolloin näkyvyyttä voimaloille ei synny. Sellaisten kohteiden osalta, joilta näkymiä syntyy, ei voimaloita usein näy vaihtoehtojen mukaisia maksimivoimalamääriä. Maaseutumaisemissa ja kulttuuriympäristön arvokohteilla voimaloiden näkyminen muuttaa maisemasta teknologisemman. Etäisyys, näkymiä estävät rakennukset ja kasvillisuus sekä näkymälinjojen kohdistuminen vain satunnaisesti vierailtuihin alueisiin ovat vaikutusta lieventäviä tekijöitä. Muutoksen voimakkuus on suurin merellä ja voimaloita kohti sijaitsevilla rannoilla, mutta vaikutus kohdistuu pääsääntöisesti virkistyskokemukseen.

Kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella sijaitsee joitain valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Vaikuttaa siltä, että useimpiin kohteisiin voimaloita ei näkyisi. Kaukomaisemassa voimaloiden näkyminen vaatii laajan alueen avointa maisematilaa, joka harvoin toteutuu. Merellä sijaitsevalle Merenkurkun saaristomaisemille voimaloita todennäköisimmin näkyy kaukoalueiden arvokkaista maisema-alueista. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua haittaa, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen verrattain pieneksi.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville osuuksille. Sähkönsiirto toteutetaan kokonaan maakaapelina. Valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat muutokset ovat paikallisia ja väliaikaisia rakennusvaiheessa ja jonkin aikaa sen jälkeen, kunnes maisema palautuu kaapelilinjalla ennalleen. Maakaapelin vaikutukset kulttuurihistorialliseen Rantatien tielinjaan ovat paikallisia ja väliaikaisia. Sulkeutuneilla metsäosuuksilla kaadetaan hieman metsää, ja vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuvat vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia, mutta todennäköisesti suhteellisen vähäisiä.

Taulukko 10-6. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



10.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoittuessa

tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuista päättää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

10.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Maasto on topografialtaan jossain määrin vaihtelevaa, mutta suhteelliset korkeuserot laajemmalta alueelta voimaloiden ympäristöstä ovat melko pieniä, eikä näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja voimaloiden suuntaan ole kovin paljoa. Näkyvyysanalyysiä voidaankin pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan 280 metrin voimaloita. Matalampien voimaloiden maisemavaikutukset eivät ulotu niin laajalle alueelle kuin korkeampien voimaloiden. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

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

Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin. Vuoden- ja vuorokaudenaika sekä sääolosuhteet vaikuttavat myös voimaloiden erottumiseen maisemassa.

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.

11 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISIIN KOHTEISIIN

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset arkeologisiin kohteisiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen kohteissa. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisten kohteiden vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologisille kohteille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Alueella on tehty aikaisemmin useita arkeologisia inventointeja, ja alueelta tunnettiin useita arkeologisia kohteita. Suunnitellun voimajohdon läheisyydestä ei tunnettu arkeologisia kohteita. Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu toteutti Lasorin tuulivoima-alueen sekä voimajohtoreitin arkeologisen inventoinnin vuonna 2021 sekä täydennysinventoinnin vuonna 2023. Toteutetut maastoinventoinnit perustuivat aiempien arkeologisten selvitysten tuloksiin, maaperäkarttoihin, ortokuviin, korkeusmalliin, korkeusprofiiliin, laserkeilausaineistoon ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämään digitaaliseen tietokantaan.
Arvioinnin päätulokset	Inventointien myötä tarkistettiin tai havaittiin yhteensä 26 kohdetta, joista 19 sijoittuu hankealueelle. Hankealueelle sijoittuvista kohteista 14 on varsinaisia muinaisjäännöskohteita, kolme on mahdollisia muinaisjäännöskohteita, yksi on muu kulttuuriperintökohde ja yksi on muu kohde. Suurin osa hankealueelle sijoittuvista kohteista on kivirakenteita, hautapaikkoja tai röykkiöitä. Hankealueen ja sen läheisyyden arkeologiset kohteet arvioidaan täten herkkyydeltään kohtalaisiksi. Sähkönsiirtoreitillä ei tiedetty entuudestaan tunnettuja arkeologisia kohteita, eikä reitillä havaittu uusia arkeologisia kohteita inventointien yhteydessä. Hankevaihtoehdossa 1 alle 100 metrin etäisyydelle tuulivoima-alueen vaatimista rakenteista sijoittuu yhteensä kaksi arkeologista kohdetta. Kvivesberget (25) on muu kulttuuriperintökohde, ja sijoittuu noin 100 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Rexbacka (8) on kiinteä muinaisjäännös, ja sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle lähimmästä tiestä. Hankevaihtoehdossa 2 alle 100 metrin etäisyydelle tuulivoima-alueen vaatimista rakenteista ei sijoitu arkeologisia kohteita. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa.

	Arkeologisiin kohteisiin kohdistuva kokonaisvaikutus arvioidaan täten vähäiseksi. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä arkeologisen kohteen lähialueelle erityisesti hankevaihtoehdossa 1, mutta ei vaikuta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Arkeologiset kohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoimapuiston tai sähkönsiirtoreitin rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin ja sähkönsiirtoreitin linjaus tulee suunnitella niin, etteivät kohteet vahingoitu. Jos arkeologinen kohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologisille kohteille. Lasorin hankkeessa maastoon on syytä merkata Kvivesbergetin (25) sekä Rexbackan (8) kohteet.

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Arkeologiset kohteet ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, ja kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset.

Tuulivoimapuiston vaikutukset arkeologisiin kohteisiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen arkeologisissa kohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa arkeologinen kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisten kohteiden vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi arkeologiset kohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologisille kohteille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

11.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu arkeologisen kohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arkeologisten kohteiden tiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset kohteisiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille on toteutettu arkeologinen inventointi 12.11.2021–20.22.2021 sekä 27.8.2023–28.8.2023 Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu Oy:n toimesta. Inventointien selvitysalueina oli Lasorin tuulivoimapuiston suunnittelualue sekä suunnitellun voimajohtoreitin alue. Inventoinnin tavoitteena oli hankealueen ja sähkönsiirtoreitin mahdollisesti tunnettujen arkeologisten kohteiden rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Hankealueelle oli ennestään toteutettu useita muita inventointeja.

Toteutetut maastoinventoinnit perustuivat aiempien arkeologisten selvitysten tuloksiin, maaperäkarttoihin, ortokuviin, korkeusmalliin, korkeusprofiiliin, laserkeilausaineistoon ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämään digitaaliseen tietokantaan. Esivalmisteluihin kuului hankealueen historiallisten karttamateriaalien, vinovalovarjosteen sekä ortokuvan mukainen maiseman ja maankäytön historian kuvaus. Kenttätyömenetelmiin kuului pintahavainnointi, kairaus, lapionpistot, valokuvaaminen ja metallinpaljastimen käyttö.

Hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä vuonna 2021 toteutettu inventointiraportti on tämän YVA-selostuksen liitteenä 5 ja vuonna 2023 toteutettu täydennysinventointiraportti on liitteenä 6. Inventoinnit on laatinut Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, ja maastoinventoinnit on suorittanut FM Jaana Itäpalo. Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tuuli Lahin.

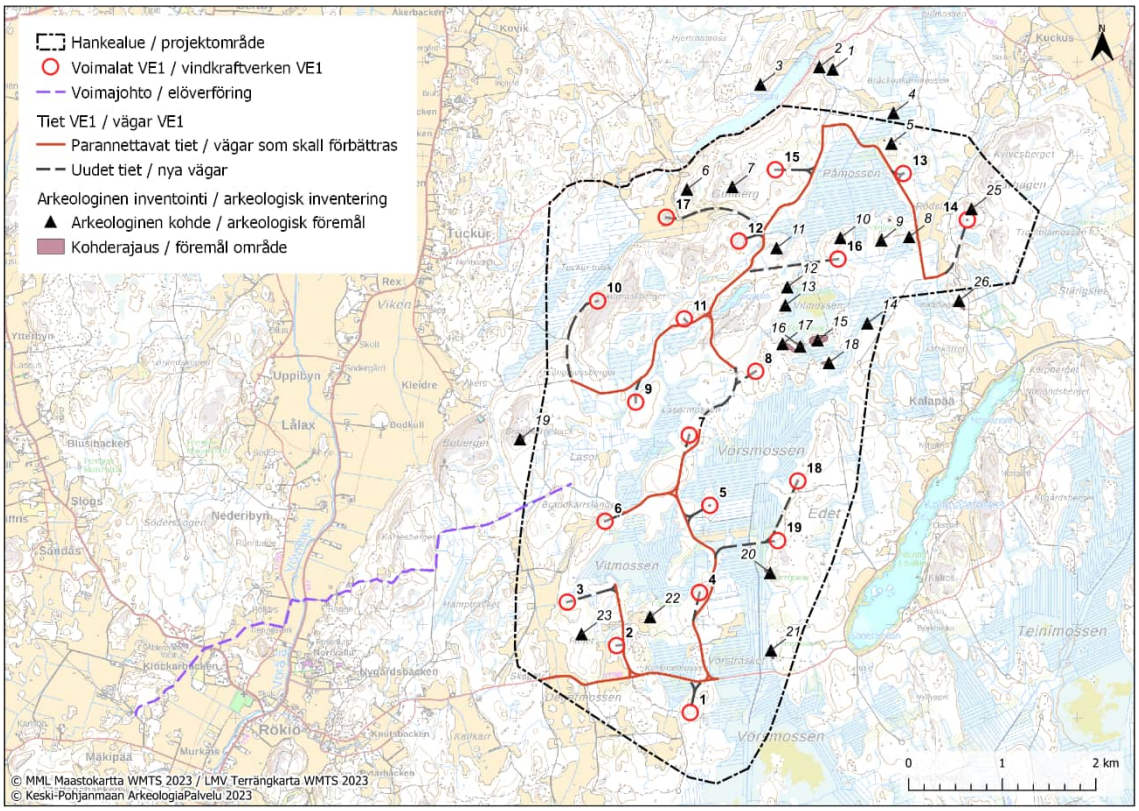
11.4 Nykytila

Jo ennen arkeologista inventointia hankealueella oli tiedossa useita arkeologisia kohteita ja -alueita. Museoviraston muinaisjäännösrekisterin mukaan hankealueella oli yhteensä 18 ennestään tunnettua kohdetta. Kaikki hankealueelle sijoittuneet ennestään tunnetut arkeologiset kohteet on tarkastettu arkeologisen inventoinnin myötä.

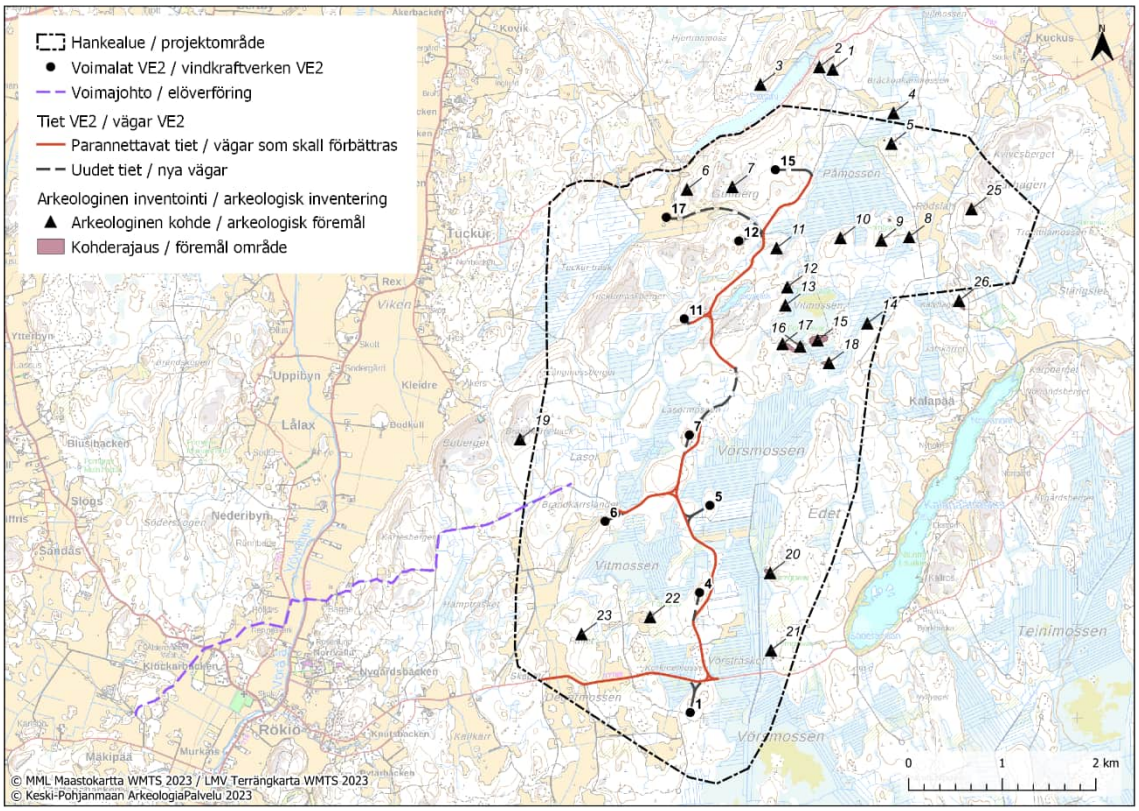
Inventointien myötä tarkistettiin tai havaittiin yhteensä 26 kohdetta, joista 19 sijoittuu hankealueelle. Hankealueelle sijoittuvista kohteista 14 on varsinaisia muinaisjäännöskohteita, kolme on mahdollisia muinaisjäännöskohteita, yksi on muu kulttuuriperintökohde ja yksi on muu kohde. Suurin osa hankealueelle sijoittuvista kohteista on kivirakenteita, hautapaikkoja tai röykkiöitä. Kohteiden tarkemmat kuvaukset on esitetty liiteraporteissa.

Sähkönsiirtoreitillä ei tiedetty entuudestaan tunnettuja arkeologisia kohteita, eikä reitillä havaittu uusia arkeologisia kohteita inventointien yhteydessä.

Arkeologisen inventoinnin kohteet on esitetty kuvissa sekä taulukossa (Kuva 11.1, Kuva 11.2 ja Taulukko 11-1). Taulukkoon on sisällytetty kaikki inventoinnin kohteet niiden statuksesta huolimatta.



Kuva 11.1. Arkeologiset kohteet ja VE1 voimalasijoittelu hankealueella (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022, 2023).



Kuva 11.2. Arkeologiset kohteet ja VE2 voimalasijoittelu hankealueella (Keski-Pohjanmaan Arkeologia-Palvelu 2022, 2023).

Taulukko 11-1. Arkeologisen inventoinnin kohteet. Taulukossa on esitetty etäisyys kohdekoordinaatista lähimmän voimalan keskipisteeseen (m) ja kyseisen voimalan numero. Kohteet on esitetty etäisyyden mukaan suhteessa VE1 voimaloihin.

Kohdenro	Kohdenimi	Koodi	Status *	Tyyppi	Etäisyys voimalasta (m) ja lähin voimala nro	
					VE1	VE2
25	Kvivesberget	uusi kohde	muu kulttuuri-perintökohde	kivirakenteet	125 (14)	2 137 (15)
10	Korpviken	944010057	MJ	röykkiö	228 (16)	1 005 (10)
5	Påmossen 1	944010060	MJ	röykkiö	345 (13)	1 271 (15)
20	Vörsträsket N	944010008	MJ	röykkiö	353 (19)	783 (4)
6	Gullberghällorna	944010066	MJ	röykkiö	371 (17)	371 (17)
23	Fallet	944010089	MJ	röykkiö	372 (3)	1 229 (6)
11	Mellanmossen	944010079	(mj)	röykkiö ?	410 (12)	407 (12)
17	Vitmossen 2 Åkers	944010082	MJ	hautaröykkiöitä	410 (8)	1 083 (11)
22	Rödselbackkärr	944010074	MJ	röykkiö	470 (2)	590 (4)
7	Gullberghällorna 2	uusi kohde	m	louhintapaikka	495 (15)	495 (15)
9	Söderbacka	944010058	MJ	röykkiö	504 (16)	1 360 (15)
16	Vitmossen 3	944010083	MJ	asuinpaikka	544 (8)	1 274 (11)
12	Vitmossen 1	944010059	MJ	röykkiö	619 (16)	714 (12)
8	Rexbacka	944010054	MJ	röykkiö	648 (14)	1 600 (15)
4	Bräckomkärr	944010061	(mj)	röykkiö ?	655 (13)	1 400 (15)
15	Vitmossen 4	944010084	MJ	hautaröykkiöitä	740 (8)	1 352 (12)
13	Långträsk	944010080	MJ	röykkiö	747 (16)	847 (12)

14	Brändskog	944010081	MJ ?	röykkiö ?	754 (16)	1 630 (12)
18	Vörsmosslyckan	944010085	(mj)	röykkiöitä ?	788 (8)	1 616 (11)
26	Björnknöusen	944010086	MJ	hautaröykkiö	866 (14)	2 409 (15)
3	Pirkärrbacken	944010107	(mj)	latomus ?	924 (15)	924 (15)
21	Vörsträsket S	944010007	MJ	röykkiö	981 (4)	981 (4)
2	Kvarnbacken 2	uusi kohde	m	myllyn paikka	1 194 (15)	1 194 (15)
1	Kvarnbacken	944010078	MJ	röykkiö	1 233 (15)	1 233 (15)
19	Brandkärrs-backen	1000027319	MJ	asuinpaikkavalli	1 262 (6)	1 262 (6)
24	Svartkärr **	944010017	MJ	röykkiö	8 493 (3)	8 781 (6)

** MJ = muinaisjäännös, KP = muu kulttuuriperintökohde, m = muu kohde*
*** Svartkärr on edellisen vuonna 2021 inventoinnin kohde. Svartkärr sijoittuu hankealueen länsipuolelle vanhan voimajohtolinjauksen läheisyyteen, eikä siis nähtävissä kartalla uuden voimajohtolinjauksen takia.*

11.5 Vaikutusalueen herkkyys

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

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

Hankealueelle sijoittuu useita arkeologisia kohteita, joista suurin osa on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja täten muinaismuistolain rauhoituksen piirissä. Hankealueen ja sen läheisyyden arkeologiset kohteet arvioidaan täten herkkyydeltään kohtalaisiksi.

11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.6.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologisiin kohteisiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa arkeologiset kohteet tulee ottaa huomioon siten, että kohteen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen (100 metrin säteelle) ei kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon tai suojata tuulivoimalan rakentamisen ajaksi.

Tuulivoimalat

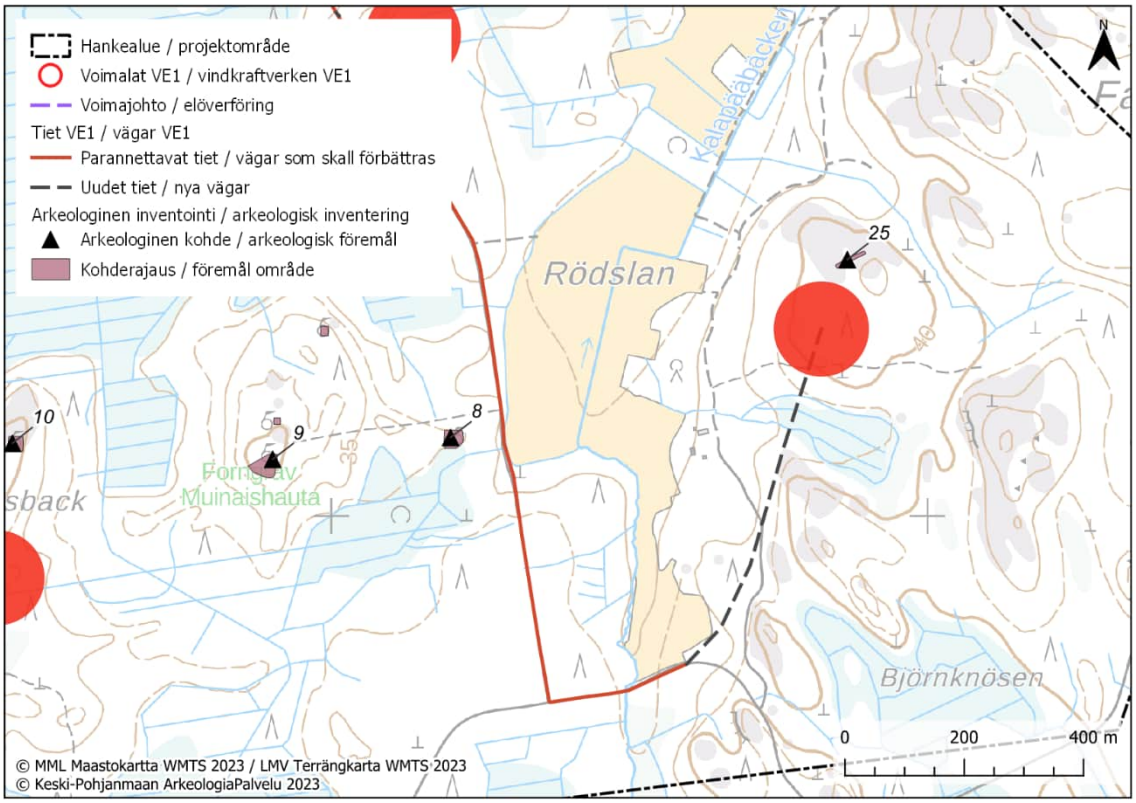
Hankevaihtoehdossa 1 lähin kohde, **Kvivesberget** (25), sijoittuu 125 metrin etäisyydelle voimalan keskipisteestä (Kuva 11.3, Kuva 11.4). Kvivesberget on uusi kohde ja se on luokiteltu muuksi kulttuuriperintökohteeksi. Muut kulttuuriperintökohteet eivät ole varsinaisia kiinteitä muinaisjäännöksiä, eivätkä täten muinaismuistolain rauhoituksen piirissä, mutta niiden säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. Arkeologisessa inventointiraportissa (2023) Kvivesbergetiä kuvaillaan seuraavasti:

> *”Kvivesbergetin lounaisosassa sijaitsevan avokallion korkeimman kohdan tuntumassa. Noin 50 m pitkä lounais-koillissuuntainen kivirivi, pääosin on ladottu 2–4 n. 40–50 cm:n kokoista kiveä vierekkäin tasavälein. Kivien pinnalla kasvaa jäkäliä ja sammalia. Kohde*

ei sijoitu millekään vanhalle rajalinjalle tai nykyiselle tilarajalle. Latomukset tulkittiin riukuaidan tukikiviksi, itse aidan jäänteet ovat ajan kuluessa lahonneet ja hävinneet. Kysymys voi olla karja- tai lammasaitauksesta, jälkimmäiseen voi viitata koillispuolinen maastonimi 'Fårhagen'. Silmämääräisesti arvioiden kohde voi olla n. 100 vuotta vanhakin."

Kvivesbergetille on ehdotettu suojavyöhykettä. Määritetyn kohderajauksen reunasta etäisyys voimalan keskipisteeseen on 105 metriä. (Kuva 11.3)

Kohteeseen voi muodostua vaikutuksia, mikäli voimalan kokoamis- ja pystytysalue suuntautuu kohteeseen päin. Kohde on syytä huomioida rakentamisvaiheessa siten, että tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue ei aiheuta vaikutuksia arkeologiselle kohteelle. Kohde on syytä merkata maastoon rakentamisen ajaksi.



Kuva 11.3. Kvivesbergetin (25) ja Rexbackan (8) sijoittuminen suhteessa VE1 voimaloihin ja tiestöön. Kartalla voimalat on esitetty niiden vaatiman kahden hehtaarin puuttoman alueen mukaisesti.

Kuva 11.4. Kvivesberget (25) hankealueen koillisosassa lähellä hankevaihtoehdon 1 voimalaa nro 14. (Keskipohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2023)

Hankevaihtoehdossa 2 lähin kohde, **Gullberghällorna** (6), sijoittuu noin 370 metrin etäisyydelle voimalan keskipisteestä. Voimaloiden rakentamisella ei ole vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

Tiestö

Hankevaihtoehdossa 1 etäisyys lähimpään parannettavaan tai uuteen tiehen on noin 70 metriä kohteessa **Rexbacka** (8) (Kuva 11.3, Kuva 11.5). Muut kohteet sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle suunnitelluista teistä. Rexbacka sijoittuu olemassa olevan tien läheisyyteen, ja suunnitelman mukainen rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia kohteeseen. Kohde on kuitenkin syytä huomioida jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa merkkaamalla se maastoon. Kohteelle on esitetty suojavyöhykettä.

Rexbacka on entuudestaan tunnettu kohde ja se on luokiteltu kiinteäksi muinaisjäännökseksi, ja on täten muinaismuistolain rauhoituksen piirissä. Arkeologisessa inventointiraportissa (2023) Rexbackaa kuvaillaan seuraavasti:

> *”Rekisteriportaali: Kalapääbäckenin länsipuolella, Rödslan viljelysaukean länsipuolella ja Bennsin tilalta 400 metriä länteen on havaittu 16 m läpimitaltaan oleva ja enimmillään noin 1 m korkea röykkiö. Keskellä on kaksi kuoppaa, joista toisesta on "käytävä" itään. Röykkiön keskellä kasvoi puita. Röykkiön länsipuolella aivan sen vieressä havaittiin ilmeisesti toinen pieni röykkiö, jota on myös kaiveltu.*
>
> *2021: Kohde oli ennallaan, mutta puusto röykkiön päältä on poistettu. Ympäristön puusto on harvaa mäntymetsää. Röykkiön rakentamiseen on käytetty paljon kivimassaa, röykkiö on näyttävä. Lähistöllä tehtiin metallinetsintää, mutta ilman tuloksia.”*

Kuva 11.5. Rexbacka (8) hankealueen koillisosassa lähellä hankevaihtoehdon 1 parannettavaa tietä. (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022)

Hankevaihtoehdossa 2 etäisyys lähimpään parannettavaan tai uuteen tiehen on noin 130 metriä kohteessa **Mellanmossen** (11). Teiden rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

Sähkönsiirto

Inventoinnissa sähkönsiirron alueelta ei havaittu arkeologisia kohteita. Voimajohdon rakentamisella ei siis ole vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

11.6.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisista kohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia arkeologisille kohteille. Mikäli kohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien, maakaapelilinjan tai sähkönsiirtoreitin välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

11.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueelle sijoittuu useita arkeologisia kohteita, joista suurin osa on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja täten muinaismuistolain rauhoituksen piirissä. Hankealueen ja sen läheisyyden arkeologiset kohteet arvioidaan täten herkkyydeltään kohtalaisiksi.

Hankevaihtoehdossa 1 alle 100 metrin etäisyydelle tuulivoima-alueen vaatimista rakenteista sijoittuu yhteensä kaksi arkeologista kohdetta. **Kvivesberget** (25) on muu kulttuuriperintökohde, ja sijoittuu noin 100 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. **Rexbacka** (8) on kiinteä muinaisjäännös, ja sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle lähimmästä tiestä.

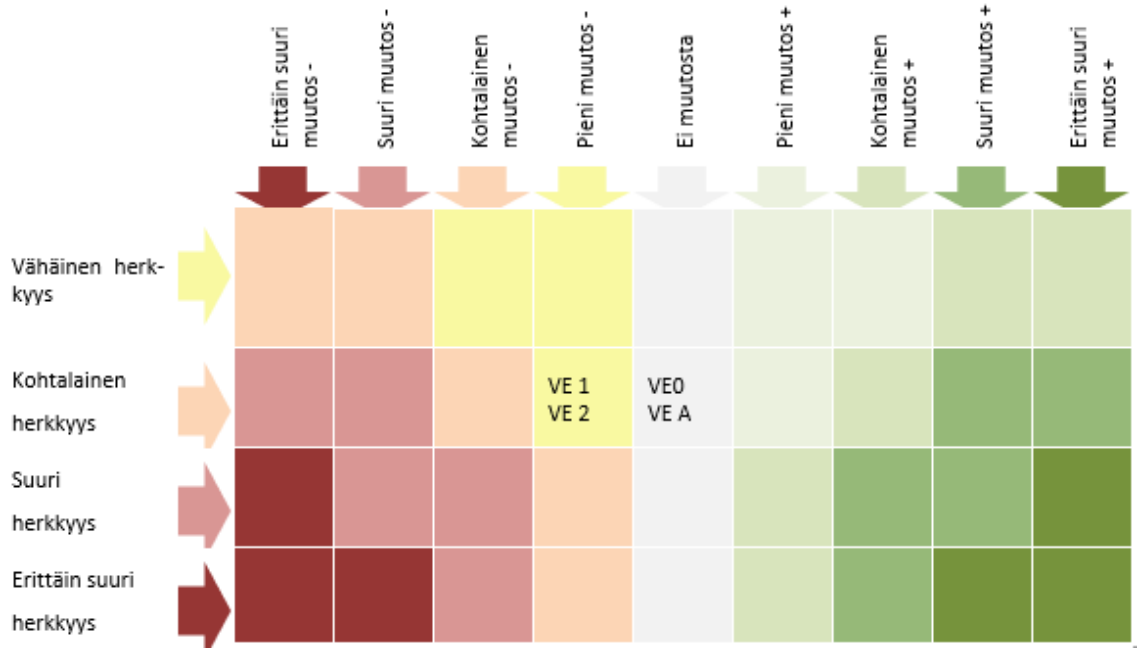
Hankevaihtoehdossa 2 alle 100 metrin etäisyydelle tuulivoima-alueen vaatimista rakenteista ei sijoitu arkeologisia kohteita. Lähimmät kohteet sijoittuvat noin 300 metrin etäisyydelle voimaloista ja 130 metrin etäisyydelle teistä.

Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa. Tuulivoima-alueen rakentaminen ei aiheuta suoria vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin, eivätkä kohteet tuhoudu. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa kuitenkin näkyä kohteiden lähialueelle. Maiseman muutos on suurempi hankevaihtoehdossa 1, jossa tuulivoima-alueen rakenteet sijoittuvat lähemmäs havaittuja kohteita. Maiseman muutos ei kuitenkaan vaikuta kohteiden ominaispiirteiden säilymiseen.

Voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu arkeologisia kohteita, joten voimajohdon rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

Arkeologisiin kohteisiin kohdistuva kokonaisvaikutus arvioidaan täten vähäiseksi. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä arkeologisen kohteen lähialueelle erityisesti hankevaihtoehdossa 1, mutta ei vaikuta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi.

Taulukko 11-2. Lasorin tuulivoimapuiston rakentamisen kokonaisvaikutus arkeologisiin kohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologiset kohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoimapuiston tai sähkönsiirtoreitin rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin ja sähkönsiirtoreitin linjaus tulee suunnitella niin, etteivät kohteet vahingoitu.

Jos arkeologinen kohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologisille kohteille.

Lasorin hankkeessa maastoon on syytä merkata Kvivesbergetin (25) kohde sekä Rexbackan (8) kohde.

11.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja sähkönsiirtoreitin linjaus ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Arkeologisessa inventoinnissa ei ole tarkistettu hankealuetta kokonaisuudessaan, mutta tarkistuksen kohteena ovat olleet alueet, jotka on esisuunnittelun myötä todettu arkeologisille löydöille potentiaalisiksi alueiksi. Jos tuulivoimapuiston tai sähkönsiirtoreitin rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle tai sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuvia arkeologisia kohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

12 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa sekä mahdollisesti louhintaa uuden tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoverkoston rakentamisen maaperävaikutukset ovat suhteellisen vähäisiä. Vaikutusten suuruus riippuu pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Rakentamisen jälkeen, eli tuulivoimapuiston toiminnan aikana, ei aiheudu suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään. 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. Voimajohdon huollossa käytettävien koneiden aiheuttama maaperän pilaantumista aiheuttava öljyvuotoriski on hyvin vähäinen. Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Vaikutuksia arvioidaan perustuen määritettyjen pienten vesistöjen valuma-alueiden ominaisuuksiin sekä suunniteltujen teiden ja voimaloiden sijoittumiseen. Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten vaikutuksia ei näiden osalta tule syntymään.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Tuulivoimapuiston vaikutuksia kallio- ja maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona. Lähtötiedot kerätään ympäristöhallinnon Avointieto ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperäaineistoista sekä happamien sulfaattimaiden kartoitusaineistosta. Vaikutusten laajuutta arvioidaan asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta.

Arvioinnin päätulokset	Boberget-Kärresbergetin arvokas kallioalue sivuaa hankealuetta länsipuolella ja sijoittuu voimajohtoreitille. Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hankealueella turvemaavaltaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Hankealue ja sähkönsiirtoreitti ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan, eikä rakentamistoimenpiteiden vaikutukset pohjavesialueille ei ole todennäköisiä. Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä esiintyy kartoitustulosten perusteella happamia sulfaattimaita todennäköisyydellä hyvin pieni, kohtalainen ja suuri.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää sijoittamalla voimalapaikat ja tielinjaukset siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Voimalapaikat tulisi mieluimmin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa. Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla siten, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

12.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön, sähkönsiirtorakenteiden, rakennusten ja ojitusten rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta ja läjityksestä, sekä mahdollisista massojen vaihdosta, louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamien sulfaattimaiden esiintymisalueilla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin.

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

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä

mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule syntymään. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

12.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. 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 ja nostoalueiden sekä huoltoteiden alueet.

12.3 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 sulfaattimaat -karttapalvelusta.

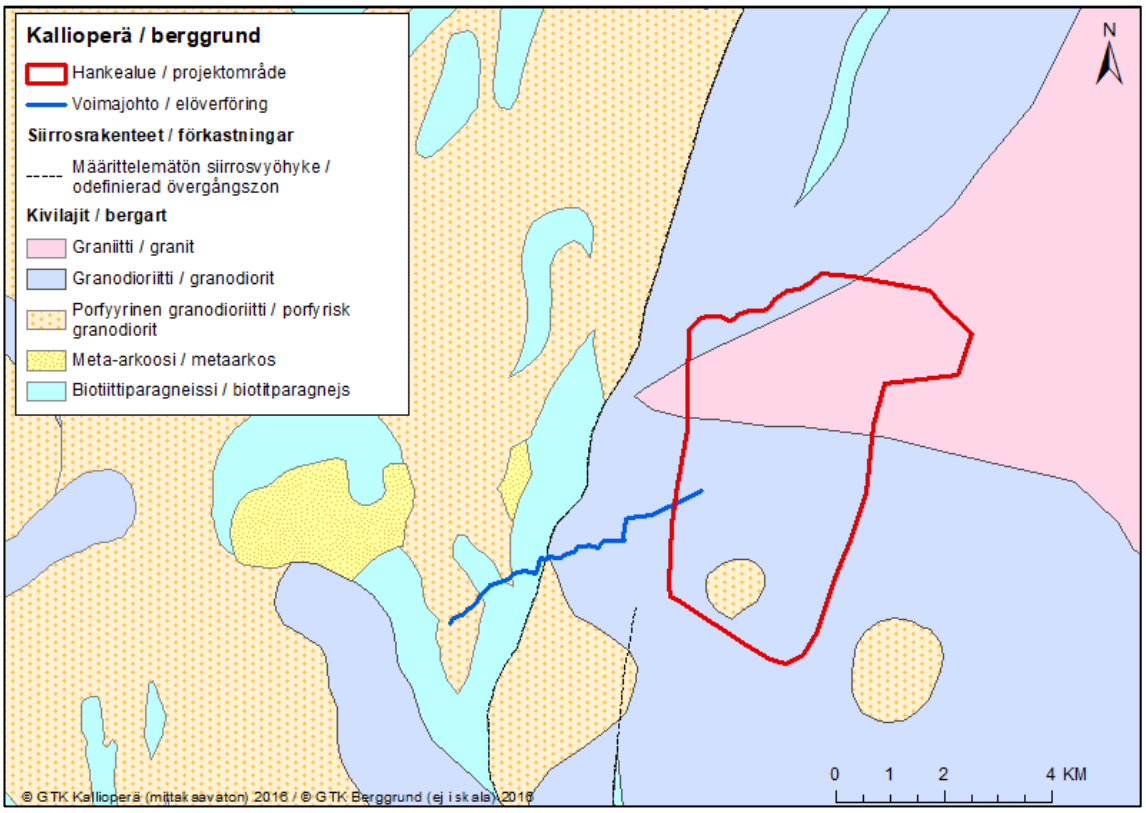
Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia 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.

12.4 Nykytila

12.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

Hankealueen kallioperä kuuluu Vaasa kompleksiin. Hankealueen kallioperä koostuu granodioriitistä ja graniitista sekä porfyyrisestä granodioriitistä (Kuva 12.1). Sähkönsiirtoreitin kallioperä koostuu granodioriitistä, porfyyrisestä granodioriitistä ja biotiittiparagneissistä.

Boberget-Kärresbergetin (KAO100047) arvokas kallioalue sivuaa hankealuetta länsipuolella ja sijoittuu voimajohtoreitille. Kvarnhusbackin (KAO100059) arvokas kallioalue sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle hankealueen pohjoispuolelle. Jånbacketin (KAO100131) arvokas kallioalue sijaitsee noin 3,9 km etäisyydellä ja Kondivorin (KAO100116) arvokas kallioalue sijaitsee noin 7,1 km etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Bötesbergetin (KAO010062) arvokas kallioalue sijaitsee noin 10,4 km etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella ja Porkmonäsetin (MOR-Y10-021) arvokas moreenialue sijaitsee noin 9,8 km etäisyydellä hankealueen länsi-luoteispuolella. (Kuva 12.2)

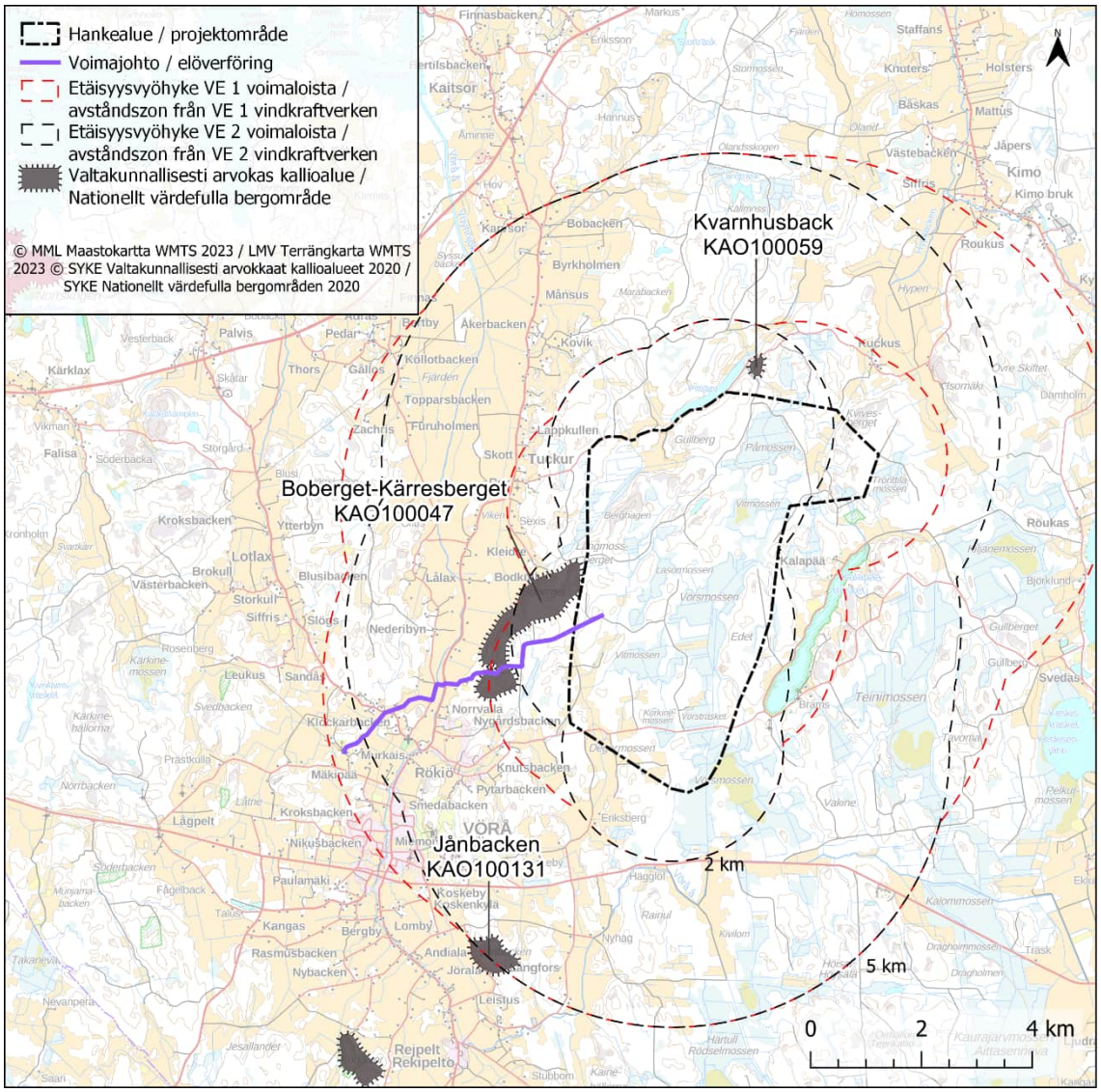


Kuva 12.1. Hankealueen ja voimajohtoreitin kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

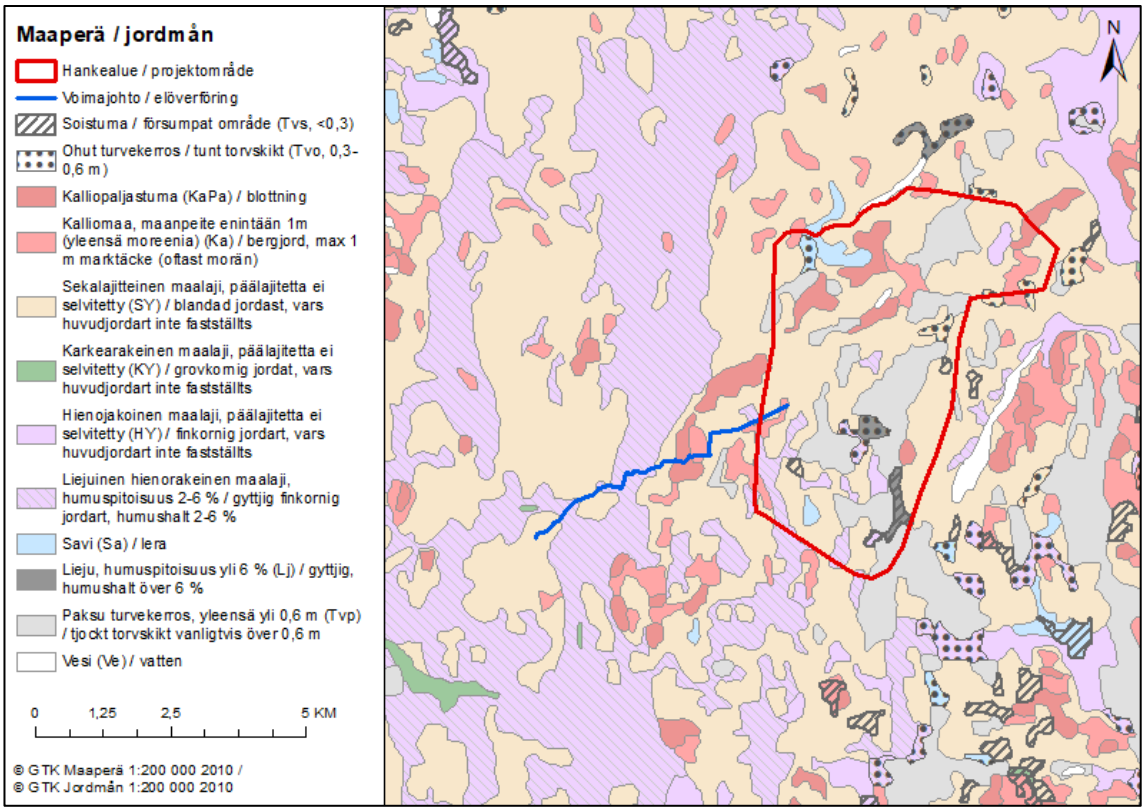
Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu enimmäkseen sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden pintaosissa esiintyy paikoin soistumia tai ohut turpeisia turvemaakerroksia sekä paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista (Kuva 12.3). Hankealueen pohjois- ja eteläosassa esiintyy paikoin savea ja muita hienojakoisia maalajeja. Pääasiassa hankealueen pohjoispuolella esiintyy kallioalueita ja kalliopaljastumia (GTK 2015).

Voimajohtolinjan maaperä koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajista, liejuisesta hienorakeisesta maalajista, kalliopaljastumasta sekä kalliomaasta ja kalliopaljastumasta.

Pintamaiden, saven ja hienojakoisten maalajien poistosta muodostuu vähäisiä määriä ylijäämämaita ja ne käytetään pääasiassa alueiden maisemointiin. Tarvittaessa ylijäämämaita siirretään asianmukaisen luvan omaaviin vastaanottopaikkoihin.



Kuva 12.2. Arvokkaat geologiset muodostumat hankealueen ja voimajohtoreitin läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2020).



Kuva 12.3. Hankealueen ja voimajohtoreitin maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2010).

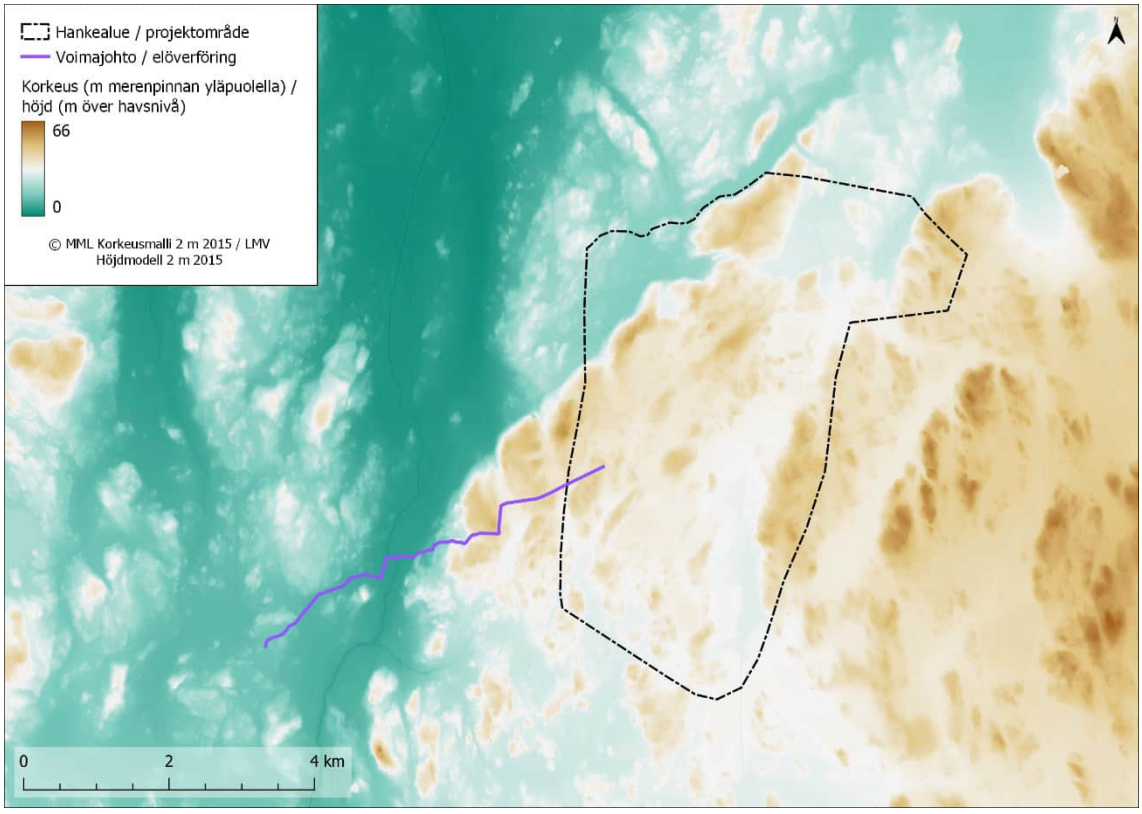
Geologian tutkimuskeskus on tehnyt Suomessa turvevarojen kokonaiskartoitusta vuodesta 1975 lähtien. Alueen tutkimukset on tehty vuonna 2011. Luonnontilaisuusluokat alueella vaihtelevat 0–2 välillä. Luokassa 0 suo on peruuttamattomasti muuttunut, kasvillisuus on muuttunut kauttaaltaan ja suoveden pinta kauttaaltaan alentunut. Luokassa 1 vesitalous on muuttunut kauttaaltaan ja kasvillisuusmuutokset ovat selviä. Luokassa 2 suolla on sekä ojitettuja ja ojittamattomia osia.

Taulukko 12-1. Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvien GTK:n turvetutkimussoiden kokonaispinta-alat, korkeusvaihtelut, turvekerrosten paksuudet ja luonnontilaisuusluokat (GTK 2021).

Turvetutkimus-suo	Kokonaispinta-ala (ha)	Korkeus (min-max, m)	Turvekerrok-sen keskipak-suus (m)	Yli 1,5 m tur-vekerroksen pinta-ala (ha)	Luonnonti-laisuus-luokka
Vörsmossen S (ID33437)	301	30-40	1,7	187	2
Vörsträskmossen (ID33436)	58	30-36	1,0	19	0
Korkinemossen (ID33435)	25	33-35	1,7	16	0
Vitmossen (ID33434)	71	33-39	1,5	35	1
Vörsmossen N (ID33433)	169	30-38	1,4	83	0

Lasormossen (ID33422)	74	35-40	0,9	15	0
Långmossen (ID33431)	80	17-21	0,6	8	0
Vitmossen (ID33430)	67	32-40	1,2	24	2
Påmossen (ID33424)	98	26-37	1,5	56	0
Bråkckonkärrmossen (ID33423)	14	28-32	1,6	8	2

Hankealue on maastonmuodoiltaan loivapiirteistä ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin 35–50 m mpy (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on etelään kohti Vörsmossenia (S). Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen pohjoisosassa.



Kuva 12.4. Hankealueen ja voimajohtoreitin topografia (Maanmittauslaitos 2015).

Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla, jolloin hankealue ei lukeudu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitu-

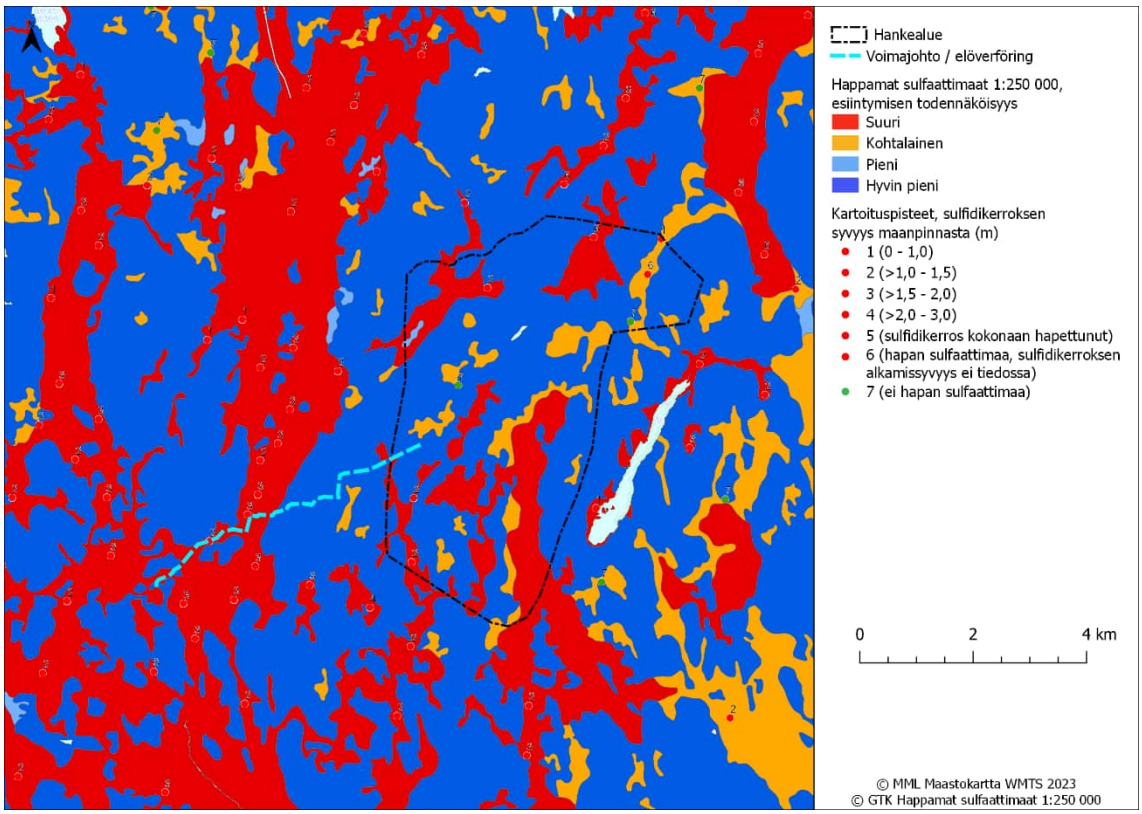
mista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

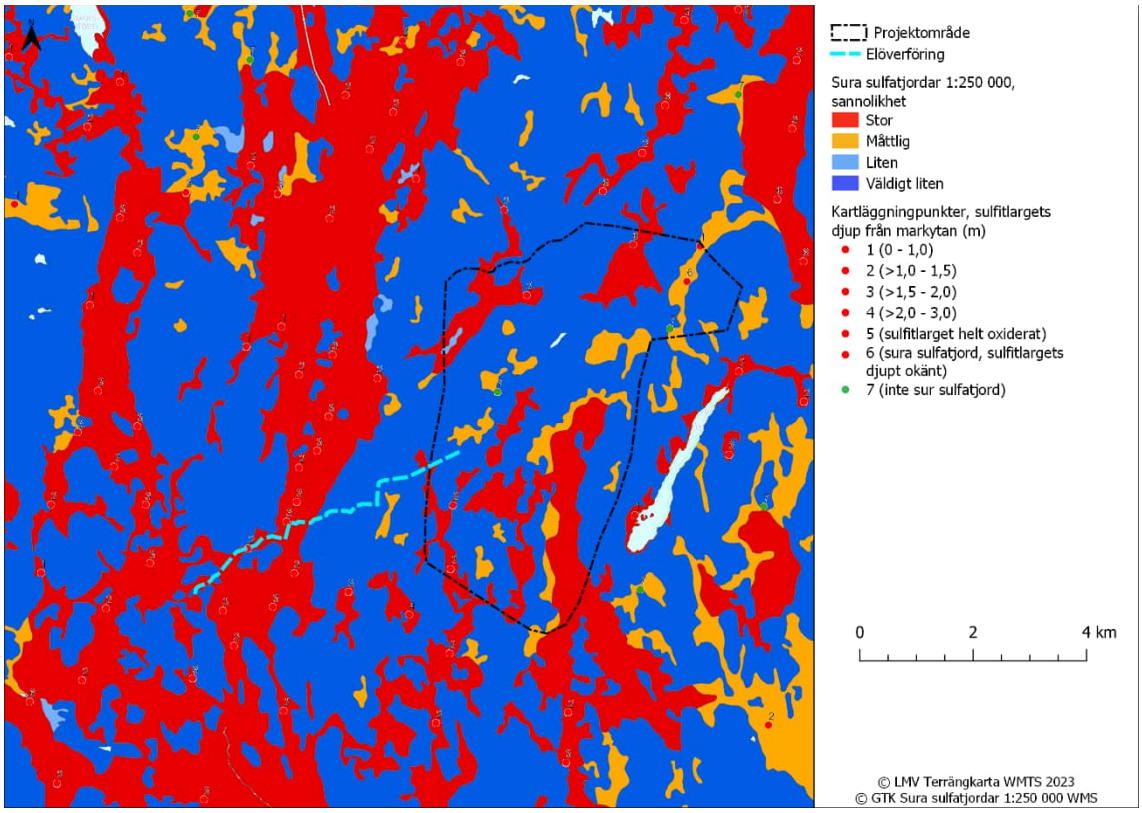
Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen, että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja täten näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi. Maankohoamisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita.

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorina-meren korkeimman rantatason rajaus, jonka alapuolella hankealue kokonaisuudessaan sijaitsee. Hankealueelta ja on saatavilla GTK:n 1:250 000 mittakaavaista yleiskartoitusaineistoa happamista sulfaattimaista. (GTK 2018c). Hankealueella sijaitsee sulfaattimaiden kartoituspisteitä ja erityisesti hankealueen länsipuolella on saatavilla tietoja useista tutkimus- ja kartoituspisteistä (GTK 2020c).

Yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ja voimajohtoreitillä vaihtelee hyvin pienestä kohtalaiseen ja suureen happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys. Hankealueella on yksi tutkimuspiste, jossa ei havaittu happamia sulfaattimaita (GTK 2020c).

Yleiskartoituskartta antaa yleiskuvan happamien sulfaattimaiden esiintymisestä valuma-aluekohtaisella (pääjako) tasolla. Aineisto on yleistys tai tulkinta maastosta, eikä sitä voida käyttää tarkempaan suunnitteluun. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella tapauskohtaisesti. Hankealueella sulfidisedimenttien esiintyminen on kartoituspisteiden perusteella todennäköistä ja potentiaalisia kohteita ovat suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia (GTK 2020c).





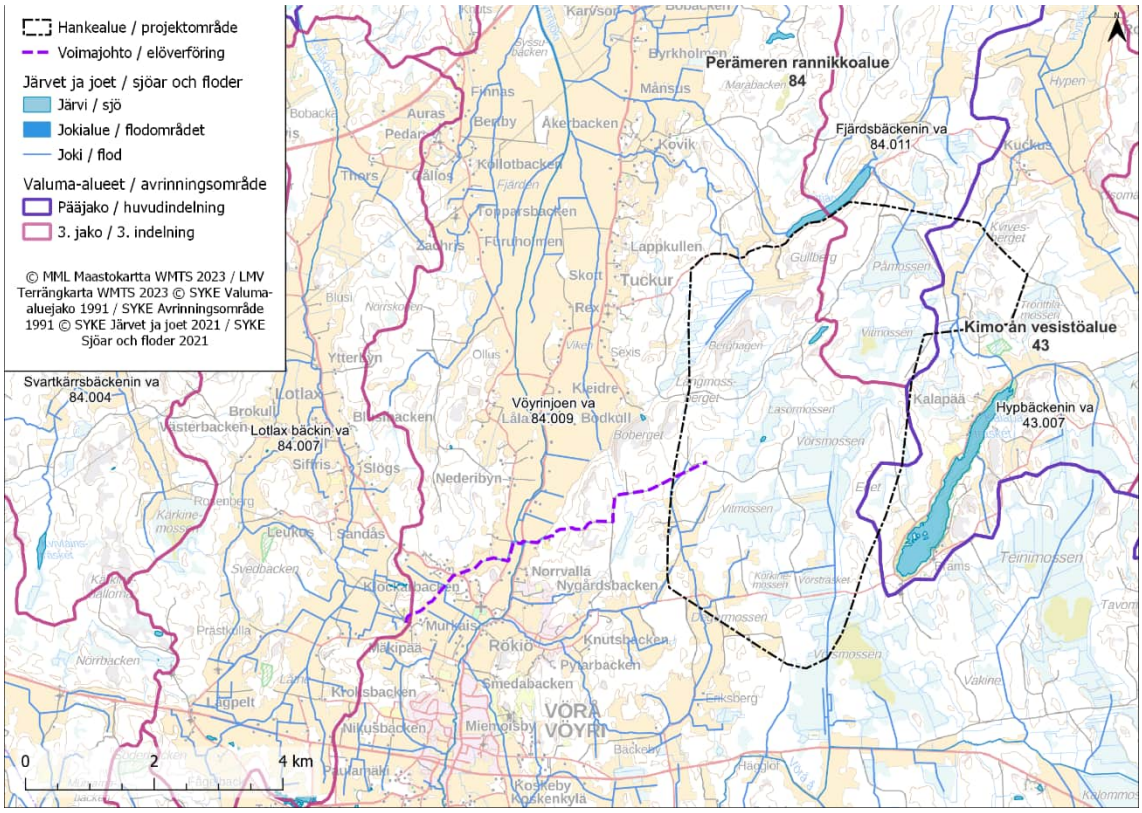
Kuva 12.5. Happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaali hankealueen ja voimajohtoreitin läheisyydessä (Geologian tutkimuskeskus 2022).

12.4.2 Pinta- ja pohjavedet

12.4.2.1 Pintavedet

Hankealue sijoittuu valuma-alueiden pääjaossa Perämeren rannikkoalueen vesistöalueelle (84) ja Kimo ån vesistöalueelle (43). Kolmannen jaon alueista hankealue sijoittuu pääosin Vöyrinjoen valuma-alueelle (84.009), Fjärdbäcken valuma-alueelle (84.011) ja Hypbäckenin valuma-alueelle (43.007) (Kuva 12.6). Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu Pittjärv-niminen järvi ja hankealueen keskivaiheilla sijaitsevat Lånträsk ja Lasorträsk. Hankealueen eteläosassa sijaitsee Vöyrinjoki. Hankealueella sijaitsee lukuisia pienempiä virtavesiä.

Voimajohtoreitti sijoittuu Perämeren rannikkoalueelle (84). Valuma-alueiden 3. jaossa voimajohtoreitti sijoittuu Vöyrinjoen valuma-alueelle (84.009), sekä hyvin pieneltä osin Lotaxin bäckin valuma-alueelle (84.007). Voimajohto kulkee Vöyrinjoen yli. Voimajohtoreitillä sijaitsee lukuisia pienempiä virtavesiä.



Kuva 12.6. Hankealueen ja voimajohtoreitin sijainti valuma-alueilla ja pintavedet (Suomen ympäristökeskus 1991, 2021).

12.4.2.2 Pohjavesialueet

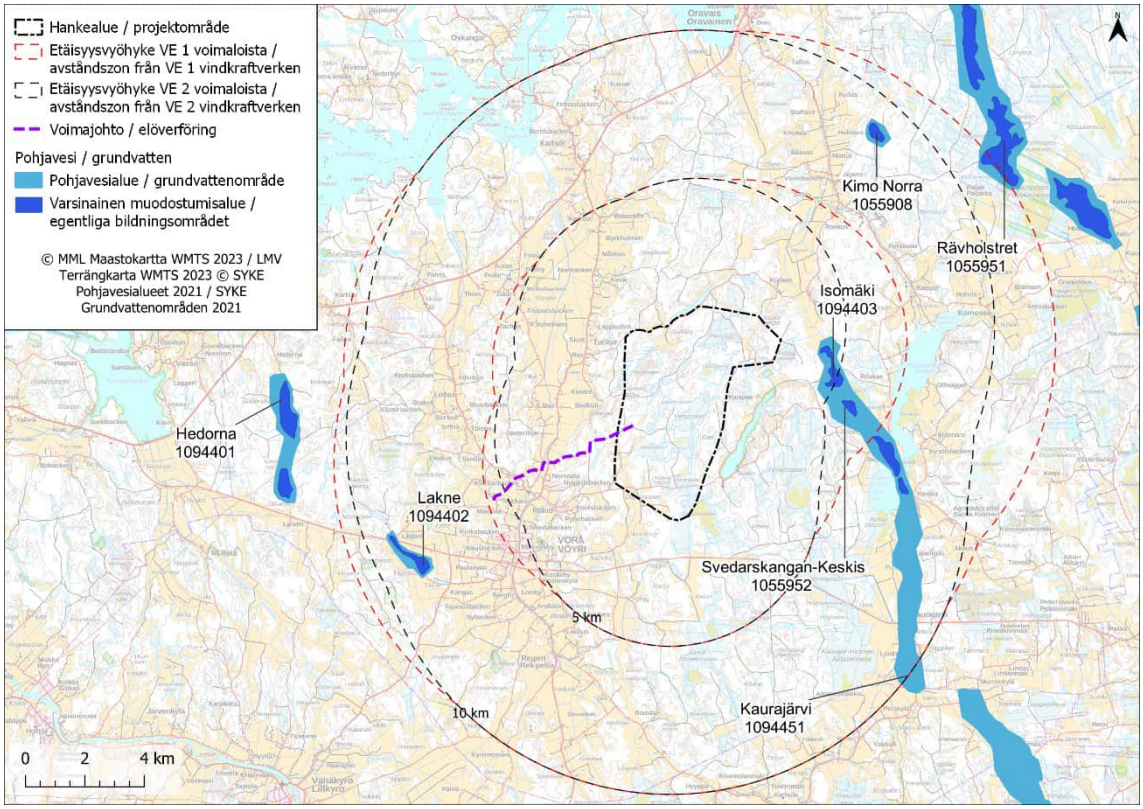
Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin, Isomäen 1- luokan pohjavesialue (1094403), sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle noin vaihtoehdossa VE1 noin 2,1 km etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 noin 4,2 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta (Kuva 12.7) 1 – luokka tarkoittaa vedenhankintaa varten tärkeätä pohjavesialuetta.

Voimajohtoreittiä lähin pohjavesialue Lakne (1094402) sijoittuu noin 2,9 kilometrin etäisyydelle voimajohtolinjasta.

Taulukko 12-2. Tuulivoimahankkeen lähialueelle sijoittuvien pohjavesialueiden nimet, tunnukset, luokat, kokonaispinta-alat, muodostumisalueen pinta-alat ja arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä (Suomen ympäristökeskus 2021) sekä etäisyydet.

Nimi	Tunnus	Pohjavesialueen koko (ha) / Muodostumisalueen koko (ha)	Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä (m³/d)	Luokitus	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
					VE 1	VE 2
Isomäki	1094403	0,50 / 0,11	400	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1)	2,1	4,2
Svedars-kangan-Keskis	1055952	3,30 / 0,70	400	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2)	2,6	4,6
Kaurajärvi	1094451	4,50 / 1,62	2000	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1)	7,1	7,8
Lakne	1094402	0,81 / 0,34	250	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2)	7,5	8,2

Nimi	Tunnus	Pohjavesialueen koko (ha) / Muodostumisalueen koko (ha)	Arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä (m³/d)	Luokitus	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
					VE 1	VE 2
Kimo Norra	1055908	0,48 / 0,20	60	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1)	7,7	8,5
Rävholstret	1055951	0,96 / 0,47	200	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2)	9,5	10,9



Kuva 12.7. Hankealueen ja voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2021).

12.5 Vaikutusalueen herkkyys

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon ainetta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä

kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

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

12.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

12.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

12.6.1.1 Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen, maakaapelireitin, sähköaseman ja rakennusten kohdalla. Rakennusalueiden osalta osa hankealueen maaperästä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta ongelmallista turvetutkimusten perusteella paksuja turvekerrostumia sekä savi- ja muita hienojakoisia maalajeja. Hankealueella rakentaminen vaatii paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueen pohjoisosassa 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 maatalous- ja metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Voimajohtoreitillä tehdään maankaivuja maakaapelin rakentamista varten.

Hankealueelle sijoittuu Kvarnhusbackin arvokas kallioalue hankealueen pohjoisosassa. Boberget-Kärresbergetin arvokas kallioalue sivuaa hankealuetta länsipuolella ja sijoittuu voimajohtoreitille. Arvokkaat kallioalueet ovat herkkiä maanrakentamistoimenpiteiden vaikutuksille.

12.6.1.2 Happamat sulfaattimaat

Edellä luvussa 13.4.1 kerrotun perusteella paikoin voimaloiden rakennuspaikoilla kohdalla voidaan arvioida esiintyvän maaperässä sulfidisedimenttejä, jolloin rakentamistoimenpiteistä arvioidaan aiheutuvan happamuushaittoja. Myös paikoin uusien tielinjausten, ojitusten ja voimajohtoreitin, sähköaseman ja muiden rakennusten rakentamisalueella arvioidaan esiintyvän happamia sulfaattimaita. Koska osa hankealueesta ja voimansiirtoreitti sijoittuvat osittain turve-, savi- ja hienojakoisien maalajien alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfaattisedimenttien esiintymisen selvittämiseen, sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla tulee selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-,

puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (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.

12.6.1.3 Pintavedet

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu maa- ja metsätalouden tarpeisiin, joita myöten pintavedet laskevat alapuolisiin vesistöihin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä metsätaloutta varten rakennettuihin ojastoihin.

Voimalapaikkojen, tiestön, maakaapelireitin, voimajohtopylväiden, ojien, sähköaseman ja rakennuksien rakentamiseen sekä ylijäämämaiden poistamiseen ja läjittämiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä ja Vöyrinjoessa näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna erittäin vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta maaperään ja vesistöihin. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on pienellä alueella kohtalaista, joten rakentamisesta ja ojituksesta ei arvioida aiheutuvan happamia valumia vesistöille, mutta tarvittaessa varaudutaan vesien käsittelyyn siten, että ojastoihin pääsevien vesien pH vastaa luonnontilaista.

Voimaloiden, maakaapelireitin, huoltoalueiden ja -teiden, sähköaseman, rakennusten sekä ojien 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 ja virtauskapasiteetissä.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Voimajohtoreitin rakentamisessa kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

12.6.1.4 Pohjavesi

Ympäristönsuojelulaissa säädetään mm. pohjaveden pilaamiskiellosta (YSL 17 §) ja vesilaissa 3 luvun 2 § pohjaveden muuttamiskielto, ilman vesilain mukaista lupaa ja jotka koskevat myös pohjavesialueiden ulkopuolisia alueita. Täten hankkeessa rakennettavat mm. tiet, ojitukset, sähkökaapelit, sähköasemat, voimalinjat, huoltorakennukset tai kuljetukset eivät saa vaikuttaa pohjaveden korkeuteen, eikä laatuun.

Tuulivoimapuiston, maakaapelin, teiden, ojituksien, sähköaseman ja rakennusten rakentamisesta sekä ylijäämämaiden poistosta ja läjittämisestä 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. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealue tai maakaapelireitti eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavesialueiden pohjaveden ja muiden alueiden pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle. Lähin pohjavesialue, Isomäki sijaitsee vaihtoehto VE1 noin 2,9 km etäisyydellä ja vaihtoehto VE2 noin 4,0 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Voimajohtoreittiä lähin pohjavesialue on Lakne noin 3,0 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta. Maaperäkartan perusteella kummallekaan pohjavesialueelle ei ole tuulivoimahankkeen rakentamisella vaikutusta vedenlaatuun tai antoisuuteen.

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 siten, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen. Siten vaikutukset pohjaveden laatuun ja pinnan korkeuteen ovat paikallisia ja väliaikaisia.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Maakaapelin rakentaminen arvioidaan kestävän noin 4-6 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, eikä muuallakaan alueella pohjaveden laatuun tai pinnan korkeuteen.

12.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

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 voimajohtoreitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

12.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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.

12.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueelle ja voimajohtoreitille sijoittuu kaksi arvokasta kallioaluetta, joilla on erityisiä geologisia arvoja, jolloin rakentamistoiminnasta aiheutuu paikallisesti haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Etenkin hankealueelle sijoittuville turve-, savi- ja muista hienojakoisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ja voimajohtoreitillä on todennäköistä happamien sulfaattimaiden esiintyminen.

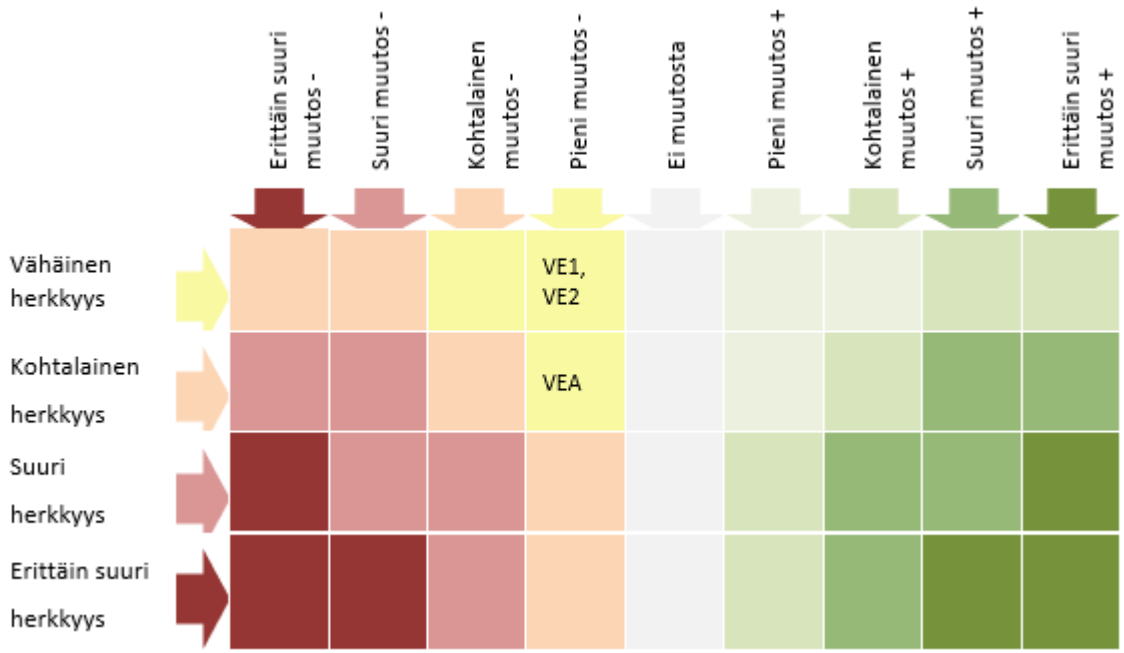
Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu runsaiden turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin metsäojiin. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika 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 12-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin					
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE 0	**VE 1**	**VE2**	**Sähkönsiirto VEA**
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2 laajempi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen - -
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen - -
Pohjavedet - pinnankorkeus - vedenlaatu - talousvedenhankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden korkeudessa, virtauksissa tai sementumat vedessä. Kemikaalipäästö.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 12-4. Lasorin tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



12.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat, tielinjaukset ja sähkönsiirtoreittien pylväät voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluimmin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Turvevaltaisille alueille rakentamista ei voida kuitenkaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

12.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

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.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisenaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

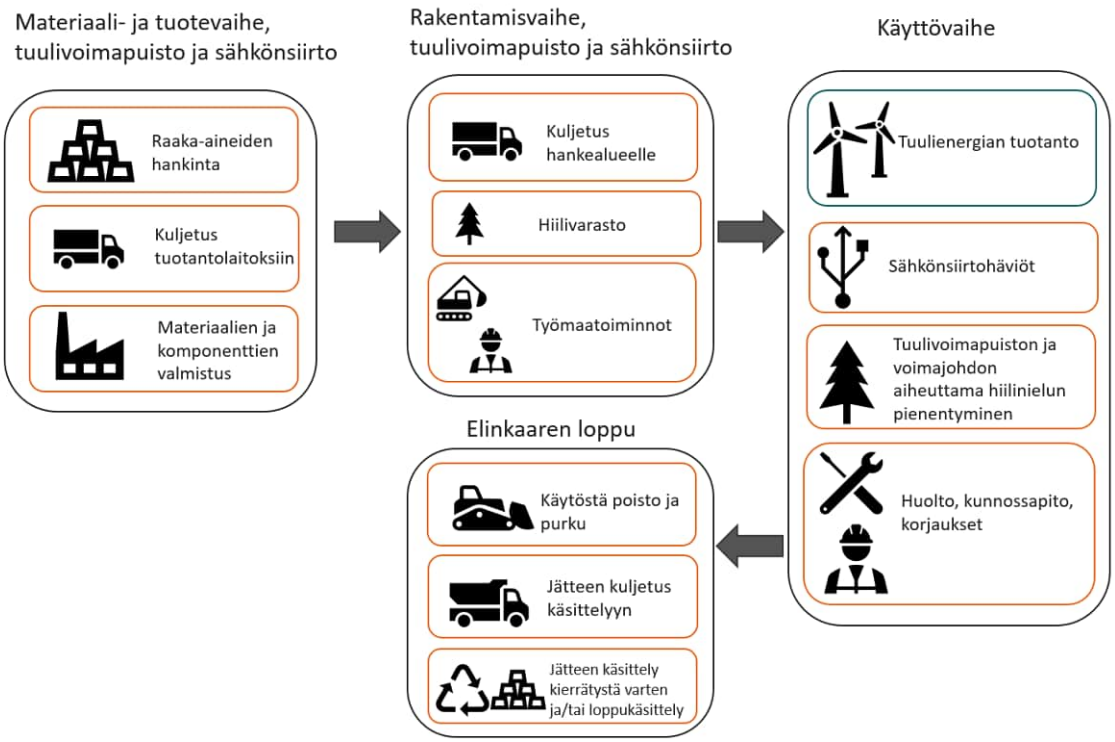
13 VAIKUTUKSET ILMASTOON

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Tuulivoimapuiston elinkaaren merkittäviä ilmastopäästöjen lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja komponenttien valmistuksen välilliset päästöt, rakentamiseen liittyvä energiankäyttö ja alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja siinä syntyvien jätteiden käsittelyn suorat ja välilliset päästöt. Ilmastovaikutuksia syntyy myös kuljetuksista sekä kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteistä. Itse tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä. Sähkönsiirtoyhteyden osalta ilmastopäästöjä syntyy maakaapeleiden valmistuksessa, kuljetuksista, asennustyössä sekä sen elinkaaren lopussa käytöstä poistossa. Maakaapeliyhteyden rakentamisen yhteydessä menetetään alueella olevaa hiilivarastoa ja tulevaa hiilinielua. Myös sähkönsiirron häviöihin ja tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden tarvittavan säätövoiman tuotantoon liittyy ilmastovaikutuksia. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen ilmastopäästö- ja hiilensidonta vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Vaikutusten tarkasteluun on sisällytetty hankkeen elinkaaren keskeiset vaiheet ja keskitytty hankkeen merkitykseltään olennaisimmiksi tunnistettuihin ilmastovaikutusten lähteisiin. Vaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen aiheuttamia kokonaispäästöjä. Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun.
Arvioinnin päätulokset	Suurin osa hankkeen elinkaarenaikaisista ilmastovaikutuksista syntyy alkuvaiheessa tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron tarvitsemien materiaalien ja komponenttien valmistuksesta.

	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien hankevaihtoehtojen ilmastovaikutusten välillä ei ole suurta keskinäistä eroa. Eri vaihtoehtojen erot riippuvat suurelta osin tuulivoimaloiden lukumäärästä.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisiä materiaaleja. Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä vähennetään käyttämällä vähäpäästöisiä työkoneita ja kuljetuskalustoa. Kuljetusten ja kiviainesten siirtojen määriä ja kuljetusetäisyyksiä on mahdollista optimoida. Rakentamishankkeen vaikutusten tunnistamisessa ja toteutustapojen valinnassa voidaan hyödyntää erityisesti infrarakentamiseen soveltuvia hiilijalanjäljen laskentamenetelmiä ja työkaluja. Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia.

13.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Vöyrin kunnan keskiosaan suunnitellun Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron hankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta neljästä kuvan 13.1 keskeisestä vaiheesta. Ne ovat tuulivoimapuiston ja ulkoisen sähkönsiirron maakaapeleiden materiaali- ja tuotevaihe, tuulivoimapuiston ja maakaapeleiden rakentamisvaihe, tuulivoimapuiston ja maakaapeleiden käyttövaihe sekä tuulivoimapuiston ja maakaapeleiden elinkaaren loppu eli käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen päästöihin ja hiilensidontaan liittyvien vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.



Kuva 13.1. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Hiilijalanjälki kuvaa Lasorin tuulivoimapuistohankkeen elinkaaren aikana syntyvien ilmastopäästöjen summaa. Merkittäviä ilmastopäästöjä syntyy voimaloiden ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden materiaalien raaka-aineiden hankinnasta ja tuotteiden valmistuksesta, tuulivoimapuiston rakentamisen energiankäytöstä, alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutuksista puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja jätemateriaalien käsittelystä. Ilmastovaikutuksia syntyy myös tuulivoimaloiden rakentamisen aikana materiaalien ja osien kuljetuksista sekä käyttövaiheessa kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteistä.

Lasorin tuulivoimapuiston sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki aiheutuu sähkön siirtämiseen tarvittavien maakaapeleiden ja muiden rakenteiden raaka-aineiden hankinnasta ja osien valmistuksesta, niiden kuljetuksista hankealueelle, maakaapelin asennuksesta ja sen ylläpidon käyttövaiheesta sekä siirtoyhteyden elinkaaren lopun toimenpiteistä. Maakaapelin asentamisen aikana vaikutetaan työmaa-alueella 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. Lasorin tuulivoimapuistossa tuotetun tuulivoiman vaikutus ilmastopäästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa sillä korvataan tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana. Sähkön tuotantorakenne muuttuu Pohjoismaissa koko ajan yhä päästöttömämpään, joten jatkossa tuulivoimalla korvataan nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Tämä pienentää ajan kuluessa myös Lasorin tuulivoimapuiston hiilikädenjäljen kokoa.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Säätövoima kykenee reagoimaan nopeasti sähkön tuotannon ja kulutuksen välisiin vaihteluihin. Tuulivoimatuotannon vaikutus säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Suomessa pääosa siitä on helposti säädettävää kotimaista tai pohjoismaista vesivoimaa.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Insinööri (AMK) Tiia Merta ja KTM Marko Nurminen.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.2.1 Arvioinnin lähtökohdat

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellut Lasorin tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron hankevaihtoehdot ovat seuraavat:

- **voimaloiden layout-vaihtoehto 1 (VE1):** 19 kokonaiskorkeudeltaan enintään 280 metristä enintään 8 MW:n tuulivoimalaa
- **voimaloiden layout-vaihtoehto 2 (VE2)**: 9 kokonaiskorkeudeltaan enintään 280 metristä enintään 8 MW:n tuulivoimalaa
- **sähkönsiirtoreitti (VEA):** 7,3 km maakaapeli

Nollavaihtoehdossa (VE0) Lasorin tuulivoimahanketta ei toteuteta. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan muulla keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla eikä hankkeen toteuttamatta jääminen vaikuta kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimeen. Korvaavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia on käsitelty luvussa 13.4.3.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu taulukkoon 13–1.

Taulukko 13-1. Lasorin tuulivoimapuistohankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä vaihtoehdoissa	19 (VE1) 9 (VE2)	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	152	MW
Voimaloiden nettotuotanto	400	GWh
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	VEA 7,3 km (maakaapeli)	
Elinkaaren pituus	30	vuosi
Yksikköteho/ voimala	8	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	280	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijainti	Vöyrin kunta	
Voimalan osien kuljetusmatka ja tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	-Suurin osa kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta ja siirrettävä betoniasema pyritään sijoittamaan hankealueelle, joten niille ei laskettu kuljetusten päästöjä.	

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse todennäköisimmin Vaasan satamasta. Kuljetusreitin pituus on noin 45 km	
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	v. 2026	
Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoimapuiston alue (n. 2 ha/tuulivoimala, tiestö ja sähköasema): VE1: 44 VE2: 20 Sähkönsiirto: VEA: 4 *	ha

** Rakentamisvaiheessa ulkoinen maakaapeli vaatii noin 12–15 m leveän puuttoman työmaa-alueen, josta osa palautuu takaisin normaaliin tilaansa. Ulkoisen maakaapelin on tässä arvioitu vaativan noin 10 m leveän puuttoman alueen, jotta arvio ottaa huomioon myös toiminnan aikana normaaliin tilaan palautuvan alan. Arvio perustuu siihen, että sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit on tarkoitus pääasiassa sijoittaa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin ja huoltotiet tarvitsevat noin 10 m puuttoman alueen.*

13.2.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Vaikutusten tarkasteluun on sisällytetty hankkeen elinkaaren neljä keskeistä vaihetta: tuulivoimapuiston ja ulkoisen sähkönsiirron maakaapelin materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe. Arvioinnissa on keskitytty hankkeen merkitykseltään olennaisimmiksi tunnistettuihin ilmastovaikutusten lähteisiin. Työskentelyn tukena on hyödynnetty Ympäristöministeriön julkaisemaa ja Hildénin ym. (2021) laatimaa YVA- ja SOVA-arvioinnin ilmastovaikutusten tarkastelua käsittelevää raporttia.

Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2ekv), jonka avulla eri vaiheissa ja lähteistä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt voidaan yhteismitallistaa kuvaamaan niiden ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta. Ilmastopäästöjä on käytetty arviointitekstissä kasvihuonekaasupäästöjen synonyymina. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen aiheuttamia kokonaispäästöjä. Myös alueellinen taso on huomioitu.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Lasorin tuulivoimapuistoon ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta. Arvioinnissa on huomioitu, miten mahdolliset sääriskit näkyvät hankkeen eri vaiheissa.

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 ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilmapäästöjä.

13.2.3 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron 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 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) tuloksiin. Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % materiaalimäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja.

Tarkastelussa olevien yksikköteholtaan 8 MW:n voimaloiden valmistusmateriaalien massamäärät on yksinkertaisuuden vuoksi skaalattu 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen. Sagarin & Garrettin (2023) tiedoista on määritelty terästornin materiaalien osuus ja arvioitu sen perusteella laskennallisesti materiaalien massamäärät 280 metriä korkeille 8 MW:n tuulivoimaloiden torneille. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO2data-päästötietokannasta (CO2data, 2023) ja julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 14 tonnia CO2ekv/johtokilometri perustuu 20 kV:n keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO2datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen tietoihin materiaalien päästökertoimista. Lasorin tuulivoimapuiston tapauksessa myös ulkoinen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapeleilla. Ulkoisen maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio on laskettu samalla periaatteella kuin sisäisten maakaapeleiden, mutta 110 kV:n suurjännitemaakaapelin materiaalien mukaisesti. Suurjännitemaakaapelin päämateriaalit ovat alumiini, lyijy ja erilaiset polymeerit. Suurjännitemaakaapelin ominaispäästöarvioksi saadaan 29 tonnia CO2ekv/johtokilometri.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan 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 merkittävyystulkintoihin.

13.2.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheen aikana tapahtuvien tuulivoimalan osien kuljetusten ilmastovaikutukset riippuvat kuljetusmuodon lisäksi kuljetusmatkan pituudesta. Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Lasorin tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä lähimpänä sijaitsevasta Vaasan satamasta noin 45 kilometrin etäisyydeltä, jota on myös käytetty ilmastovaikutusten arvioinnissa maantiekuljetusten keskimääräisenä kuljetusetäisyytenä. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO2datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Ne huomioivat polttoaineiden käytön lisäksi polttoaineiden tuotannon ns. Well-to-Tank-päästöt. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, 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 merkitystä rakennusvaiheen arvioiduille päästöille. Esimerkiksi jokainen 10 kilometrin keskimääräisen kuljetus- tai siirtomatkan lisäys merkitsisi tuulivoimapuiston tarvitsemalla noin 65 000–133 000 m3:n kiviaineismäärällä arviolta 150–300 tonnin CO2ekv suuruisia rakentamisvaiheen lisäpäästöjä.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja muiden raaka-aineiden kuljetukset ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset aiheuttavat epätarkkuutta rakentamisvaiheen hiilijalanjälkeen, mutta eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin.

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty yksinkertaisuuden vuoksi CO2datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen todellisia päästöjä.

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi huoltoteiden rakentamisen ja kunnostamisen työvaiheet, teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen ja ulkoiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaivuu ja asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu.

Tuulivoimaloiden, uuden tiestön, sähköasemien ja ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä poistetaan puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan metsämaata tuulivoimapuiston alueelta ja maakaapelin kaivuun työmaa-alueelta. 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 ulkoisen sähkönsiirron maakaapelin rakentamisen 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 Pohjanmaata koskevaa tilastotietoa 143 m3/ha, joka perustuu vuosina 2017–2021 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon (Luonnonvarakeskus, 2023).

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyiset ja tulevat hiilinielut muuttuvat. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Laskenta perustuu CORINE-aineiston (Suomen ympäristökeskus, 2023) maanpeiteluokkiatietoihin ja Pohjanmaan vuosien 2017–2021 puuston hehtaarikohtaiseen vuosittaiseen keskikasvuun 6,9 m3/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023).

13.2.5 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksia. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä maakaapeleiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Näitä ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Niistä on todennäköisesti suhteelliselta kokoluokaltaan merkittävin päästölähde tuulivoimaloiden, sähköaseman ja maakaapelien korjaamisessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistus. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun

kasvattaisi Lasorin tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoimapuiston ja ulkoisen sähkönsiirron ylläpitoon liittyvä raivaus sekä puuston ja kasviston käsittely vaikuttavat hankealueen 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 13.5.2.

Sähkönsiirrossa syntyy energiahäviöitä, joiden korvaamiseksi tuotetusta sähköstä aiheutuu epäsuoria ilmastopäästöjä. Kantaverkossa sähköhäviöiden osuus on noin 1,5 % siirrettävästä sähkömäärästä (Fingrid Oyj, 2023). Yksittäisen lyhyen johtoyhteyden siirtohäviöiden ilmastovaikutuksia ei ole huomioitu niiden laskennallisen tarkastelun haasteellisuuden vuoksi.

13.2.6 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Lasorin tuulivoimaloiden ja koko puiston elinkaari on tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30 vuodeksi. Tuulivoimapuiston sähkösiirtoyhteyksien elinkaari on oletettu samaksi kuin tuulivoimapuistolla. Maakaapeliyhteyden tekninen käyttöikä on kuitenkin yleensä tuulivoimalaa pidempi ja perusparannuksella käyttöikää on mahdollista jatkaa vielä lisää.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat ja maakaapeliyhteys puretaan. Puretut osat ja jätemateriaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen ja betonijäte mineraalipohjaisten materiaalien hyödyntämiseen. CO2datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO2ekv/jätetonni ja mineraalipohjaisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO2ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg CO2ekv/jätetonni. SF6-kaasun, elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä.

Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestas Wind Systemsin elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett, 2023), joka sisältää eri materiaalien tonnimääräiset tiedot tarkasteltavana olevalle 6,2 MW:n yksikkötehoiselle voimalalle. Tehoiltaan 8 MW:n tuulivoimaloiden massamäärät on arvioitu skaalaamalla lineaarisesti 6,2 MW:n voimalan tietojen suhteen. Elinkaaren lopussa syntyvien materiaalien jatkokäsittelyä kuvataan selostuksen luvussa 4.6.

Maakaapelin alumiinin, lyijyn ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 12 tonniksi johtokilometriä kohti. Maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO2datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty yksinkertaisuuden vuoksi Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2014) tuulivoimalan purkamiskustannusselvityksen työkonemääräarvioita ja CO2datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Pienemmille tuulivoimaloille laskettuja kertoimia on skaalattu 280 metriä korkeille yksiköteholtaan 8 MW:n voimaloille. Laskennallinen kerroin on 8 MW:n voimalalle 24 t CO2ekv/voimala.

13.3 Alueen ilmaston nykytila

Lasorin tuulivoimapuiston suunniteltu sijainti on Vöyrin kunnassa, noin kolmen kilometrin päässä Vöyrin kuntakeskuksesta koilliseen. Hankealueelta on etäisyyttä rannikkoviivaan noin 6 km. Vöyri kuuluu Pohjanmaan maakuntaan, joka kuuluu ilmastollisesti suurimmaksi osaksi eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Alueen pohjoisempi kolkka kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Pohjanmaan ilmastoon vaikuttaa vahvasti meri, joka keväällä ja alkukesästä viilentää rannikkoseutuja ja saaristoa, kun taas syksyllä ja alkutalvella meren lämpö lauhduttaa ilmastoa. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Pohjanmaan vuoden keskilämpötila vaihtelee noin +4 asteen ja reilun +5 asteen välillä. Vuoden kylmin kuukausi rannikolla on yleensä helmikuu, jolloin lämpötila on noin -5 astetta. Maakunnan sisämaassa tammikuu on jokseenkin yhtä kylmä ja kuukauden keskilämpötila on sisämaassa -6…-7 asteen välillä. Heinäkuu on kuukausista usein lämpimin, jolloin koko maakunnan keskilämpötila on +16… +16,5 asteen paikkeilla. Vuotuinen sademäärä on Merenkurkun saaristossa keskimäärin noin 500 millimetriä ja sisämaassa sateita saadaan 550–600 millimetriä. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Pohjanmaan lumiolot jäävät keskimääräisesti vähäiseksi meren läheisen sijainnin vuoksi. Erityisesti rannikkoalueet voivat pysyä pitkään lumettomina pitkään sulana olevan meren takia, vaikka alkutalvella kylmän ilman purkaus ja lämmin meri voivat aiheuttaa ajoittain runsaitakin lumisateita. Pysyvä lumipeite saatiin vuosina 1991–2020 pääosin joulukuun loppupuolen aikana. Keskimäärin lumipeite häviää maakunnan keskiosan viljelyseuduilta maaliskuun puoliväliin mennessä ja muualta kuukauden loppuun mennessä. Lumipeitteen kestoaika on siis 100–130 päivää (3–4,5 kuukautta) (Ilmatieteen laitos 2022b)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän kuluvan vuosisadan aikana Pohjanmaalla 1,9–5,2 astetta ja sademäärien arvioidaan kasvavan alueella 6–15 prosenttia verrattuna 1981–2010 jaksoon. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Ilmatieteenlaitoksen mukaan voimakkaimmat myrskyt ovat Suomessa yleensä talvisin, jolloin myös tuulivoiman tuotanto on suurimmillaan. Suomessa myrskyluokitukseen päästään kun 10 minuutin keskituulen nopeus on vähintään 21 m/s. Jos tuuli yltyy pitkäksi aikaa liian kovaksi (25–30 m/s) voimaloiden kestokykyyn ja turvallisuusvaatimuksiin nähden, niin voimalat kytketään pois verkosta ja sammutetaan. Yli 30 m/s myrskyt ovat melko harvinaisia Suomessa.

13.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.4.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ollut ”kehdosta tehtaan portille” ajattelumalli. Laskennassa on pyritty huomioimaan keskeisten tuulivoimalan ja maakaapeleiden valmistuksen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Nämä toiminnot ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistusprosessi.

Rakentamiselle tyypilliseen tapaan myös Lasorin tuulivoimapuiston ja ulkoisen sähkönsiirron rakentamisvaiheeseen ajoittuvista ilmastopäästöistä syntyy hiilipiikki. Suurin osa rakentamisen hiilipiikistä syntyy välillisesti tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistuksesta. Vaihe on myös koko tuulivoimahankkeen elinkaaren näkökulmasta eniten energiaa vaativa ja ilmastopäästöjä aiheuttava vaihe.

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräkseen ja betoniin. Arviointi sisältää sisäisen ja ulkoisen sähkönsiirron maakaapelien valmistuksen metallien ja muovien päästöt. Koska materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset riippuvat tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta, 9 voimalan vaihtoehto VE2 aiheuttaa pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 19 voimalan vaihtoehto VE1.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt:
Tuulivoimapuisto:
VE1 (19 voimalaa): Tuulivoimalat 70 000 tonnia CO_2ekv
Maakaapeli 400 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 70 400 tonnia CO_2ekv
VE2 (9 voimalaa): Tuulivoimalat 33 000 tonnia CO_2ekv
Maakaapeli 200 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 33 200 tonnia CO_2ekv

Sähkönsiirto:
VEA (7,3 km): Maakaapeli 200 tonnia CO_2ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 8 MW yksikkötehoille.

13.4.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden komponenttien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Luvun 13.2.4 rajausten mukaisesti Lasorin tuulivoimapuiston energiaperäisten rakentamisen päästöjen laskennallisessa tarkastelussa ovat mukana tuulivoimaloiden komponenttien kuljetusten suorat ilmastopäästöt.

Vaihtoehdosta riippuen tuulivoimaloiden rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 1 200–3 300 tonnia CO_2ekv ilmastopäästöjä. Määrät ovat murto-osa tuulivoimaloiden välillisesti syntyvistä materiaalien ja komponenttien valmistuksen välillisistä 33 200–70 400 tonnin CO_2ekv päästöistä. Päästömäärät ovat suorassa suhteessa tuulivoimaloiden määrään ja kokoon.

Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun metsäisillä alueilla tuulivoimapuiston tai ulkoisen maakaapelin alueen puusto hakataan, alue säilytetään puuttomana. Maankäyttö ei kuitenkaan muutu kaikelta osin metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä, vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden päätyttyä voimalan nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta. Ulkoisen maakaapelin osalta puustoa poistetaan kaapelin päältä, jotta voidaan vähentää juurten vaikutuksia kaapeliin.

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.

Tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtovaihtoehdoille arvioidut 2 200–4 800 tonnin CO_2ekv ja 700 tonnin CO_2ekv hiilivarastojen muutokset on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla keskimääräisellä Pohjanmaan puuston keskitilavuustiedolla. Tuloksissa on siten epävarmuutta. Lisäksi hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todennäköisesti todellisuudessa laskettua suurempi, sillä puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Käytetty CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa tarpeeksi tarkkaa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voidaan luotettavasti ottaa laskennassa huomioon latvuksen, lehvästön, juurien ja muiden puun osien hiilivarasto esimerkiksi hyödyntämällä kansallisen päästöinventaarion ns. biomassan kasvun (Biomass Expansion Factor, BEF) laajennuskertoimia.

Arvioinnissa ei huomioida laskennallisesti myöskään tuulivoimapuiston rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskentaan liittyvät hankaluudet. Tämä aiheuttaa suhteellisen merkittävää epävarmuutta esitettyihin tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Kivennäismaa toimii hiilinieluna.

Lasorin hankealueen suot ovat suurilta osin ojitettuja tai ne ovat muuttuneet turvekankaiksi. Turvemaiden ojituksella on ilmastonäkökulmasta iso merkitys, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja turvekerroksen hajoamisesta syntyy hapellisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjä. On mahdollista, että hankealueella joudutaan kuivaamaan ojittamalla soisempia alueita rakentamiselle sopivammiksi alueiksi. Rehevillä ruoho- ja mustikkaturvekankailla pohjaveden laskun myötä tapahtuva turvekerroksen hajoaminen johtaa merkittäviin hiilidioksidipäästöihin. Karuilla puolukka-, varpu ja jäkäläturvekankailla turpeen hävikki ei ole yhtä iso maaperän happamuuden ja ravinteiden vähyyden takia. Puusto huomioiden karumpien suometsien hiilitase on yleensä lähellä tasapainotilaa, jopa nielun puolella. Maaperätyypin lisäksi ojituksen ilmastovaikutukset riippuvat osittain myös suometsien metsänkäsittelytavasta ja vesitalouden hallinnasta (SOMPA 2022).

Ojituksen aiheuttama vedenpinnan lasku pienentää turvemaiden metaanipäästöjä. Samalla typpioksiduulipäästöt voivat kasvaa erityisesti rehevimmissä suometsissä. Eri kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksen merkittävyys riippuu tarkastelujaksosta. Jos toimenpiteen ilmastohyöty on saatava lähimpien vuosikymmenten kuluessa, metaanipäästöjen vähentäminen on tärkeässä roolissa. Tähdättäessä hiilineutraaliin yhteiskuntaan on keskeisempää välttää turpeen hiilivarastojen vapauttamista ilmakehään. Puustoon sitoutuva ja maaperän turpeesta vapautuva hiili eivät ole keskenään yhteismitallisia.

Laskennan ulkopuolelle rajatut 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.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ja alueen puuston käsittely vaikuttavat hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Nämä vaikuttavat hiilinielun suuruuteen. Sen vuoksi tulokset todennäköisesti aliarvioivat jonkin verran todellista

tilannetta. Nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen arvio ei anna myöskään kunnollista kuvaa dynaamisesta ajan myötä nielujen kehityksestä.

Laskettuja hiilinieluja ei ole sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin. Poistettavan puuston myötä vaihtoehdosta riippuen vuosittainen keskimäärin menetettävän 300–400 tonnin CO_2ekv hiilinielu on vuosimuutos (CO_2ekv/vuosi), jonka ilmastovaikutukset näkyvät oikeastaan tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheesta eteenpäin. Rakennusvaiheen yhteenlasketut 4 000–8 500 tonnin CO_2ekv päästöt kuvaavat puolestaan kyseisen elinkaarivaiheen aikana syntyvien ilmastopäästöjen yhteenlaskettua nettomäärää eri erivaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastopäästöt:
Tuulivoimapuisto:
VE 1 (19 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 200–600 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden rakentaminen 2 700 tonnia CO_2ekv
Hiilivaraston muutos 4 800 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 7 700–8 100 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 300 tonnia CO_2ekv/vuosi
VE 2 (9 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 100–300 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden rakentaminen 1 300 tonnia CO_2ekv
Hiilivaraston muutos 2 200 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 3 600–3 800 tonnia CO_2ev
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO_2ekv/vuosi
Sähkönsiirto:
VEA (7,3 km): Hiilivarastot 700 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 100 tonnia CO_2ekv/vuosi

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 8 MW yksikkötehoille.

13.4.3 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käytön aikana syntyy ilmastovaikutuksia tarkastuksissa, kunnossapidossa ja huollossa. Korjausmateriaalien valmistuksesta ja niiden käytöstä syntyvien jätteiden käsittelystä aiheutuu ilmastovaikutuksia. Näitä käyttövaiheen hiilijalanjäljen osatekijöitä 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 sähkönsiirtoyhteys rakennetaan, jotta voidaan siirtää yhä enemmän sähköä, mikä puolestaan lisää siirtohäviöitä. Samalla johtoyhteys mahdollistaa tuulivoimapuiston päästöttömän tuulivoiman verkkoon liittämisen ja auttaa siten osaltaan pienentämään häviösähkönkin ilmastopäästöihin vaikuttavia sähkön ominaispäästöjä. Lisäksi sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta.

Tuulivoimapuiston ja ulkoisen maakaapelin ylläpitoon liittyvä raivaus sekä puuston ja kasviston poisto vaikuttavat puuston, kasviston ja maaperän hiilen varastoihin ja niiden muutoksiin. Vaikutusten laskennallista arviointia hankaloittaa varastojen ja nielujen dynaamisuus. Syntyvän hiilivajeen suuruus riippuu 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. Virhe ei kuitenkaan vaikuta kokonaisvaikutusten ja merkittävyyksien tulkintaan.

Käyttövaiheessa Lasorin tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on noin 400 GWh. 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.

Lasorin tuulivoimapuiston keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 2 700 tonnia CO2ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimapuistovaihtoehdon VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehdon VEA yhteenlasketut 80 000 tonnin CO2ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoimapuiston 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston suurimmalla 400 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimalapuiston elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6,7 g CO2ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 62 g CO2/kWh (Energiateollisuus ry, 2023). Laskettua tuulivoimapuiston elinkaarikerrointa ei ole mielekästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kansallinen päästökerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Lasorin tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia hyvittäisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivelan vaihtoehtojen VE1 ja VEA tapauksessa 3 vuoden 8 kuukauden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon viimevuotinen ominaispäästöjen taso 62 g CO2/kWh. Tuulivoimapuiston takaisinmaksuaikalaskelmat ovat ainoastaan suuntaa antavia ja sisältävät elinkaarivaiheiden laskentaan liittyvien epätarkkuuksien lisäksi tuulivoimapuiston sähkönsiirrolle lasketut elinkaaripäästöt.

13.4.4 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen komponentit voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto, jolloin voimalat rakennetaan perustuksia myöten uudelleen. Tällöin voidaan hyödyntää kuitenkin valmiina olevia teitä, sähköverkkoa ja muuta infraa. Käytöstä poistettavien tuulivoimapuiston ja johtokadun ennallistaminen on hanketoimijan vastuulla.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määristä. Tuulivoimaloiden ja ulkoisen maakaapelin materiaalien kierrätyksen elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat varsin pienet, hanke- ja reittivaihtoehdosta riippuen 400–700 tonnia CO_2ekv. Suurin osa tuulivoimalan ja maakaapeleiden materiaaleista on

metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä.

Purkamiseen käytettävien työkoneiden polttoaineiden kulutuksesta aiheutuu ilmastopäästöjä 220–450 tonnia CO_2ekv. Purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi Lasorin tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennalliset noin 600–1 200 tonnin CO_2evk päästöt ovat todennäköisesti suuremmat kuin todelliset rakennettavan tuulivoimapuiston ja maakaapeleiden elinkaaren lopussa vuosisadan puolivälin jälkeen käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastopäästöt:
Tuulivoimapuisto:
VE1 (19 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 450 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 700 tonnia CO_2ekv
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 6 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 1 200 tonnia CO_2ev
VE2 (9 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 220 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 400 tonnia CO_2ekv
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 3 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 600 tonnia CO_2ev
Sähkönsiirtolinja:
VEA (7,3 km): Maakaapelin materiaalien jatkokäsittely 1 tonni CO_2ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 8 MW yksikkötehoille.

13.4.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi on Lasorin tuulivoimapuistohankkeessa huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle. Myös hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia tuulivoimapuiston lähiympäristön ilmastonmuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetyistä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun käytettiin raportissa neljää eri skenaarioita, jotka olivat SSP1–2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 ja SSP5-8.5. Näistä ensimmäinen eli SSP1–2.6 edustaa skenaariota, jossa maailmanlaajuiset CO_2 päästöt kääntyvät selvästi alaspäin jo 2020-luvulla ja ovat vuosisadan lopulla jopa hieman negatiivisen puolella. Skenaario SSP5–8.5 edustaa päinvastaista tilannetta, jossa CO_2 päästöt nousevat nopeasti ja kolminkertaistuvat tai enemmän 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 % ja loppukesällä noin 5 %. (Ilmatieteen laitos 2022c)

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. (Ilmatieteen laitos 2022c) Tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalin ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin 7 %, rannikkoalueilla jopa 10–15 % 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).

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. Rakenteiden mitoituksessa on huomioitava odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Arvioinnin perusteella ilmastonmuutoksen hillintä nousee Lasorin tuulivoimapuistohankkeessa keskeisemmäksi ilmastonäkökulmaksi kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

13.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

13.5.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Suurin osa hankkeen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron elinkaaren aikana syntyvästä 38 000–80 000 tonnin CO2ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon 13–2 mukaisesti 88 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistuksessa. Tuulivoimapuiston hiilijalanjäljen suuruus riippuukin hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta.

Tuulivoimapuiston ulkoisen maakaapelin hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos, vaikkakin ero on pieni. Taulukon 13–3 mukaan johtokadun puuston hiilivarasto pienenee hakkuiden ja raivausten vuoksi noin 400 tonnia CO2ekv.

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 johtokatua ja tuulivoimaloita ympäröivät alueet jatkavat hakkuun ja raivauksen jälkeen metsäpohjana.

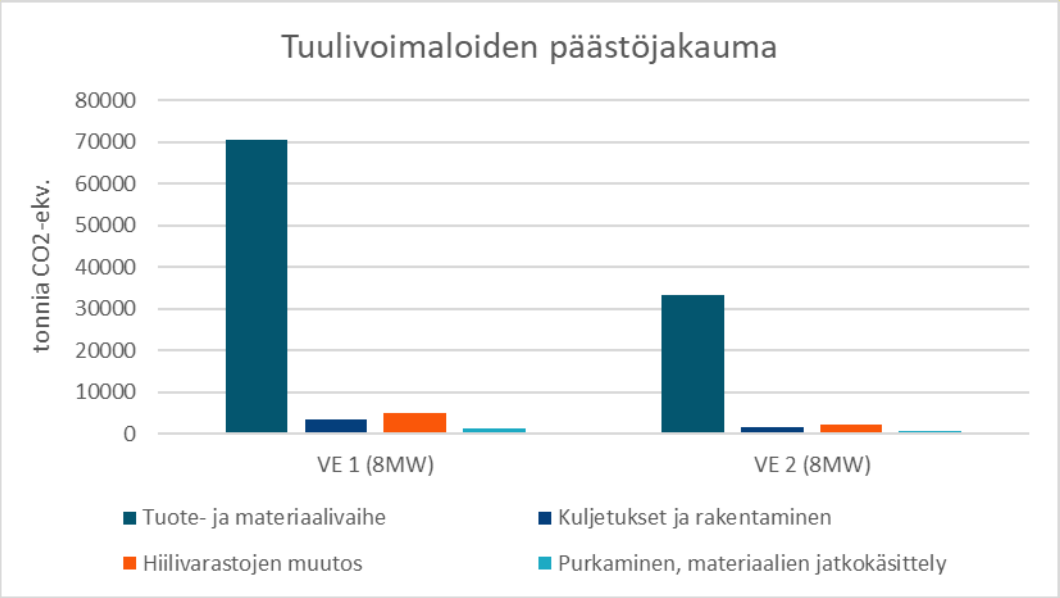
Taulukoihin 13–2 ja 13–3 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehto VEA:lle.

Taulukko 13-2. Lasorin tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.*

	VE1 (19 voimalaa)	VE 2 (9 voimalaa)
Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe	70 400 tonnia CO_2ekv	33 200 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen)	3 000–3 300 tonnia CO_2ekv	1 400–1 600 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos)	4 800 tonnia CO_2ekv	2 200 tonnia CO_2ekv

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen (purkaminen, materiaalien jatkokäsittely)	1 200 tonnia CO_2ekv	600 tonnia CO_2ekv
Yhteensä	79 400–79 700 tonnia CO_2ekv	37 400–37 600 tonnia CO_2ekv
*Tuulivoimapuiston hiilinielun vuosimuutos***	300 tonnia CO_2ekv/vuosi	200 tonnia CO_2ekv/vuosi

** Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 8 MW yksikkötehoille.*
*** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*



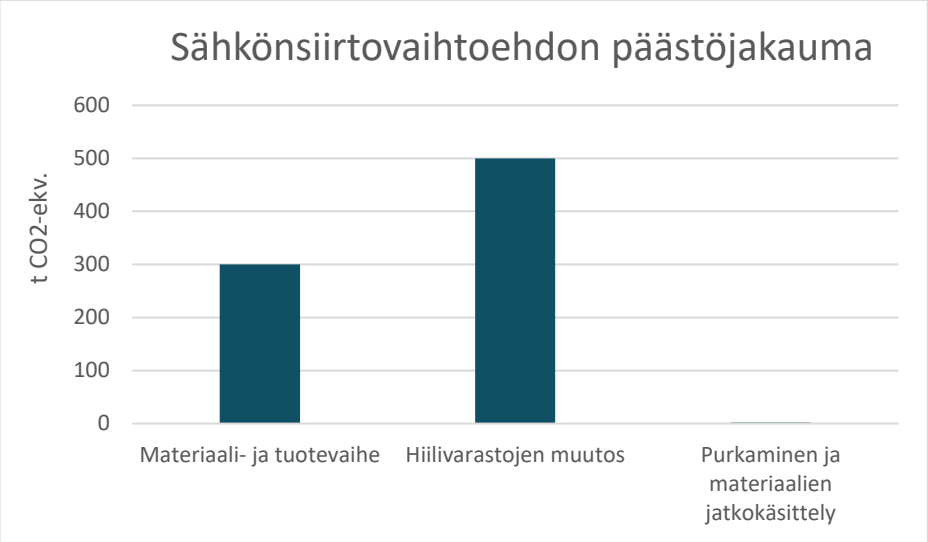
Kuva 13.2. Lasorin tuulivoimaloiden päästöjakauma

Taulukko 13-3. Lasorin tuulivoimapuiston sähkönsiirtolinjan ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

	VEA (7,3 km)
Sähkönsiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe	300 tonnia CO_2ekv
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos)	500 tonnia CO_2ekv
Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppu purkaminen, materiaalien jatkokäsittely)	2 tonni CO_2ekv
Yhteensä	800 tonnia CO_2ekv

*Sähkönsiirtolinjan hiilinielun vuosimuutos**	100 tonnia CO_2ekv/vuosi

** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*

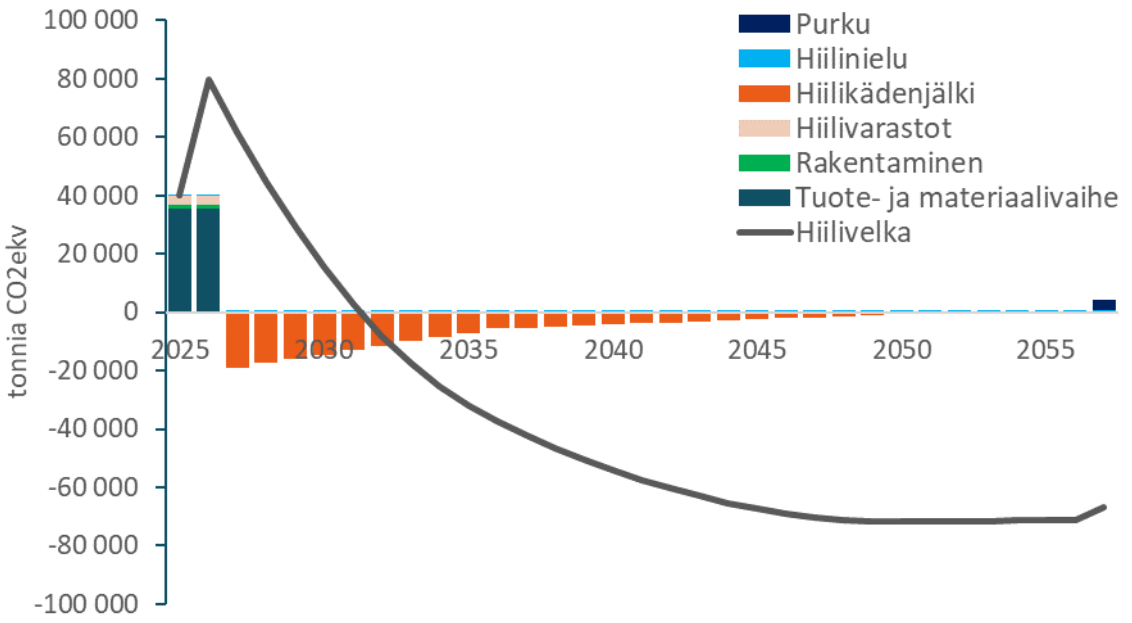


Kuva 13.3. Lasorin sähkönsiirtovaihtoehdon päästöjakauma

13.5.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Lasorin tuulivoimapuiston 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. Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) skenaarion mukaan sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 g CO_2/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO_2/kWh vuonna 2050. Olettaen, että skenaarioiden kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos on lineaarinen, saadaan keskimääräiseksi päästökertoimeksi Lasorin tuulivoimapuiston käyttöajan aikana 13 g CO_2/kWh siten, että kerroin pienenee 30 vuodessa 47 grammasta yhteen grammaan. Tällöin hankkeen tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 400 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 5 400 tonnia CO_2/vuosi ja 30 vuoden aikana yhteensä 168 000 tonnia CO_2.

Kuva 13.4 havainnollistaa Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelujänteen merkitystä. Tuulivoimapuiston vuosittainen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheen negatiivisina päästöinä, kun tuotettu tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä kansallista sähköntuotantoa. Hankkeen elinkaaren alkuvuosina materiaaleista ja rakentamisesta sekä hiilivarastojen muutoksesta syntyvä hiilivelka pienenee nopeasti, mutta kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää vuosittaista hiilikädenjälkeä ja hidastaa takaisinmaksua. Kuvan 13.4 hiilivelkakäyrän negatiivinen osuus ilmaisee tuulivoimahankkeen nettomääräisinä ilmastopäästöinä kuvattua ilmastohyötyjen kertymää, kun elinkaarenaikaisen hiilikädenjäljen kertymä kasvaa elinkaaren aikana kumuloitunutta hiilijalanjälkeä suuremmaksi.



Kuva 13.4. Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

13.5.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastelussa nollavaihtoehdossa (VE0), jossa Lasorin 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.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on hankevaihtoehdoista riippuen 38 000–80 000 tonnia CO_2ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 168 000 tonnia CO_2, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Sekä hiilijalanjäljen että hiilikädenjäljen koko riippuu suurelta osin tuulivoimaloiden määrästä ja tuotantotehosta. Tuulivoimapuiston vaihtoehdoista VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdosta VEA syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdosta riippuen 88 000–130 000 tonnia CO_2ekv pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.

13.5.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto hyväksyi vuonna 2022 Pohjanmaan maakuntastrategian 2022–2025. Maakuntastrategian tavoitteena on luoda perusta ekologisesti, sosiaalisesti, kulttuurisesti ja taloudellisesti kestävälle Pohjanmaalle. Maakunnan pitkän aikavälin kehittämisen tavoitteiden taustalla on kestävänä kehityksen Agenda 2030- toimintaohjelma. Pohjanmaan kehittämisen tavoitteita maakuntastrategian mukaan ovat mm. hiilinegatiivinen yhteiskunta, elinvoimainen luonto, materiaalit kiertoon sekä kestävä alue ja yhdyskuntarakenne. Kehittämistavoite hiilinegatiivinen yhteiskunta sisältää erityisesti uusiutuvaan energiantuotantoon liittyviä tavoitteita. Tavoitteena on esimerkiksi, että uusiutuvan energiantuotannon osuus energiantuotannosta kattaa vähintään maakunnan oman energian tarpeen. Koko energiajärjestelmän tulisi

tavoitteen mukaan perustua uusiutuvaan energiaan sekä hajautettuihin ja älykkäisiin energiaratkaisuihin. (Pohjanmaan liitto 2022)

Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren ilmastovaikutukset eivät näy kunnolla Pohjanmaan maakunnan ilmastopäästöissä. Hankkeen elinkaaripohjainen hiilijalanjäljen laskenta eroaa periaatteeltaan kuntien aluelähtöisiin ilmastopäästöihin keskittyvästä käyttöperusteisesta laskennasta. Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä syntyy Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä näy maamme eikä maakunnan päästölaskelmissa. Rakentamisen ja hankkeen elinkaaren lopun energiaperäiset päästöt näkyvät reilun 30 vuoden jänteellä maakunnan käyttöperusteisissa päästöissä. Esimerkiksi vaihtoehtojen rakentamisvaiheen parin vuoden aikana tapahtuvat työkoneiden ja kuljetusten yhteenlasketut 1 600–3 300 tonnin CO_2-ekv päästöt vastaavat alle prosenttia Pohjanmaan Hinku-menetelmällä (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023) lasketuista päästöistä.

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Lasorin tuulivoimapuiston tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Pohjanmaan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmin osaksi maakunnan ilmastotyötä. Esimerkiksi vuoden 2015 tiedoilla laskettuna tuulivoimapuiston tuotanto olisi pienentänyt laskennallisesti maakunnan päästöjä noin 3 %.

Tuulivoimapuiston hiilijalanjälkeä voi periaatteellisella tasolla verrata Suomen ympäristökeskus SYKE:n laskemiin Pohjanmaan kulutusperäisiin ilmastopäästöihin. Ne sisältävät kotitalouksien kulutuksen, kunnan hankintojen ja investointien sekä yksityisten asuinrakennusinvestointien päästöt. Pohjanmaalla kulutettujen hyödykkeiden tuotannossa syntyneet suorat ja välilliset ilmastopäästöt ovat vuoden 2015 tiedoilla laskettuna 1 644 000 tonnia CO_2ekv. Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren hiilijalanjälki on 2–5 % maakunnan yhden vuoden kulutusperäisistä päästöistä.

13.5.5 Vaihtoehtojen vertailu

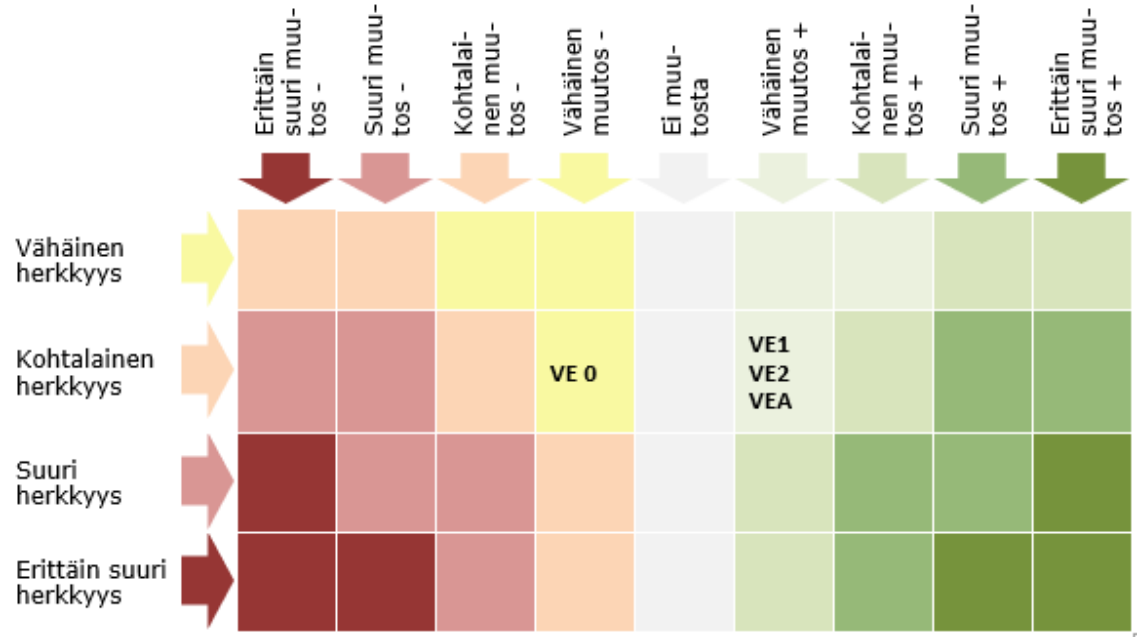
Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälkenä tarkasteltavat materiaali- ja tuote-, rakentamis- ja toiminnan päätösvaiheen ilmastovaikutukset ovat tulkittavissa merkittävyydeltään vähäisesti kielteiseksi (arviointiselostuksen käyttämällä Imperia-asteikolla Vähäinen muutos-). Tulkintaan vaikuttaa erityisesti tuulivoimaloiden osalta rakentamiseen liittyvien materiaalien vaikutukset.

Vaikka tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan, hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimapuistohankkeet voidaan kokonaisuudessaan tulkita ilmastovaikutuksiltaan vähäisesti merkittäväksi eli Imperia-asteikolla Vähäinen muutos+. Sähkönsiirtovaihtoehdon VEA päästöt jäävät tuulivoimalavaihtoehtoihin verrattuna vähäisiksi ja ulkoisen maakaapelin kaivamisesta aiheutuva metsäpoistuma on myös pientä, joten vaihtoehto VEA voidaan luokitella ilmastovaikutuksiltaan myös vähäisesti merkittäväksi. Sähkönsiirron avulla tuotettu päästötön tuulivoima voidaan siirtää valtakunnan verkkoon.

Lasorin tuulivoimapuistohanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimapuiston hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima korvataan luvussa 13.4.3 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla, syntyy nollavaihtoehdossa 88 000–130 000 tonnia CO_2ekv suuremmat ilmastopäästöt kuin vertailtavina olevissa hankevaihtoehdossa. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilispohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten

arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähintään vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Taulukko 13-4. Lasorin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2 ja VEA) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden ilmastopäästöjen määrään vaikuttaa niiden valmistukseen ja rakentamiseen tarvittavan teräksen 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 maakaapeleiden välillisiin ilmastopäästöihin, niin on muistettava, että osa käytetyistä materiaaleista, kuten metallit, ovat käytössä kestäviä ja pitkäikäisiä. Esimerkiksi tuulivoimaloiden materiaaleista jopa 80–95 % on nykyisellään kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). Jatkosuunnittelussa tuleekin tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

Lasorin tuulivoimahankkeessa on mahdollista lieventää sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirtoyhteyden rakentamisvaiheen ilmastovaikutuksia. 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 jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä. Näihin vaikuttavat maanomistajan valinnat, sillä alueen maapohja ja puusto pysyvät koko hankkeen elinkaaren ajan maanomistajan omistuksessa.

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien 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 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja. Lisäksi aineistoa on skaalattu yksinkertaisin menetelmin sopimaan yksikköteholtaan ja tornikorkeudeltaan suuremman tuulivoimalan tarkasteluun.

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 korvausvaikutusta, 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.

14 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ajoittuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin muutoksiin alueen kasvillisuudessa. Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen kangasmetsien podsolimaista tai turvekankaista sorakentiksi. Keskeinen vaikutus muodostuu myös metsien pirstoutumisesta ja reunavaikutteisten alueiden laajentumisesta, voimajohdon osalta myös puuston raivaamisesta johtoaukealta.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Tuulivoimapuiston hankealueen ja sähkönsiirtoreitin arvokkaita luontokohteita, yleistä metsäluontoa sekä talousmetsien tilaa ja pienvesien olosuhteita inventoitiin maastokaudella 2021 ja 2023 hankealueella yhteensä viitenä päivänä. Sähkönsiirron osalta inventointeja on tehty kasvillisuus- ja liito-oravaselvitysten yhteydessä vuosina 2021-23 yhteensä kolmen päivän aikana. Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit kohdistettiin arvokohdetarkasteluna potentiaalisille luontokohteille kattaen koko hankealueen. Voimajohtoreitin maastoselvitykset tehtiin luonnonoloista riippuen noin 100 m vyöhykkeellä suunnitellun voimajohdon molemmin puolin. Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa, direktiivilajien (luontodirektiivi IV b) ja lähteiden sekä soiden lajiston esiintymisessä. Uhanalaisten ja huomionarvoisten lajien esiintymätiedot tarkistettiin Suomen lajitietokeskuksen tietokannoista. Tausta-aineistona hyödynnettiin Suomen ympäristökeskuksen avointa paikkatietoaineistoa sekä Suomen Metsäkeskuksen metsävara-aineistoa. Lisäksi tarkistettiin Metsäkeskuksen mahdolliset uudet ympäristötukialueet sekä ELY-keskuksen Metso-ohjelman rahoituksella perustetut lähimmät uudet yksityismaan suojelualueet ja määräaikaiset suojelualueet.
Arvioinnin päätulokset	Tuulivoimarakentamista ei sijoitu arvokkaiden luontokohteiden läheisyyteen. Molemmissa vaihtoehdoissa kaikki voimalapaikat sijoittuvat yi 200 metrin etäisyydelle luontokohteista. Luontokohteilla ei esiinny erityistä suojeltavaa tai vaateliasta lajistoa. Rakennustoimista ei arvioida aiheutuvan arvokkaille suoluontokohteille hydrologian kautta

	aiheutuvia heikentäviä vaikutuksia kummassakaan hankkeen toteutusvaihtoehdossa. Parannettava huoltotie sivuaa hankevaihtoehdossa VE1 lähdeympäristöä sekä molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 luontokohteina rajattuja vähäpuustoista kallio-metsää ja louhikkoa. Edellä mainitut luontokohteet on rajattu metsäsuunnittelussa metsälain 10 §:n erityisen tärkeinä elinympäristöinä. Olemassa oleva tie sivuaa hankealueen pohjoisosassa sijaitsevaa pienialaista lähdeympäristöä (Holmbergin lähde). Huoltotien leventäminen ja puuston raivaaminen ovat uhka lähteelle, joka todennäköisesti häviää tai sen luonnontila heikkenee merkittäväsi. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää leventämällä tietä ainoastaan nykyisestä tielinjasta itään, jolloin vaikutuksia lähdeympäristön pohjavesivirtauksiin tai olosuhteisiin ei oletettavasti aiheudu. Muille luontokohteille aiheutuu tien parantamisesta lievää reunavaikutusta. Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelireitti sivuaa Bobergets-Kärresberget arvokkaalla kallioalueella suo- ja kallioluontokohteita, joille aiheutuu reunavaikutusta. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Hankkeella ei ole vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin, sillä sähkönsiirto toteutetaan kokonaan maakaapelilla, jossa pysyvästi puuton johtokatu on muutaman metrin levyinen kapea kaistale. Voimajohtoreitti sijoittuu pääosin peltomaisemaan, teiden reunaan ja talousmetsiin. Vaikutuksia tavanomaiselle luonnolle muodostuu lähinnä reuna-alueiden laajentumisesta.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä. Liikkumisen rajoittaminen on suositeltavaa etenkin kulumisherkillä kallioisillä metsämailla sekä suoluontokohteiden läheisyydessä. Suoluontokohteiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevaan lähdeympäristöön arvioidaan kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia huoltotien parantamisesta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää leventämällä huoltotietä nykyisestä tielinjasta ainoastaan

	itään. Lisäksi lähdeympäristö tulee huomioida rakennustoimien yhteydessä siten, ettei luontokohteelta raivata puustoa eikä kohteella tai sen välittömässä läheisyydessä liikuta työkoneilla. Muiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin perustuvien puustoisen luontokohteiden osalta suojavyöhykkeeksi suositellaan jätettäväksi lähtökohtaisesti vähintään 50 metriä leveä suojavyöhyke reunavaikutuksen vähentämiseksi. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla kaivuutyöt routa-aikaan. Etenkin Vöyrinjoen ylityskohdassa tällä on merkitystä vesistövaikutusten vähentämiseksi. Rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin. Erityisesti korostetaan huolellisuutta vesistöjen läheisyydessä. Lisäksi rakentamiskalustolla liikkuminen tulee minimoida ja keskittää liikkuminen voimajohdon keskilinjalle. Rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tulee tasata ja kulkujäljet kunnostaa, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä, jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle.

14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston alueen sekä ulkoisen sähkönsiirron reitin ja niiden välittömän lähiympäristön. Vaikutusarviointi keskittyy luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon. Alueen inventoinneissa on tunnistettu useita arvokkaita luontokohteita.

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. Raivattavien alueiden reunavaikutus ulottuu muutamia kymmeniä metrejä aukon reunasta metsän puolelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksesta sekä alueen hydrologisista muutoksista. Suoluontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia suon vesitasapainoon ja lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Arvokkailla luontokohteilla esiintyy usein huomionarvoista ja vaateliaampaa kasvilajistoa.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Lasorin hankealueen ja sähkönsiirtoreittien arvokkaita luontokohteita ja yleistä metsäluontoa on inventoitu maastokausina 2021-23. Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehtiin yhteensä viitenä maastopäivänä elo-lokakuussa 2021 ja laajennusalueen osalta elokuussa 2023. Sähkönsiirron osalta inventointeja on tehty yhteensä kolmena päivänä touko-syyskuussa maastokausina 2021-2023.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit kohdistettiin arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Voimajohtoreitin maastoselvitykset tehtiin luonnonoloista riippuen vähintään noin 100 metrin vyöhykkeellä suunnitellun voimajohdon molemmin puolin. Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvinaisissa lajeissa, direktiivilajien (luontodirektiivi IV(b)) sekä lähteiden ja soiden lajiston esiintymisessä.

Tausta-aineistona on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen avoimen paikkatiedon aineistoja (Latauspalvelu LAPIO 7/2023) sekä Suomen Metsäkeskuksen kuviotietoja metsävara-aineistosta, metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälakikohteista (Suomen Metsäkeskus 7/2023). Lisäksi on tarkistettu ELY-keskuksen Metso-ohjelman rahoituksella perustetut lähimmät uudet yksityismaan suojelualueet ja määräaikaiset suojelualueet. Uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston havaintotiedot on koottu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (5/2023, www.laji.fi).

Inventoinneilla pyrittiin paikantamaan seuraavat luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LSL 64 § ja 65 §)
- Vesilain suojaamat luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyypit ja purot (VL 2 luku 11 § ja 3 luku 2 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (MetsäL 10 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 77 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit (Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017), uhanalaiset lajit (Hyvärinen ym. 2019), alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021), rauhoitetut kasvilajit (LSL 69 §)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahopuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet. Selvitysalue sijoittuu luontotyyppitarkastelussa Etelä-Suomen alueelle.
- Muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet.

Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien tulokset on raportoitu erillisessä luonto- ja linnustoselvityksessä (liite 7). Maastoselvitysten perusteella laadittiin hankealueen ja voimajohtoreitin kasvillisuuden yleiskuvaus. Tarkemmin kuvaillaan arvokkaiksi todettuja luontokohteita. Kohteet on arvotettu niiden luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella (Mäkelä & Salo 2021).

14.2.2 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 Oy). Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herk-

kyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyypin kyky palautua.

14.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

14.3.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Vöyrin seutu sijoittuu kasvimaantieteellisessä aluejaossa kahden metsäkasvillisuusvyöhykkeen vaihettumisvyöhykkeelle. Pääosa hankealueesta ja sähkönsiirtoreitit kuuluvat eteläboreaalisen vyöhykkeen Lounaismaa ja Pohjanmaan rannikko osa-alueeseen (2a). Hankealueen itäisimmät osat sijoittuvat keskiboreaaliselle Pohjanmaan vyöhykkeelle (3a). Soiden osalta alue sijoittuu Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kilpikeitaiden sekä Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden vaihettumisvyöhykkeelle.

Hankealueella ja suunnitellulla voimajohtoreitillä vaihtelevat kalliometsät, kangasmaat, suot ja peltomaat. Luonnonympäristöä hallitsevat kivennäis- ja kalliomaiden sekä turvemaiden havupuuvaltaiset talousmetsät, laajat ojitetut suoalueet sekä pääosin luonnontilaisena säilyneet Vitmossenin suoalueet. Hankealueella on lisäksi lampia ja luonnontilaltaan muuttuneita pieniä virtavesiä. Kallioperässä ei ole erityistä kalkkivaikutusta, joten vaateliaan kasvillisuuden esiintymispotentiaali on pieni. Rehevämpiä metsätyyppejä on lähinnä kulttuurivaikutteisilla alueilla pellonreunusmetsissä ja pihapiirien läheisyydessä. Kallio- ja moreeniselänteiden väliin jää tasaisia jokilaaksojen savimaita sekä turvemaita, joille sijoittuvat viljelymaat ja suot. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu itäosastaan hankealueelle sekä hankealueesta lounaaseen, jossa maisemaa luonnehtivat Vöyrinjokilaakson viljelyalueet ja niiden väliin sijoittuvat talousmetsät. Alueen luontoarvot ovat kalliometsissä, ojittamattomissa suokokonaisuuksissa sekä pienvesissä ja niiden lähiympäristöissä (lähteet, pienet lammet).

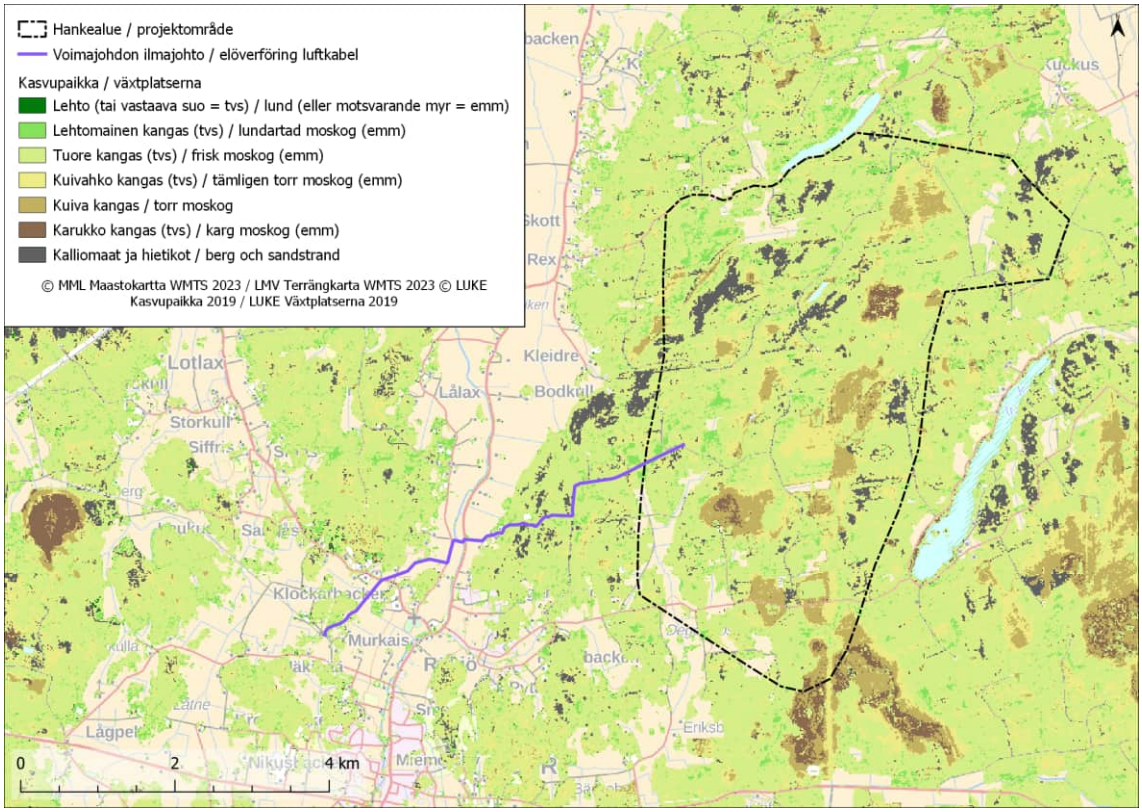
Luonnonolojen yleiskuvaus käsittää metsien, soiden, pienvesien sekä kulttuurivaikutteisten alueiden luontotyyppien ja kasvillisuuden yleiskuvauksen. Selvitysalueen vallitsevat kasvupaikkatyypit ilmenevät kuvasta 14.1 ja puuston ikärakenne kuvasta 14.2. Metsät ovat puustoltaan pääosin tasaikäisiä, nuoria-varttuneita, vaihtelevasti mänty- ja kuusivaltaisia kangasmetsiä.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin yleisiä kasvillisuusolosuhteita on kuvattu erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 7).

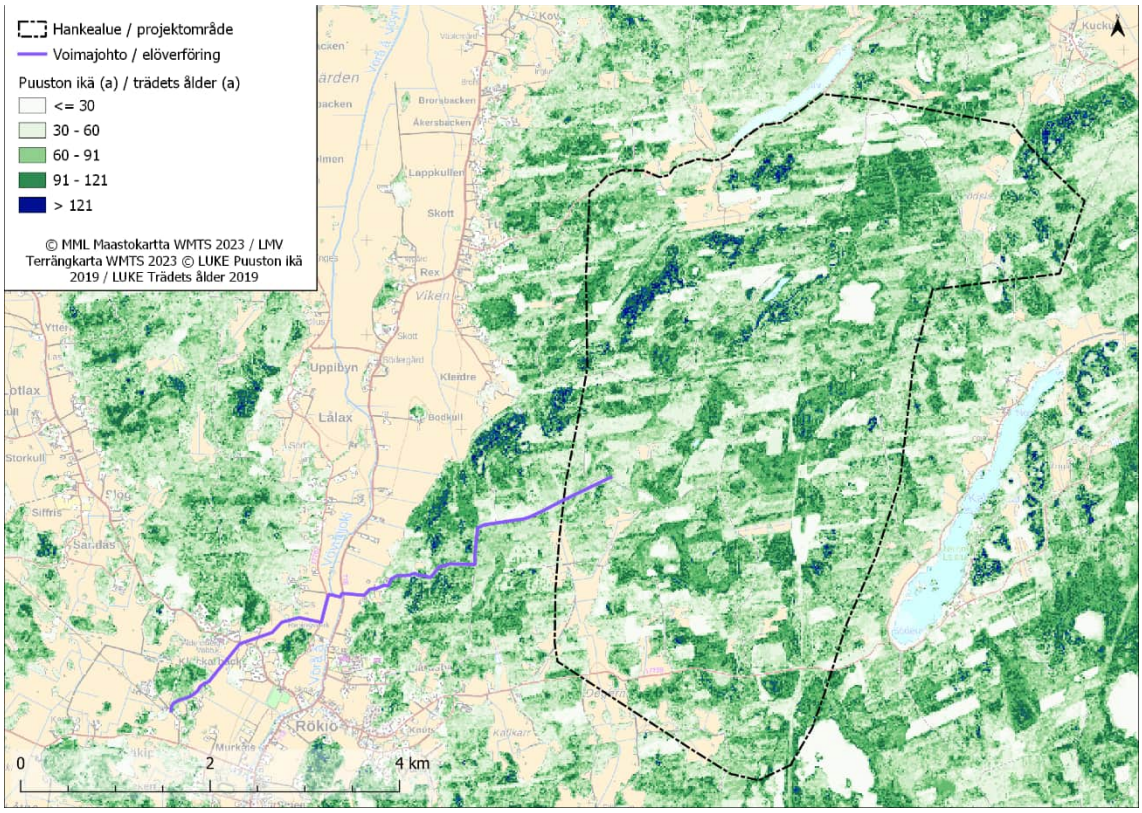
Metsät

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä vallitsevat tuoreiden ja kuivahkojen kankaiden havupuuvaltaiset talousmetsät sekä turvekankaiden metsät. Lisäksi hankealueella tyypillisiä ovat kalliomet-

sien harvapuustoiset karukkokankaat ja kuivat kankaat. Laajimmat kalliometsien karukkokankaat ovat hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat Berghagen-Tuckurträskberget, Långräskeshällorna ja Fårhagen. Ravinteisempia kasvupaikkoja on niukasti. Rehevämmät metsätyypit ovat lehtomaisen kankaan kuusimetsiä sekä kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteisia lehtoja, joita on lähinnä pellonreunusmetsissä. Pienialaisesti ravinteisuutta esiintyy puronvarsimetsissä. Metsien rakenteessa näkyvät maanomistusolot. Palstat ovat tyypillisesti kapeita, lounaasta koilliseen suuntautuneita kaistaleita, joiden rakenne ja ikä vaihtelevat pienellä alalla metsänhoitotoimista riippuen. Hakattuja alueita ja taimikoita on eri puolilla hankealuetta, nuorta kasvatusmetsää laajalti. Kalliometsät ovat pääosin metsätalousvaikutteisia ja niiden puusto on tyypillisesti muun alueen puustoa huomattavasi vanhempaa (Kuva 14.2). Edustavimpien kalliometsien mäntypuusto on jopa 200 vuotta vanhaa (mm. Tuckurträskberget, Långträskshällorna, Gullberg).



Kuva 14.1. Hankealueen ja suunniteltujen voimajohtoreittien pääkasvupaikkatyypit (Luonnonvarakeskus 2019).



Kuva 14.2. Hankealueen puuston ikä (Luonnonvarakeskus 2021).

Kuva 14.3. Hankealueen keskiosissa on alueelle tyypillistä mäntyvaltaista tuoretta kangasmetsää. Hankealueen metsät ovat vaihtelevasti mänty- ja kuusivaltaisia.

Kuva 14.4. Kalliometsät ovat tyypillisesti harvapuustoisia jäkälätyypin karukkokankaita tai kuivia mänty-kankaita. Kallioalueiden painanteissa on kalliosoistumia.

Kuva 14.5. Eri puolilla hankealuetta on hakattuja alueita.

Suot

Hankealueen suot ovat laajalti ojitettuja, vesitaloudeltaan muuttuneita turvekankaita sekä räme- tai korpimuuttumia. Turvekankaat ovat tyypillisesti puustoltaan mäntyvaltaisia ja räme-vaikutteisia. Ojittamattomat suoluontokohteet ovat pääosin pienialaisia puustoisia soita. Hankealueelle tyypillisiä ovat karut rämeet, ja vallitsevana suotyyppinä ovat isovarpurämeet.

Boreaalisiin piensoihin kuuluu selvitysalueella kallio- ja moreenipainanteiden soita sekä rantasoita. Niitä luonnehtii pienialaisuus. Kalliopainanteiden suot vaihtelevat pienistä suokasvillisuuslaikuista isovarpurämeisiin. Moreenipainanteiden suot ovat valtaosin isovarpurämeitä, korpisoistumat mustikkakorpea. Lampien rannoilla on rantarämeitä ja luhtaisia nevareunuksia. Laajempia, pääosin ojittamattomina säilyneitä suoalueita ovat pohjoinen ja eteläinen Vitmossen sekä hankealueeseen kaakossa rajautuva Vörsmossen. Suoalueiden reunoilla on isovarpu- ja rahkarämeitä, avosuo-osilla lyhtykorsinevaa ja rahkanevaa.

Kuva 14.6. Hankealueelle kokonaan sijoittuva Vitmossen on keskiosiltaan avointa rahkanevaa.

Vesistöt ja pienvedet

Hankealueen pintavesiuomat ja pienet virtavedet ovat luonnontilaltaan muuttuneita ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten vuoksi. Hankealueelle sijoittuu luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä. Hankealueen pohjoisosassa on luonnontilainen lähde (luontokohde 3, Holmbergin lähde), joka on rajattu metsäsuunnittelussa erityisen tärkeänä elinympäristönä, pienveden lähiympäristö (MetsäL 10 §). Lähteet ovat vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §).

Hankealueella on kaksi pientä lampea Långträsk ja Lasorträsket, joka alle hehtaarin kokoisena lampena lukeutuu vesilain suojelluksi luontotyypiksi (VL 2 luku 11 §). Pohjoisessa hankealue rajautuu lähes umpeenkasvaneeseen Pittjärveen. Järvet ja lammet ovat suorantaisia.

Hankealueella ei maastoinventointien yhteydessä havaittu muita luonnontilaisia pienvesiä (lähteet, norot, uomarakenteeltaan luonnontilaiset purot). Alueella on useita luonnontilaltaan muuttuneita virtavesiä, joiden uoma on perattu. Hankealueen luoteisosassa on Tuckurträskbäcken, jonka vedet virtaavat luoteeseen päätyen Vöyrinjokeen. Hankealueelle sijoittuvilta osin uoma on perattu, edustavimmat osat sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle. Hankealueen koillisosan halki virtaa uomaltaan perattu Kalapääbäcken, joka saa alkunsa Kalapäätträsket järven pohjoisosasta. Hankealueen pohjoisosassa virtaa Pittjärveen laskeva, uomaltaan perattu Påmosskanalen, jonka edustavin puro-osuus sijoittuu hankealueen ulkopuolelle. Hankealueen eteläosiin sijoittuvat valtaojat Lasorutfallet, Vörsmosskanalen ja Degermossbäcken.

Kuva 14.7. Långträsk järveä ympäröivät isovarpurämeet. Rannoilla on myös luhtaista nevareunusta.

Kulttuurivaikutteiset alueet

Tie- ja metsäautotieverkosto ulottuu eri puolille hankealuetta. Laajimmat peltomaat ovat Träskeshagen hankealueen pohjoisosassa, Rödslan hankealueen koillisosassa ja Degermossen hankealueen eteläosassa. Peltoja reunustavat kulttuurivaikutteiset, lehtipuuvaltaiset metsät. Pienialaisia peltokuvioita on raivattu ojitetuille soille hankealueen eteläosassa.

Hankealueella on aktiivista virkistystoimintaa. Alueella on useita vaellusreittejä, kuten Vitmossen vaelluspolut ja Rökiön vaellusreitit. Vitmossen vaellusreitti sijoittuu kalliometsiin (Långträskeshällorna), kiertää Vitmossen suon ja sillä on taukopaikkoja. Reitillä on Vitmossen muinaismuistoalue, pronssikautinen asuinpaikka ja muinaishautoja. Hankealueen koillisosaan sijoittuu kelkkareitti. Hankealueella sijaitsee metsästysseuran kota ja hirvitorneja.

Rakennettua ympäristöä on vain vähän. Rakennettujen alueiden lähiympäristöä luonnehtii kulttuurivaikutteinen kasvillisuus. Lomarakennuksia on Långträsk-järven etelärannalla sekä hankealueen koillisosassa Rödslanin alueella. Lomarakennuksiin on myönnetty rakennuslupia varastorakennuksiin.

Kuva 14.8. Hankealueen eteläosan viljelymaisemaa. Peltoja ympäröivät havupuuvaltaiset talousmetsät sekä nuoret koivikot.

Kuva 14.9. Långträskshällornan kalliometsissä kulkee Vitmossenin vaellusreitti. Kallioalueella on uudelleenrakennetut kivikautinen ja pronssikautinen talo sekä taukopaikka.

Sähkönsiirtoreitti

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu hankealueesta lounaaseen, jossa vaihtelevat Vöyrinjokilaakson viljelyalueet ja niiden väliin sijoittuvat moreeni- ja kallioselänteiden talousmetsät. Itäosastaan johtoreitti sijoittuu valtaosin reunavaikutteisiin metsiin, muulta osin kulttuurivaikutteisille alueille viljelymaisemaan, pellonreunusmetsiin, teiden reunaan sekä rakennetun ympäristön läheisyyteen.

Itäosassa johtoreitti sijoittuu hankealueen tienreunusmetsiin (Kuva 14.10) sekä Kärresbergetin arvokkaan kallioalueen kohdalla metsäautotielle. Metsät ovat valtaosin puustoltaan varttuneita tuoreen ja kuivahkon kankaan mäntyvaltaisia talousmetsiä. Kalliometsien reunamilla on myös vanhempia tuoreen kankaan kuusimetsiä. Reheviä metsätyyppejä, lehtomaisia kuusikankaita

sekä kulttuurivaikutteista lehtokasvillisuutta, on pienialaisesti johtoreitin itäosissa Paddalen alueella ja Baggen tilan ympäristössä. Vöyrinjokilaakson peltoalueen itäreunassa johtoreitti sijoittuu asutuksen läheisyyteen, jossa se sijoitetaan taloille menevien teiden reunaan. Reunusmetsissä on haapavaltaista lehtomaisen kankaan sekametsää. Lehtomaisen kankaan puustoltaan uudistuskypsiä kuusimetsiä sekä havu-lehtipuusekametsiä on myös voimajohtoreitin lounaispäässä Klockarbacken alueella, jossa metsille tyypillistä on kasvillisuuden kulttuurivaikutteisuus sekä pellonreunusmetsien lehtipuuvaltaisuus.

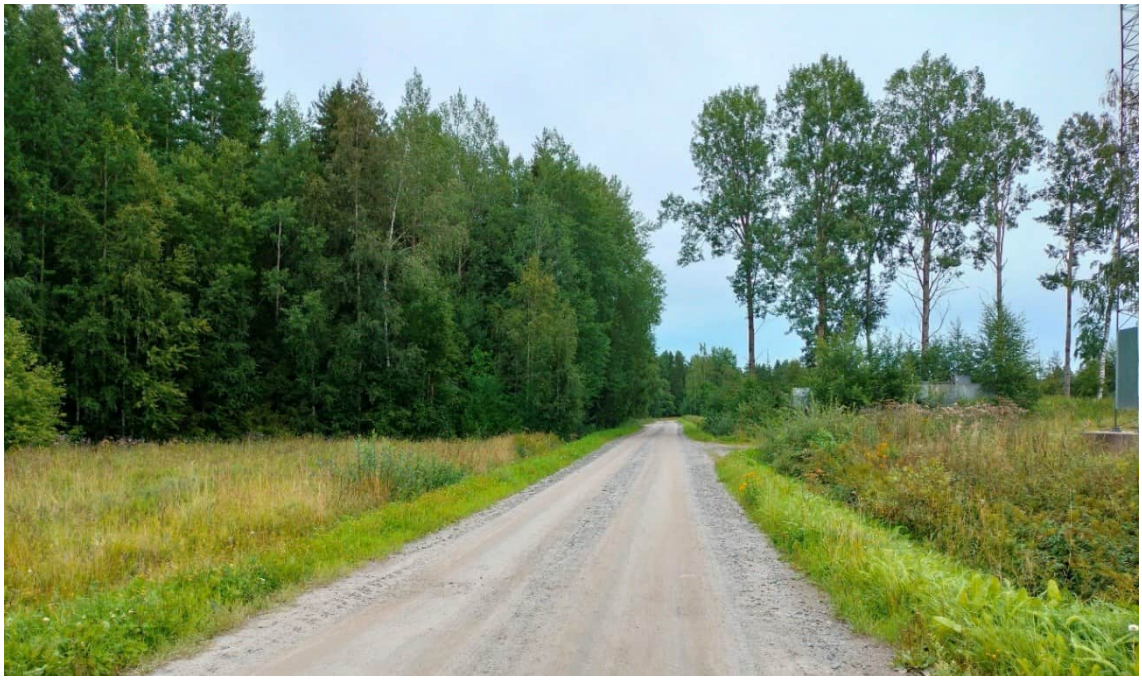
Suunnitellulle voimajohtoreitille sijoittuu turvekankaita ja pienialaisia ojitettuja soistumia johtoreitin itäosissa. Kärresberget-Paddalen alueella voimajohtoreitin läheisyydessä on pienialaisia kangasmetsien korpi- ja rämesoistumia sekä kalliosoistumia. Johtoreitti sivuaa korpisoistumaa Kärresbergetin kallioalueella.

Kuva 14.10. Voimajohtoreitti sijoittuu itäosassa metsäautotien reunaan. Metsät ovat valtaosin mäntykankaita.

Suunniteltu johtoreitti ylittää peltoalueita halkovia, pohjoiseen virtaavia virtavesiä. Näistä merkittävin on Vöyrinjokilaaksoon sijoittuva Vöyrinjoki, jonka ylityskohta on olemassa olevan voimajohdon eteläpuolella (Kuva 14.11). Vöyrinjoen rannat ovat luonteeltaan pensastoiset. Rannoilla kasvaa kapealti nuorta koivua ja mäntyä, muuten virtavedet eivät erotu peltomaisemasta.

Johtoreitti sijoittuu koillis-lounaissuunnassa Vöyrinjokilaakson kulttuurimaiseman eteläisiin osiin peltoalueille (mm. Klockarbacken). Peltojen reunamilla on tilakeskuksia ja pientaloasutusta pihapiireineen. Voimajohtoreitin itäosassa rakennettua ympäristöä on Vöyrinjokilaakson reunusmetsässä Baggen tilan ympäristössä. Johtoreitin luoteispää sijoittuu Lillhagan tilan ympäristöön ja päättyy sähköasemaan. Johtoreitin itäosat sijoittuvat valtaosin teiden reunaan. Lisäksi johtoreitti risteää useiden teiden kanssa. Vöyrinjokilaaksossa johtoreitin kanssa risteävät Vöyrintie ja Bertby-Lålaxvägen, jonka itäreunaan johtoreitti sijoittuu 300 metrin matkan. Lännessä voimajohtoreitti ylittää Lotlaxintien sekä ennen sähköasemaa talolle menevän tien.

Kuva 14.11. Voimajohtoreitti ylittää Vöyrinjoen. Peltoalueen halki virtaavan Vöyrinjoen rannat ovat pensastoiset.



Kuva 14.12. Voimajohtoreitin lounaispäässä on kulttuurivaikutteisia havu-lehtipuusekametsiä.

14.3.2 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Inventoidulla hankealueella tai suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä ei ole luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §). Hankealueen luontoarvot sisältyvät kalliometsiin, vanhan metsän kohteisiin (kalliometsät), ojittamattomiin suoluontokohteisiin ja niiden laiteisiin sekä pienvesiin ja niiden lähiympäristöihin (lähteet, alle hehtaarin kokoiset lammet).

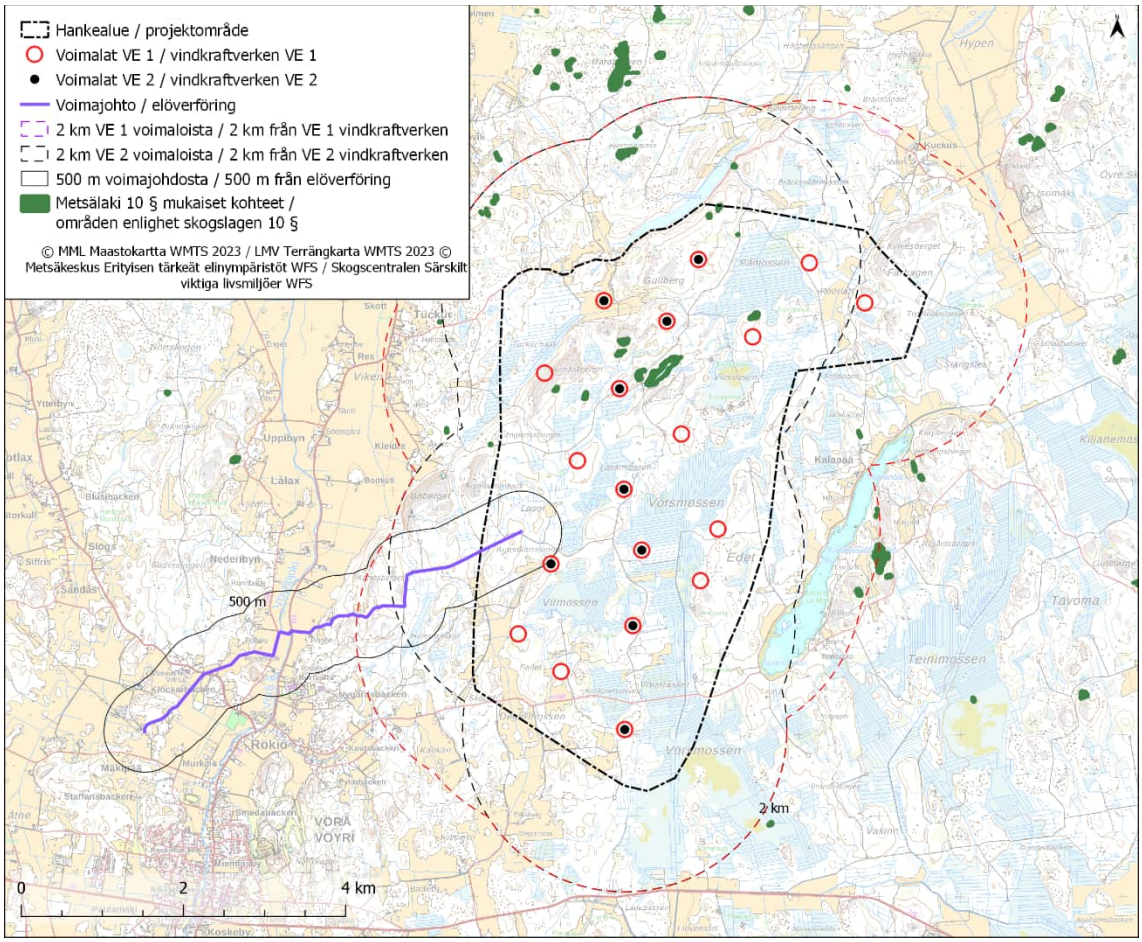
Luontotyypeiltään monimuotoiset kalliometsät ja ojittamattomat suoluontokokonaisuudet muodostavat luonnon monimuotoisuutta turvaavia kohteita, joiden arvoa lisää uhanalaisten luontotyyppien esiintymine. Niillä on myös merkitystä ekologisen verkoston kulkuyhteyksinä. Merkittävimmät luontoarvot keskittyvät hankealueen keskiosiin Berghagen-Långträskshällorna-Vitmossen alueelle, jossa on useita edustavia kalliometsäkohteita, luonnontilaisia soita ja pienvesikohde. Sähkönsiirtoreitin luontoarvot ovat kalliometsissä ja pienissä suoluontokohteissa, joita johtoreitti sivuaa. Johtoreitti sijoittuu itäosastaan Boberget-Kärresberget arvokkaalle kallioalueelle.

Hankealueella on luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, joista vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §) ovat lähteet (Holmbergin lähde) sekä alle hehtaarin suuruiset lammet (Lasorträsket). Luonnontilainen purojakso Pittjäven koillisosassa jää hankealuerajauksen ulkopuolelle. Luonnontilaiset purot ovat vesilain mukaisia vesistöjä, joiden muuttaminen edellyttää vesilain luvan (VL 3 luku 2 §).

Alueen arvokkaita luontokohteita on inventoitu maastokausilla 2021–2023. Kohteet on arvotettu niiden luontotyyppien uhanalaisuuden ja luonnontilaisuuden mukaan. Luontokohteina alueen suunnittelussa huomioidaan kaikki edustavat suot ja pienvedet sekä puuston iän ja rakenteen perusteella monimuotoisimmat kalliometsätkohteet ja lajistoesiintymät. Arvokkaat kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 14.14)

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä todettiin hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä 25 erityyppistä luontokohdetta. Pääosa kohteista on arvoluokissa monimuotoisuutta turvaavat ja monimuotoisuutta tukevat kohteet (arvoluokat 3 ja 4). Merkittävimmät kasvillisuuskohteet ovat edustavia kalliometsiä ja suoluontokohteita sekä pienveden lähiympäristöjä. Lainsäädännöllä turvattuja, arvoluokkaan 1 kuuluvia kohteita ovat hankealueella vesilain suojellut luontotyypit (VL 2 luku 11 §) sekä hankealueen eteläosassa sijaitseva Kemera-ympäristötukikohde Vörsträsketin alueella (luontokohde 17). Kohteesta on tehty määräaikainen ympäristötukisopimus, joka rajoittaa sen metsätalouskäytön.

Edellä mainittuihin arvokohteisiin sisältyvät myös arvokas kallioalue sekä 18 metsäsuunnittelussa erityisen tärkeänä elinympäristönä (MetsäL 10 §) rajattua kohdetta, jotka ovat kalliometsiä, louhikoita, suoelinympäristöjä ja pienvesien lähiympäristöjä (lähde) (Kuva 14.14). Kohteet ovat pinta-alaltaan pieniä, pääosin alle hehtaarin suuruisia. Ne kuuluvat pääsääntöisesti avoluokkaan 3, monimuotoisuutta turvaavat kohteet, ja ne sijoittuvat hankealueen pohjoisosaan.

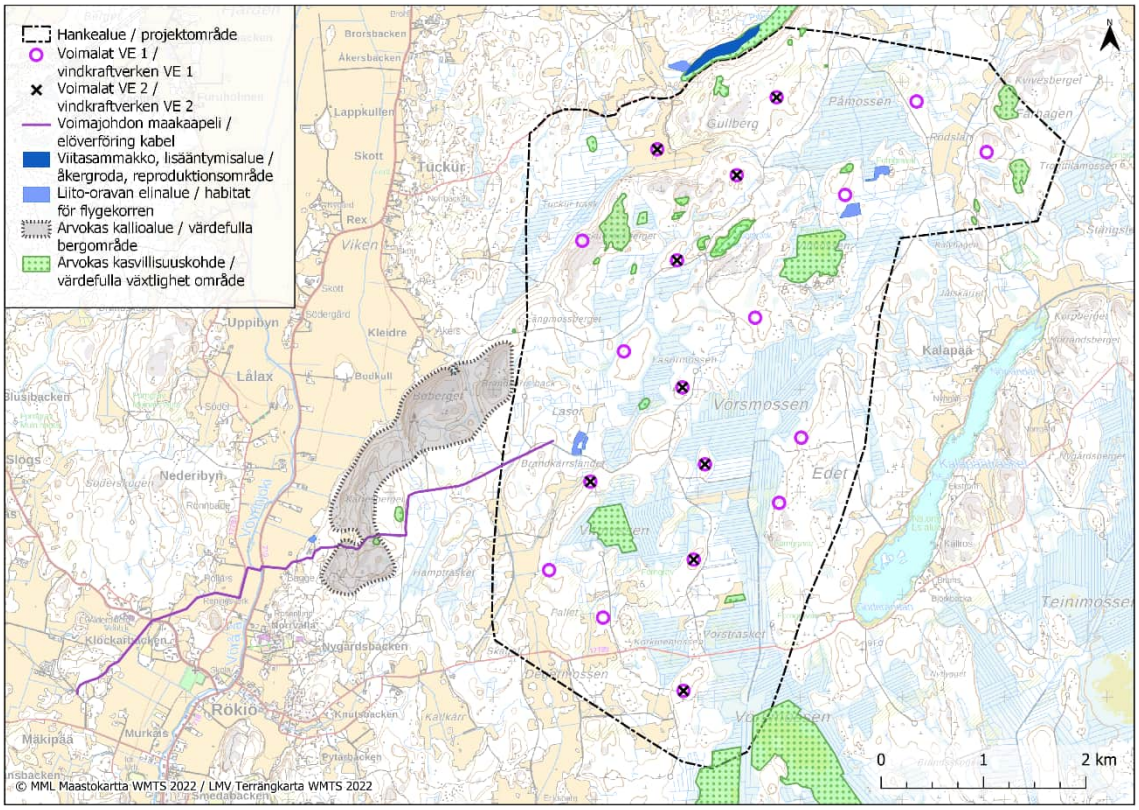


Kuva 14.13. Hankealueen metsälakikohteet (Metsäkeskus 2022).

Luontokohteilta todettiin kuusi uhanalaista ja kuusi silmälläpidettävää luontotyyppiä (luontotyypin uhanalaisuus koko maassa:

Erittäin uhanalaiset:	Metsäkortekorvet, mustikkakorvet, korpirämeet
Vaarantuneet:	Lähteiköt, kangasrämeet, boreaaliset piensuot
Silmälläpidettävät:	Kalliometsät, isovarpurämeet, tupasvillarämeet, minerotrofiset lyhytkorsinevat, luhtanevat, suolammet

Luontokohteiden sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 14.14) ja liitekartassa 3. Luontokohteiden tarkempi esittely on luontoselvitysten erillisraportissa (liite 7).



Kuva 14.14. Lasorin hankealueella ja voimajohtoreitin läheisyydessä olevat arvokkaat luontokohteet, liito-oravan elinalueet ja viitasammakon lisääntymispaikka.

Hankealueelta tai sähkönsiirtoreitiltä ei ollut aiempia havaintotietoja uhanalaisten, luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien tai muiden huomionarvoisten lajien kasvupaikoista (Suomen Lajitietokeskus 8/2023). Maastoinventoinneissa ei todettu huomionarvoista lajistoa. Hankealueen ja voimajohtoreitin lajistolliset arvot ovat vähäiset. Alueen soiden hydrologia on suurelta osin muuttunutta ja kivennäismaan talousmetsät ovat puustoltaan pääosin nuoria tai varttuvia, joten potentiaali arvolajistolle on vähäinen. Selvitysalueella ei esiinny erityisen vaateliasta kasvilajistoa.

14.4 Vaikutusalueen herkkyys

Hankkeen vaikutusalueen herkkyys muutoksille kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on kokonaisuudessaan kohtalainen. Vaikutusalueella on vesilain mukaisia arvokkaita pienvesiä, jotka ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Lisäksi alueella on useita uhanlaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppejä. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu arvokkaaksi luokitellulle kallioalueella. Luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia metsä- ja suoluontotyyppejä esiintyy etenkin kalliometsissä ja ojittamattomilla suoluontokohteilla.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Kasvilajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

14.5 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

14.5.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoima-alue

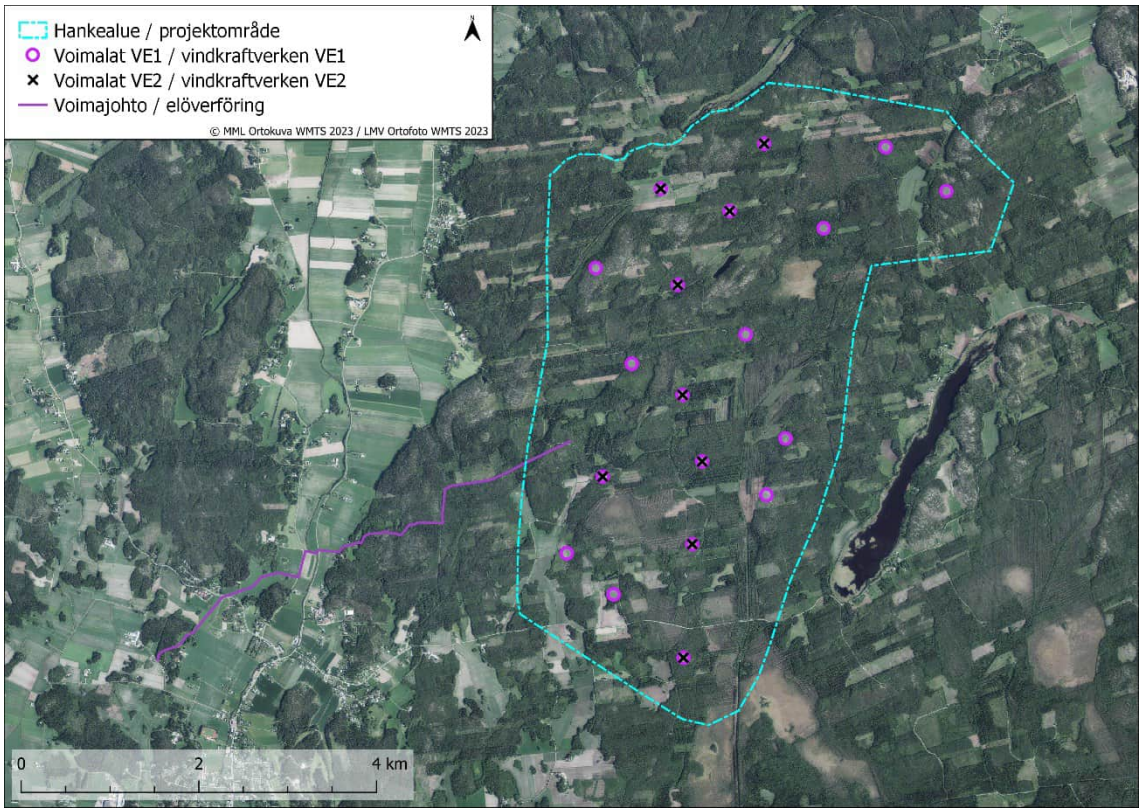
Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin kahden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisesta riippuen raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 metrin etäisyydelle voimalan tornista tai lähes sadan metrin päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 200 metriä pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin. Myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 metriä. Tien leveys on vähintään viisi metriä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 15-20 metriä leveä. Sähköaseman rakentamista varten raivataan hehtaarin suuruinen ala.

Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi ja reunavaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä (Päivinen ym. 2011, Väistö 2018, Pykälä 2019). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee lajiryhmittäin ja eri ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Esimerkiksi jäkälien lajimäärän on havaittu vähenevän (Esseen 2006). Reunavaikutukselle ovat herkkiä myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät, mutta reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

Lasorin hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen. Suunnitellut voimalapaikat ja suurimmaksi osaksi myös uusi huoltotiestöstä sijoittuvat kivennäismaalle ja puustoltaan varttuviin tai nuoriin taimikkovaiheen kasvatusmetsiin (Kuva 14.15). Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Toteutuvasta vaihtoehdosta riippuen häviää tavanomaista metsäluontoa tuulivoimalaitosten rakentamisen vaatiman yhteispinta-alan verran. Kun tilantarpeen arvioidaan olevan noin 2 ha/voimalaitos, tarkoittaa sekä vaihtoehdon VE1 kohdalla noin 38 hehtaaria ja vaihtoehdon VE2 kohdalla 18 hehtaaria. Kaikkien hankealueen rakenteiden (uudet ja parannettavat tiet, voimalat, sähköasema) vaatima yhteispinta-ala on vaihtoehdossa VE1 64,2 ha ja vaihtoehdossa VE2 32,6 ha.

Tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut vaikuttavat lisäksi paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän sekä mikroilmaston kautta. Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua ja maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto palautuu hitaasti. Tämä johtuu maaperän ominaisuuksissa tapahtuneista muutoksista (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitalouden muutoksista (tiepenkereet). Kalliomaille sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset arvioidaan pysyviksi, sillä kulutuskestävyydeltään heikkojen alueiden kasvillisuus ja jäkäläpeite palautuu hyvin hitaasti. Hankkeessa kalliomaille rakennetaan vaihtoehdossa VE1 kaksi voimalapaikka (10 ja 12), vaihtoehdossa VE2 yksi voimalapaikka (12). Näille voimalapaikoille rakennetaan myös uutta tiestöä, joka sijoittuu osin kalliometsiin. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan

runsaasti murskeita ja maamassoja. Suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu luonnontilaisille tai ojitetuille soille.



Kuva 14.15. Ilmakuva hankealueesta.

Huoltotiestön rakentaminen pirstoo metsäluontoa ja lisää reunavaikutusta. Uutta huoltotiestöä rakennetaan vaihtoehdossa VE1 noin 10 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 5 kilometriä. Rakentamisen alle jäävä maa-ala hankevaihtoehdossa VE1 on 10,4 ha ja vaihtoehdossa VE2 4,7 ha. Huoltotiestö sijoittuu suurimmaksi osaksi kivennäismaiden kuivahkoille ja tuoreille mäntykankaille sekä turvekankaille, jotka ovat puustoltaan nuori tai varttuneita kasvatusmetsiä. Vaihtoehdossa VE1 uutta huoltotietä rakennetaan hankealueen itäosan voimalapaikalle (T18) puustoltaan uudistuskypsän kuivahkon mäntykankaan metsäkuvioille noin 350 metrin matkalla. Molemmissa vaihtoehdoissa rakentamisen alle jää pienialaisesti kalliometsien karukkokankaita. Uusi huoltotiestö sijoittuu vähäisesti myös turvemaille, jonne tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, mikä muuttaa kasvupaikan ominaisuuksia. Vaihtoehdossa 1 (voimalapaikat 18 ja 19) uutta huoltotiestöä rakennetaan ojitusten kuivattamalle suolle 850 metrin matkalla. Ojitetuille rämeille ja turvekankaille sijoittuvien huoltoteiden vaikutus suokasvillisuudelle on vähäinen.

Hankealueen vesistöihin ja virtavesiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 9 vähäiseksi, koska voimalapaikat sijoittuvat riittävän kauaksi vesistöistä. Huoltotiet ylittävät useita valtaojia ja uomia. Kaivutöiden yhteydessä ojien vesi samenee tilapäisesti, mutta kiintoaineskuormitus ei leviä laajalle.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus voi kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua en-

nen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Reunavaikutus säilyy tuulipuiston toiminnan ajan. Hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin tuulivoimapuiston toiminnan loputtua.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa seudullisesti ja valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut pitkään. Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi etenkin reunavaikutuksen lisääntymisen ja alueen pirstoutumisen vuoksi. Vaikutusten merkittävyys jää kuitenkin vähäiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa, joilla ei tavanomaisen kasvillisuuden kannalta ole suurata eroa. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE2 suuremmat.

Hankesuunnittelussa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset on pyritty lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioiduille luontokohteille, kuten ojittamattomille soille. Voimaloiden rakennuspaikoista oli maastoselvitysten aikana tiedossa alustavat sijainnit.

Sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan noin 6 kilometrin pituisella voimajohdolla, maakaapelilla. Rakennusaikana puustosta vapaaksi raivataan 12-15 metrin levyinen alue. Jatkossa maakaapelin johtokatu vaatii kolmen metrin levyisen puuttoman alueen. Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelin vaatima ala sisältyy huoltotien leveyteen, joten siitä aiheutuvat vaikutukset sisältyvät huoltoteiden rakentamisesta aiheutuviin vaikutuksiin. Suunniteltu sähköasema sijoittuu parannettavan huoltotien varteen. Rakentamisalueella on puustoltaan varttunutta ja uudistuskypsää talousmetsää, tuoreen ja kuivahkon mäntykankaan kasvillisuutta.

Ulkoisen sähkönsiirron maakaapeli sijoittuu pääosin pirstoutuneeseen, reunavaikutteiseen ja kulttuurivaikutteiseen ympäristöön olemassa olevan tiestön reunaan, metsäautotielle ja viljellyille pelloille (Kuva 14.15). Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät johtokäytävän raivaamisesta metsäympäristöön. Vaikutuksia syntyy lähinnä nykytilassaan reunavaikutteisten alueiden laajenemisesta. Vaikutukset kohdistuvat talousmetsien ja kulttuurivaikutteisten reunusmetsien tavanomaiseen lajistoon sekä yleisille metsien luontotyypeille.

Vöyrinjoen kohdalla maakaapelin rakennustöiden yhteydessä kasvillisuutta poistetaan rakentamisalueen leveydeltä pensastoisesta rantavyöhykkeestä. Kaivaminen voi aiheuttaa rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivutöiden yhteydessä vesi samenee tilapäisesti. Aiheutuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa. Rantavyöhykkeen kasvillisuus palautuu ennalleen.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia, väliaikaisia ja ne arvioidaan vähäisiksi.

14.5.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Tuulivoima-alue

Hankealueelle sijoittuu 23 kasvillisuus- ja luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Nämä arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu voimalan rakennuspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Kaikki arvokohteet sijaitsevat yli kahdensadan

metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Hankealueen suoluontokohteille ei aiheudu vaikutuksia, koska kohteille ei kohdistu rakentamista eikä niiden vesitaloutta muuteta. Hankealueella sijaitsevien metsäluontokohteiden puustoa ei poisteta. Puustoisten kohteiden suojavyöhykkeeksi suositellaan jätettäväksi pääsääntöisesti vähintään 50 metriä leveä suojavyöhyke reunavaikutuksen vähentämiseksi.

Suunniteltuja voimalapaikkoja lähimmät luontokohteet ovat kalliometsiä ja louhikoita. Tuckurträskbergetin kalliometsä sijaitsee voimalan (T10) rakennuspaikasta 210 metrin päässä. Korpviksbackin kalliometsä sijaitsee voimalan (T16) rakennuspaikasta 210 metrin etäisyydellä. Långträskin kalliometsä ja louhikko sijaitseva voimalan (T11) rakennuspaikasta 210 metrin etäisyydellä.

Suunniteltu uusi huoltotiestö sijoittuu etäälle arvokkaista luontokohteista. Nykyisen tieverkoston perusparantaminen voi heikentää luontokohteita, koska puustosta vapaaksi raivattavaa aluetta joudutaan leventämään nykyisestä 10-15 metriä leveäksi huoltotieaukoksi. Nykyisen tiestön tieaukon leveys on pääosin tätä kapeampi. Vaihtoehdossa VE1 parannettava huoltotie sivuaa lähdeympäristöä Holmbergin alueella hankealueen pohjoisosassa. Lähteet ovat lainsäädännöllä turvattuja, vesilain suojeltuja luontotyyppejä, joiden luonnontilan vaarantaminen on kielletty (VL 2 luku 11 §). Luontokohde rajautuu nykyisen tien reuna-alueeseen, joten tien leventäminen ja huoltotieaukon vaatima puuston raivaaminen kohdistuisivat lähdeympäristöön itäreunaan. Lähdeympäristö heikkenee merkittävästi, todennäköisesti häviää. Vaikutukset ovat todennäköisiä ja ne arvioidaan pienialaisella kohteella erittäin suuriksi. Mikäli huoltotietä levennetään ainoastaan nykyisestä tielinjasta itään eikä lähdeympäristön puustoa raivata, haitalliset vaikutukset lievenevät vähäisiksi tai niitä ei aiheudu, ja lähdeympäristön nykytila säilyy. Nykyisen tien itäpuolelle kohdistetut rakentamistoimet eivät oletettavasti vaikuta lähdeympäristön pohjavesivirtauksiin tai olosuhteisiin. Tiheäpuustoiseen, harmaaleppävaltaiseen lähdeympäristöön ei kohdistu merkittävää uutta reunavaikutusta. Lähdeympäristö tulee huomioida rakennustoimien yhteydessä siten, ettei luontokohteelta raivata puustoa eikä kohteella tai sen välittömässä läheisyydessä liikuta työkoneilla.

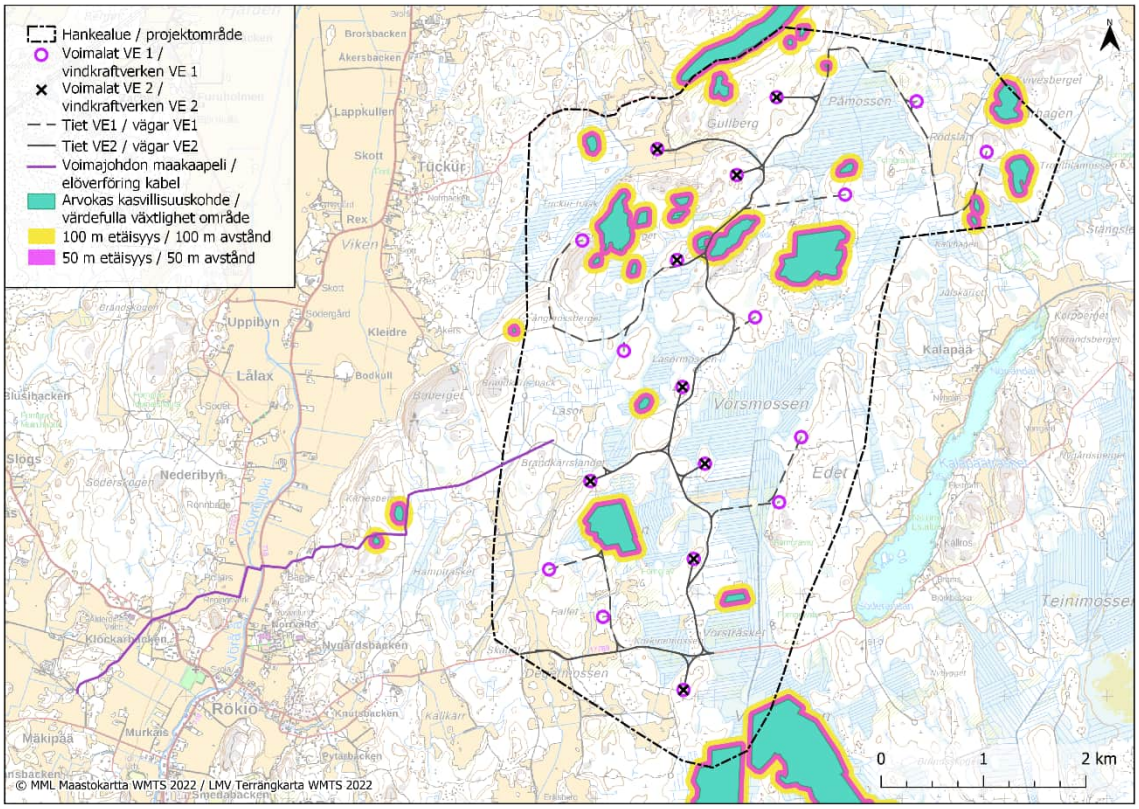
Molemmissa hankevaihtoehdoissa parannettava huoltotie sivuaa Långträskin alueella kalliometsää ja louhikkoa, jotka on rajattu metsälain 10 §:n mukaisina erityisen tärkeinä elinympäristöinä. Luontokohteet sijaitsevat lähimmillään 10-13 metrin etäisyydellä nykyisestä tielinjasta länteen. Huoltotiestöä levennettäessä reunavaikutteinen alue laajenee luontokohteille. Luonnostaan vähäpuustoisella kohteella valo-olosuhteet eivät muut merkittävästi eikä reunavaikutus muuta oleellisesti kohteiden nykytilaa. Vaikutukset jäävät lieviksi. Samalla kohden parannettavasta huoltotiestä itään sijaitsee Långträsk lampi, jonka arvokohteina rajatut rantasuot sijaitsevat lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä nykyisestä tiestä. Tien leventämisestä laajeneva reunavaikutteinen alue ei ulotu luontokohteelle.

Sähkönsiirto

Ulkoisella sähkönsiirtoreitillä on kaksi kasvillisuus- ja luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Voimajohtoreitti sivuaa Boberget-Kärresberget kallioalueen eteläosassa pienialaista korpisuota. Kohde sijoittuu johtoreitin eteläpuolelle 15 metrin etäisyydelle olemassa olevasta tieurasta. Voimajohtoaukean raivaus ulottuu suokohteen reunaan laajentaen reunavaikutteista aluetta myös suokohteelle. Suon vesitasapaino ei muutu. Reunavaikutteinen alue laajenee myös kallioalueen muihin osiin tieuran läheisyydessä. Rakentamisen aikainen maaston kuluminen kohdistuu kallioalueen reunavaikutteisiin osiin.

Kokonaisuudessaan voimaloiden ja uuden huoltotiestön rakentamisen sekä olemassa olevan tiestön parantamisen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan lieventämistoimien

jälkeen vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään kohtalaisiksi, vaihtoehdossa VE2 vähäisiksi. Sähkönsiirron osalta vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan vähäisiksi.



Kuva 14.16. Arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu voimaloiden läheisyyteen.

14.5.3 Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Hankealueelta tai sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa eikä havaittu huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä. Alueen potentiaali arvolajistolle on vähäinen. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 suunnitellut voimalapaikat, sähköasema tai huoltotiet eivät sijoitu huomionarvoisille kasvilajeille potentiaalisiin elinympäristöihin.

14.5.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Taulukko 14-1. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

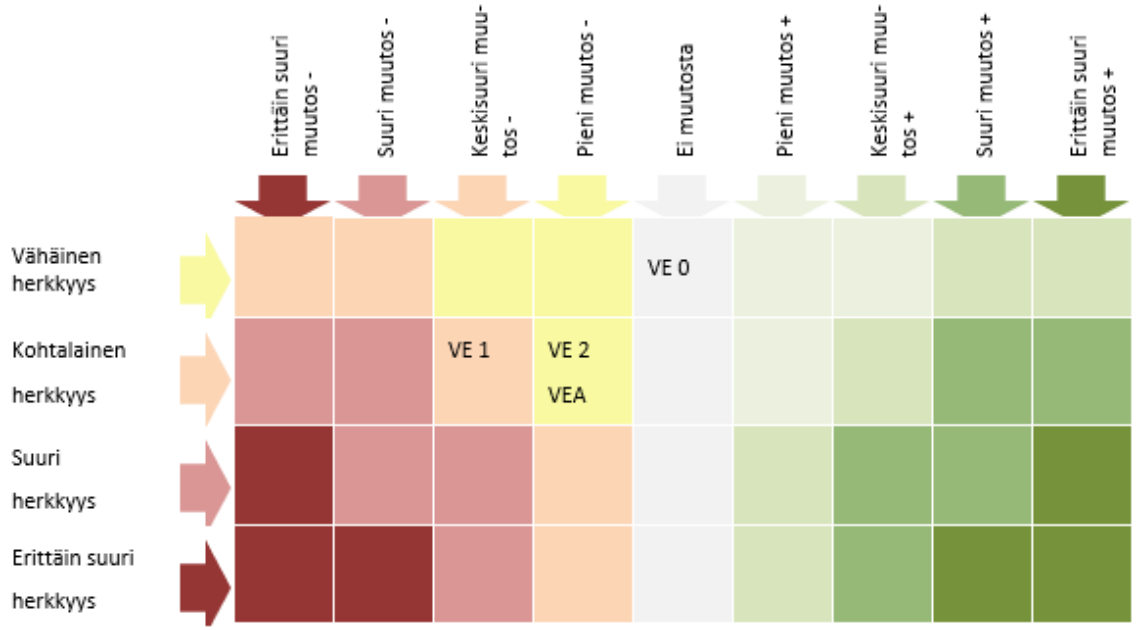
Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	Sähkönsiirto
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueet muuttuvat podsoli-, kallio- ja turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen ja reuna-vaikutteisten alueiden laajentuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä Rakentamisalueiden kasvillisuus on talousmetsien lajistoa. Vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi. Vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1, jossa rakentamisen alle jää pinta-alaltaan suurempi alue metsäluontoa. Sähkönsiirron alueella rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien yleisiin metsäluontotyyppeihin, kulttuurivaikutteisiin metsiin ja tavanomaiseen kasvillisuuteen. Suuri osa alueesta on peltomaata.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Hankealueelta tai voimajohtoreitiltä ei ollut tiedossa eikä paikannettu huomionarvoista kasvilajistoa.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Nykyisten hankevaihtoehtojen mukainen voimalarakentaminen ei muuta rajattujen luontokohteiden pinta-alaa, eikä heikennä niiden hydrologisia tai pienilmaston olosuhteita merkittävästi. Luontokohteet pääsääntöisesti säilyvät eivätkä niiden ekologiset olosuhteet muutu nykyisestä. Tuulivoimarakentamista ei sijoitu arvokkaiden luontokohteiden läheisyyteen. Molemmissa vaihtoehdoissa kaikki voimalapaikat sijoittuvat yli 200 metrin etäisyydelle luontokohteista. Uusi huoltotiestö sijoittuu etäälle arvokkaista luontokohteista.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	Sähkön-siirto
	Parannettava huoltotie sivuaa hankevaihtoehdossa VE1 luontokohteina rajattua lähdeympäristöä sekä vähäpuustoista kalliometsää ja louhikkoa. Vaihtoehdossa VE2 parannettava huoltotie sivuaa vähäpuustoista kalliometsää ja louhikkoa. Luontokohteet on rajattu metsäsuunnittelussa metsälain 10 §:n erityisen tärkeinä elinympäristöinä. Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelireitti sivuaa arvokkaita luontokohteita, joille aiheutuu reunavaikutusta. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.				
	Hombergin lähde. Nykyinen tie sivuaa pienialaista lähdeympäristöä. Hankevaihtoehdossa VE1 huoltotien leventäminen ja puuston raivaaminen ovat uhka lähteelle, joka todennäköisesti häviää tai sen luonnontila heikkenee merkittävästi. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää leventämällä tietä ainoastaan nykyisestä tielinjasta itään, jolloin vaikutuksia lähdeympäristön pohjavesivirtauksiin tai olosuhteisiin ei oletettavasti aiheudu.	ei vaikutusta	erittäin suuri----	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Långträskin vähäpuustoinen louhikko ja kalliometsä. Kohteet sijaitsevat 10-14 metrin etäisyydellä nykyisestä tielinjasta länteen. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 huoltotiestöä parannettaessa reunavaikutus kohteilla lisääntyy. Valo-olosuhteet eivät muutu merkittävästi luonnostaan vähäpuustoisella kohteella eikä reunavaikutus muuta merkittävästi kohteiden nykytilaa.	ei vaikutusta	vähäinen-	vähäinen-	ei vaikutusta
	Boberget-Kärresberget kallioalue. Ulkoisen sähkönsiirron maakaapeli sijoittuu arvokkaalla kallioalueella olemassa olevalle tieuralle sivuten kallioalueen arvokkaampia osia ja korpisuota. Reunavaikutteinen alue	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	vähäinen-

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	Sähkönsiirto
	laajenee suokohteen reunaan. Suon vesitasapaino ei muutu. Reunavaikutteinen alue laajenee kallioalueen muihin osiin tieuran läheisyydessä. Rakentamisen aikainen maaston kuluminen kohdistuu kallioalueen reunavaikutteisiin osiin				
	Muut arvokohteet. Suunniteltu rakentaminen sijoittuu etäälle arvokkaista luontokohteista.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Taulukko 14-2. Lasorin tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE 0, VE 1, VE 2) ja sähkönsiirtovaihtoehdon (VEA) kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin esimerkiksi turvemaahan jäävät painanteet eivät aiheuta suokohteiden vesitasapainossa paikallisia muutoksia.

Liikkumisen rajoittaminen on suositeltavaa etenkin kulumisherkillä kallioisilla metsämailla sekä suoluontokohteiden läheisyydessä. Voimalapaikkoja sijoittuu kallioisille alueille molemmissa

hankevaihtoehdoissa hankealueen pohjoisosassa Gullbergin alueella (T15) sekä vaihtoehdossa VE1 hankealueen länsiosassa Tuckurträskbergetin alueella (T10). Suoluontotyyppien huomioiminen liittyy huoltotiestön rakentamiseen ja parantamiseen. Soiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa. Rumpuputket toimivat myös eläinten kulkureitteinä.

Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevaan lähdeympäristöön arvioidaan kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia huoltotien parantamisesta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää leventämällä huoltotietä nykyisestä tielinjasta ainoastaan itään. Lisäksi lähdeympäristö tulee huomioida rakennustoimien yhteydessä siten, ettei luontokohteelta raivata puustoa eikä kohteella tai sen välittömässä läheisyydessä liikuta työkoneilla. Muiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin perustuvien puustoisen luontokohteiden osalta suojavyöhykkeeksi suositellaan jätettäväksi lähtökohtaisesti vähintään 50 metriä leveä suojavyöhyke reunavaikutuksen vähentämiseksi.

Sähkönsiirron osalta rakentamisaikaiset kaivuutyöt suositellaan tehtäväksi routa-aikaan ympäristövaurioiden vähentämiseksi. Etenkin Vöyrinjoen ylityskohdassa tällä on merkitystä vesistövaikutusten vähentämiseksi. Maakaapelireitin rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tulee tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle. Maisemointi on erityisen tärkeää Vöyrinjoen osalta, joissa maakaapeli ylittää virtaveden. Rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas.

15 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Linnustoon kohdistuvat vaikutukset muodostuvat ensisijaisesti lintujen elinympäristöissä tapahtuvista muutoksista, rakentamisvaiheessa muodostuvista melu- ja muista häiriövaikutuksista sekä toiminnassa olevien tuulivoimaloiden aiheuttamasta häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksista. Sähkönsiirtoreittien raivaaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä paikallisesti ja rakentamisvaiheesta aiheutuu melua ja muuta häiriötä, joka on väliaikaista. Koska sähkönsiirto toteutetaan kokonaan maakaapelilla, törmäysriskiä ei aiheudu. Vaikutukset kohdistuvat pääosin talouskäytössä oleville metsäalueille, joilla lintujen elinympäristöt ovat jo luonnontilaltaan eri asteisesti muuttuneita.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Linnustovaikutusten arvioinnin lähtötietoja on saatu Lajitietokeskuksen aineistoista (mm. Rengastustoimiston rengastus- ja petopesärekisteri) sekä Metsähallituksen aineistoista (mm. merikotkan ja sääksen pesäpaikat sekä reviirit). Tuulivoimapuiston hankealueen ja sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoa sekä alueen kautta muuttavaa linnustoa on inventoitu vuosina 2020–2021. Pesimälinnustoselvitykset ovat kattaneet piste- ja kartoituslaskentoja, kanalintujen soidinpaikkaselvityksiä sekä pöllökuunteluita. Yölaulajalajistoa on kartoitettu lepakkoselvitysten yhteydessä. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviointina. Vaikutusten arvioinnin ensisijaisena lähteenä on käytetty FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamia linnustovaikutusten seurantoja, joissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2021. Lisäksi on hyödynnetty kansainvälistä tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista linnustoon.
Arvioinnin päätulokset	Hankealueen pesimälinnuston herkkyys tuulivoimahankkeen vaikutuksille on lajista riippuen joko vähäinen tai kohtalainen. Alueella esiintyy suhteellisen vähän suojelullisesti arvokasta lajistoa, joka on myös alueellisesti yhä melko tavanomaista. Kohtalaisia vaikutuksia voi muodostua ensisijaisesti alueella esiintyviin petolintulajeihin (merikotka ja sääksi) sekä kanalintuihin (metso). Linnustollisesti arvokkaat alueet (mm. kanalintujen soidinpaikat on huomioitu YVA-menettelyn aikana hankesuunnittelussa. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuville petolintujen pesäpaikoille on

	ehdotettu suojavyöhykkeitä. Merikotkan osalta törmäysriskiä on mallinnettu ja tulosten perusteella voimalapaikkoja esitetty poistettavaksi. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Runsaslukuisempana alueen kautta muuttaa lähinnä kurkia ja hanhia, joiden on suomalaisissa seurantaselvityksissä todettu tehokkaasti väistävän toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Haitallisia vaikutuksia on lievennetty jo YVA-menettelyn aikana, sijoittamalla tuulivoimapuiston rakenteet riittävän etäälle linnustollisesti arvokkaista kohteista. Rakentamisvaiheessa pesimälinnustoon kohdistuvia häiriövaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentamistoimenpiteet herkimpien alueiden läheisyydessä (mm. huuhkajan mahdollinen pesimäpaikka) muninta-, haudonta- ja pesäpoikasajan ulkopuolelle.

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen luo myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

- Rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
- Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä
- Törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon sekä lintupopulaatioihin.

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon sekä mahdollisesti lajien populaatioihin laajemmin.

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin

jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

15.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, kun taas 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, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden sekä merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen sekä yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Mutta näiden vaikutusten selvittäminen on käytännössä mahdotonta.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.3.1 Yleistä

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (mm. Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimiston rengastusrekisterin ja sääksirekisterin tiedot).

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Arvioinnissa on hyödynnetty erityisesti kokemuksia suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannasta. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä on pohdittu hankkeen vaikutuksia lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 7). Selvitysten yhteydessä on laadittu myös kanalintujen soidinpaikkaselvitys sekä petolintujen reviiri- ja lentoreittiseurannat, jotka on raportoitu vain viranomaiskäyttöön tarkoitettuina erillisraportteina (luontoselvityksen liite 5 ja 7).

15.3.2 Selvitysmenetelmät

Lasorin tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuosina 2020–2021 aikana. Linnustoselvitykset ovat koostuneet kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, jotka ovat sisältäneet tavanomaisen lajiston ohella metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Kartoituksia on tehty kattavasti eri aikoina, jotta eri aikaan pesivien lajien esiintymisestä alueella on saatu hyvä kuva. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (kartoituslaskenta ja pistelaskenta) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1998). Linnustoselvitykset kohdennettiin suojelullisesti arvokkaiden (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetyt erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajien ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen ja niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Alueen pesimälinnustoselvityksiin käytetty työmäärä oli yhteensä noin 24 maastotyöpäivää. Luku sisältää kartoitus- ja pistelaskentaan, metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitukseen, pöllökuunteluihin ja petolintuseurantoihin käytetyt työpäivät.

Lasorin hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysuuttokaudella 2021 hankealueelle sijoittuvista tarkkailupaikoista. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin pääasiassa yhden ihmisen toimesta huhti-toukokuussa 2021 yhdeksän maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa elo-lokakuussa seitsemän maastotyöpäivän aikana.

Pesimälinnustoselvitysten ajankohdat ja työmäärä

Menetelmä	Ajankohta ja päivämäärä:
Kartoituslaskenta ja pistelaskenta	31.3.–22.6.2020 (10 pv)
Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus	23.3.–14.5.2021 (4 pv)
Pöllökuuntelut	14.3.–1.4.2021 (3 pv)
Kevätmuutonseuranta	24.3.–7.5.2021 (9 pv)
Syysmuutonseuranta	27.8.–18.10.2021 (7 pv)

15.3.3 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 Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (mm. Ii, Simo, 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 työkoneiden liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset kummallekin vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen, erityisesti vaihtoehtoa, jossa voimalat 1, 15 ja 17 jätetään pois.

15.4 Nykytila

15.4.1 Pesimälinnusto

Lasorin suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueella vuonna 2021 toteutetuissa pesimälinnustoselvityksissä havaittiin kaikkiaan 81 lintulajia, joista 62 lajia todettiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Toteutettujen pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinnuston tiheys on noin 221 paria / km^2. Seudullisesti alueen pesivän maalinnuston keskitiheydeksi on arvioitu noin 175–200 paria/km^2 (Väisänen ym. 1998), eli hankealueen paritiheys on hieman seudullista keskiarvoa korkeampi.

Valtaosa hankealueesta on tavanomaista, talouskäytössä olevia havumetsäalueita, joilla yleisimpiä pesimälajeja ovat mm. pajulintu, harmaasieppo, punarinta, talitiainen ja metsäkirvinen. Muita tavanomaisia pesimälajeja alueella ovat sinitiainen, peippo, vihervarpunen ja kirjosieppo. Metsäalueilla esiintyy yleisesti myös kanalintulajeista metsoa ja pyytä. Kanalintujen soidinpaikkaselvityksessä alueelta löydettiin kaksi metson soidinta. Kanalintujen soidinpaikkahavainnot on suojelusyistä esitetty erillisellä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetulla liitteellä (luontoselvityksen liite 5).

Metsäalueilla esiintyy myös uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi luokiteltua pesimälajistoa sekä lintudirektiivin liitteessä I mainittuja lajeja. Muun muassa viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa uhanalaisiksi luokitellut hömö- ja töyhtötiainen esiintyvät alueella useamman parin voimin. Lajien voimakkaasta taantumisesta ja uhanalaisstatuksesta huolimatta, ne esiintyvät seudulla ja koko Suomessa yhä melko yleisinä. Selvitysalueella havaittiin maastoselvityskauden aikana hyvin vähän päiväpetolintuja, ja vain hiirihaukan pesintä alueella varmistettiin. Varpushaukka havaittiin petolintuseurannassa alueen länsipuolella. Samoin tehtiin havainnot mehiläishaukasta, merikotkasta, tuulihaukasta ja nuolihaukasta, mutta havainnot eivät viitanneet pesintään alueella.

Pöllöistä alueella havaittiin helmipöllö (NT, silmälläpidettävä, lintudirektiivin liitteen I laji), varpuspöllö (VU, vaarantunut, lintudirektiivin liitteen I laji), viirupöllö (lintudirektiivin liitteen I laji), lapinpöllö (lintudirektiivin liitteen I laji) ja huuhkaja (EN, erittäin uhanalainen, lintudirektiivin I

laji). Petolintujen reviirit on suojelusyistä esitetty erillisellä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetulla liitteellä (luontoselvityksen liite 5). Pöllöjä ja muita huomionarvoisia pesimälintuja koskevat havainnot on esitetty luontoselvityksen liitteessä 4.

Rengastustoimiston petolinturekisterissä ei ole hankealueelta tiedossa erityisesti suojeltujen petolintulajien pesäpaikkoja (Rengastustoimisto tietopyynnöt 04/2021). Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu kuitenkin useita merikotkan ja sääksen pesäpaikkoja. Sääksen pesiä sijaitsee hankealueen lähiympäristössä kolme. Näistä hankealuetta lähempänä sijaitseva pesä on ollut vuodesta 2013 asti asumaton. Kauempana sijaitsevassa pesässä on ollut rengastusikäisiä poikasia, ainakin vuonna 2017. Näiden lisäksi hankealueen eteläpuolelta löydettiin kesällä 2023 pesäpaikka, jota oli koristeltu ja siellä havaittiin ainakin yksi sääksi, mutta pesässä ei ollut munia tai poikasia. Pesästä on kuitenkin rengastettu poikaset vuonna 2022 (lajitietokeskus 2023), joten vuoden 2023 pesinnän tulkittiin epäonnistuneen. Sääksien lisäksi hankealueen lähiympäristöön sijoittuu kaksi merikotkan pesäpaikkaa, jotka ovat olleet aktiivisia viime vuosina. Merikotkien liikkeitä on seurattu Metsähallituksen toimesta, ja niiden törmäysriskiä on mallinnettu. Lisätietoa arkaluonteisista petolinnuista on viranomaiskäyttöön tarkoitetulla liitteellä (luontoselvityksen liite 5) sekä kappaleessa 15.6.1.

Soita ja kosteikoita alueella on vähän. Laajimmat suoalueet ovat Pittjärv, ja kaksi Vitmossen nimistä (kuivahkoa) suota. Alue rajautuu etelässä hieman suurempaan suoalueeseen (Vörsmossen. Hankealueen ainoat vesistöt ovat Långträsk, Lasorträsket ja pohjoisrajalla lähes umpeenkasvanut Pittjärv. Erityisesti Pittjärvillä havaittiin vaateliaampaa suo- ja vesilintulajistoa. Kahlaajalajeista hankealueella yleisimpänä pesii metsäviklo. Vähälukuisempia kahlaajalajeja ovat taivaanvuohi (NT, silmälläpidettävä), kuovi (NT, silmälläpidettävä), liro ja valkoviklo.

Suojelullisesti arvokkaista vesilinnuista pesimälajistoon kuuluvat tavi, telkkä sekä laulujoutsen (lintudirektiivin liitteen I laji). Kosteikkojen laitamilla pesivät lisäksi mm. pajusirkku (VU, vaarantunut), ruokokerttunen (NT, silmälläpidettävä) sekä pensaskerttu (NT, silmälläpidettävä).

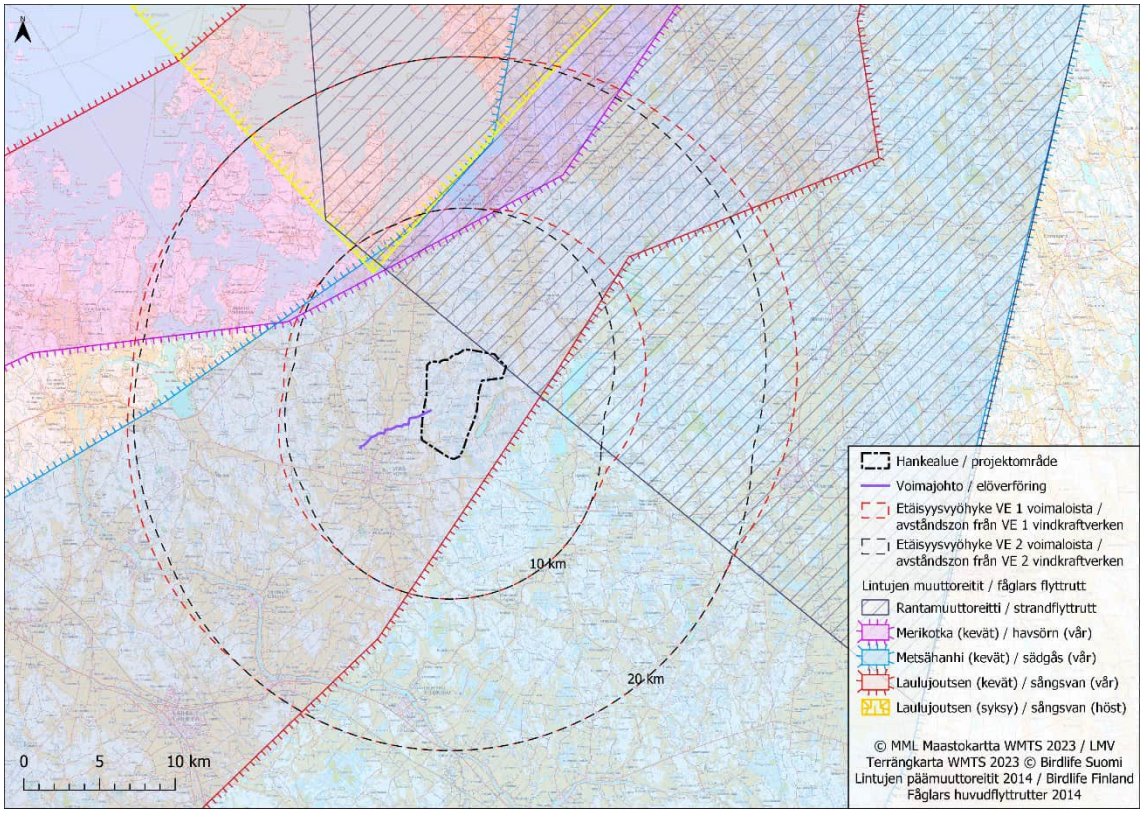
Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA) tai kansallisesti (FINIBA) arvokkaita lintualueita. Hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin 380 metrin etäisyydellä, sijaitsee Kalapää träsk Natura-alue, joka on suojeltu sen linnustollisten arvojen vuoksi (SPA). Hankkeen vaikutuksia Natura-alueen lajistoon on arvioitu erillisessä Natura-arvioinnissa (liite 9). Luonnontilaisen kaltaisten suoalueiden lisäksi alueen linnustollisesti tärkeimpiä alueita ovat kanalinnuille tärkeät soidinalueet sekä pesimäalueina tärkeät suolaiteet. Hankealueelta ei ole tiedossa suurikokoisten päiväpetolintujen pesäpaikkoja, mutta lähiympäristöstä on tiedossa kaksi merikotkan ja yksi sääksen pesäpaikka.

15.4.2 Muuttolinnusto

Lasorin tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu noin 10 kilometrin etäisyydelle Pohjanlahden rantaviivasta, joka tunnetaan yhtenä merkittävimmistä lintujen kevät- ja syysmuuttoa ohjaavista tekijöistä Suomessa. Hankealueen ympäristön kaltaisella sisämaa-alueella lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään selvästi vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa kuin rannikoilla. Kuitenkin maanpinnanmuodot, kuten suurten järvien rannikot sekä suuret jokilaaksot voivat sisämaassakin paikoin muodostaa muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Lasorin alueella tällaisia selkeitä johtolinjoja ei kuitenkaan ole.

Selvitysalue sijoittuu useimpien kookkaiden lintulajien kuten laulujoutsenen, metsähanhen ja merikotkan keväisille päämuuttoreiteille (Kuva 15.1). Syksyllä kurjet muuttavat käytännössä kahta vaihtoehtoista päämuuttoreittiä seuraillen, joista itäisempi reitti alkaa Oulun kaakkoispuolisilta kerääntymäalueilta, ja suuntautuu etelälounaaseen. Itäisellä reitillä muuton päävirta kulkee yleensä Suomenselän yli Pirkanmaalle ja sieltä edelleen läntisen Uudenmaan rannikolle,

mistä linnut jatkavat suoraviivaisesti Suomenlahden ylle. Tämä kurkien itäisempi syysmuuttoreitti sijoittuu hankealueen itäpuolelle, mutta muuton suuntautumiseen vaikuttavat aina muuttohetkellä vallitsevat tuulet ja joinain syksyinä kurkimuuttoa voi tapahtua myös hankealueen kautta. Keväällä kurkimuutto hajaantuu sisämaan yllä yli 100 kilometrin laajuiselle vyöhykkeelle eikä ole yhtä keskittynyttä kuin syksyllä. Hankealueella, tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuttolintujen kannalta merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita.



Kuva 15.1. Lintujen päämuuttoreittien sijoittuminen suhteessa hankealueeseen (BirdLife Suomi 2014).

Lasorin hankealueella vuonna 2021 toteutetun kevätmuutonseurannan perusteella lintujen kevätmuutto oli määrällisesti melko vähäistä ja hajanaista. Seurannan aikana kirjattiin yhteensä vain noin 1 900 muuttavaa lintuyksilöä, joista kookkaampia, tuulivoimahankkeen vaikutusten kannalta huomionarvoisia lajeja (mm. kurkia, hanhia, joutsenia, petolintuja ja kahlaajia) oli noin 1 440 yksilöä. Isoista linnuista selvästi eniten muutti hanhia yhteensä 1145 yksilöä. Laulujoutsenia havaittiin 158 ja kurkia vain 58 yksilöä. Varpuslintujen muutto alueen kautta oli erittäin vaisua, sillä rastaita ja pikkulintuja kirjattiin yhteensä vain noin 190 muuttavaa yksilöä. Määrä on murto-osa Merenkurkun rannikon kautta menevästä keväisestä muutosta.

Keväällä lintujen muutto suuntautui alueella pääosin pohjoiseen ja koilliseen. Aineiston perusteella 66 prosenttia (alle 1 100 yksilöä) havaituista kookkaammista muuttolinnuista (hanhet, joutsenet, kurjet, päiväpetolinnut, vesilinnut, kyyhkyt, varislinnut ja kahlaajat) ylitti tutkimusalueen jossain pisteestä. Kaikista havaituista yksilöistä noin 45 prosenttia arvioitiin lentäneen ns. törmäysriskikorkeudella ja noin 55 prosenttia lensi suunniteltujen voimaloiden lapakorkeuden yläpuolella. Kookkaammista lajeista (hanhet, joutsenet, kurjet, päiväpetolinnut, vesilinnut, kyyhkyt, varislinnut ja kahlaajat) hieman yli 800 yksilöä havaittiin törmäysriskikorkeudella. Kevätmuutonseurannassa havainnointipisteistä havaittu muutto painottui sekä hankealueen kohdalle että useita kilometrejä hankealueen itäpuolelle.

Lasorin hankealueella vuonna 2021 toteutetun syysmuutonseurannan perusteella lintujen syysmuutto oli määrällisesti kohtalaisen vähäistä. Syysmuutonseurannan aikana kirjattiin yhteensä noin 5 500 muuttavaa lintuyksilöä, joista tuulivoimahankkeen kannalta huomionarvoisia, kookkaampia lajeja (hanhet, joutsenet, kurjet, päiväpetolinnut, vesilinnut, kyyhkyt, varislinnut ja kahlaajat) oli noin 1 600 yksilöä. Lajien yhteislukemia tarkastellessa alueen kautta runsaimpina muuttavia lajeja olivat keväästä poiketen pikkulinnut ja rastaat sekä kookkaammista lajeista runsaimpina muuttivat hanhet, kurki ja sepelkyyhky. Pienten varpuslintujen ja rastaiden jälkeen nämä kaksi lajia ja yksi lajiryhmä muodostivat lähes 90 prosenttia kaikista muuttavina havaituista yksilöistä. Niistä noin neljä viidesosaa muutti hankealueen kautta ja loput sen ulkopuolelta.

Syysmuutolla lintujen liikehdintä suuntautui pääosin lounaaseen ja etelään. Valtaosa kaikista havaituista linnuista, noin 78 prosenttia (4288 yksilöä) lensi lapakorkeuden yläpuolella. Vain noin 22 prosenttia kaikista linnuista lensi törmäysriskikorkeudella hankealueen yli (1205 yksilöä). Vuoden 2021 syysmuuton erityisistä kohdelajeista runsaslukuisimpia olivat hanhet. Harmaahanhia havaittiin seurannassa yhteensä yli 925 yksilöä. Kaikki havaitut kurjet (157) lensivät törmäyskorkeudella, mutta kurkien kokonaismäärä oli erittäin alhainen.

Kokonaisuutena hankealueen syysmuutonseurannassa havaittu lintumuutto oli kohtaisen vähäistä. Kevätmuuttoon verrattuna rastaita ja pikkulintuja muutti huomattavasti enemmän, mutta isoista linnuista vain hanhia muutti vähäistä suurempi määrä. Tulosten perusteella voidaan todeta, että hankealue ei sijaitse lintujen muuton kannalta keskeisellä paikalla.

15.5 Vaikutusalueen herkkyys

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutusten herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuva kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana merkittävimmän osavaikutuksen perusteella.

15.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.6.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus).

Hankealueen metsäisissä osissa 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. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat pääosin luonnontilansa menettäneillä metsäalueilla. Alueen metsät ovat jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttamia, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsäta-

louden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain hyvin vähän. Lisäksi valtaosa hankealueen metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on alueellisesti yleisinä ja runsaina esiintyviä varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsokanta on melko tavanomainen, alueella on tiedossa kaksi merkittävää soidinaluetta. Maastoselvitysten perusteella alueen suurimmalla metsonsoitimella (3–5 kukkoa ja 4 koppeloa) soivia metsokukkoja havaittiin lähimmillään noin 450 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kokonaisuudessaan metsojen käyttämät soidinalueet ulottuvat todennäköisesti vielä hieman lähemmäs rakennuspaikkoja. Toisella soitimella (3 kukkoa) lähimmät soivat metsokukot havaittiin hieman yli 400 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Metson soidinalue käsittää soidinpaikan ympäristöineen keskimäärin noin yhden kilometrin säteellä. Soidinalue pitää sisällään kaikki ne elinalueet, joilla kukot viettävät aikaansa vuotuisten soidintapahtumien alusta loppuun, helmikuusta kesäkuun loppupuolelle (Metsoparlamentti.fi). Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset kohdistuvat väistämättä jossain määrin Lasorin hankealueella havaituille soidinalueille, mutta itse soitimien ydinalueille ei riittävän etäisyyden vuoksi arvioida muodostuvan kuin vähäisiä häiriövaikutuksia. Suurimmat vaikutukset muodostuvat rakentamisaikaan, ja niitä voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen keskeisimmän soidinajan (huhti-toukokuu) ulkopuolelle. Voimaloiden toiminnasta aiheutuva häiriö ei kantaudu soitimen ydinalueille merkittävänä. Yksittäisten kukkojen soidinpaikat ovat usein vaihtuvia ja niitä voi sijaita hyvin monenlaisilla paikoilla, mm. tiealueilla. Yksittäisten kukkojen soidinpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät sen vuoksi aina vähäisiksi.

Alueen teerikanta on tavanomainen, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan alueella olevia teeren elinympäristöjä merkittävästi. Alueen metsäiset elinympäristöt ovat nykytilassaan rakenteeltaan pääosin metsätalouden muuttamia, eikä tuulivoimahankkeen arvioida merkittävästi lisäävän tätä muutosta. Teerien soidinalueina olevat suot ja aukeat tulevat jatkossakin soveltumaan soidinpaikoiksi. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa esim. soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla. Suurimmat häiriövaikutukset muodostuvat metsonsoitimien tapaan rakentamisaikana, mutta ne ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja niitä voidaan lieventää rakentamisen ajoittamisella aktiivisimman soidinkauden ulkopuolelle.

Lasorin merkittävimmät linnustoarvot keskittyvät alueen soihin, kosteikkoihin, iäkkäämpiin metsäkuvioihin sekä kalliometsien alueelle. Tällaisille alueille ei kohdistu suoria muutoksia, mutta rakentamisvaiheen melu ja muu häiriö voivat silti karkottaa pesimälinnustoa alueelta väliaikaisiesti tai heikentää alueella pesivien lintujen pesimämenestystä rakentamisvuosina. Lähimmät suunnitellut voimalat sijoittuvat noin 250 metrin etäisyydelle avoimien suoalueiden reunaosista. Häiriövaikutuksia voi muodostua etenkin soiden reuna-alueille, mutta useimpien suolajien pesimäpaikat sijoittuvat soiden keskiosiin, ja siten etäämmäs voimalapaikoista.

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisella ei todennäköisesti ole suoria vaikutuksia lintujen elinympäristöihin erityisiä linnustollisia arvoja sisältävillä alueilla. Rakentamisen aikana häiriövaikutukset voivat paikoin olla kohtalaisia, vaikka alueen linnusto onkin jossain määrin jo tottunut metsätalouteen liittyvien koneiden ja ihmisten liikkumiseen alueella. Vaikutukset kohdis-

tuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin kohtalaisen laajalle alueelle, ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle.

Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla häiriövaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Yleensä häiriövaikutuksia on havaittu alle 100–200 metrin täisyydellä voimalasta, mutta häiriöetäisyydet ovat olleet suurimpia mm. hanhilla, sorsilla ja kahlaajilla. Maailmalta on tutkimuksia, että joidenkin avomailla pesivien kahlaajien kohdalla häiriövaikutukset ovat ulottuneet jopa 500–800 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Pittjärvin ja Vitmossenin alueilla pesivien kahlaajien (liro, taivaanvuohi, valkoviklo) pesimäpaikat sijoittuvat keskimäärin noin 300–500 metrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista. Hankealueen vesilinnut pesivät pääasiassa Pittjärvin alueella ja etäisyyttä lähimpiin voimalapaikkoihin on yli 500 metriä. Suomalaisten seurantatutkimusten perusteella mm. erään Kalajoelle rakennetun tuulivoimapuiston alueella lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle uhanalaisten vesi- ja rantalintulajien pesimälammista, joilla esiintyy yhä samoja lajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Huomattavasti suuremman etäisyyden vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida näille herkimmille kahlaaja- ja vesilintulajeille muodostuvan myöskään Lasorin tuulivoimapuiston alueella.

Alueella esiintyvien päiväpetolintujen saalistusympäristöt tulevat jossain määrin muuttumaan tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen. Alueen petolinnusto oli kuitenkin selvitysten perusteella melko vähäistä. Pesimälinnustoselvityksissä alueella havaittiin ainoastaan kanahaukka ja hiirihaukka, joista vain hiirihaukan arvioitiin pesivän hankealueella. Näiden lisäksi petolintuselvityksissä havaittiin varpushaukka, nuolihaukka, merikotka ja mehiläishaukka, mutta havainnot koskivat vain yksittäisiä lintuja. Petolintujen reviirit ovat laajoja ja esimerkiksi mehiläishaukan yksittäinen lento hankealueella ei tarkoita, että pesäpaikka olisi lähellä. Nuolihaukan pesintää ei pystytty varmistamaan, mutta laji havaittiin Pittjärvillä ja se on luontotyypeiltään lajille ominaista saalistusympäristöä. Lajiin voidaan arvella kohdistuvan ainakin vähäisiä vaikutuksia tuulivoimarakentamisesta.

Hankealueen ulkopuolelta on tiedossa kaksi merikotkan ja kolme sääksen pesäpaikkaa. Merikotkien lentoreittejä mallinnettiin (Kuva 15.2 ja Kuva 15.3) Metsähallituksen Hannu Tikkasen toimesta, ja jokaiselle voimalapaikalle laskettiin törmäysriski. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 törmäysriski on laskennallisesti merkittävä (yli 0,08), mutta poistamalla voimalapaikat 15 ja 17 vaihtoehdossa VE2 riski saadaan laskettua alle metsähallituksen esittämän rajan (pesivät 0,03 ja pesimättömät 0,07). Tästä syystä esitetään, että voimalapaikat 15 ja 17 poistetaan tai siirretään. Vaihtoehdossa VE1 nämä toimet eivät riitä ja törmäysriski jää silti yli merkittävän rajan (pesivät 0,09 ja pesimättömät 0,4). Hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle sääksen pesälle suositellaan kahden kilometrin suojavyöhykettä. Tästä syystä hankealueen eteläisintä voimalapaikkaa esitetään poistettavaksi. Sääksien pesintä epäonnistui vuonna 2023, eikä pesälle voitu toteuttaa erityistä petolintuseurantaa, jossa sääksien lentoreittejä ja kalastuspaikkoja kartoitettaisiin tarkemmin emojen kuljettaessa ruokaa pesälle.. Karttatarkastelun perusteella sääksien kalastuslentojen arveltiin todennäköisesti suuntautuvan poispäin hankealueesta, sillä pesäpaikkaa lähimmät järvet sijaitsevat hankealueen itäpuolella. Petolintuselvityksissä hankealueella havaittiin vain yksi sääksi ja merikotkien lennoistakin vain yksi suuntautui hankealueen kautta (luontoraportin liite 7). Näistä syistä pesälle esitetään vakiintunutta kahden kilometrin suojavyöhykettä, jonka pitäisi merkittävästi vähentää esimerkiksi pesästä lähtevien poikasten

törmäysriskiä. Petolintujen selvityksissä havaitut lentoreitit on esitetty erillisen luontoselvitysraportin liitteessä 7.

Voimala	Lennot pesivät (h)	Riski pesivät 95	Lennot pesimättömät (h)	Riski pesimättömät 95
14	1,227489319	0,009503588	4,201373935	0,032528288
16	1,481246775	0,011468254	4,719341695	0,036538549
17	2,224321961	0,017221363	4,841759324	0,037486343
15	5,138650548	0,039784963	4,205956817	0,03256377
13	2,060074318	0,015949709	5,134734511	0,039754644
12	1,901608199	0,014722817	4,779038727	0,037000741
10	1,041653947	0,008064795	4,55697757	0,035281477
11	1,029485485	0,007970583	3,890978038	0,030125111
8	0,728366598	0,005639231	4,454780996	0,034490241
18	0,377803002	0,002925063	3,799258143	0,029414988
7	0,487536348	0,003774652	4,012891859	0,031069004
9	0,571128848	0,00442185	4,707419753	0,036446246
19	0,278083129	0,002153002	4,157301486	0,032187066
5	0,293956398	0,002275898	3,393809855	0,026275887
6	0,243568858	0,001885783	3,200633705	0,024780259
4	0,166724298	0,001290829	3,324911326	0,025742454
3	0,13613945	0,001054032	0,502238987	0,003888484
2	0,11866522	0,000918741	0,4446915	0,003442934
1	0,075292066	0,000582934	2,489221677	0,019272296
		0,151608087		**0,54828878**

Kuva 15.2. Hankevaihtoehdon VE1 voimalakohtaiset törmäysriskit merikotkalle.

Voimala	Lennot pesivät (h)	Riski pesivät 95	Lennot pesimättömät (h)	Riski pesimättömät 95
15	5,138650548	0,039784963	4,205956817	0,013026
12	1,901608199	0,014722817	4,779038727	0,0148
11	1,029485485	0,007970583	3,890978038	0,01205
7	0,487536348	0,003774652	4,012891859	0,012428
5	0,293956398	0,002275898	3,393809855	0,01051
6	0,243568858	0,001885783	3,200633705	0,009912
4	0,166724298	0,001290829	3,324911326	0,010297
1	0,075292066	0,000582934	2,489221677	0,007709
17	2,224321961	0,017221363	4,841759324	0,014995
		0,089509821		**0,105726**

Kuva 15.3. Hankevaihtoehdon VE2 voimalakohtaiset törmäysriskit merikotkalle.

Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan merkitykseltään kokonaisuutena ***vähäisiksi*** suoalueilla eläville kahlaajille sekä metsolle. Petolinnuista sääksi ja merikotka havaittiin hankealueella vain yhdesti, mutta varovaisuusperiaatteen ja pesäpaikkojen läheisen sijainnin takia vaikutukset arvioidaan ***kohtalaisiksi.*** Hankkeen toteutusvaihtoehdoista riippumatta merkittävintä olisi poistaa tai siirtää voimalapaikat 15 ja 17, jolloin merikotkien törmäysriski saataisiin laskettua alle merkittävän rajan. Myös eteläisimmän sääksen pesän osalta esitetään, että eteläisin voimalapaikka (1) poistetaan tai siirretään.

15.6.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Lasorin tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa lintujen muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Lasorin alueella tällaisia muuton johtolinjoja ei kuitenkaan ole. Alueella tai sen läheisyydessä ei ole myöskään laajoja kosteikkoalueita, jotka olisivat muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdysalueita ja siten johdattaisivat muuttoa alueelle tai muodostaisivat alueelle lintujen tärkeitä ruokailulentoreittejä. Hankealueen itäpuolella sijaitsevilla peltoaukeilla on kuitenkin merkitystä muutonaikaisena lepäily- ja ruokailualueena.

Hankealueella havaittiin kevät- ja syysmuutontarkkailujen aikana keskimääräisesti arvioiden melko vähän muuttavia hanhia, joutsenia, kurkia, vesilintuja tai muita kookkaita lajeja, eikä alueella ole suurta merkitystä näiden lajien muuttoreittinä.

Kevätmuuttoseurantaan käytettiin yhteensä yhdeksän päivää 24.3.–7.5.2021. Hankealueella lintujen kevätmuutto oli määrällisesti melko vähäistä ja hajanaista. Seurannan aikana kirjattiin yhteensä vain noin 1 900 muuttavaa lintuyksilöä, joista kookkaampia, tuulivoimahankkeen vaikutusten kannalta huomionarvoisia lajeja (mm. kurkia, hanhia, joutsenia, petolintuja ja kahlaajia) oli noin 1 440 yksilöä. Isoista linnuista selvästi eniten muutti hanhia yhteensä 1145 yksilöä. Laulujoutsenia havaittiin 158 ja kurkia vain 58 yksilöä. Varpuslintujen muutto alueen kautta oli erittäin vähäistä, sillä rastaita ja pikkulintuja kirjattiin yhteensä vain noin 190 muuttavaa yksilöä. Määrä on murto-osa Merenkurkun rannikon kautta menevästä keväisestä varpuslintumuutosta.

Lasorin selvitysalueen syysmuuttoa havainnointiin seitsemän päivän aikana 27.8., 30.8., 6.9., 10.9., 21.9., 8.10. ja 18.10.2021. Lasorin hankealueella vuonna 2021 toteutetun syysmuutonseurannan perusteella lintujen syysmuutto oli määrällisesti kohtalaisen vähäistä. Syysmuutonseurannan aikana kirjattiin yhteensä noin 5 500 muuttavaa lintuyksilöä, joista tuulivoimahankkeen kannalta huomionarvoisia, kookkaampia lajeja (hanhet, joutsenet, kurjet, päiväpetolinnut, vesilinnut, kyyhkyt, varislinnut ja kahlaajat) oli noin 1 600 yksilöä.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella.

Muuttolinnuston osalta Lasorin tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään ***vähäisiksi***, koska linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

15.6.3 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 kor-

keintaan 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, FCG Suunnittelu ja Tekniikka 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 lentäminenkään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkään alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Lasorin tuulivoimapuiston alueella, hankealueen nykytilassa, liikkuu melko vähän lintuja kevään ja syksyn muuttokaudella sekä jonkin verran myös lintujen pesimäkaudella. Valtaosa alueella pesimäaikaan liikkuvista linnuista lentää yleensä tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden ulkopuolella (keväällä 56 % ja syksyllä 78 %), mutta esimerkiksi alueella saalistelevia petolintuja sekä muuttolintuja liikkuu myös törmäyskorkeudella.

Suurimman törmäysriskin arvioidaan kohdistuvan merikotkaan ja sääkseen, mutta törmäysriskiä voidaan laskea merkittävästi poistamalla tai siirtämällä voimalapaikat 1, 15 ja 17.

Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään ***melko vähäisiksi***, mutta arviointiin sisältyy jonkin verran epävarmuutta.

15.6.4 Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimalinjojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, joten törmäysvaikutuksia ei muodostu. Lasorin tuulivoimahankkeessa suunnitel-

lut kaapelit sijoittuvat hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsä- ja peltoympäristöihin, joissa vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi.

Suunniteltujen maakaapelien vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan kokonaisuutena ***vähäisiksi***, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arvioituihin vaikutuksiin. Koska vaikutukset ovat erittäin vähäisiä, arvioita ei esitetä erillisessä taulukossa.

15.6.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

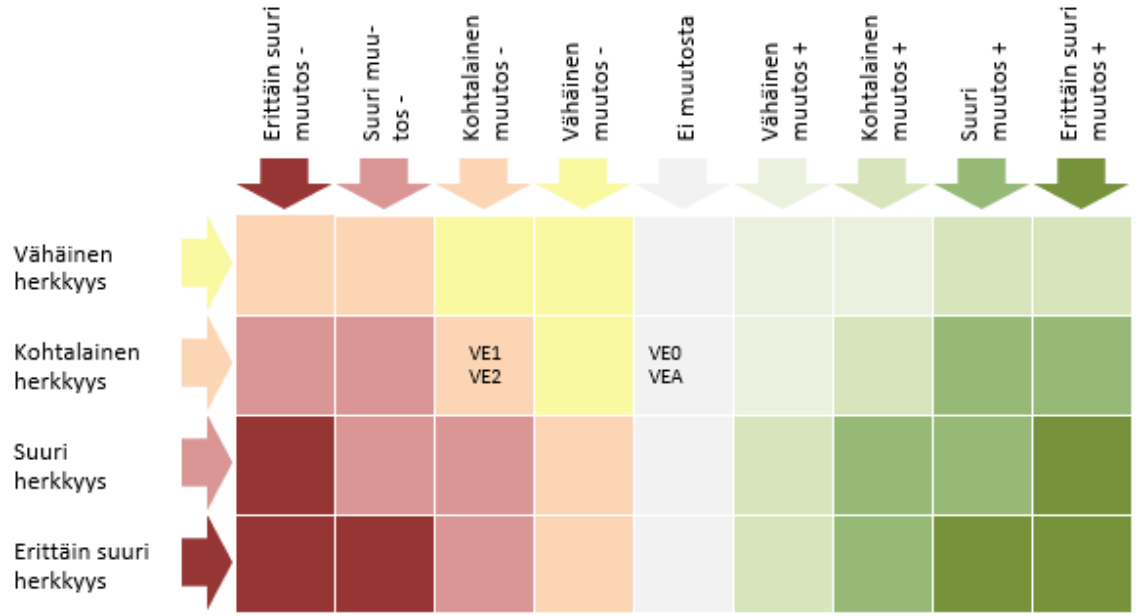
Taulukko 15-1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
PESIMÄLINNUSTO			
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltä vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit	Alueella esiintyy suhteellisen vähän huomionarvoisia lintulajeja, joista merkittävimpiä ovat hankealueella ja sen lähiympäristössä pesivät petolinnut. Merikotkien lentoreittejä mallinnettiin ja mallinnusten perusteella kahta voimalapaikkaa esitettiin poistettavaksi tai siirrettäväksi törmäysriskin pienentämiseksi. Yhtä voimalapaikkaa esitetään poistettavaksi myös sääksen takia. Soiden, kosteikkojen ja talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.	kohtalainen --	kohtalainen --
Linnustollisesti arvokkaat kohteet	Hankealueella esiintyy hyvin vähän soita ja kosteikoita, mutta niillä havaittiin muutama huomionarvoinen laji. Tuulivoimarakentaminen tulee todennäköisesti vaikuttamaan jossain määrin haitallisesti suoelinympäristöihin, ja se myös lisää lintujen riskiä törmätä tuulivoimaloihin. Häiriövaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisaikana, mutta vaikutukset ovat vähäisiä.	vähäinen -	vähäinen -
MUUTTOLINNUSTO			
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on useimpien lajien osalta vähäistä ja hajanaista, vaikka hankealue sijoittuukin rannikolle ja monien päämuuttoreittien välittömään läheisyyteen. Alueen läpimuuttavaan lajistoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Ainoastaan hanhia havaittiin alueella merkittäviä määriä ja niistä valtaosa lensi törmäyskorkeuden ulkopuolella.	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet	Hankealueella ei ole suurta merkitystä muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueena.	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 15-2. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



Pesimälinnuston kannalta hankevaihtoehtojen välillä ei ole huomattavia eroja. Linnuston kannalta on aina parempi, mitä vähemmän tuulivoimaloita vaihtoehdossa rakennetaan, mutta yksittäisillä tuulivoimaloilla onpieni merkitys kokonaisuuden kannalta. Lintujen tärkeimmät elinympäristöt on esitetty suojeltavaksi jo luontotyyppien perusteella, joten vaikutukset koostuvat lähinnä rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriö- ja törmäysvaikutuksista.

Merikotkien lentoreittejä mallinnettiin ja jokaiselle voimalapaikalle laskettiin oma törmäysriski. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 törmäysriski on laskennallisesti merkittävä, mutta voimalapaikat 15 ja 17 poistamalla riskiä saadaan laskettua huomattavasti, alle Metsähallituksen esittämän kriittisen rajan. Tämä olisi arvokkaan petolinnustonkannalta paras vaihtoehto. Myös eteläisintä voimalapaikkaa esitetään poistettavaksi sääksen takia.

Muuttolinnuston kannalta hankevaihtoehdoilla ei ole huomattavaa merkitystä. Tuulivoimaloiden määrän kasvaessa myös törmäysriski kasvaa, mutta selvityksissä hankealueella havaittu muutto oli rannikkoseudun kohteeksi erittäin vaisua.

15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman

pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Merikotkien törmäysriskin vähentämiseksi voimalapaikkoja 15 ja 17 esitettiin poistettavaksi tai siirrettäväksi. Tämä laskisi törmäysriskin alle kriittisen rajan. Myös hankealueen eteläisintä voimalapaikkaa (1) esitetään poistettavaksi sääksen takia.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi. Erityisesti hankealueella liikkuvia petolintuja suositellaan seurattavaksi. Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useiden eri tekijöiden takia, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Lasorin tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana. Selvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät alueen kokoon ja alueella olevien kosteikoitten vaikeaan hallittavuuteen. Rehevät kosteikot, kuten esimerkiksi Pittjärv, ovat hyvin vaikeasti hallittavia elinympäristöjä, joten alueella pesivien vesi- ja rantalintujen tarkkoja parimääriä on äärimmäisen vaikea selvittää. Kohteiden linnustoa havainnoitiin niiden reunoille sijoittuvilta teiltä ja ojapenkoilta, jotta kohteilla esiintyvä lajisto ja kohteiden laajuus saatiin selvitettyä riittävästi. Linnustollisesti arvokkaimpien kosteikoiden sijoittumisesta sekä niiden pesimälajistosta ja parimääristä saatiin hyvä yleiskuva tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointia varten.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi pöllöillä saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikut-

tavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

Vaikutusten arvioinnin merkittävin epävarmuustekijä on hankealueen linnuston tila tuulivoimapuiston rakentamisvuosina. Arviointi on laadittu alueen nykytila huomioiden, mutta maankäytön muuttuessa myös tuulivoimahankkeesta riippumattomista tekijöistä, alueen tilanne voi olla merkittävästikin erilainen tuulivoimapuiston rakentamisen aikaan. Alueen tulevaisuutta suunniteltaessa olisi kuitenkin suositeltavaa huomioida alueen arvokas linnusto ja turvata niiden elinolosuhteet jatkossakin, mm. linnustovaikutuksia lieventävien toimenpiteiden kautta.

16 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Elinympäristöjen pinta-alan väheneminen ja laadun heikkeneminen rakentamispaikoilla. Ihmisten lisääntyneestä liikkumisesta aiheutuva karkottava häiriövaikutus etenkin rakentamisaikana.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Lähtötiedot: Lajitietokeskus, LUKE, metsästäjähaastattelut, alueella tehdyt luonto- ja linnustoselvitykset Arviointimenetelmät: Asiantuntija-arviot
Arvioinnin päätulokset	Hankkeella on korkeintaan vähäisiä vaikutuksia alueella esiintyvään tavanomaiseen eläimistöön. Direktiivilajiston osalta vaikutukset vaihtelevat vähäisistä kohtalaisiin. Lepakoiden osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi sekä paikallisen että muuttavan lepakkolajiston osalta. Tuulivoiman, huoltotiestön tai sähkönsiirron rakentaminen ei kohdistu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, ei muuta lajien keskeisiä elinympäristöjä, ei vähennä merkittävästi lajille soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välille. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa, joissa parannettavan huoltotien rakentamisen alle jää tienreunusojan lisääntymis- ja levähdyspaikka. Tuulivoimaloiden tai tiestön rakentaminen ei muuta viitasammakon keskeisiä elinympäristöjä. Hankealue ei ole saukon kannalta merkittävää aluetta. Laji saattaa liikkua satunnaisesti hankealueen kautta siirtyessään vesistöstä toiselle. Saukkoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset arvioidaan enintään vähäisiksi ja ne ajoittuvat pääosin rakentamisen aikaan. Jatkossa pysyvämpää häiriötä aiheuttaa mm lisääntyvä tiestö ja sillä liikkuminen.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Rakentamistoimien rajaaminen mahdollisimman suppealle alueelle. Direktiivilajien elinympäristöjen huomiointi.

16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyk-

sinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Häiriövaikutusta aiheutuu myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Vaikutusten suuruutta ja ulottumista on toistaiseksi tutkittu vähän. Häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri. Eläimet saattavat liikkua ravinnonhakumatkoillaan hyvinkin kaukana lisääntymispaikoistaan tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot.

Elinympäristöjen pinta-alan menetyksellä voi lisäksi olla välillisiä, toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

16.2.1 Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (2022–2023). Lisäksi taustatietoja on saatu haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä. Hankealueella esiintyvää eläimistöä on havainnoitu yleispiirteisesti myös toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Kevään lumiseen aikaan tehtävissä linnustoselvityksissä alueen eläimistön esiintymisestä on saatu havaintoja niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysraportissa liitteessä 7.

16.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Direktiivilajiston osalta hankealueella toteutettiin liito-orava- ja lepakkokartoitus. Lisäksi kevään linnusto- ja liito-oravaselvitysten yhteydessä on havainnoitu viitasammakon esiintymistä alueella. Voimajohtoreitillä toteutettiin erillinen liito-oravaselvitys.

Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta, ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin. Lisäksi on tarkasteltu lajien esiintymisedellytyksiä laajemmin hankealueen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien perusteella.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa, lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Inventointi painottui le-

pakoiden potentiaalisimpiin elinympäristöihin eli vesistöjen rannoille, iäkkäämpien metsäkuvioiden alueelle sekä hankealueen linjamaisille kohteille (mm. metsäautotieverkosto), jotka voivat toimia lepakoiden siirtymisreitteinä. Lepakkoselvitykset toteutettiin aktiivikartoituksena, jossa lepakoiden potentiaalisia elinalueita kartoitettiin detektorin avulla lepakoita kuunnellen. Aktiivista lepakkokartoitusta suoritettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesä-elokuussa 2021 yhteensä seitsemän yön aikana. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuut) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Liito-oravaselvitys kohdennettiin ennakkotietojen, kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä aiemmin keväällä toteutettujen linnustoselvitysten perusteella valittuihin lajin potentiaalisimpiin elinympäristöihin hankealueella ja suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä. Ennakkotietoina lajin esiintymisestä olivat alueelliselta ELY-keskukselta saadut havaintotiedot sekä Lajitietokeskuksen tiedot. Liito-oravan esiintymisestä oli aiempia havaintotietoja sekä hankealueelta että suunnitelluilla voimajohtoreiteillä. Työssä tarkastettiin vanhat havaintotiedot sekä muut lajille soveltuvat elinympäristöt. Selvitys tehtiin papanakartoitusmenetelmällä lajille soveltuvissa varttuneissa, lehtipuustoakin sisältävissä kuusikoissa (Nieminen & Ahola 2017). Lisäksi alueelta etsittiin mahdollisia kolopuita sekä risupesiä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen toteamiseksi. Lajin asuttama metsikkö rajattiin tehtyjen havaintojen sekä metsän yleisen rakenteen perusteella. Liito-oravaselvitykset toteutettiin hankealueella maalis-toukokuussa 2021 yhteensä kahta maastotyöpäivää vastaavana aika. Sähkönsiirtoreitin selvityksiin käytettiin yhteensä kaksi maastotyöpäivä touko-kesäkuussa 2022 ja 2023.

Viitasammakon esiintymistä havainnoitiin lajin lisääntymisaikaan toukokuussa etenkin linnustoselvitysten yhteydessä (Nieminen & Ahola 2017). Selvitys kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin lajin lisääntymispaikoiksi potentiaalisimpiin elinympäristöihin, joita ovat vesistöjen ruovikkoiset ja luhtaiset rannat, suolammet, kosteikot ja tulvaojat. Hankealueelta tai sen lähialueilta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakon esiintymisestä. Maastossa viitasammakon tunnistus tapahtuu pulputtavan soidinäänen ja kudun perusteella. Matalassa vedessä olevia kutupaikkoja lähestyttiin kävelemällä. Kutevien sammakoiden yksilömäärästä muodostettiin karkea arvio äänihavaintojen perusteella.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 7.

16.3 Eläimistön yleiskuvaus

Alueen eläimistö on pääosin tyypillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä eläinlajeja. Tällaisia ovat esimerkiksi tavanomaiset riistanisäkkäämme hirvi, valkohäntäkauris, metsäkauris ja metsäjänis sekä kettu, orava ja useat eri pikkunisäkäslajit. Haitallisista vieraslajeista eläimistöön kuuluvat supikoira ja minkki.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon lukeutuvat seudullisesti muun muassa liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme lukuun ottamatta ahmaa, joka myös esiintyy alueella. Direktiivilajiston osalta hankealueella toteutettiin liito-orava- ja lepakkokartoitukset.

Muun seudulla esiintyvän direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä.

EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta. Seudullisesti tähän lajistoon kuuluu ahma, joka myös esiintyy hankealueella.

Lepakot

Lasorin hankealueella havaittiin vuoden 2021 maastoselvitysten aikana pohjanlepakkoa, isoviiksi/viiksisiippoja ja vesisiippoja. Pohjanlepakkoa esiintyi alueella kohtalaisen yleisenä läpi kesän, mutta yksilömäärät jäivät vähäisiksi. Viiksisiippalajia havaittiin elokuun inventointikierroksella yhteensä kuusi yksilöä. Vesisiipasta tehtiin vain kaksi havaintoa elokuussa Långträsketillä ja Lasorträsketillä. Kartoitusten aikana tehdyistä havainnoista valtaosa koskee yksittäisiä lepakoita, mutta joillakin alueilla havaittiin kuitenkin muutamia lepakkoyksilöitä samalla paikalla.

Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään seuraavasti: I) lisääntymis- ja levähdyspaikat, II) tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit sekä III) muut lepakoiden käyttämät alueet.

Kartoitusten aikana ei havaittu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta tärkeäksi ruokailualueeksi tulkittiin Långträsk, jossa havaittiin kolme lepakkolajia. Järvi luokiteltiin luokan II lepakkoalueeksi.

Lisäksi seitsemän aluetta tulkittiin luokkaan III, sillä niissä nähtiin lepakoita säännöllisesti, joskin havaintomäärät olivat vähäisiä. III-luokitus ei ole kuitenkaan sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista. Lepakkoselvityksen tulokset ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa lepakkoselvitysraportissa (Ahlman 2021, liite 8).

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Kanta on tihein Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan rannikolla (Hanski 2006). Hankealueella ja sähkönsiirron alueella on liito-oravalle hyvin soveltuvia elinympäristöjä. Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Laji saattaa paikoin liikkua myös pellonreunusmetsissä sekä koivu- ja mäntyvaltaisissa metsissä ja nuoremmissa metsissä, mikäli siellä esiintyy järeitä kuusia ja haapoja. Virtavesien rantametsät ja pellonreunusmetsät muodostavat luontaisia kulkuyhteyksiä. Ravintonaan liito-orava käyttää lehtipuiden lehtiä ja norkkoja. Liito-oravan pesä on yleensä kolopuissa, risupesissä ja pöntöissä, joskus myös rakennuksissa.

Liito-oravan esiintymisestä hankealueella oli vanhoja havaintotietoja hankealueen pohjois-osasta ja kaakkoisrajalta (Suomen Lajitietokeskus 8/2023). Kyseisillä kohteilla on tehty hakkuita, mutta lähiympäristössä on edelleen liito-oravan elinympäristöiksi sopivaa metsää. Muut lähimmät tiedossa olevat liito-oravahavainnot ovat pääosin yli 1,5 kilometrin päässä suunnitelluista voimalapaikoista. Suunnitellun voimajohtoreitin läheisyydestä vanhoja havaintotietoja oli johtoreitin itäosasta Kärresbergetin alueelta, jossa on edelleen liito-oravalle soveltuvia vanhoja

kuusimetsiä. Kohteilta ei löydetty merkkejä liito-oravan esiintymisestä. Johtoreitin lounaispäätä lähimmät havaintotiedot ovat yli kilometrin etäisyydellä sähköasemasta.

Hankealueelta ja voimajohtoreitin läheisyydestä todettiin viisi liito-oravan elinaluetta, joista kaksi on lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältäviä elinalueen ydinalueita. Muut elinaluerajaukset viittaavat lajin oleskeluun ja liikkumiseen alueella. Luontokohteiden arvoluokituksessa liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tärkeät kulkuyhteydet ja siirtymäreitit kuuluvat luokkaan 1, lainsäädännöllä turvatut kohteet.

Liito-oravahavainnot hankealueelta ja voimajohtoreitiltä sekä niiden läheisyydestä:

- Djupkärr (1,53 ha). Pittjärven lounaisosan rantametsä hankealueesta pohjoiseen. Yksi papanapuu havaittiin kuusi-lehtipuurinnemetsästä (13.5.2021). Elinaluerajausta rajaavat nuoret metsät, taimikot ja järven rantasuot.
- Korpviksback (1,46 ha). Påmossenin suoalueen eteläpuolen metsät hankealueen koillisosassa. Varttunut kuusimetsä, jossa kasvaa yksittäisiä järeitä haapoja. Alueelta todettiin 14 papanapuuta (23.3.2021). Liito-oravan ydinalue, jossa lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Mellanmossen elinalue sijaitsee kohteesta 230 m lounaaseen.
- Mellanmossen (1,94 ha). Påmossenin suoalueen eteläpuolen metsät hankealueen koillisosassa. Varttunut kuusi-lehtipuusekametsä, josta todettiin kaksi papanapuuta (26.4.2021). Korpviksbacken elinalue sijaitsee kohteesta 230 metriä koilliseen.
- Lasor (1,93 ha). Hankealueen lounaisosassa metsäautotiehen ja nuoriin metsiin rajoittuva vanha kuusi-lehtipuusekametsä, josta todettiin 15 papanapuuta (31.3.2021). Liito-oravan ydinalue, jossa lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.
- Paddalen (0,40 ha). Voimajohtoreitin pohjoispuolelta todettiin kolme papanapuuta varttuneesta haapa-kuusisekametsästä (2.5.2022). Havainnot viittaavat lajin liikkumiseen tai pitempiaikaiseen oleiluun alueella. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei todettu. Liito-oravalle soveliaita alueita on laajemmalti lähiympäristössä etenkin sähkönsiirtoreitin läheisyydessä, jossa on vanhaa kuusimetsää, haapakuvioita ja järeitä kolohaapoja sekä ruokailualueina tärkeitä haapakuvioita ja koivikoita. Näiltä alueilta ei löytynyt merkkejä liito-oravasta. Elinalue rajoittuu peltoon, rakennettuun ympäristöön ja pohjoisessa taimikkoon. Pelto-alueen reunassa on haapaa ja harmaaleppää kasvavaa reunuspuustoa, jotka muodostavat luontaisia kulkuyhteyksiä pohjoiseen ja etelään.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Laji elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko on entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa paikoin hyvin yleinen.

Hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 8/2023). Viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä hankealueella ovat matalat, ruohoiset luhta- ja suorannat lampien rannoilla sekä merkittävimmät ojat. Viitasammakko esiintyy hankealueella harvalukuisena. Kevään 2021 inventoinneissa lajista tehtiin havaintoja kolmelta eri paikalta. Näistä merkittävin on hankealueeseen rajautuva Pittjärv, jonka lounaisosasta todettiin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Lisäksi yksittäisiä ääntelevi yksilöitä havaittiin hankealueen länsiosan vähäpuustoisen suon ojasta (Långmossen-Tuckur träsk) sekä hankealueen keskiosasta metsäautotien ojasta (Vörsmossen ja Vitmossen ojitettujen soiden välinen tieosuus). Tienreunusojat eivät

ole erityisen edustavia soidinpaikkoja, joten havainnot voivat koskea alueen kautta mahdollisille edustavammille soidinpaikoille kulkevia yksilöitä. Viitasammakkoa voi esiintyä havaittua laajemmin hankealueen ojissa, mutta lisääntymismenestys on niissä epävarmaa, sillä keväällä ojat saattavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka kanta on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet. Erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella eikä lähtöaineistossa ollut aiempia havaintotietoja lajista. Selvitysalueella on saukon liikkumiseen sopivia virtavesiä, mutta alueella ei ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja. Laajemmalle seudulle hankealueen ympäristöön sijoittuu enemmänkin saukolle tyypillistä elinympäristöä, joten on todennäköistä, että laji liikkuu satunnaisesti isompia metsä- ja suo-ojia sekä puroja pitkin hankealueella tai hankealueen kautta siirtyessään vesistöstä toiseen. Lajin liikkumisesta on havaintotietoja alueelta (seudun metsästysseurojen haastattelut 2023).

Suurpedot

Lasorin hankealue sijaitsee kaikkien suurpetojemme levinneisyysalueella (tilastot, Luonnonvarakeskus 2023, seudun metsästysseurojen haastattelut 2023). EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) suurpetoja ovat ilves, susi ja karhu, ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT), ilves on elinvoimainen laji (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Hankealue saattaa olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään ravintoa tai uusia elinalueita. Hankealueella tai sen läheisyydessä on tehty havaintoja ilveksestä ja sudesta (Luonnonvarakeskus 2022-23, metsästäjähaastattelut 2023). Alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikaan suurpedoista ei tehty havaintoja.

Tuulipuiston hankealue on todennäköisesti osa ilveksen reviiriä. Hankealueelta ja sen ympäristöstä on pentuehavaintoja vuosilta 2021–2022 (Holmala ym. 2021, Luonnonvarakeskus 2022-23). Muut suurpedot liikkuvat alueella satunnaisesti etsiessään uusia elinalueita tai ravintoa.

Lasorin hankealue ei kuulu vakiintuneeseen susireviiriin. Hankealue sijoittuu kolmen määritellyn susireviirin väliin (Jeppo, Vöyri (Laihia) ja Korsnäs) (Heikkinen ym. 2023), joten susia todennäköisesti liikkuu satunnaisesti myös hankealueella. Lähimmät susireviirit ovat hankealueesta koilliseen sijoittuva Jeppon reviiri ja etelään sijoittuva Vöyrin (Laihia) reviiri. Reviiristatuksen mukaan Jeppon reviirillä elää perhelauma, jonka käyttämän reviirin kooksi on määritelty 920 km^2 laajuinen alue. Vöyrin reviirin reviiristatus on pari, jonka käyttämän reviirin kooksi on määritelty 780 km^2 laajuinen alue.

16.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän etenkin metsäisillä alueilla. Vaikutukset ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee.

Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän eläinlajiston herkkyys muutoksille arvioidaan pääosin vähäiseksi. 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. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden **rakentamisesta** aiheutuu melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Tutkimusten mukaan eläimet saattavat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palaavat entisille elinalueille myöhemmin (Helldin ym. 2012).

Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi, ja herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. On todennäköistä, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin ja palaavat hankealueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaiset vaikutukset** alueen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Piennisäkkäät, kuten kettu ja metsäjänis, eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta (Menzel & Pohlmeyer 1999). Esimerkiksi Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella suoritettujen linnustonseurantojen yhteydessä on todettu, että tuulivoimapuistojen alueilla elää edelleen hirviä, ja niitä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Tuulivoimaloiden toiminnan sekä huoltoteillä tapahtuvan liikenteen lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Tuulivoimapuistojen aiheuttama häirintävaikutus voi näkyä myös eläinten elinympäristön käytössä välttämiskäyttäytymisenä (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen välillä ei ole juuri eroa eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta. Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten

ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti vähäiset molemmissa vaihtoehdoissa. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Vaikutukset ovat suuremmat hankevaihtoehdossa VE 1, jossa suunniteltujen voimalapaikkojen määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE 2. Vaihtoehdossa VE 1 rakentamisaikainen häiriö kestää pidempään ja tuulivoimaloiden käytönaikainen häiriövaikutus ulottuu laajemmalle. Lisäksi vaihtoehdossa VE 1 rakennetaan enemmän uutta tiestöä, mikä pirstoaa elinympäristöjä. Tuulivoimapuiston aiheuttamilla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

Sähkönsiirron johtoaukea raivataan tavanomaiseen talousmetsään, vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön ovat vähäiset. Maakaapelina toteutettavan voimajohdon alueelta raivattava metsän pinta-ala on vähäinen. Voimajohtoreitti muodostaa pysyvän kolmen metrin levyisen puuttoman johtokäytävän ja sitä rajaavan kapean reunavaikutteisen alueen. Metsäisessä ympäristössä tästä hyötyvät yleislajit ja avoimilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit. Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset alueen eläimistöön arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

16.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joissain tutkimuksissa **lepakoiden** on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2020). Vaikka pohjanlepakko saalistelee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). Metsäalueilla saalistelevien siippojen lentokorkeus rajoittuu puolestaan tyypillisesti puuston latvuksen tasalle eikä lajeja pidetä törmäysalttiina tuulivoimaloihin (Rodrigues ym. 2015). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloiden sijoittamisessa huomioidaan mm. varttuneet metsäalueet, jotka ovat luonnon monimuotoisuudelle – ja mm. siipoille – tärkeitä, sijoittamalla voimalat vähäarvoisempiin elinympäristöihin. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueelle ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen. Lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakoita

(Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoita merkittävästi sillä mahdolliset toimintaäänet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Lepakoiden herkkyys on kriteerien mukaan suuri. Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden ja siippojen elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä. Metsätalousalueilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla tai niiden läheisyydessä ei havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakenteita. Hankealueelle sijoittuu yksi lepakoiden tärkeä ruokailualue, Långträsk, joka sijoittuu lähimmilläänkin noin neljänsadan metrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta. Lisäksi alueelle sijoittuu muita lepakoiden hieman enemmän käyttämiä alueita, jotka kaikki sijoittuvat kauemmas voimaloiden lähiympäristöstä. Voimaloiden toiminnasta aiheutuvien häiriöiden ei arvioida kantautuvan alueille saakka vähäistä suurempina. Hankealueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi, eikä muuttaviin lepakoihin siten arvioida kohdistuvan törmäys- tai estevaikutuksia. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri. Hankealueella ja sähkönsiirtoreitin yhteydessä on **liito-oravalle** soveltuvia elinympäristöjä, kuten varttuneita kuusikoita ja kuusivaltaisia sekametsiä. Hankealueelta rajattiin kolme liito-oravan elinaluetta, joista kaksi on lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältäviä elinalueen ydinalueita. Muut elinaluerajaukset viittaavat lajin oleskeluun ja liikkumiseen alueella. Sähkönsiirtoreitin läheisyydestä liito-oravasta tehtiin havaintoja yhdeltä metsäkuviolta. Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueella vähäisiksi, sillä tuulivoiman ja uuden huoltotiestön rakentaminen ei muuta lajin keskeisiä elinympäristöjä, ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen tai ruokailualueiden pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välille. Maakaapeli sivuaa liito-oravan elinaluetta olemassa olevan tien kohdalla. Vaikutuksia liito-oravan elinympäristöön ei aiheudu eikä liito-oravalle tärkeitä puita jouduta poistamaan, mikäli maakaapeli sijoitetaan tien eteläreunaan.

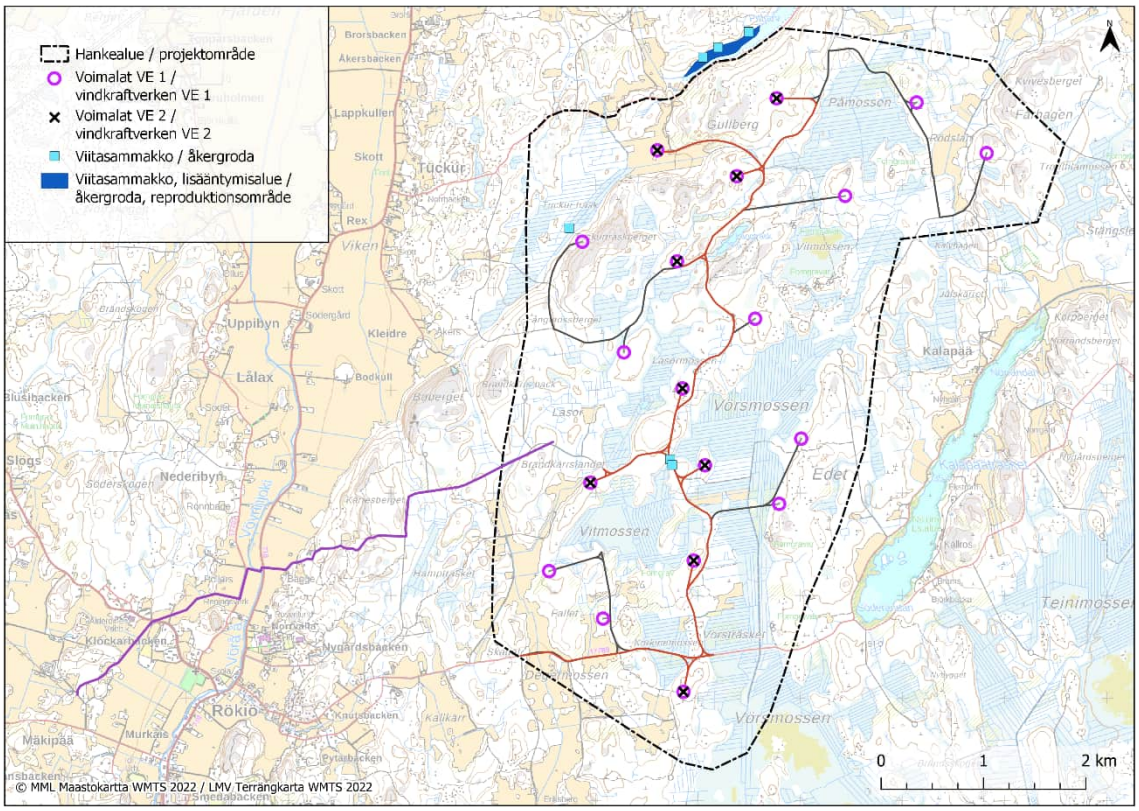
Sähkönsiirtoreitin maakaapelin rakentamisella ei ole suoria vaikutuksia sen pohjoispuolella sijaitsevaan Paddalen liito-oravan elinalueeseen, jolta todettiin muutama liito-oravan papanapuu. Havainnot viittaavat lajin liikkumiseen tai pitempiaikaiseen oleiluun alueella, eikä kohteella todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Maakaapelina toteutettavan sähkönsiirron rakentaminen ei katkaise liito-oravan luontaisia kulkuyhteyksiä, koska puustoa poistetaan vain kapealti olemassa olevan metsätien reunoilta. Puuston raivaaminen kohdistuu pieneltä osin liito-oravalle soveliaaseen metsäalueeseen, jossa todennäköisesti joudutaan kaatamaan kolopuu tai kolopuita. Kolopuut ovat liito-oravan potentiaalisia pesäpaikkoja, lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Ennen kolopuiden ja järeiden kuusien kaatamista tulisi vielä tarkistaa liito-oravan esiintyminen, sillä lajin esiintymiselle tyypillistä on vuosittainen vaihtelu. Liito-oravaselvitys kyseisellä sähkönsiirtoreitin osalla on tehty keväällä 2022. Sähkönsiirron rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä haitallisia vaikutuksia liito-oravaan.

Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen. **Viitasammakko** esiintyy hankealueella harvalukuisena. Lajille sopivia elinympäristöjä alueella ovat lampien matalat, luhtaiset suorannat sekä merkittävimmät ojat. Hankealueelta ja sen läheisyydestä tehtiin havaintoja viitasammakosta kolmelta eri paikalta, joista hankealueeseen pohjoisessa rajautuvalla Pittjärvellä

on viitasammakon tärkeä lisääntymis- ja levähdyspaikka. Lisäksi viitasammakosta tehtiin havaintoja hankealueen länsiosan suo-ojasta sekä hankealueen keskiosan tienreunaojista. Tienreunusojilla on todennäköisesti merkitystä lajin elinympäristöinä. Ne eivät kuitenkaan ole erityisen edustavia soidinpaikkoja, joten havainnot voivat koskea alueen kautta mahdollisille edustavammille soidinpaikoille kulkevia yksilöitä. Voimalapaikat sijoittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa pääosin kallio- ja kivennäismaille, joilla ei esiinny viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kosteikkoja tai vesistöjä. Voimalapaikkojen rakentuminen ei vaikuta soiden hydrologiaan eikä sitä kautta heikennä viitasammakolle soveliaita elinympäristöjä. Näiltä osin vaikutuksia lajin mahdollisille lisääntymis- ja levähdyspaikoille ei muodostu.

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakolla ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. Hankealueen tai sen läheisyydessä sijaitsevilla lammilla ei todettu runsaasti viitasammakoita eivätkä lammet ole alueellisen populaation kannalta erityisen keskeisiä lisääntymispaikkoja. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat molemmissa vaihtoehdoissa yli 600 m etäisyydellä viitasammakon merkittävimmästä lisääntymispaikasta Pittjärvellä, joten häiriövaikutusta ei aiheudu. Hankealueen länsiosan Tuckur träsk suoalueen havaintopaikka ja suo-ojat sijaitsevat noin 180 metriä lähimmästä hankevaihtoehdon VE 1 voimalapaikasta ja suunnitellusta tielinjasta, jonka linjaus sijoittuu Berghagenin kalliometsien länsireunaan. Viitasammakolle ominaista elinympäristöä ei jää tien rakentamisen alle eikä tien rakentamisesta aiheudu potentiaalista häiriövaikutusta lajille. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia viitasammakon elinympäristöön Tuckur träskin suoalueella ei arvioida muodostuvan.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 huoltotiestön parantaminen ja sisäisen sähkönsiirron maakaapelireitin rakentaminen huoltotien viereen kohdistuu hankealueen keskiosassa viitasammakon tienreunusojien mahdollisiin lisääntymispaikkoihin, jotka häviävät. Tällä kohden tie ylittää Vörsmossen ja Vitmossen suoalueiden välisen ojayhteyden, joka säilyy rumpuputken kautta. Viitasammakoiden kulkuyhteys soiden välillä säilyy ja laji pääsee jatkossakin liikkumaan sille tärkeiden elinympäristöjen välillä sekä mahdollisesti paremmille lisääntymispaikoille. Rumpuputken ansiossa myös auton alle jäämisen riski vähenee. Jatkossa levennetyn tien uusiin ojiin muodostuu todennäköisesti lajille soveliaita elinympäristöjä ja mahdollisia lisääntymispaikkoja. Huoltotien parantaminen viitasammakon todetuille lisääntymis- ja levähdyspaikoille saattaa vaatia luonnonsuojelulain 83 §:n mukaisen poikkeusluvan. Ennen toimenpiteitä suositellaan viitasammakon esiintymisen varmistaminen kohteella. Haittojen lieventämiseksi tien parantamiseen liittyvä rakentaminen tulisi ajoittaa viitasammakon lisääntymiskauden ulkopuolella. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeen tiestön rakentamisesta ja alueen elinympäristöjen muuttumisesta aiheutuvat vaikutukset viitasammakoille arvioidaan paikallisiksi ja kohtalaisiksi.



Kuva 16.1. Viitasammakon esiintyminen hankealueella. Pittjärvellä on viitasammakoiden merkittävä lisääntymis- ja levähdyspaikka. Muut havaintotiedot on tulkittu muutaman yksilön lisääntymispaikoiksi.

Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen. Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä **saukon** esiintymisestä alueella. Selvitysalueella on vain vähän saukolle sopivia virtavesiä. On kuitenkin mahdollista, että saukko saattaa satunnaisesti liikkua hankealueen kautta vaihtaessaan vesistöstä toiselle. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkoneiden aiheuttamista häiriöistä, mikäli saukot liikkuvat hankealueen kautta tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat vähäiset molemmissa hankevaihtoehdoissa. Huoltoon liittyvä liikennöinti kevättalvella lisää saukolle kohdistuvaa riskiä joutua auton alle siltakohdilla. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Lievä häiriövaikutus on mahdollinen rakentamisvaiheessa.

Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen. Hankealueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja. Suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Eläimet voivat liikkua alueella myös satunnaisesti etsiessään ravintoa tai uusia elinalueita. Hankealueella tai sen läheisyydessä on tehty havaintoja ilveksestä ja sudesta (Luonnonvarakeskus 2023, metsästäjähaastattelut 2023). Hankealue on osa ilveksen reviiriä, ja alueelta on aiemmilta vuosilta pentuehavaintoja (Holmala ym. 2021, Luonnonvarakeskus 2023). Havaintojen perusteella ei kuitenkaan ole tehtävissä tarkempia johtopäätöksiä lajin reviireistä. Hankealueella ei ole tiedossa olevia eikä selvityksissä ilmennyt suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (maastoinventoinnit 2021-23, metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023). Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään ihmisen metsätalouden myötä muokkaamaa aluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös

karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Koska alue on laaja ja rakentuu vaiheittain, jää sille myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä niiden saaliseläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Esimerkiksi susi liikkuu havaintojen perusteella jo rakennetuilla tuulivoimapuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (FCG Finnish Consulting Group Oy 2018–2020, seurantahankkeiden havainnot). Suurpedoista vaikutukset seudun karhu- ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Suurin häiriövaikutus kohdistuu ilvekseen.

Lasorin hankealue sijoittuu kolmen määritellyn susireviirin väliin (Heikkinen ym. 2023). Lähin susireviiri on hankealueesta koilliseen sijoittuva Jeppon reviiri. Reviiristatuksen mukaan kyseessä on perhelauma, jonka käyttämän reviirin kooksi on määritelty 920 km^2 laajuinen alue. Vöyrin (Laihia) reviiri sijaitsee hankealueesta etelään. Reviiristatuksen mukaan kyseessä on pari, jonka käyttämän reviirin kooksi on määritelty 780 km^2 laajuinen alue. Korsnäsin reviiri sijaitsee huomattavasti kauempana hankealueesta lounaaseen. Reviiristatuksen mukaan kyseessä on perhelauma, jonka reviirin kooksi on määritelty 1320 km^2. Lasorin hankealueella ei ole suden lisääntymisympäristöksi erityisen hyvin soveltuvia alueita. Susia liikkuu satunnaisesti hankealueella niiden seuraillessa esimerkiksi talvehtivaa hirvikantaa tai nuorten yksilöiden etsiessä uusia elinalueita. Susireviirien tilanne muuttuu jossain määrin vuosittain, mutta reviirien ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla.

Koska Lasorin hankealue ei sijoitu määritellyille susireviireille eikä hankealueella ole suden lisääntymisympäristöksi erityisen hyvin soveltuvia alueita, hankkeella ei yksistään arvioida olevan heikentäviä vaikutuksia seudun susireviirien olosuhteiden säilymiseen. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) pitää alueella satunnaisesti liikkuvat sudet todennäköisesti poissa hankealueelta rakentamisaikana. Häiriövaikutus on väliaikainen, ja rakentamisen jälkeen alue palautuu olosuhteiltaan lähelle nykytilaa. Väliaikainen häiriövaikutus kohdistuu myös suden ravintoeläimiin, erityisesti hirvieläimiin, mikä osaltaan ohjaa susien liikkumista toisaalle. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen hirven on todettu palaavan tuulipuistojen alueille laidunkierron mukaisille alueilleen. Susien liikkumisesta jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, missä susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG Finnish Consulting Group Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021).

Voimajohtoreitin rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) ei juuri vaikuta suurpetoihin. Häiriövaikutus ajoittuu lyhyelle ajalle, joten vaikutukset ovat enintään vähäiset tai niitä ei aiheudu lainkaan.

16.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

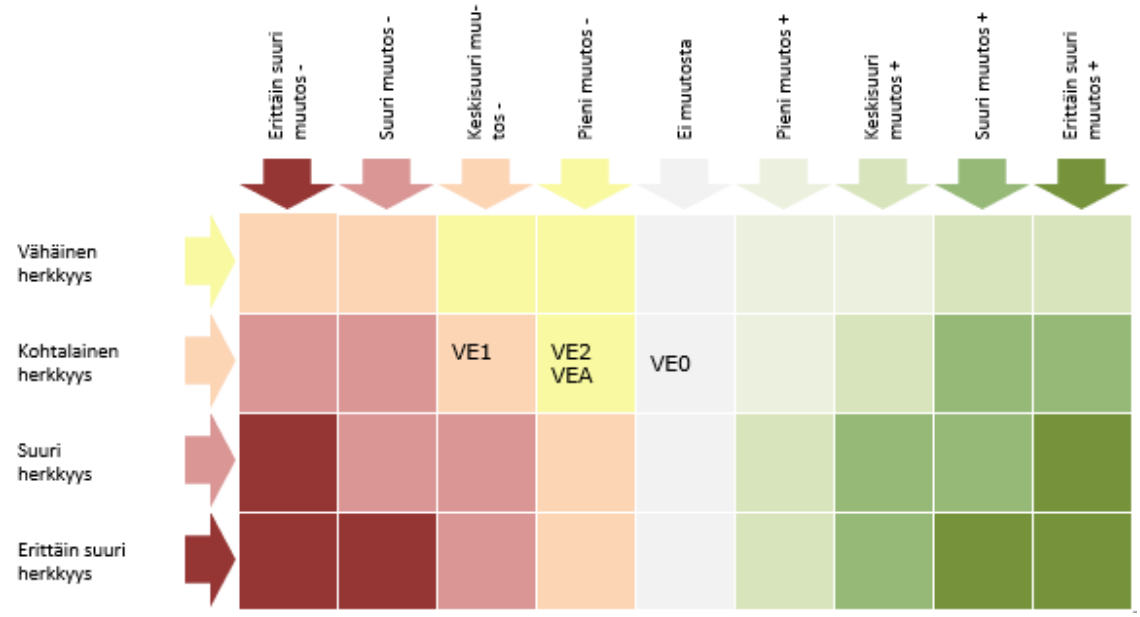
Taulukko 16-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VEA
ELÄIMISTÖ					
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella ihmistoiminnan alaisella metsätalousalueella tuulivoimarakentamisesta tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä ja ne aiheutuvat rakennusaikaisesta häiriöstä, yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisesta sekä ihmistoiminnan mahdollisesta lisääntymisestä. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä. Voimajohdon rakentamisen osalta vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön jäävät vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) pl. suurpedot	Alueen lepakkotiheydet ovat suhteellisen alhaisia ja tunnistetut lepakoiden käyttämät alueet sijoittuvat riittävälle etäisyydelle rakentamisalueiden ulkopuolelle. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä on liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueella vähäisiksi, koska tuulivoiman tai huoltotiestön rakentaminen ei kohdistu suoraan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, ei muuta lajin keskeisiä elinympäristöjä, ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä. Sähkönsiirtoreitin maakaapeli sijoittuu Paddalen alueella sekä hankealueella liito-oravan elinaluerajauksen läheisyyteen. Sähkönsiirron osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä maakaapelireitti ei pirsto lajille ominaista metsäaluetta eikä katkaise lajin kulkuyhteyksiä. Maakaapelireitti sijoittuu liito-oravalle soveltuvalle metsäalueelle, jolla puustoa raivataan kapealti metsätien reunoilta. Puuston raivauksen seurauksena häviää vain vähän liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Pesäpuina potentiaalisia kolopuita voidaan joutua kaatamaan.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Viitasammakoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi. Niiden tärkeiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tulevaisuus alueella ei ole	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen ..	ei vaikutusta

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VEA
ELÄIMISTÖ					
	suoraan tuulivoimarakentamisesta riippuvainen eikä rakentaminen muuta lajin keskeisiä elinympäristöjä. Kohtalaisen vaikutuksen aiheuttaa hankealueen keskiosassa metsäautotien reunusojien mahdollisen lisääntymispaikan häviäminen huoltotiestön parantamisen ja leventämisen seurauksena. Levennetyn tien uusiin ojiin muodostuu todennäköisesti jatkossa lajille soveliaita ympäristöjä.				
	Saukkoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Hankealue ei ole saukon kannalta merkittävää aluetta, mutta laji saattaa satunnaisesti liikkua hankealueen kautta siirtyessään vesistöstä toiselle. Häiriövaikutus sekä huoltoon liittyvä liikennekuolemien riski siltakohdilla aiheuttavat vähäisen vaikutuksen.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta
Suurpedot	Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle. Merkittävin häiriövaikutus ajoittuu rakentamisen aikaan. Jatkossa pysyvämpää häiriötä aiheuttaa mm. lisääntyvä tiestö ja sillä liikkuminen. Metsätalousvaltaisella alueella suurpedot ovat jossain määrin tottuneet elämään ihmisen muokkaamassa elinympäristössä. Suurin häiriövaikutus kohdistuu ilvekseen, jonka reviiriin hankealue kuuluu. Hankealue ei sijoitu määritellylle susireviirille, eikä hanke vaikuta suoraan seudun susireviirien elinkelpoisuuteen. Hankealueella ei ole suden lisääntymisympäristöksi erityisen hyvin soveltuvia alueita. Sudet pystyvät liikkumaan alueella ravinnon hankinnassa myös jatkossa. Lasorin hankkeen vaikutukset suurpetoihin arvioidaan enintään vähäisiksi. Vaikutukset arvioidaan suuremmiksi vaihtoehdossa VE 1 kuin vaihtoehdossa VE 2. Sähkönsiirron osalta häiriövaikutus ajoittuu lyhyelle ajalle lähinnä rakentamisaikaan, joten vaikutukset ovat enintään vähäiset tai niitä ei aiheudu.	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	ei vaikutusta

Taulukko 16-2. Tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) ja sähkönsiirron (VEA) kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Maakaapelireitin johtoaukea tulee raivata mahdollisimman kapeana, ja sijoittaa mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien teiden reunaan.

Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen eri elinalueiden välillä. Suoluontokohteiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse voi helpottaa lajien (mm. viitasammakko) liikkumista elinalueiden välillä ja vähentää lajien liikennekuolemia.

Huoltotien parantaminen hankealueen keskiosassa, suunnitellusta sähköasemasta etelään, hävittää metsäautotien ojassa olevan viitasammakon mahdollisen lisääntymispaikan. Tällä kohden tie ylittää Vörsmossen ja Vitmossen suoalueiden välisen ojayhteyden, joka säilyy rumpuputken kautta. Ennen toimenpiteitä suositellaan viitasammakon esiintymisen varmistaminen kohteella. Haittojen lieventämiseksi tien parantamiseen liittyvä rakentaminen tulisi ajoittaa viitasammakon lisääntymiskauden ulkopuolelle. Huoltotien parantaminen viitasammakon todetuille lisääntymis- ja levähdyspaikoille saattaa vaatia luonnonsuojelulain 83 §:n mukaisen poikkeusluvan.

Sähkönsiirron rakentamiseksi puustoa raivataan maakaapelireitiltä. Sähkönsiirtoreitin itäpäässä, Paddalaen liito-oravametsän läheisyydessä, puustoa poistetaan kapealti olemassa olevan metsätien reunoilta, jossa on liito-oravan pesäpuina potentiaalisia kolopuita ja järeitä kuusia. Kolohaavat suositetaan säästämään mahdollisuuksien mukaan. Ennen puuston poistoa puut tulisi tarkistaa liito-oravan esiintymisen varalta. Ennen kolopuiden ja järeiden kuusten kaatamista tulisi puut vielä tarkistaa liito-oravan esiintymisen varalta, sillä lajin esiintymiselle tyypillistä on vuosittainen vaihtelu.

16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuiseen vaihteluun sekä maastoinventointien ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Liito-oravan osalta epävarmuudet liittyvät lajin esiintymisen vuosittaisiin vaihteluihin. Viitasammakkohavaintoihin vaikuttavat kevään eteneminen ja inventointiajankohdan sää.

Liito-oravan osalta selvityksissä on pystytty osoittamaan, että lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, huoltotiestön alueelle tai sähkönsiirtoreitille, jolloin liito-oravaan mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi. Epävarmuustekijät liittyvät lajin esiintymisen vaihteluihin eri vuosina, sillä liito-oravan elinympäristöt voivat olla joinain vuosina asumattomia. Esimerkiksi sähkönsiirtoreitiltä on vanhoja liito-oravahavaintoja metsäkuvioilta, jotka ovat edelleen lajin elinympäristöksi soveliaita, mutta inventoinneissa lajista ei löydetty merkkejä. Epävarmuustekijöitä ei katsota merkittäväksi lajin elinmahdollisuuksien kannalta, koska lähialueella on laajalti liito-oravalle soveliaita metsiä.

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista.

17 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset Natura- ja luonnonsuojelualueille kohdistuvat välillisinä muutoksina ja voivat vaikuttaa erityisesti alueiden eläimistöön koko hankkeen toiminta-ajan.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Tuulivoimapuiston hankealueen lähellä sijaitsevasta Kalapää träsk Natura-alueesta tehtiin Natura-arviointiselostus. Muille Natura-alueille ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia. Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella Natura-arviointiselvitys on kohdistettu hanketta lähimpänä olevalle Natura-alueelle (Kalapää träsk), jolle kohdistuu todennäköisimmin vaikutuksia tuulivoimapuistosta tai sen sähkönsiirrosta. Kalapää träsk Natura-arviointiselostuksessa (liite 9) vaikutusten arviointi on kohdistettu niihin lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteissa.
Arvioinnin päätulokset	Tuulivoimarakentaminen sijoittuu lähimmillään noin yhden kilometrin etäisyydelle Kalapää träsk Natura-alueesta. Sähkönsiirtoreitti suuntautuu hankealueen vastakkaiselle puolella suhteessa Natura-alueeseen ja etäisyyttä niiden välillä on lähimmilläänkin yli kolme kilometriä. Missään vaihtoehdossa hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin. Suunniteltu tuulivoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän takia myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Natura-alueelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla tuulivoimalat ja muu rakentaminen mahdollisimman kauas Natura-alueen rajasta. Natura-alueen suojelun kannalta ei ole esitetty tarvetta lieventäville toimenpiteille, sillä Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.

17.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Luontotyyppien ja kasvilajien osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten

kautta kasvuympäristön olosuhteissa tapahtuvina muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

17.2.1 Yleistä

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia 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. Arviointimenettely koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Lasorin tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura-alueille tarkastellaan Natura-arviointiselvityksen tasolla Kalapää träsk Natura-alueelle (SPA/SAC, FI0800066).

17.2.2 Lähtötiedot

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.

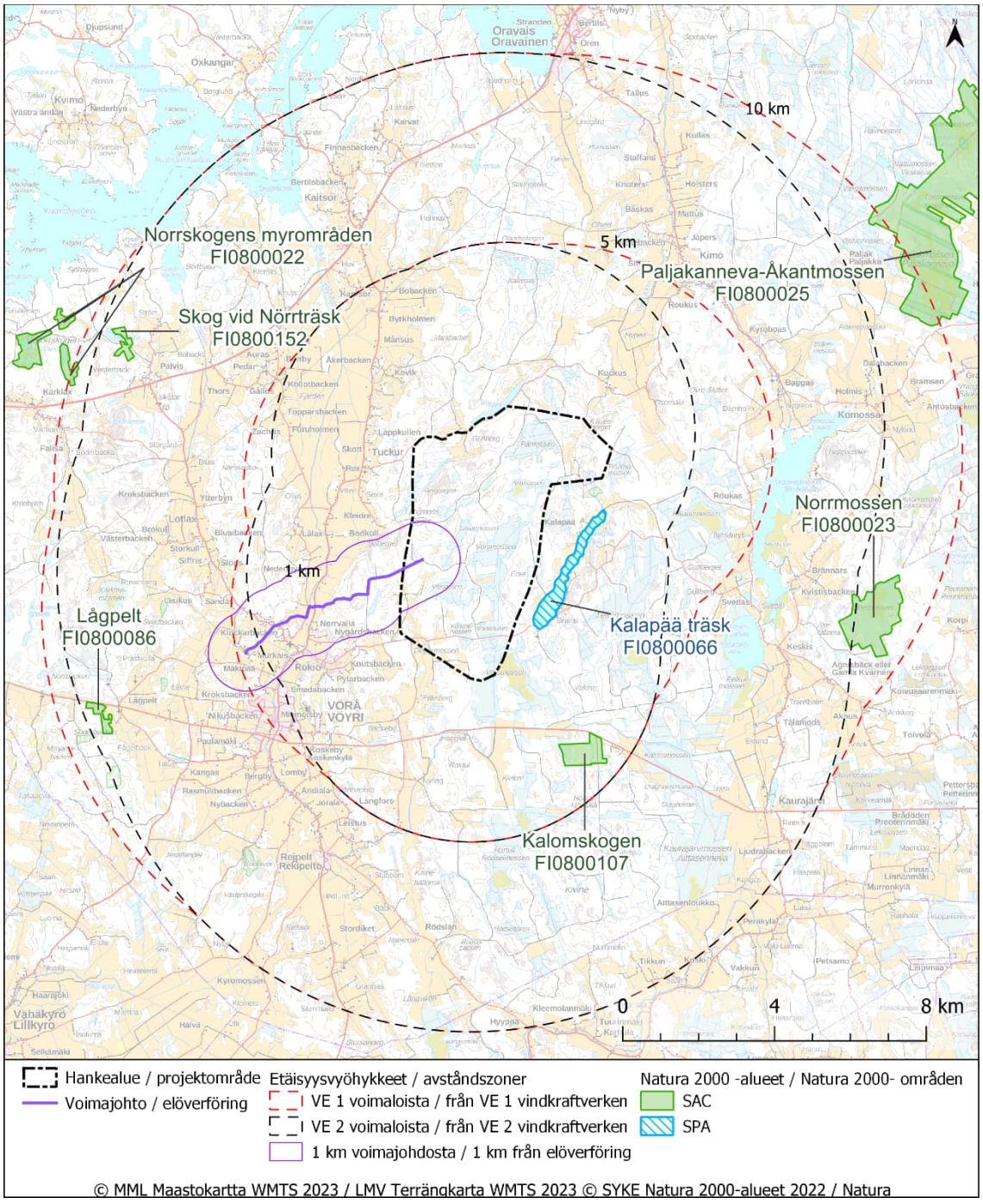
Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

17.3 Suojelualueiden nykytila

17.3.1 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealueelle tai suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura 2000-alueita (Kuva 17.1). Lähin Natura-alue, Kalapää träsk (FI0800066), on lintudirektiivin perusteella suojeltu alue (SPA), joka sijoittuu lähimmillään 1,0 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista ja 1,6 kilometrin etäisyydelle VE2 voimaloista. Alue sijaitsee hankealueen itäpuolella. Toinen alle 5 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Natura-alue, Kalomskogen (FI0800107), on luontotyypin perusteella suojeltu alue (SAC), ja se sijoittuu lähimmillään 3,4 kilometrin etäisyydelle kummankin hankevaihtoehdon voimaloista. Alue sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella. Muut Natura-alueet sijoittuvat yli 5 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä seitsemän Natura 2000-aluetta, joista yksi (Kalapää träsk) on SPA-luokiteltu alue.

Alle kilometrin etäisyydelle voimajohdosta ei sijoitu Natura-alueita. Voimajohtoa lähin Natura-alue, SPA-luokiteltu Kalapää Träsk, sijoittuu noin 3,3 kilometrin etäisyydelle voimajohdosta.

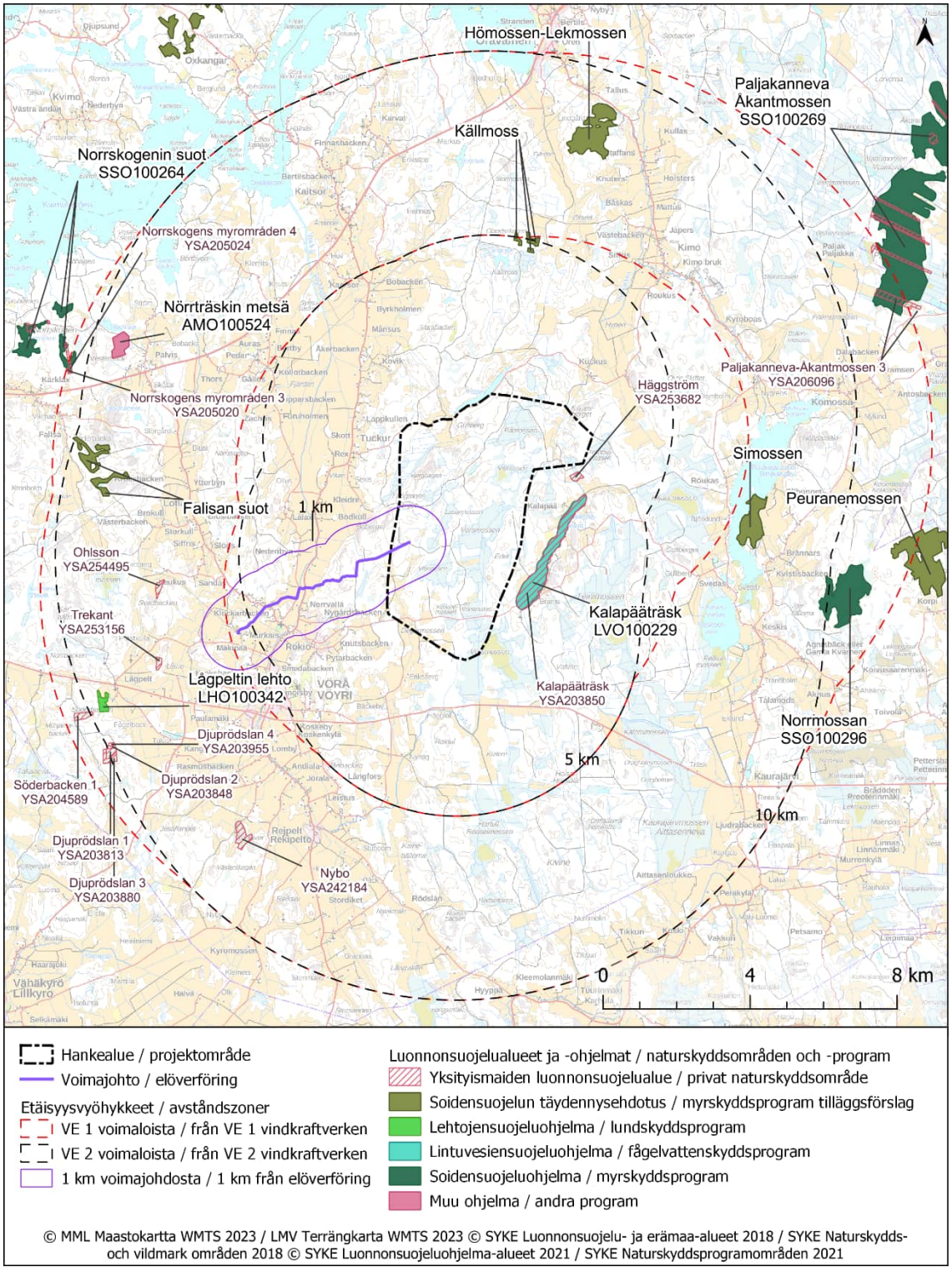


Kuva 17.1. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2022).

Alle 5 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu yhteensä neljä suojelualuetta tai suojeluohjelma-aluetta (Kuva 17.2). Kalapää träsk Natura 2000-alue on lisäksi lintuvesiensuojeluohjelma-alue (LVO100299) sekä yksityinen luonnonsuojelualue (YSA203850). Alle viiden kilometrin etäisyydellä on tämän lisäksi myös hankealueesta itään sijoittuva yksityinen luonnonsuojelualue Häggström (YSA253682) sekä hankealueesta pohjoiseen sijoittuva soidensuojelun täydennysehdotuskohde Källmoss. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä 23 suojelu- tai suojeluohjelma-aluetta.

Hankealueen eteläosassa on yksi Metsäkeskuksen rajaama Kemera-ympäristötukikohde, joka on määräaikaisen suojelun piirissä. Kohde on käsitelty tarkemmin kasvillisuusvaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Alle kilometrin etäisyydelle voimajohdosta ei sijoitu luonnonsuojelu- tai suojeluohjelma-alueita. Lähin alue, yksityinen luonnonsuojelualue Trekant (YSA253156) sijoittuu noin 2,2 kilometrin etäisyydelle voimajohdosta.



Kuva 17.2. Luonnonsuojeluohjelma-alueiden ja luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021).

Natura 2000-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen suhteessa voimaloihin on esitetty taulukossa (Taulukko 17-1) sekä kuvissa (Kuva 17.1 ja Kuva 17.2). Lisäksi suojelualueiden sijoittuminen suhteessa voimajohtoon on esitetty erillisessä taulukossa (Taulukko 17-2).

Taulukko 17-1. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet. Kohteet ovat esitetty alle 10 kilometrin etäisyydeltä VE 1 voimaloista.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE 1	VE 2	
Natura-alueet					
Kalapää träsk	FI0800066	SPA	1,0	1,6	itä
Kalomskogen	FI0800107	SAC	3,4	3,4	kaakko
Skog vid Nörrträsk	FI0800152	SAC	8,6	9,0	länsi
Norrmossen	FI0800023	SAC	8,7	9,6	itä
Lågpelt	FI0800086	SAC	8,6	9,3	lounas
Paljakanneva-Åkantmossen	FI080025	SAC	9,2	10,9	koillinen
Norrskogens myrområden	FI0800152	SAC	9,8	10,3	länsi
Suojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet					
Kalapääträsk	LVO100299	Lintuvesiensuojeluohjelma	1,0	1,6	itä
Kalapääträsk	YSA203850	Yksityinen luonnonsuojelualue	1,0	1,6	itä
Häggström	YSA253682	Yksityinen luonnonsuojelualue	1,0	2,7	itä
Källmoss	-	Soidensuojelun täydennysehdotus	4,6	4,7	pohjoinen
Simossen	-	Soidensuojelun täydennysehdotus	5,2	7,3	itä
Hömossen-Lekmossen	-	Soidensuojelun täydennysehdotus	7,3	7,6	pohjoinen

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE 1	VE 2	
Ohlsson	YSA254495	Yksityinen luonnonsuojelualue	6,6	7,0	länsi
Trekant	YSA253156	Yksityinen luonnonsuojelualue	7,0	7,6	länsi
Falisan suot	-	Soiden suojelun täydennysehdotus	7,9	8,7	länsi
Nybo	YSA242184	Yksityinen luonnonsuojelualue	7,8	7,8	lounas
Norrträskin metsä	AMO100524	Muu suojeluohjelma	8,6	9,0	länsi
Lågpeltin lehto	LHO100342	Lehtojensuojeluohjelma	8,6	9,3	lounas
Norrmossan	SSO100296	Soidensuojeluohjelma	8,0	9,8	itä
Djuprödslan 4	YSA203955	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,0	9,8	lounas
Djuprödslan 2	YSA242184	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,0	9,8	lounas
Djuprödslan 3	YSA203880	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,0	9,8	lounas
Djuprödslan 1	YSA203813	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,0	9,8	lounas
Söderbacken 1	YSA204589	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,2	9,9	lounas
Paljakanneva-Åkantmossen	SSO100269	Soidensuojeluohjelma	9,2	10,9	koillinen
Paljakanneva-Åkantmossen 3	YSA206096	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,3	11,0	koillinen
Norrskogens myrområden 3	YSA205020	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,8	10,3	länsi
Norrskogens myrområden 4	YSA205024	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,8	10,3	länsi
Norrskogenin suot	SSO100264	Soidensuojeluohjelma	9,8	10,3	länsi

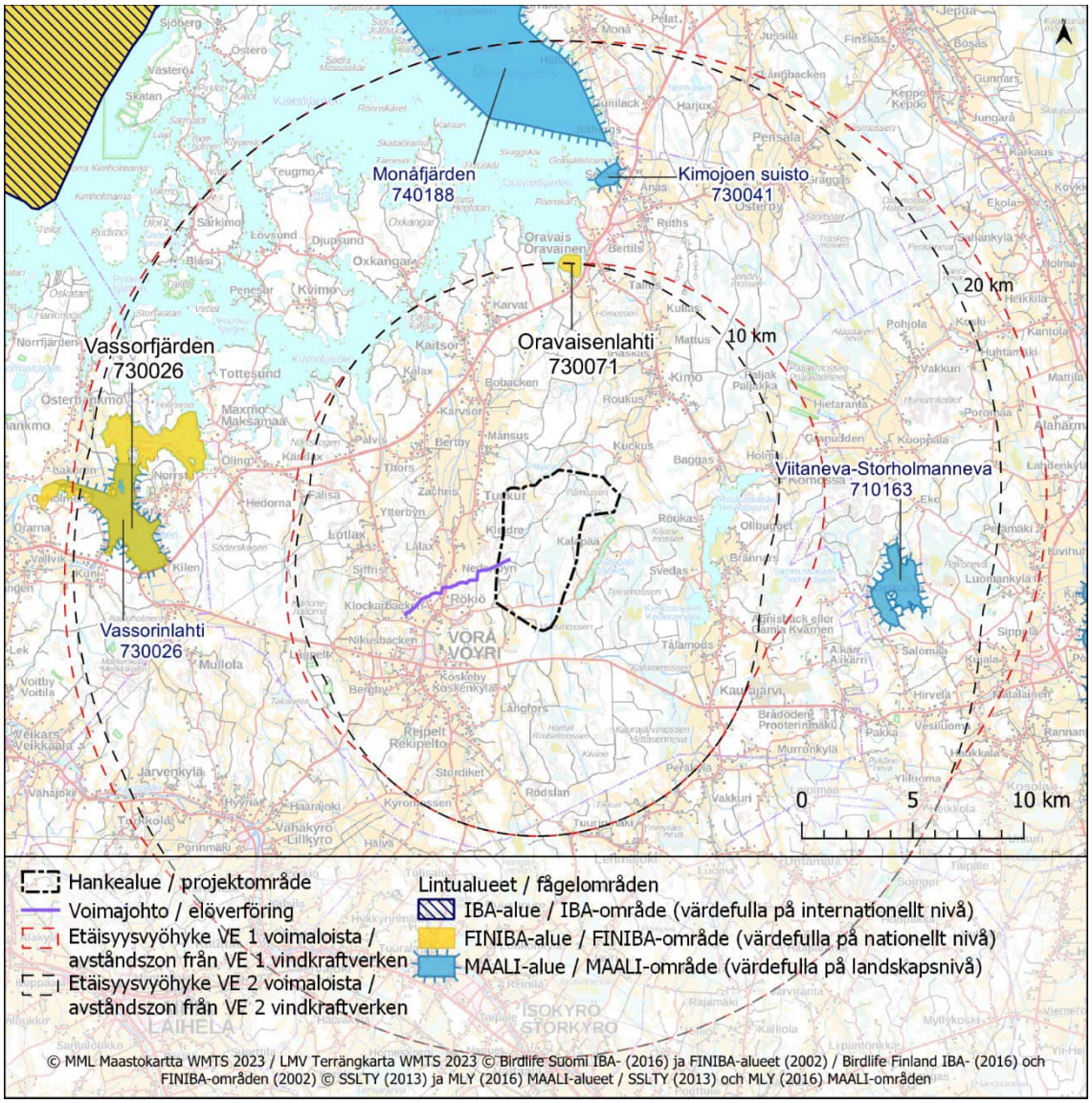
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)		Ilmansuunta hankealueelta
			VE 1	VE 2	
IBA ja FINIBA-alueet, MAALI-alueet					
Oravaistenlahti	730071	FINIBA	9,4	9,4	pohjoinen

Taulukko 17-2. Sähkönsiirtoa lähimmät luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet. Kohteet ovat esitetty alle 3 kilometrin etäisyydeltä sähkönsiirrosta. Alle kilometrin etäisyydelle ei sijoitu kohteita.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirron keskilinjasta
Alle 3 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirrosta sijoittuvat Natura-, luonnonsuojelu- sekä luonnonsuojeluohjelma-alueet			
Trekant	YSA253156	Yksityinen luonnonsuojelualue	2,2 km
Ohlsson	YSA254495	Yksityinen luonnonsuojelualue	2,5 km

17.3.1 FINIBA– ja IBA-alueet, MAALI-alueet

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yksi tärkeä lintualue: valtakunnallisesti tärkeä Oravaistenlahti (FINIBA, 730071) noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas Vassorfjärden hankealueen länsipuolella, sekä maakunnallisesti arvokkaat Monåfjärden ja Kimojoen suisto hankealueen pohjoispuolella ja Viitaneva-Storholmanneva hankealueen itäpuolella.



Kuva 17.3. Maakunnallisesti (MAALI), valtakunnallisesti (FINIBA) ja kansainvälisesti (IBA) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden (BirdLife Suomi 2002, 2013, 2016).

17.4 Vaikutusalueen herkkyys

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Kriteerien mukaan hankkeen vaikutusalueelle sijoittuvien Natura-alueiden, suojeluohjelmakohteiden ja luonnonsuojelualueiden herkkyys muutoksille on suuri.

17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.5.1 Vaikutukset Natura-alueille

Natura-arvioinnin tarveharkinta

Kalapää träsk Natura-alue sijoittuu lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle Lasorin hankealueen rajasta ja noin kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Natura-alue on muodoltaan

pitkänomainen järvi, joka suuntautuu lounas-kaakko-mukaisesti, joten muilta osin Natura-alue suuntautuu kauemmas hankealueen rajasta ja voimaloista.

Natura-alue muodostuu Kalapääträsket -nimisestä rehevästä lintujärvestä sekä rantavyöhykkeen suoalueista. Alueen rajalla on pienialaisemmin myös puustoa ja metsää. Alueen suojeluperusteena on lukuisa joukko lintuvesille ominaisia lintulajeja, ja alue on lintuvesien suojeluohjelmassa mainittu kansainvälisesti arvokas kohde. Alueella on linnuille myös muutonaikaista merkitystä.

Lasorin hankealue sijaitsee lähes Natura-alueen rajalla, erityisesti Natura-alueen eteläosassa. Tämä lisää monien lajien kohdalla törmäysriskiä huomattavasti. Tästä syystä suunnitellulla tuulivoimahankkeella voisi olla potentiaalisia vaikutuksia Natura-alueella pesiviin suurikokoisiin petolintuihin, joutseniin ja kurkiin. Ruskosuohaukan osalta saalistuslentojen arvioitiin suuntautuvan pääasiassa Natura-alueesta itään, mutta lentoja tapahtuu varmasti satunnaisesti myös hankealueen suuntaan. Potentiaalisia vaikutuksia voisi olla myös alueiden kautta muuttavalle ja alueella lepäilevälle linnustolle, jos Natura-alueella lepäilevät linnut liikkuisivat samanaikaisesti myös tuulivoimapuiston hankealueella tai toisinpäin. Mereltä saapuvien lintujen osalta hankealue sijoittuu mitä todennäköisemmin niiden lentoreitille. Natura-alueen tietolomakkeessa tällaisten lajien määrät olivat kuitenkin erittäin alhaisia. Natura-alueen suuret petolinnut (pääasiassa ruskosuohaukka) saattavat saalistaa hyvin laajalla alueella (ajoittain jopa yli 10 km), mutta Natura-alueen ja sen itäpuoleisten rehevien järvien vuoksi on todennäköisempää, että ne löytävät saaliinsa pääasiassa hankealueen ulkopuolelta. Hankealueella ei ole esimerkiksi ruskosuohaukan kannalta soveltuvia saalistuselinympäristöjä, Pittjärviä lukuun ottamatta, mutta lajin arvellaan mahdollisesti saalistavan hankealueen länsipuolella sijaitsevalla peltoalueella. Tällöin lentoja hankealueelle ja sen yli tulisi todennäköisesti tapahtumaan suhteellisen usein. Natura-alueella esiintyy myös äärimmäisen uhanalaista (CR) punasotkaa, mutta siihen arvioidaan kohdistuvan korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia, pääasiassa kohonneesta törmäysriskistä muuttokaudella. Kokonaisuudessaan Lasorin tuulivoimahankkeen vaikutukset, että muiden seudun tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset Natura-alueelle arvioidaan vähäisiksi, eikä hankkeilla katsota olevan edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon.

Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen varsinainen Natura-arviointi Kalapää träsk Natura-alueelle ei olisi tarpeen. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.

17.5.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Linnuston perusteella suojeltu Kalapää träsk luonnonsuojelualue ja lintuvesien suojeluohjelmakohde kattaa valtaosan Kalapää träsk Natura-alueesta. Tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen suojeluarvoihin on selvitetty erillisessä Natura-arviointitarpeen selvityksessä, jonka tulokset on esitetty kappaleessa 17.5.1. Natura-arviointiselvitys on liitteenä 9.

Hankealuetta lähin Häggströmin luonnonsuojelualue sijaitsee kilometrin etäisyydellä lähimmästä hankevaihtoehdon VE1 voimalasta ja 1,6 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE 2 lähimmästä voimalasta. Etäisyyden vuoksi luonnonsuojelualueeseen ei arvioida kohdistuvan suoria tai välillisiä vaikutuksia tuulivoimapuistosta. Myös muut luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet sijaitsevat niin etäällä tuulivoimapuiston alueesta ja sähkönsiirtoreitistä, ettei hankkeella ole lainkaan edes potentiaalisia vaikutuksia niiden suojeluperusteisiin tai muihin luontoarvoihin.

Lasorin hankealueen länsipuolella on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ***Vöyrinjokilaakso (MAO100112).*** Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu maisema-alueen eteläosaan noin 2,5 kilometrin matkalle.

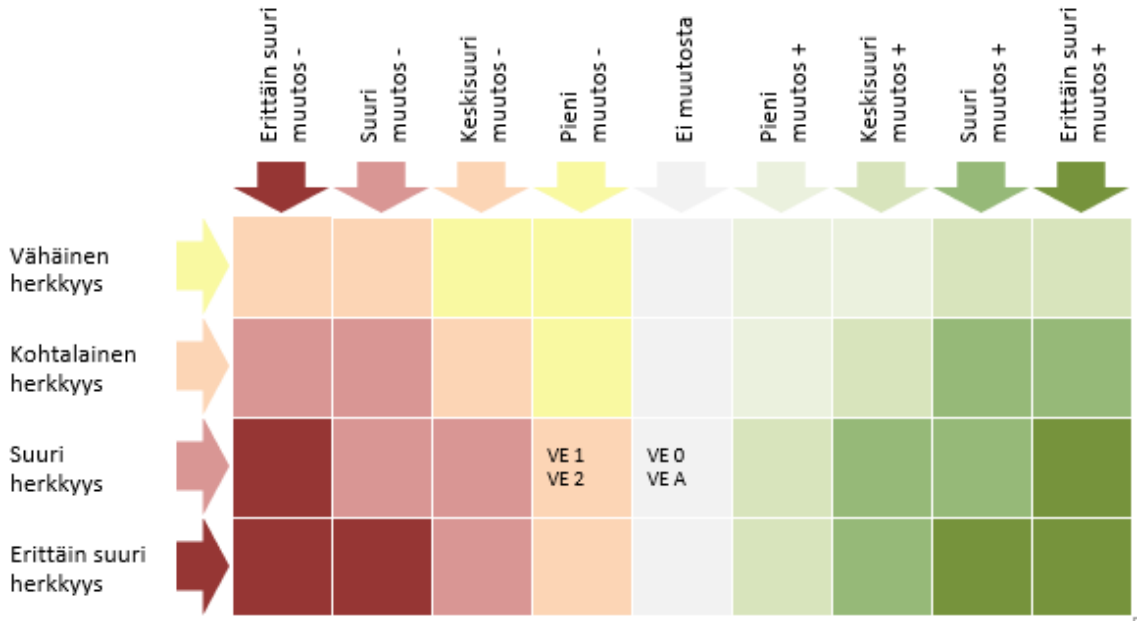
17.5.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 17-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön					
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**			
		VE0	**VE1**	**VE2**	**VEA**
Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet					
Natura-alueet	Kalapää träsk Natura-alue sijoittuu osittain hyvin lähelle Lasorin hankealuetta (noin kilometri lähimmästä voimalapaikasta), mikä lisää siellä esiintyvien lajien törmäysriskiä. Alueella esiintyvään lajistoon tuulivoimapuistolla arvioidaan olevan vähäisiä tai kohtalaisia vaikutuksia. Alueen lajisto on pääasiassa pienikokoista ja paikallisena pysyttelevää lajistoa, joiden törmäysriski on pesimäkaudella matala. Kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu pääasiassa muutamaan suurikokoiseen tai äärimmäisen uhanalaiseen lajiin, mutta tällaisia esiintyy Natura-alueella vähän. Hankevaihtoehdossa VE1 voimalat sijaitsevat lähempänä (1 km), kuin vaihtoehdossa VE2 (1,6 km), joten vaihtoehto VE2 on Natura-alueen kannalta parempi. Molempien vaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan kuitenkin Natura-alueella esiintyvän lajiston perusteella vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen-	ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA- ja FINIBA-alueet	Riittävien etäisyyksien vuoksi hanke ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Taulukko 17-4. Lasorin tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.



17.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kalapää träsk Natura-alue sijaitsee erittäin lähellä Lasorin hankealuetta ja lähimmät suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee hankealueen vastakkaisella puolella, eikä sillä ole vaikutusta Natura-alueeseen. Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi sijoittamalla tuulivoimalat mahdollisimman etäälle Natura-alueesta.

17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille on laadittu toimistotyönä olemassa olevaan aineistoon perustuen. Arvioinnissa on hyödynnetty hankealueelta tehtyjen linnustoselvitysten tuloksia. Vaikutusarviointiin ei liity merkittäviä virhelähteitä tai epävarmuustekijöitä, jotka voisivat merkittävästi muuttaa arvioinnin lopputulosta.

18 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina arvioidaan hankkeen vaikutuksina 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). Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä sekä tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyypin mukaan. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, että sen käytön aikana. Erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi kuitenkin ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Arvioinnin taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta (Tilastokeskus 2022) sekä hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tuloksia, kuten vaikutuksia maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä. Arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä syys-marraskuussa 2022. Kysely kohdennettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle kolmen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä, sekä satunnaisotannalla valituille kotitalouksille kauempana. Kyselyn otos oli 500 kotitaloutta.
Arvioinnin päätulokset	Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä sekä tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä. Merkittävimmät haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen ja sähkönsiirtorei-

	tin lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan ohjearvo kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy hankevaihtoehdossa VE1 enintään viiden rakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 ohjearvo ei ylity yhdessäkään rakennuksessa. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen ei estä alueilla liikkumista eikä alueiden virkistyskäyttöä. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen sekä voimajohdon näkymisen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Aktiivisella ja avoimella tiedottamisella voidaan lieventää tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä sekä tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä. Keskeinen keino haitallisten vaikutusten lieventämiseksi on sijoittaa tuulivoimalat riittävän kauas asuin- ja lomarakennuksista.

18.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

18.1.1 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 lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen

merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

18.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä syyslokakuussa 2022. Kysely kohdennettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle kolmen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä, sekä satunnaisotannalla 3-7 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja 300-1000 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä asuville tai loma-asunnon omistaville kotitalouksille. Kyselyn otos oli 500 kotitaloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 131 kappaletta, joten vastausprosentti oli 26 %. Kyselyssä selvitettiin hankealueen 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 ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 20.1.5. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 10.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla 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 lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

18.1.3 Vaikutusalueen herkkyys

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästykseen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

18.1.4 Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Hankealue ja voimajohto sijaitsevat Vöyrin kunnan alueella, ja kunnan taajama-aste oli 51 %, joka oli huomattavasti Suomen keskiarvoa (86,5 %) matalampi. Vuosina 2010–2020 kunnan asukasluku on laskenut 301 asukkaalla (-1 %) (Tilastokeskus 2020). Hankevaihtoehdon 1 lähiympäristössä alle viiden kilometrin etäisyydellä asuu 1 587 asukasta, joista 72 asukasta alle kahden kilometrin etäisyydellä. Hankevaihtoehdon 2 läheisyydessä alle viiden kilometrin etäisyydellä asuu 971 asukasta, joista 3 asukasta alle kahden kilometrin etäisyydellä. Suunnitellun voimajohdon lähialueella alle puolen kilometrin etäisyydellä asuu 170 asukasta, joista 58 asukasta alle 300 metrin etäisyydellä ja 15 asukasta alle 100 metrin etäisyydellä.

Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Vöyrintien varren kylissä hankealueen länsipuolella, Kuckusin kylässä hankealueen koillispuolella ja Kalapääträskin rannalla hankealueen itäpuolella. Tiiviimpää asutusta sijaitsee Vöyrin ja Rökiön taajama-alueilla hankealueen lounaispuolella. Alle viiden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 tuulivoimaloista sijaitsee 749 asuinrakennusta, joista 75 alle kahden kilometrin etäisyydellä.

Alle viiden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 2 tuulivoimaloista sijaitsee 458 asuinrakennusta, joista 3 alle kahden kilometrin etäisyydellä.

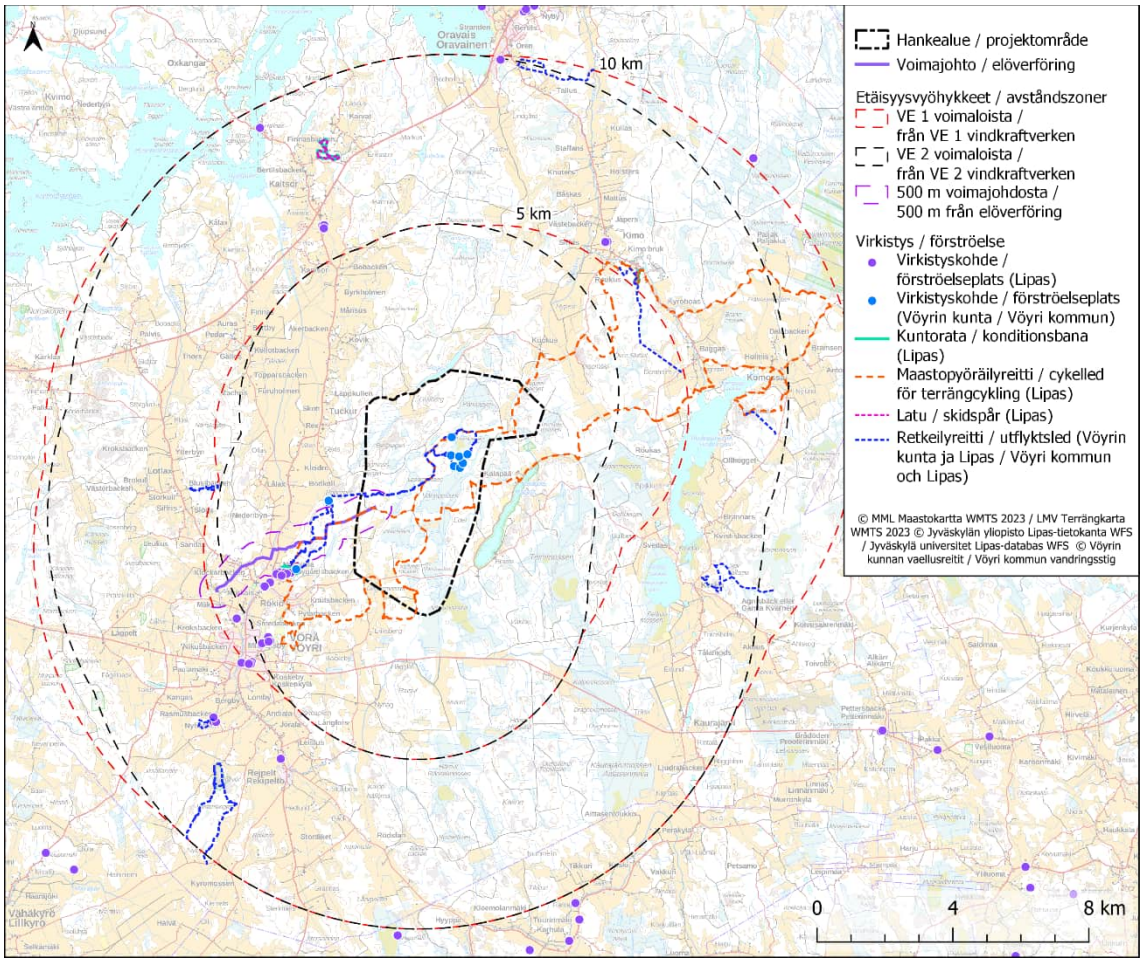
Hankealueella sijaitsee yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus. Asuinrakennus on Lasor Vind Ab:n omistuksessa, ja lomarakennus on kunnan tietojen mukaan muussa kuin lomarakennuskäytössä. Rakennukset hankealueen ulkopuolella ovat painottuneet hankealueen länsipuolelle yhdyskuntarakenteen mukaisesti. Lähimmät rakennukset sijoittuvat noin 1,5 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Alle viiden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 tuulivoimaloista sijaitsee 74 lomarakennusta, joista 17 alle kahden kilometrin etäisyydellä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 2 tuulivoimaloista sijaitsee 45 lomarakennusta, joista 1 alle kahden kilometrin etäisyydellä.

Voimajohto sijoittuu osittain Myrbergsbyn ja Mäkipään kylien alueille ja sivuaa Rökiön ja Vöyrin taajama-aluetta. Alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta sijaitsee 52 asuinrakennusta, joista 32 alle 300 metrin ja 7 alle 100 metrin etäisyydellä. Alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta sijaitsee 4 lomarakennusta, joista 3 alle 300 metrin ja 1 alle 100 metrin etäisyydellä.

Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä on esitetty luvussa 9.5.

Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin maa- ja metsätalouskäytössä, ja alueella on joitakin olemassa olevia teitä. Hankealueen virkistyskäyttö painottuu muiden metsätalousalueiden tavoin ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Tämän lisäksi hankealueelle sijoittuu kunnan ja virkistystietokannan mukaisia virallisia virkistysrakenteita (Kuva 18.1 ja Kuva 18.2).



Kuva 18.1. Hankealueen läheiset virkistysrakenteet.

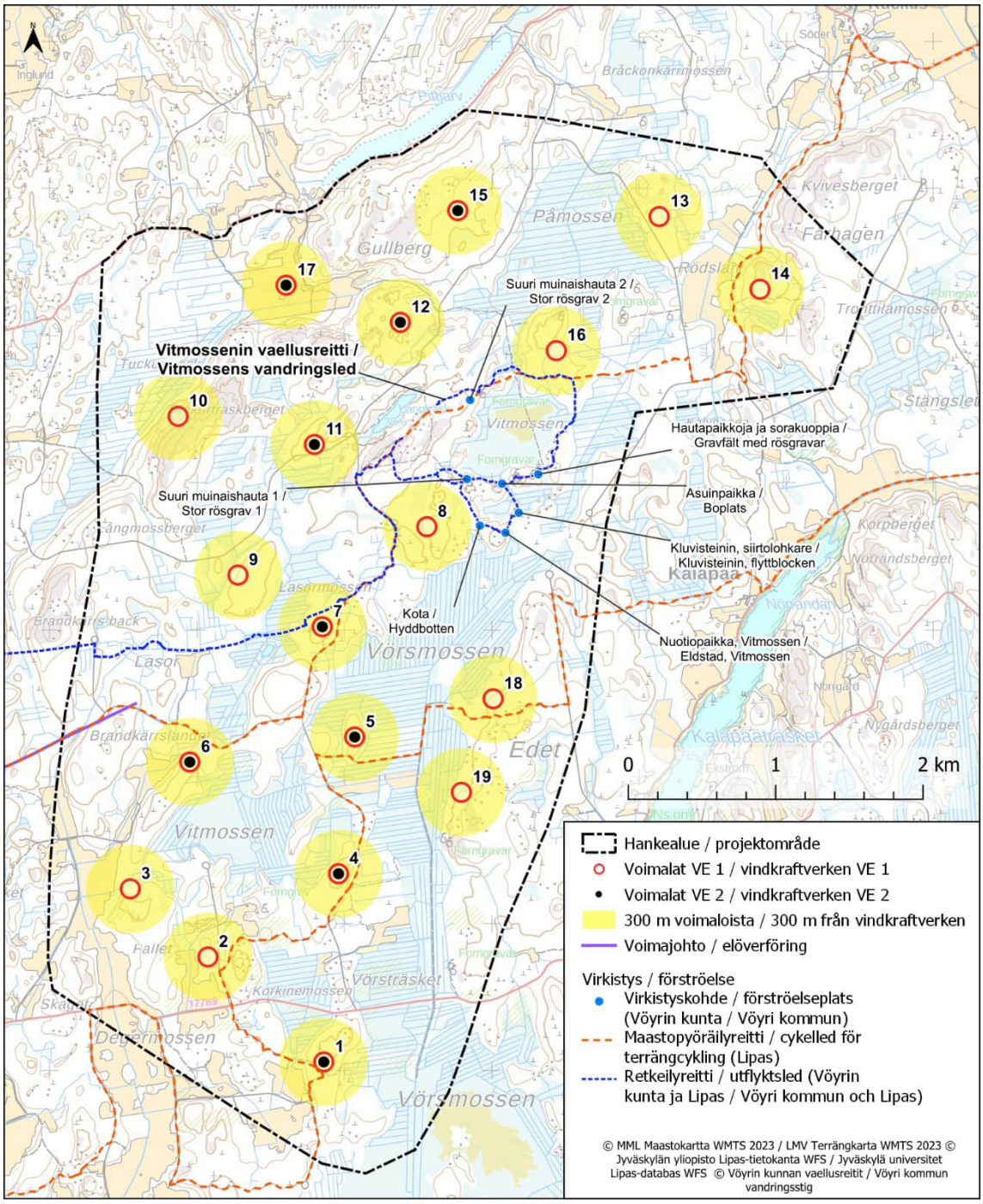
Hankealueelle sijoittuu Vitmossenin pronssikausiteemainen vaellusreitti, jonka varrelle sijoittuu useita pronssikauden kulttuurikohteita (Kuva 18.2). Vaellusreitin viitoitus alkaa osoitteesta Kuckuksentie 1148, ja reitin pituus on 3–4 kilometriä. Reitti sijoittuu erityisesti voimaloiden 7, 8, 9, 11 ja 16 läheisyyteen, ja se kulkee lähimmillään noin 100 metrin etäisyydeltä voimalasta 7. Vitmossenin reitti on myös osittain osoitettu Jyväskylän yliopiston Lipas-tietokannassa.

Osittain päällekkäin Vitmossenin reitin kanssa hankealueelle sijoittuu Jyväskylän yliopiston Lipas-tietokannan mukaan maastopyöräilyreitti. Reitti kulkee lähinnä alueen olemassa olevia polkuja pitkin, ja reittiä voi täten hyödyntää myös muuna virkistysrakenteena. Reitti sijoittuu osittain alle sadan metrin etäisyydelle voimaloista 1, 2, 4, 5, 7, 14, 16 ja 18.

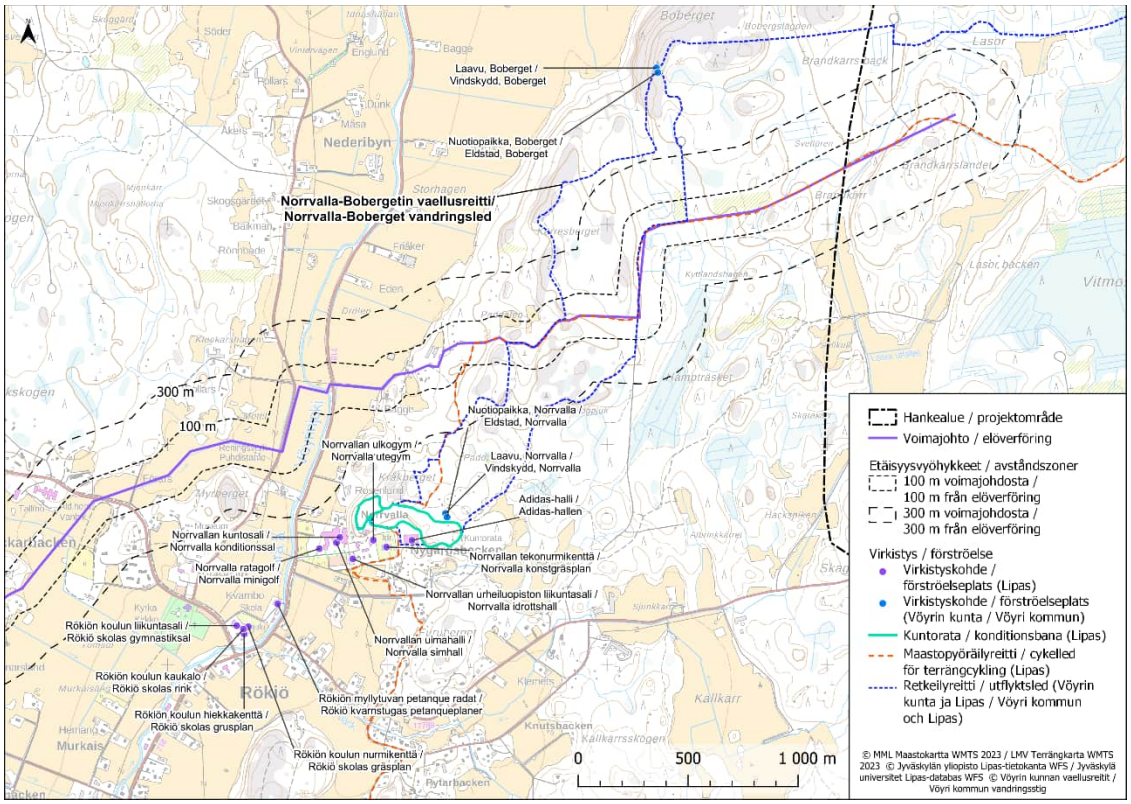
Myös suunnitellulle voimajohtoreitille sijoittuu virallisia virkistysrakenteita (Kuva 18.3). Norrvalla-Bobergetin vaellusreitti sekä edellä mainittu maastopyöräilyreitti sijoittuu osittain päällekkäin suunnitellun maakaapelireitin kanssa. Reitit sijoittuvat poluille, joita suunniteltu maakaapelireitti tulisi hyödyntämään. Norrvalla-Bobergetin vaellusreitti sisältää kolme eri pituista reittiä, ja koko reitin yhteispituus on 6,7 kilometriä. Norrvalla-Bobergetin vaellusreitti yhdistyy hankealueen länsiosassa Vitmossenin vaellusreittiin.

Näiden reittien lisäksi voimajohdon läheisyyteen sijoittuu virkistyskohteita. Norrvalla-Bobergetin vaellusreitin varteen sijoittuu laavu sekä nuotiopaikka, jotka sijaitsevat noin 700 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Lisäksi Rökiön keskustaan sijoittuu useita virkistysrakenteita, kuten kuntorata, urheiluhalleja, -kenttiä ja -saleja.

Asukaskyselyn perusteella tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueita käytetään paikallisesti kohtalaisen paljon virkistystarkoituksiin: päivittäin, viikoittain ja kuukausittain ilmoitti liikkuvansa tuulivoimapuiston alueella 62 % ja sähkönsiirtoreitin alueella 58 % vastaajista. Sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirtoreitin alue on kyselyyn vastanneille tärkeä erityisesti ulkoilun, marjastuksen ja sienestyksen, luonnon tarkkailun sekä metsätalouden harjoittamisen kannalta.



Kuva 18.2. Hankealueen virkistysrakenteet (Vöyrin kunta 2022, Jyväskylän yliopisto 2022).



Kuva 18.3. Sähkönsiirtoreittien läheisyyden virkistysrakenteet (Vöyrin kunta 2022, Jyväskylän yliopisto 2022).

Metsästys

Vöyrin Lasorin tuulivoimahanke sijoittuu Rökiö Jaktklubb ry:n ja Vörå Jaktklubb ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Vöyrin seudun riistanhoitoyhdistyksen alueille. Alueelle ei sijoitu valtion maita. Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen luontoselvitys raportista liitteenä 7, joissa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Rökiö Jaktklubb ry

Seurassa on 73 jäsentä, jotka metsästävät riistaa hyvin monipuolisesti. Hankealuetta käytetään metsästykseen samassa suhteessa muihin seuran alueisiin nähden. Hirveä metsästetään pääosin koiran kanssa ja keskimäärin lupia on seuralla ollut 10–15 kaatolupaa. Seuran alueella ei ole riistakolmiota, mutta koirakokeita järjestetään vuosittain alueilla. Seuralla sijaitsee hankealueella rakenteita sekä riistapeltoja.

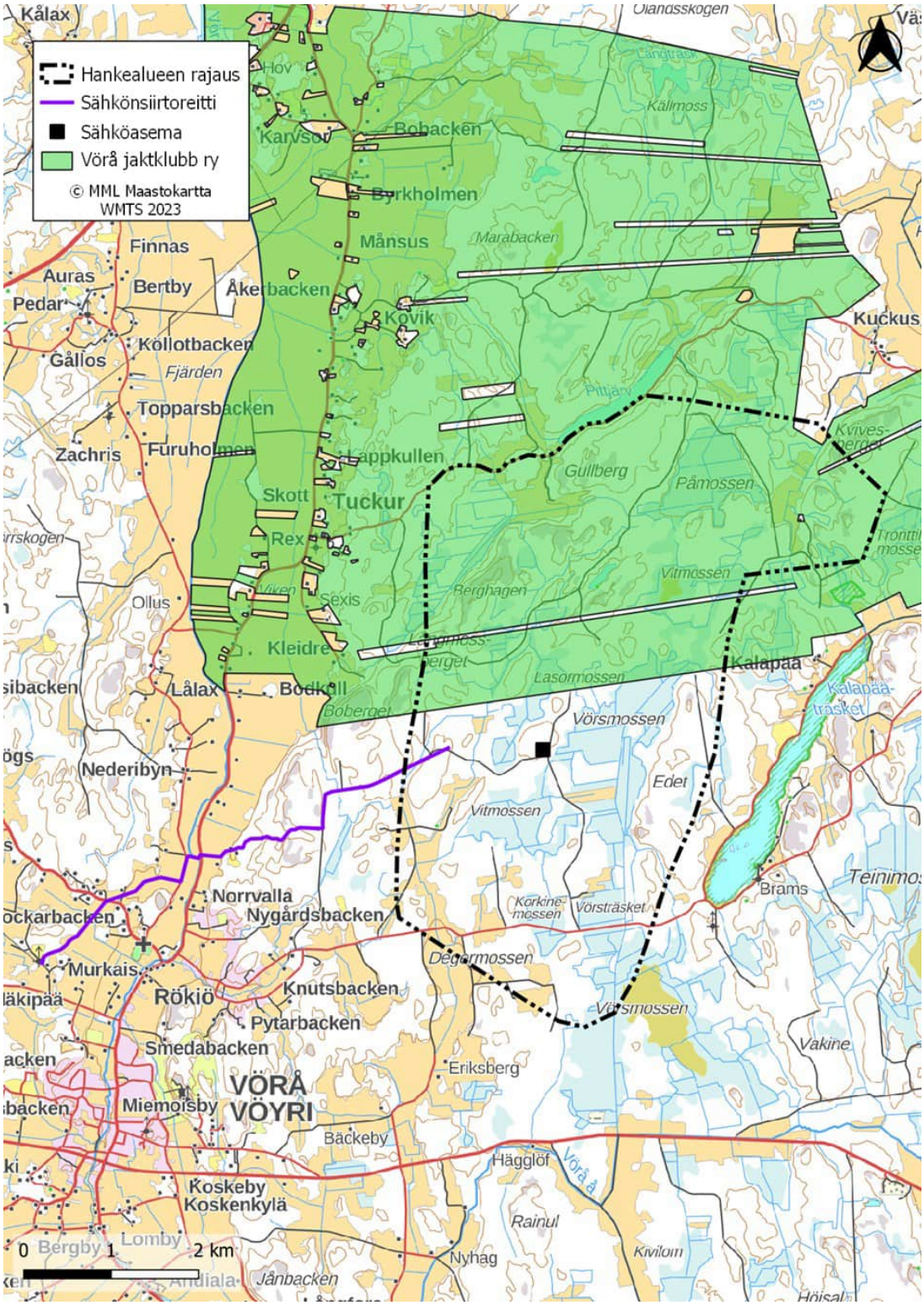
Vörå Jaktklubb ry

Jäseniä seurassa on 86, joista erityisesti hirviseurue metsästää hankealueella. Riistalajeja metsästetään seurassa hyvin monipuolisesti. Hirvilupia on seuraavalle kaudelle myönnetty 12 kaatolupaa ja metsästys tapahtuu pääosin koirapyyntinä ja passituksella. Alueelle ei sijoitu riistakolmiota. Seuran alueilla on hyvin aktiivista koirakoetoimintaa. Seuralla on hankealueella riistapeltoja ja ruokintapaikkoja.

Muut seurat

Hankkeen YVA-ohjelmavaiheen mukaan hankealueella toimisivat myös Kimo jaktklag ja Mäkipää jaktklubb ry. Kyseisiin seuroihin ei kuitenkaan yrityksistä huolimatta saatu yhteyttä eikä

riistanhoitoyhdistys maininnut seurojen sijoittuvan hankealueelle elokuussa 2023. Seurojen lausunnot voidaan lisätä tarvittaessa myöhemmin kaavavaiheessa.

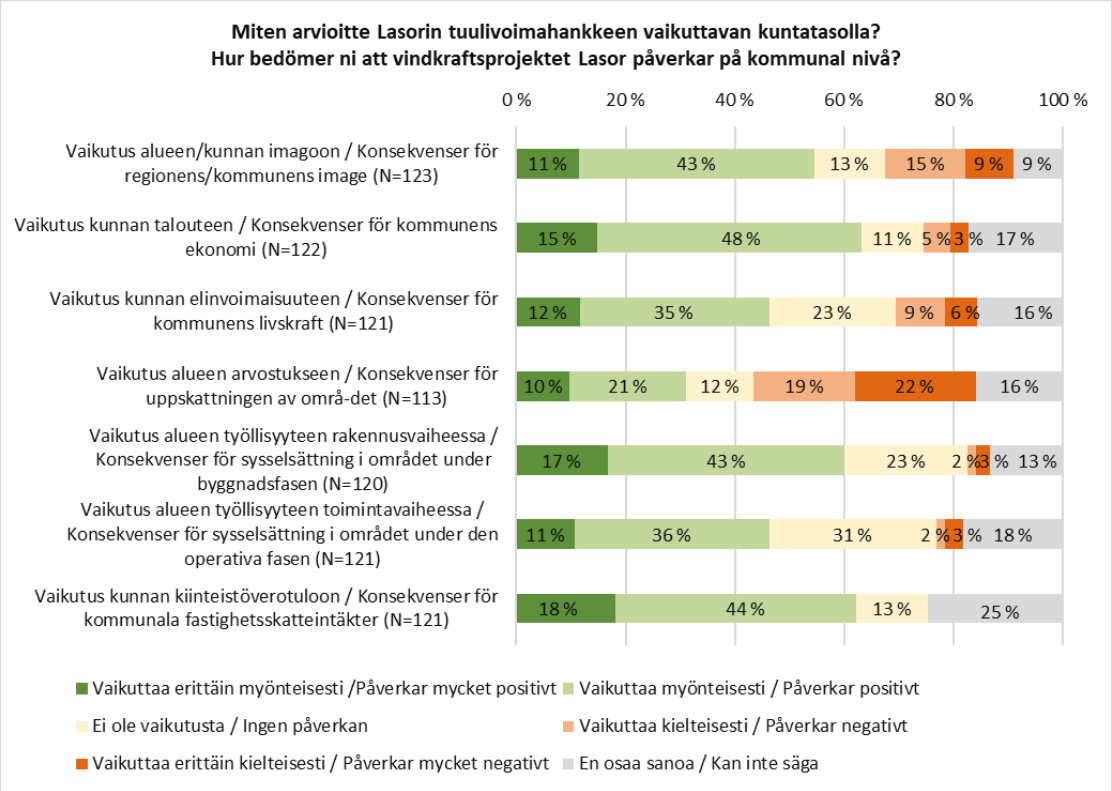


Kuva 18.4. Vörå Jaktklubb ry:n metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähden. Rökiö Jaktklubb ry:n metsästysalueet sijoittuvat seuran mukaan hankealueen eteläpuoliskolle.

18.1.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

Arviot vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Lasorin tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan talouteen, kunnan kiinteistöverotuloon ja työllisyyteen rakennusvaiheessa. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan alueen arvostukseen, jonka osalta vaikutukset kielteisiksi arvioineiden vastaajien osuus (41 %) oli suurempi kuin myönteisiksi arvioineiden vastaajien osuus (31 %). Kaikkien muiden tekijöiden osalta vaikutukset myönteisiksi arvioineiden osuus oli suurempi kuin kielteisiksi arvioineiden osuus. (Kuva 18.5). Tuulivoimapuiston ja suunnitellun voimajohdon lähellä asuvat vastaajat arvioivat vaikutukset kuntatasolla kaikkien tekijöiden osalta kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin.



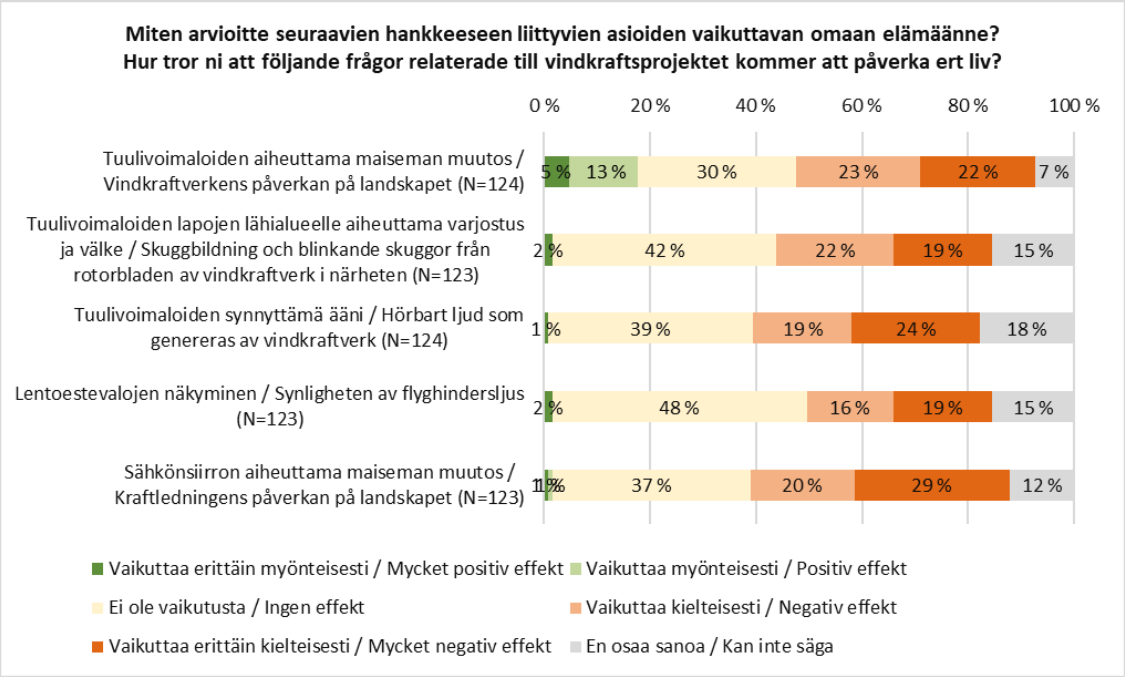
Kuva 18.5.Vastaajien arviot Lasorin tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

Arviot vaikutuksista asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa ja loma-asuntonsa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet ja arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita ja voimajohtoa lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen heikentää merkittävästi lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Arviot vaikutuksista omaan elämään

Asukaskyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Lasorin tuulivoimahankkeen vaikuttavan myönteisesti omaan elämäänsä. Eniten kielteisiä vaikutuksia kysymykseen vastanneet arvioivat olevan sähkönsiirron ja tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella. (Kuva 18.6) Tuulivoimapuiston ja suunnitellun voimajohdon lähialueella asuvat arvioivat hankkeen vaikutukset kaikkien tekijöiden osalta kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvat tai loma-asunnon omistavat arvioivat tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisimmin omaan elämäänsä. Alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan kielteisimmin omaan elämäänsä.



Kuva 18.6. Arviot Lasorin tuulivoimapuiston vaikutuksista omaan elämään.

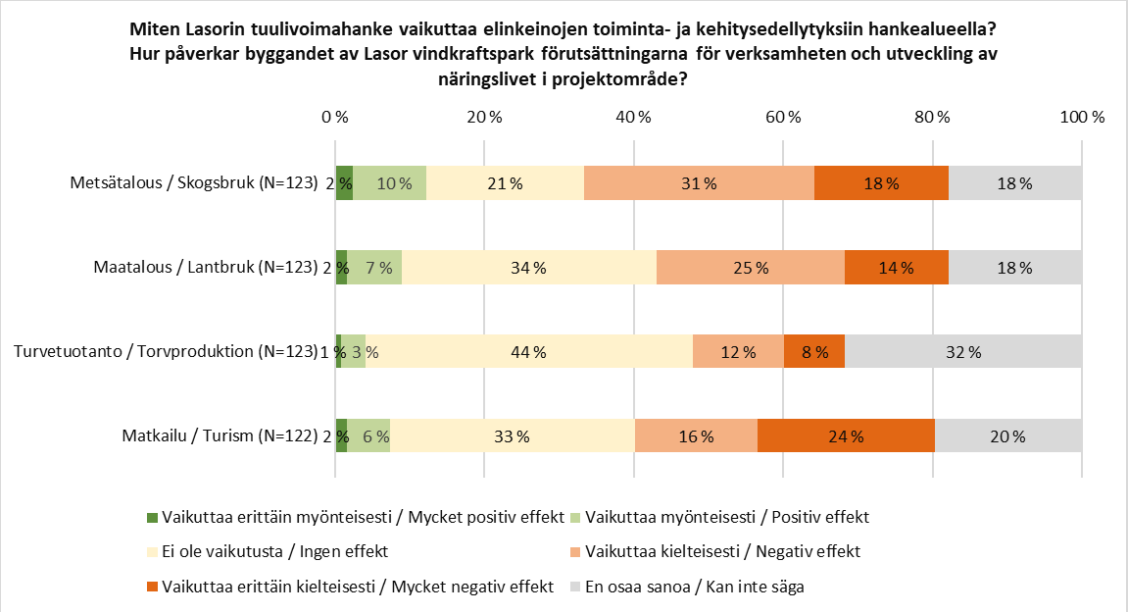
Arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 30 % (käyttötarkoituksesta riippuen 26–32 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Lasorin tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutuksia tuulivoimapuiston alueen ja sen lähiympäristön käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 4 % (3–6 %) arvioi Lasorin tuulivoimapuiston vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 50 % (42–54 %) kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Yksittäisistä käyttötarkoituksista kielteisimmin Lasorin tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun sekä marjastukseen ja sienestykseen.

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 30 % (käyttötarkoituksesta riippuen 26–33 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Lasorin sähkönsiirron rakentamisella ole vaikutuksia sähkönsiirtoreitin käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 5 % (3–7 %) arvioi Lasorin sähkönsiirron vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 57 % (41–52 %) kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Yksittäisistä käyttötarkoituksista kielteisimmin Lasorin sähkönsiirron rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun.

Arviot vaikutuksista elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin

Kyselyyn vastanneet arvioivat Lasorin tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisimmin metsätalouden harjoittamiseen, matkailuun ja maatalouden harjoittamiseen. Vastanneista 21–44 % arvioi, ettei Lasorin tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin. Vastanneista 4–12 % arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 20–49 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Varsin paljon oli myös sellaisia vastaajia, jotka eivät osanneet arvioida, miten tuulivoimahanke vaikuttaa elinkeinojen harjoittamiseen. (Kuva 18.7)



Kuva 18.7. Arviot Lasorin tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen vaikutuksista alueen elinkeinojen toiminta- ja kehitysedellytyksiin.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia ovat haitat luonnolle, eläimille ja linnuille ja haitat alueen virkistyskäytölle. Sähkönsiirtoreitin sijaintia ja leveyttä pidettiin huonona ja sen arvioitiin vaikuttavan kielteisesti asukkaisiin ja metsähoitoon. Lisäksi merkittäviä haittoja ovat vastaajien mukaan myös asumisviihtyisyyden heikkeneminen, tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja kiinteistöjen arvon aleneminen. Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin energian tuottaminen ympäristöystävällisesti, kuntien saamat verotulot ja maanomistajien saamat vuokratulot. Muina myönteisinä vaikutuksina mainittiin mm. uudet ja parannettavat tiet ja työllisyyden paraneminen. (Taulukko 18-1)

Taulukko 18-1. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Lasorin tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

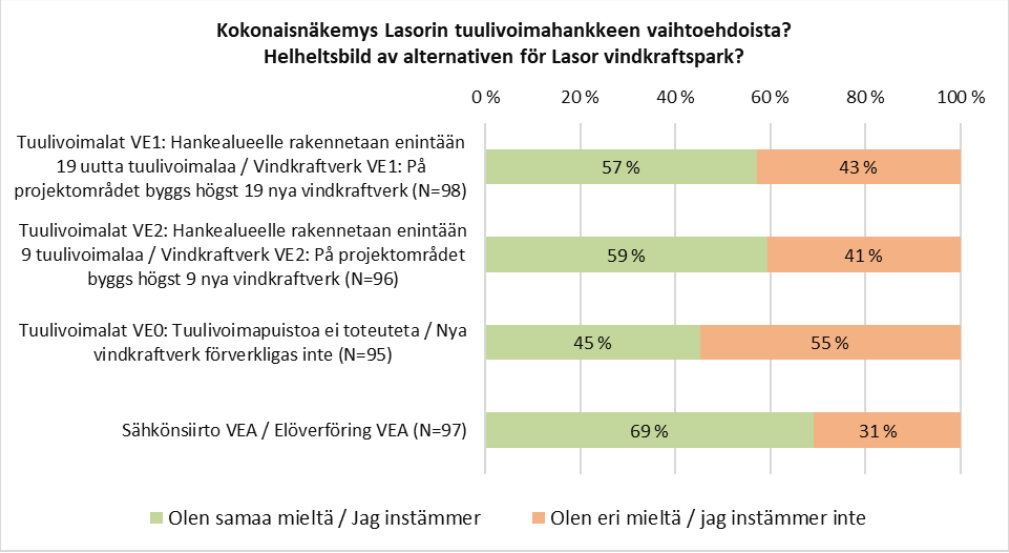
Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Puhdas ja uusiutuva energia (20) Kuntien verotulot ja kiinteistöverotulot (19) Maanomistajien vuokratulot (10) Sähköntuotanto (9) Paikallinen sähköntuotanto (9) Uudet ja parannettavat tiet (7) Halvempi sähkö (6) Työllisyyden paraneminen (5) Energiaomavaraisuuden lisääntyminen (3)	Haitat luonnolle, eläimille ja linnuille (24) Haitat alueen virkistyskäytölle (16) Sähkönsiirtoreitin aiheuttamat haitat (15) Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (15) Ääni, infraääni, meluhaitat (12) Metsäalan väheneminen ja pirstaloituminen (7) Kiinteistöjen arvon aleneminen (7) Maisemahaitat mm. kulttuuriympäristölle (6) Eripuran ja epätasa-arvon lisääntyminen (5) Valo ja välke (4)

	Liikenteen lisääntyminen (4) Alueen arvostus asuinalueena, poismuutto (4) Epäselvät purkuvastuut (4) Mikromuovin ym. jätteiden lisääntyminen (3)

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

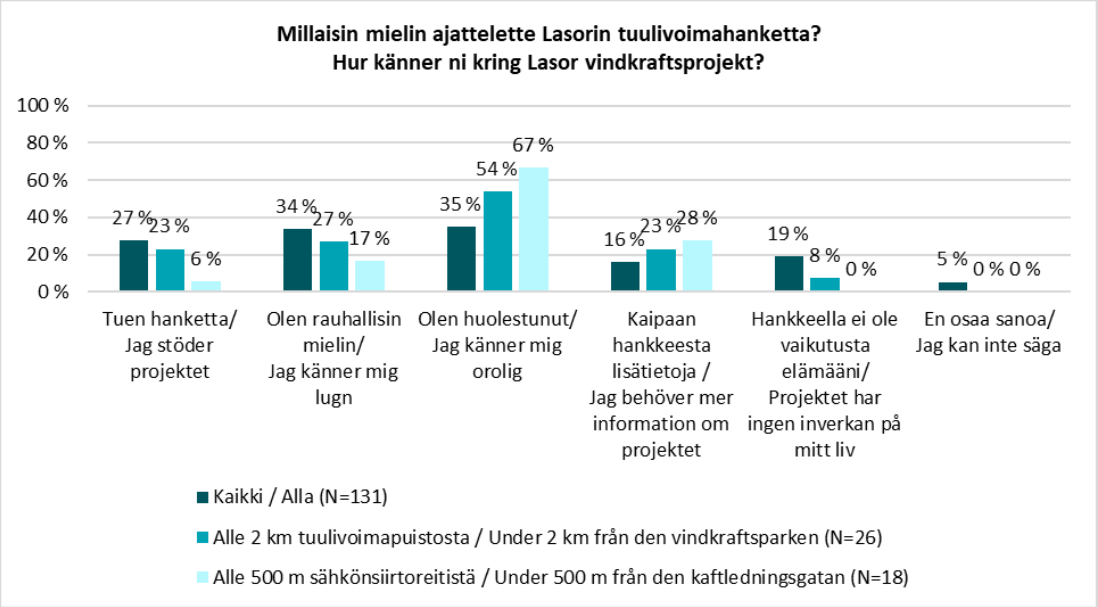
Asukaskyselyyn vastanneet olivat varsin yksimielisiä siitä, että Lasorin tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 8 % oli väittämän kanssa joko täysin tai melko samaa mieltä. Väittämän ”Lasorin alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen” kanssa oli 20 % täysin samaa mieltä ja 30 % täysin eri mieltä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 58 % oli sitä mieltä, ettei Lasorin alue sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen. Alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 71 % oli sitä mieltä, että sähkönsiirtoreitin sijaintia pitäisi muuttaa.

Kaikista kysymykseen vastanneista hieman alle puolet (45 %) kannatti tuulivoimapuiston toteuttamatta jättämistä ja hieman yli puolet (57–59 %) kannatti vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttamista. Alle 2 kilometrin etäisyydellä Lasorin tuulivoimapuistosta asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 60 % oli sitä mieltä, että tuulivoimapuisto tulisi jättää toteuttamatta. Varsinaisista vaihtoehdoista vaihtoehdon VE2 toteuttamista kannatti 50 % ja vaihtoehdon VE1 toteuttamista 41 % lähellä asuvista vastaajista. Sähkönsiirron toteuttamista suunnitellulla tavalla kannatti 69 % kaikista vastaajista, mutta vain 46 % alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista. (Kuva 18.8)



Kuva 18.8. Kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista.

Kaikista kyselyyn vastanneista 35 % ilmoitti olevansa huolestunut ja 34 % olevansa rauhallisin mielin. Vastanneista 27 % ilmoitti tukevansa hanketta. Alle 2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 54 % ilmoitti olevansa huolestunut, 27 % olevansa rauhallisin mielin ja 23 % tukevansa hanketta. Alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 67 % ilmoitti olevansa huolestunut, 17 % olevansa rauhallisin mielin ja 6 % tukevansa hanketta. Ihmisten huolestuneisuus johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteessa, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä. (Kuva 18.9)



Kuva 18.9. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Lasorin tuulivoimahankkeeseen.

Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Lasorin tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa huomioon otettavista asioista. Kysymykseen vastasi 69 henkilöä (53 % kyselyyn vastanneista). Kysymykseen vastanneiden mielestä hankkeen jatkosuunnittelussa tulisi ottaa huomioon mm. seuraavat asiat:

- **Asukkaiden mielipiteet ja elinolot:** lähialueen / lähikylien asukkaiden mielipiteet tulisi ottaa huomioon. Asukkaiden hyvinvointi tulisi olla etusijalla, ei kunnan tai hankevastaavan talous. Urheilulukion ja urheiluseurojen toiminta ja kehitysmahdollisuudet turvattava. Asukkaiden liikkuminen ja virkistyskäyttömahdollisuudet sekä metsätalouden harjoittaminen alueella turvattava.
- **Vaikutusten arviointi:** vaikutukset luontoon, eläimiin ja lintuihin, virkistyskäyttöön, äänimaisemaan, kiinteistöjen arvoon sekä yhteisvaikutukset muiden lähialueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa arvioitava.
- **Tuulivoimaloiden sijainti**: tuulivoimaloiden sijainti suhteessa asutukseen. Voimalat tulisi sijoittaa riittävän kauas asutuksesta.
- **Voimajohdon sijainti:** ainoa hyväksyttävä toteutustapa on maakaapeli. Suunniteltu voimajohto on liian lähellä asutusta, johtokäytävä on liian leveä. Sähkönsiirrolle tulisi olla vaihtoehtoisia reittejä. Siirrettävä esim. pohjoisemmaksi metsäiselle alueelle.
- **Avoin ja säännöllinen tiedotus ja keskustelu**: lisää totuudenmukaista tietoa hankkeesta ja hankkeen vaikutuksista. Asukkaiden aito kuunteleminen ja kysymyksiin vastaaminen tilaisuuksissa.
- **Tiestö**: uusien teiden sijainti ja liikenteen minimoiminen.
- **Vastuiden määrittely:** voimaloiden purkamisen ja alueen ennallistamisen vastuut määriteltävä. Purkujätteet kuljetettava pois alueelta.

18.1.6 Vaikutusten arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

18.1.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Lasorin tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien 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 kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikennemäärä lisääntyy rakentamisen aikana tuulivoimapuiston ympäristössä yhdys- ja seututeillä sekä yksityis- ja metsäautoteillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa nykyisiin liikennemääriin on vähäistä. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat varsin vähäisiä. Vaihtoehdossa VE1 haitat ovat suuremmat suuramman voimalamäärän takia.

18.1.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat sähkönsiirron ja tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 75 asuinrakennusta ja 18 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 3 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus vaihtoehdossa VE2. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu huomattava määrä asuin- ja lomarakennuksia molemmissa vaihtoehdoissa. Alle 500 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä sijoittuu 17 asuinrakennusta ja 4 lomarakennusta.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimapuiston lähialueen (alle 2 km) asukkaista ja loma-asukkaista arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 64 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 12 %. Vastanneista 16 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on esitetty luvussa 11.

Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä tuulivoimapuiston alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimaloiden ja sähköasemien paikoilla 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. Tuulivoimapuiston alueella ei ole asutusta, joten maisemassa tapahtuvat muutokset kohdistuvat alueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy tuulivoimapuiston länsipuolella Vöyrinjokilaakson alueella Rekipellon ja Kaitsorin välisellä alueella, jolle on sijoittunut runsaasti asutusta. Voimaloita näkyy erityisesti avoimien peltoalueiden reunoille sijoittuville asuinrakennuksille ja pihapiireille. Tuulivoimapuiston itäpuolella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan runsaasti erityisesti Kuckusin ja Kimon väliselle alueelle sijoittuville asuinrakennuksille ja pihapiireille sekä Kalapääträsketin itärannalla sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille. Loma-asutusta sijaitsee runsaasti myös Ryökasjärven rannoille. Näkymäalueanalyysin mukaan Röykasjärven länsirannan loma-asunnoille voimaloita ei näy, mutta itärannan asunnoille näkyvät kaikki voimalat. Monien asuin- ja lomarakennusten edessä on kuitenkin puustoa, joka ainakin kesäkaudella estää tehokkaasti näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Voimaloita näkyy eniten samoille alueille molemmissa vaihtoehdoissa, mutta vaihtoehdossa VE1 voimaloita on enemmän ja maiseman muutos suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella varsin suuret ja kauempana kohtalaiset.

Sähkönsiirron osalta maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueen ulkopuolelle sijoittuville ilmajohto-osuuksille. Asukaskyselyyn vastanneista sähkönsiirtoreitin lähialueen (alle 500 m) asukkaista ja loma-asukkaista arvioi sähkönsiirron aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 89 %. Vastanneista 6 % arvioi, ettei sähkönsiirron aiheuttamalla maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Myönteiseksi vaikutuksia ei arvioinut lähialueen vastaajista kukaan.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus on tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttaman maisemamuutoksen tapaan hieman merkittävämpi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 35 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 2 %. Vastanneista lähes puolet (48 %) arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Tuulivoimapuiston läheisyydessä asuvista vastaajista 60 % arvioi lentoestevalojen näkymisen vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän

meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimapuiston ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 18.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja lähimpienkään asuin- ja lomarakennusten osalta. Tuulivoimapiston alueelle sijoittuva lomarakennus on kunnan tietojen mukaan muussa kuin lomarakennuskäytössä, joten sitä ei ole huomioitu häiriintyvänä kohteena. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa kummassakaan vaihtoehdossa.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimapuiston lähellä (alle 2 km) asuvista vastaajista arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 76 %. Vastanneista 12 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta omaan elämään. Kukaan vastanneista ei arvioinut vaikutuksia myönteisiksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohje- ja raja-arvoja.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 18.3. Tehtyjen mallinnusten perusteella hankevaihtoehdossa VE1 kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ylittyy Lasorin hankealueen kaakkoispuolella Kalapääträskin rannassa sijaitsevilla rakennuksilla. Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, ylitys tapahtuu kahdella rakennuksella ja kun puuston vaikutusten ei huomioida, ylitys tapahtuu viidellä rakennuksella. Hankevaihtoehdossa VE2 kahdeksan tunnin ohjearvo ei ylity yhdessäkään rakennuksessa. On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimapuiston lähellä (alle 2 km) asuvista vastaajista arvioi tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 68 %. Vastanneista 12 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään. Kukaan vastaajista ei arvioinut vaikutuksia myönteisiksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi ja hankevaihtoehdossa VE2 vähäisiksi.

18.1.6.3 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri

ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 18.2. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittelemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten mukaan ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa kummassakaan vaihtoehdossa.

Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myötämielisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänen vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. 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 suihkumoottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänet nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, 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 tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Lasorin tuulivoimapuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulivoimapuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä

muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 24.

18.1.6.4 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 ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen 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 96 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti heikommiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin Lasorin tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, marjastukseen ja sienestykseen alueella.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

18.1.6.5 Vaikutukset metsästykseen

Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on pääosin korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm.

hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Hankealueella metsästetään monipuolisesti riistaa ja se mainitaan hyvänä hirvenpyynti- ja kanalinnustusalueena. Seuroissa ei ole kokemusta tuulivoimasta omilla metsästysalueillaan ja suhtautuminen hankkeeseen vaihtelee. Osa metsästäjistä arvioi erityisesti laajemmalla hankevaihtoehdolla (VE 1) olevan negatiivisia vaikutuksia kanalintujen soidinalueisiin sekä hirven liikkeisiin. (Haastattelut 2023)

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE 1 noin 2,7 % ja VE 2 noin 1,4 %) 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 turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkään kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vaurio mahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä (VE 1 noin 10,4 km ja VE 2 noin 4,6 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Suunnitellun Lasorin hankealue kattaa Vörå Jatklubb ry: n metsästysalueista noin 21 % ja seuralla sijoittuu riistanhoitoa hankealueelle. Rökiö Jaktklubb ry:llä on käytössään 4400 ha metsästysalueita, joista seuran mukaan osa kattaa hankealueen eteläpuoliskon. Seura ei toimittanut alueistaan karttaa, mutta rakenteita ja riistanhoitoa sijoittuu keskeisesti hankealueelle. Metsästysalueiden sijoittuminen hankealueelle ei tarkoita, että alueet olisivat poissa seurojen käytöstä, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan jossain määrin. Hankevaihtoehto VE 1 olisi näiltä vaikutuksiltaan vaihtoehto VE 2 suurempi, sillä rakenteet sijoittuisivat sel-

keästi laajemmalle alueelle metsästysalueilla. Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto hankkeessa tullaan toteuttamaan maakaapelein tiestön mukaisesti, jolloin vaikutuksia metsästykseen ei lisätä muuhun hankkeeseen nähden. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 15 ja 16 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. Hankealueella on suhteellisen runsaasti teeriä sekä metsoa ja luontoselvitysten yhteydessä tunnistettiin kaksi merkittävää metson soidinaluetta. Hankevaihtoehdossa VE 2 olisi metsäkanalintuihin vähäisiä vaikutuksia, mutta vaihtoehdossa VE 1 vaikutukset kohoavat kohtalaisiin, sillä metson tunnistettujen soidinalueiden läheisyyteen (alle 500 m) suunnitellaan voimaloita. Muulle pienriistalle hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, joskin rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. jänikselle ja pikkujyrsijöille, mikä puolestaan voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti. Suurriistalle vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikaan ja vaihtoehto VE 1 ulottuu vaikutuksiltaan laajemmalle alueelle kuin vaihtoehto VE 2. Kokonaisuudessaan vaikutukset suurriistalle ovat kuitenkin vähäisiä. Esimerkiksi hirvieläinten arvioidaan edelleen viihtyvän hankealueella etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua.

18.1.6.6 Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Asukaskyselyyn vastanneista 94 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Vastanneet arvioivat Lasorin tuulivoimahankkeen heikentävän alueen arvostusta merkittävästi. Asukaskyselyssä tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena myös 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 merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 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 asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985, Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, markkinointiajassa ja myynnin volyymissa. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985, Peltomaa 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

Taulukko 18-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		Tuulivoimalat: vaihtoehto 1	**Tuulivoimalat: vaihtoehto 2**	**Sähkönsiirto: vaihtoehto A**
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista talvisin irtoava lumi ja jää.	Kohtalainen - -	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.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Metsästys	Rakentamisvaiheen haitat. Muutokset toimintaympäristössä ja maisemassa osassa seurojen alueista. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Riistalajistolle arvioitiin olevan osin kohtalaisia vaikutuksia alueen rakentumisesta vaihtoehdossa VE 1, jolloin saalinmahdollisuus voi osassa metsästysseurojen alueista muuttua nykyisestä.	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
Ei Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö.	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

18.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Lasorin tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa 1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa 2, joten myös vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa 1 suurempi kuin vaihtoehdossa 2.

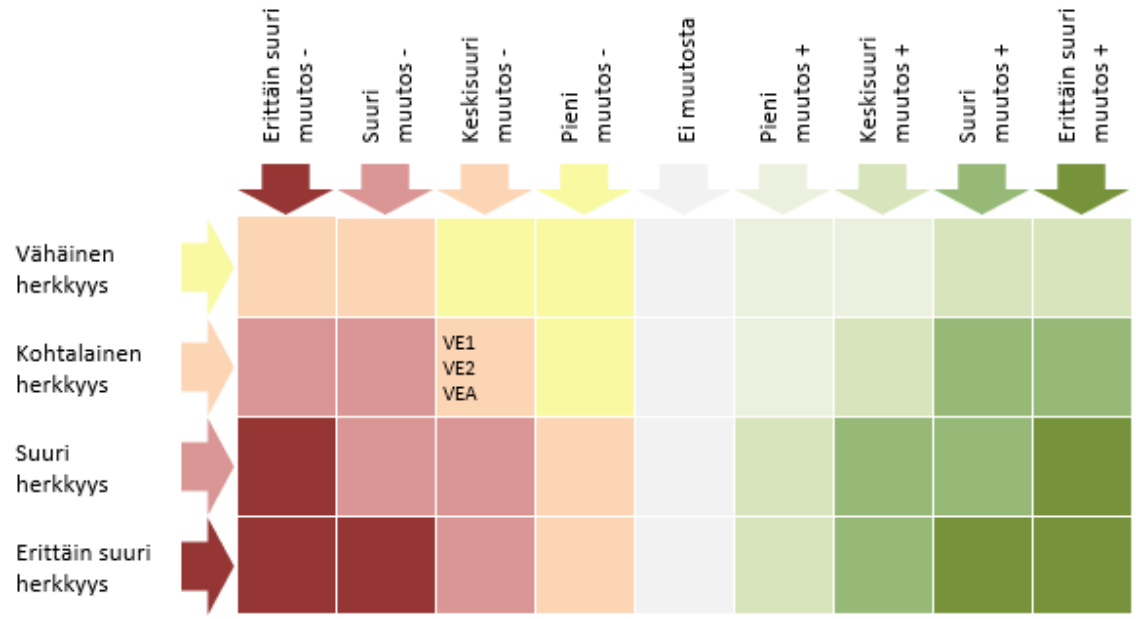
Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan hankevaihtoehdossa VE1 ohjearvo kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy kahdessa rakennuksessa, kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon ja viidessä rakennuksessa, kun puuston vaikutusta ei oteta huomioon. Hankevaihtoehdossa VE2 kahdeksan tunnin ohjearvo ei ylity kummassakaan vaihtoehdossa yhdessäkään rakennuksessa. 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 ja voimajohdon rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus tuulivoimapuiston kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen sekä voimajohdon näkymisen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueilla liikkumista ja alueiden virkistyskäyttöä.

Riistalajistolle hankealueiden rakentumisesta arvioitiin olevan pääosin vähäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia, mutta metsolle arvioitiin olevan kohtalaisia vaikutuksia niiden soidinalueiden mahdollisen häiriintymisen vuoksi hankevaihtoehdossa VE 1. Metsäkanalintuja metsästetään molempien seurojen alueella, joissa metson tunnetut soidinalueet voivat jonkin verran muuttua nykyisiltä sijainneiltaan. Varsinkin rakennusaikana seurojen **metsästys** alueilla voi estyä, mutta seuroilla on paljon ”väistöalueita” hankealueen ulkopuolella ja rakennusaikainen haitta on ohimenevä. 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. Alueille suunnitellaan vaihtoehdossa VE 1 rakennettavan suhteellisen paljon uutta tietä, joten yhtenäisiä metsäalueita pirstoutuu. Verrattuna seurojen kokonaismetsästysalaan, pirstoutumista kohdistuu kuitenkin pienelle alueelle, joten vaikutukset metsästykseen ovat korkeintaan kohtalaisia. Vaihtoehdossa VE 2 vaikutukset metsästykseen jäävät vähäisiksi, sillä riistalajistoon ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia ja uusi tieverkosto muuttaisi alueita vähäisesti.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat lähialueen asukkaat silti kokea, että tuulivoimalat vaikuttavat omaan terveyteensä. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 18-3. Lasorin tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Hankkeen vaikutuksia **metsästyksen** jatkumiseen alueella voi lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö niin tuulivoima-alueilla kuin sähkönsiirtoreiteillä sekä keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

18.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta. Tehdyn asukaskyselyn

avulla on saatu esille, millaisia näkemyksiä lähialueen asukkailla ja loma-asuntojen omistajilla on tuulivoimapuiston vaikutuksista. Asukaskyselyn vastausprosentti oli 26 %, joten suuri osa asukaskyselyn saaneista ei ole siihen vastannut eikä kyselyn tulos välttämättä anna todenmukaista kokonaiskuvaa asukkaiden näkemyksistä.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Rökiö Jaktklubb ry:ltä ei saatu arvioinnin yhteydessä karttaa metsästysalueista, mutta seuran kuvauksen mukaan voidaan riittävällä varmuudella todeta, että hankealueella metsästävät seurat on tavoitettu. Sähkönsiirtoreitillä voi metsästää muitakin seuroja ja näihin seuroihin kohdistuvia vaikutuksia ei kohdennetusti voitu arvioida. Vaikutukset metsästykseen maakaapelein toteutetulla sähkönsiirrolla ovat kuitenkin korkeintaan vähäisiä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

18.2 Vaikutukset äänimaisemaan

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu syntyy lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Rakentamisaikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisten meluvaikutusten arviointi perustuu melumallinnuksiin. Melumallinnus on tehty ympäristöministeriön ohjeen ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” 2/2014 mukaisesti. Mallinnus on suoritettu ISO 9613-2 -laskentastandardin mukaisesti WindPro mallinnusohjelmistolla, jolla laskettiin meluvyöhykkeet hankealueen ympäristöön sekä melutasot hankealueen lähimpien rakennusten kohdalle. Matalataajuinen melu laskettiin ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajilta saatuja arvioita niiden äänitehotasoista. Matalataajuisen melun laskenta suoritettiin WindPro ohjelmistolla. Hankealueelle sijoittuu yksi vapaa-ajan rakennus ja yksi asuinrakennus, joita ei huomioida arvioinnissa.

Arvioinnin päätulokset	Lasorin tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja asuin- tai lomarakennusten kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteiden sisätiloissa.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Koska hanke ei tehtyjen melumallinnusten mukaan aiheuta kokonaismelun ohjearvon tai matalataajuisen melun toimenpiderajojen ylityksiä hankkeen ympäristössä sijaitsevien huomioitavien asuin- tai lomarakennusten kohdalla, ei tässä hankkeessa arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

18.2.1 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 huminan alle (Di Napoli 2007).

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänen taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Infraääntä on joka puolella ympäristössä, ja myös tuulivoimalat aiheuttavat infraääntä. Infraääni on yleisesti taajuudeltaan alle 20 Hz ääntä, ja sen kuuleminen riippuu äänen voimakkuudesta. Nykyisen tiedon mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama infraäänenpainetaso jää merkittävästi kuulokynnyksen alle (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023b). Valtioneuvoston rahoittamassa hankkeessa (Maijala ja muut 2020) todettiin, että tuulivoiman aiheuttamalla infraäänellä ei ole vaikutuksia terveyteen.

18.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

18.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. 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 11).

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä meluselvitysraportissa. Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n (Keränen, Hakala ja Hongisto, 2019) julkistamien Anojanssi projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu molemmissa hankevaihtoehdoissa käyttäen V172-7,2 MW voimalaitosta, jossa on ääntä vaimentavat sahalaitasiivet. Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalaitosten napakorkeutena on käytetty 194 metriä, jolloin voimalaitosten kokonaiskorkeudeksi muodostuu 280 metriä. Dimensioiden vaikutusta mallinnusten tuloksiin on avattu kappaleessa 18.2.9. V172-7,2 MW voimalaitoksen valmistajan ilmoittama tuulivoimalan tuottama äänitehotaso on 106,9 dB(A). Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa (liite 11).

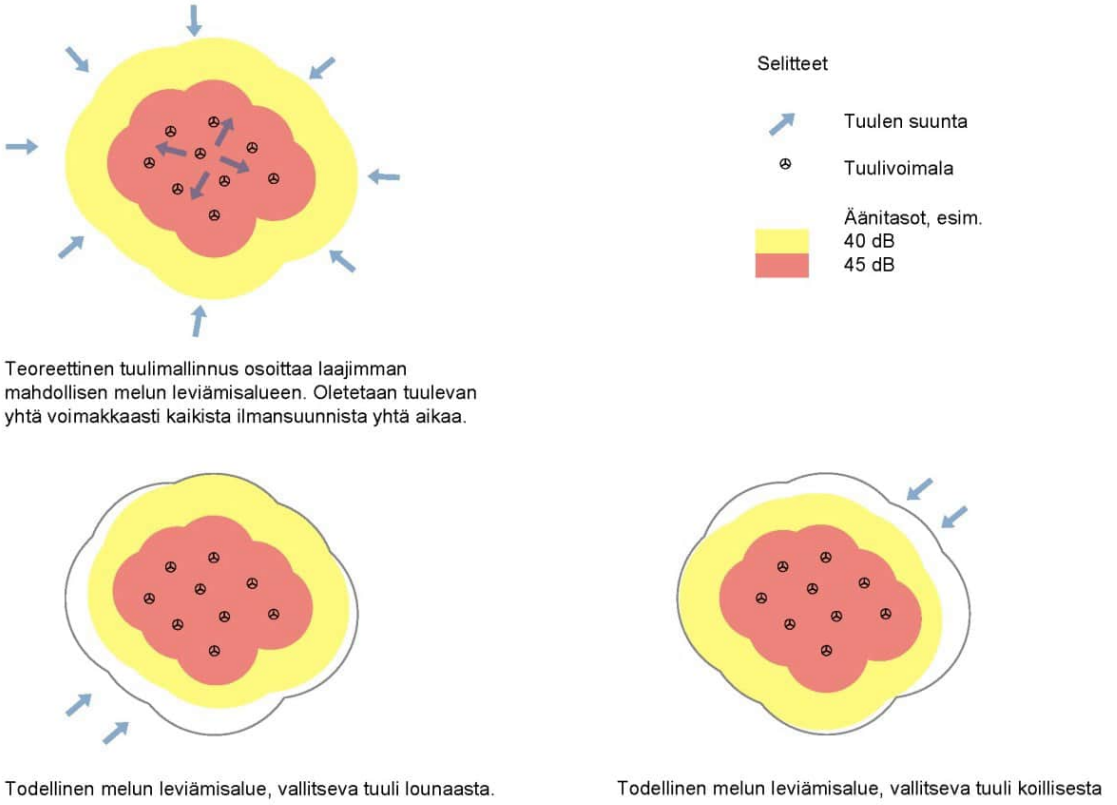
Melumallinnusten laskentatuloksia on havainnollistettu ns. keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa. Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 12 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu melumallinnusraportissa.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

WindPro melumallinnukset ja matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut Miikka Saranpää (ins. AMK), ja laaduntarkastuksen on tehnyt Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Vaikutusten arvioinnin on tehnyt FM Tuuli Lahin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.



Kuva 18.10. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja. Jos tuulivoimalan melu sisältää tonaalisia, kapeakaistaisia tai impulssimaisia komponentteja, tai se on selvästi amplitudimoduloitunutta, mallinnustuloksiin tulee ohjeen mukaan lisätä viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista.

Taulukko 18-4. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason toimenpiderajat ulkona.

Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	**L_{Aeq} klo 7-22**	**L_{Aeq} klo 22-7**
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 18-5. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalataajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssikaista Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso LZeq,1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Edellisestä laskettu keskiäänitaso A-painotettuna LAeq,1h, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

18.2.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät äänimelunlähteet ovat liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet.

18.2.5 Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Hankealueelle sijoittuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan yksi vapaa-ajan rakennus sekä yksi asuinrakennus. Vapaa-ajan rakennus on kunnan tietojen mukaan muussa kuin lomarakennuskäytössä. Lomarakennuksen käyttötarkoitus on muuttumassa varastorakennukseksi, ja muutos on käynnissä (hakemusnumero 22-0116-T, 6.7.2022). Hankealueelle sijoittuva asuinrakennus on Lasor Vind Oy:n omistuksessa, ja sen käyttö on tarkoitus muuttaa varastorakennukseksi (hakemusnumero 21-0295-R, 15.12.2021). Tämän vuoksi näitä rakennuksia ei ole huomioitu häiriintyvinä kohteina.Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

18.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä 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 (geometrinen vaimenema: L=Lwa+3+11-20lg(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 vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (45 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan kummassakin vaihtoehdossa arviolta kahden rakennuskauden aikana. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

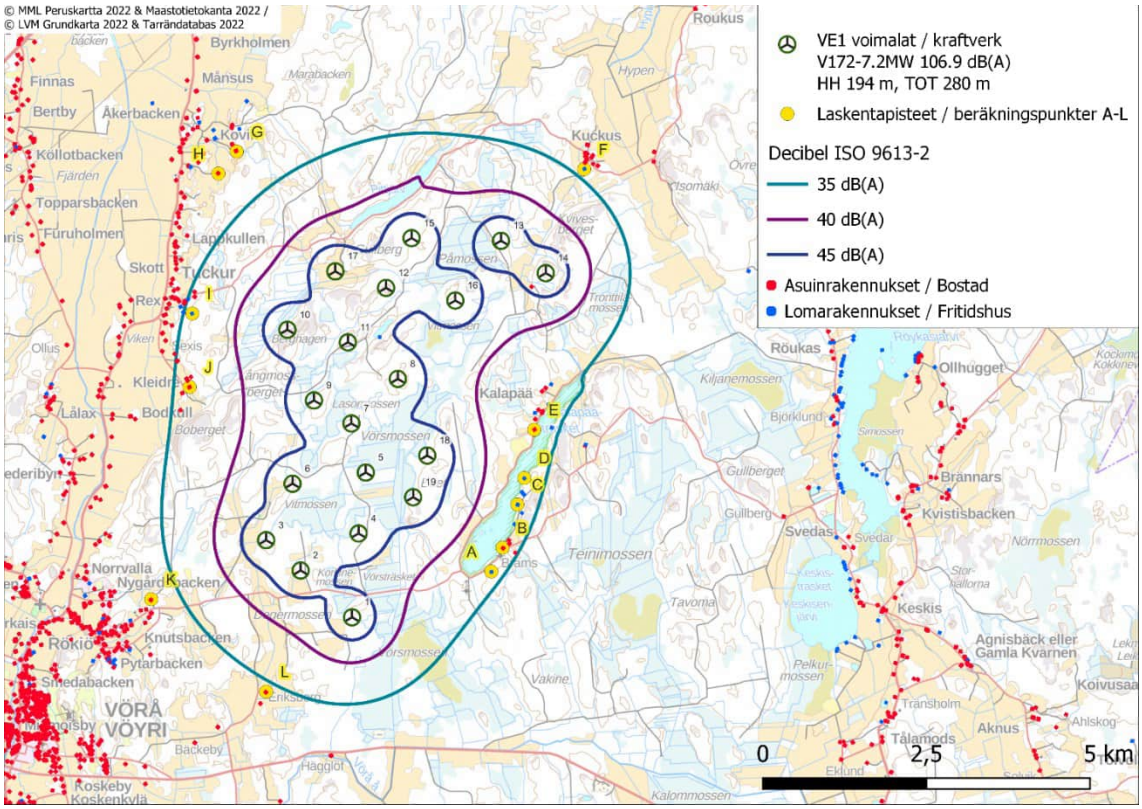
Sähkönsiirtokaapelin rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua saattaa aiheutua räjäytyksistä, mikäli maakaapelia joudutaan louhimaan kallioon. Kaapelityömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja kaapelin 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.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset meluvaikutukset

VE0: Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

VE1: Lasorin tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 1 on esitetty kuvassa (Kuva 18.11) ja mallinnuspisteiden laskennalliset melutasot taulukossa (Taulukko 18-6). Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa lähistön asuin- tai lomarakennuksien kohdilla. Hankevaihtoehdon 1 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 11 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.

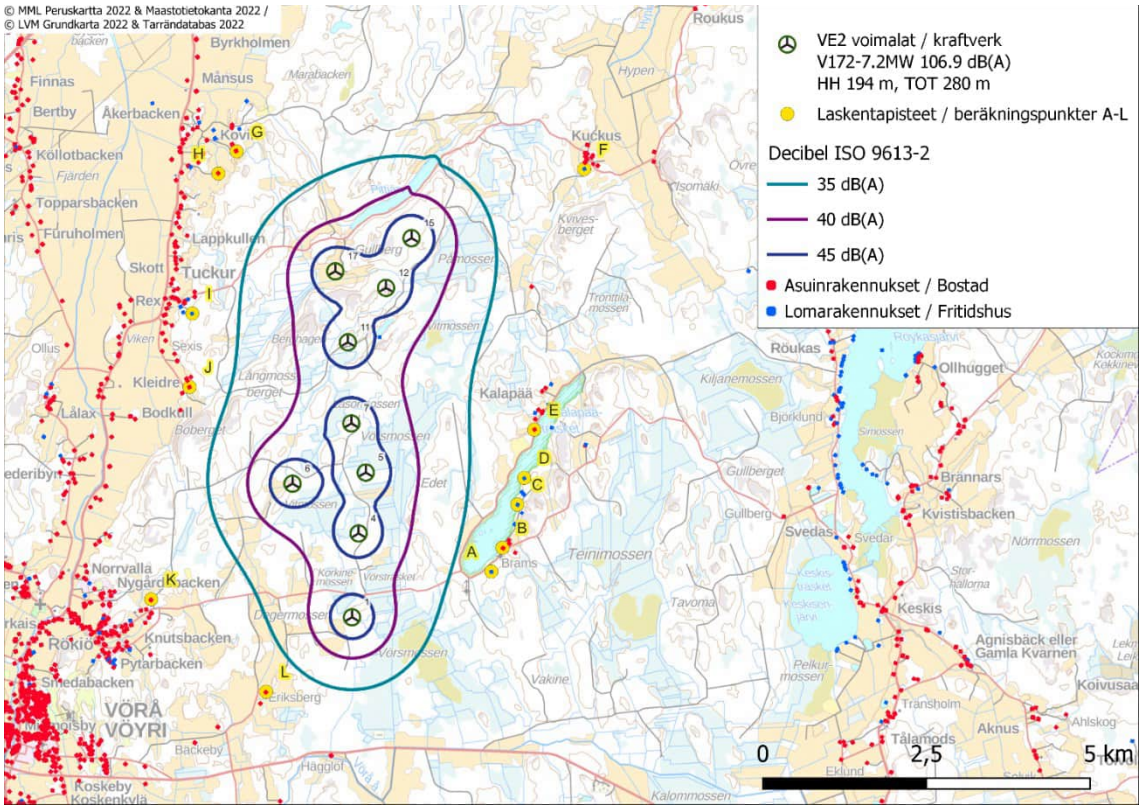


Kuva 18.11. Melumallinnus hankevaihtoehdossa 1.

Taulukko 18-6. Laskennalliset melutasot havainnointipisteissä hankevaihtoehdossa 1.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	4	35,8
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	4	36,6
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	4	37,3
D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	4	37,6
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	4	36,2
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	4	34,2
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	4	32
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	4	32,2
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	4	35,6
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	4	36
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	4	33
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	4	34,2

VE2: Lasorin tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 2 on esitetty kuvassa (Kuva 18.12) ja mallinnuspisteiden laskennalliset melutasot taulukossa (Taulukko 18-7). Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa lähistön asuin- tai lomarakennuksien kohdilla. Hankevaihtoehdon 2 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 11 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.



Kuva 18.12. Melumallinnus hankevaihtoehdossa 2.

Taulukko 18-7. Laskennalliset melutasot havainnointipisteissä hankevaihtoehdossa 2.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	4	32,2
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	4	32,4
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	4	32,5
D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	4	32,6
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	4	31,1
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	4	27,4
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	4	29,8
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	4	30
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	4	31,9
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	4	32,5
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	4	28,9
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	4	31,4

Asuin- ja lomarakennusten määrät on lisäksi kuvattu meluvyöhykkeittäin taulukossa (Taulukko 18-8). Hankevaihtoehdossa 1 yli 35 dB keskiäänitason alueelle jäävät rakennukset sijoittuvat Tukkurin kylään hankealueen luoteispuolelle sekä Kalapääträskin rannalle hankealueen kaakkoispuolelle.

Kalapääträsk, kuten muutkin järvet, lammet ja merialueet, on huomioitu melumallissa tavallista maaperää heijastavampana pintana (YM 2/2014-mallinnusohjeen mukaisesti). Vesialueet ovat

mallissa täysin heijastavia. Järven aiheuttaman äänen kantautuminen näkyy myös esitetyissä melukartoissa. Esimerkiksi hankevaihtoehdossa 1 35 dB:n käyrä ulottuu Kalapään kohdalla hieman pidemmälle. Järvestä aiheutuva äänen kantautuminen ei mallinnuksen mukaan aiheuta ohjearvon ylitystä. Ohjearvon alittavat äänet voivat kuitenkin järven kohdalla kantautua pidemmälle, kuin ääntä imevässä huokoisemmassa maastossa.

Taulukko 18-8. Asuin- ja vapaa-ajan rakennusten määrät meluvyöhykkeittäin.

Keskiäänitaso (LAeq)	Hankevaihtoehto 1		Hankevaihtoehto 2	
	Asuinrakennukset	Vapaa-ajan rakennus	Asuinrakennukset	Vapaa-ajan rakennus
Yli 45 dB	1 *	1 *	0	0
Yli 40 dB	1 *	1 *	0	1
Yli 35 dB	21	14	0	1

** Hankealueelle sijoittuva asuinrakennus on Lasor Vind Oy:n omistuksessa, ja sen käyttö on tarkoitus muuttaa varastorakennukseksi. Hankealueelle sijoittuva vapaa-ajan rakennus on kunnan mukaan muussa kuin lomarakennuskäytössä.*

Matalataajuinen melu

Lasorin tuulivoimahankkeen aiheuttama matalataajuinen melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteiden sisätiloissa. Hankevaihtoehdon 1 tulokset laskentapisteittäin on esitetty taulukossa (Taulukko 18-9) ja hankevaihtoehdon 2 taulukossa (Taulukko 18-10). Taulukoissa näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Tarkemmat matalataajuisen melun rakennuskohtaiset laskentatulokset löytyvät liitteenä 11 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.

Matalataajuisen melun, eli tuulivoimaloiden tuottaminen matalien äänien, mallinnus ei ota huomioon vesialueita niin yksityiskohtaisesti kuin kartoilla esitetty (ISO 9613-2 standardin) laajalla taajuusalueella tehty mallinnus. Asuintoihin sisälle aiheutuvaksi äänitasoksi arvioitu arvo jää kuitenkin lähimmillään 7 dB:n päähän toimenpiderajasta, mikä on hyvän kokoinen marginaali, eikä toimenpiderajan ylitystä tapahdu järvenkään vaikutuksesta.

Taulukko 18-9. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 1.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumis-terveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumis-terveys ohje sisällä	Hz
A Lomarakennus (Söderändan 49)	6,6	100	-7,5	50
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	6,8	100	-7,4	50
C Lomarakennus (Säderändan 166)	7,0	100	-7,1	50
D Lomarakennus (Söderändan 188)	7,1	100	-7,0	50
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	7,0	100	-7,1	50
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	5,0	100	-9,1	50
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	3,7	100	-10,2	50
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	3,9	100	-10,0	50
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	6,4	100	-7,7	50
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	6,8	100	-7,3	50

K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	4,3	100	-9,7	50
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	5,1	100	-9,0	50

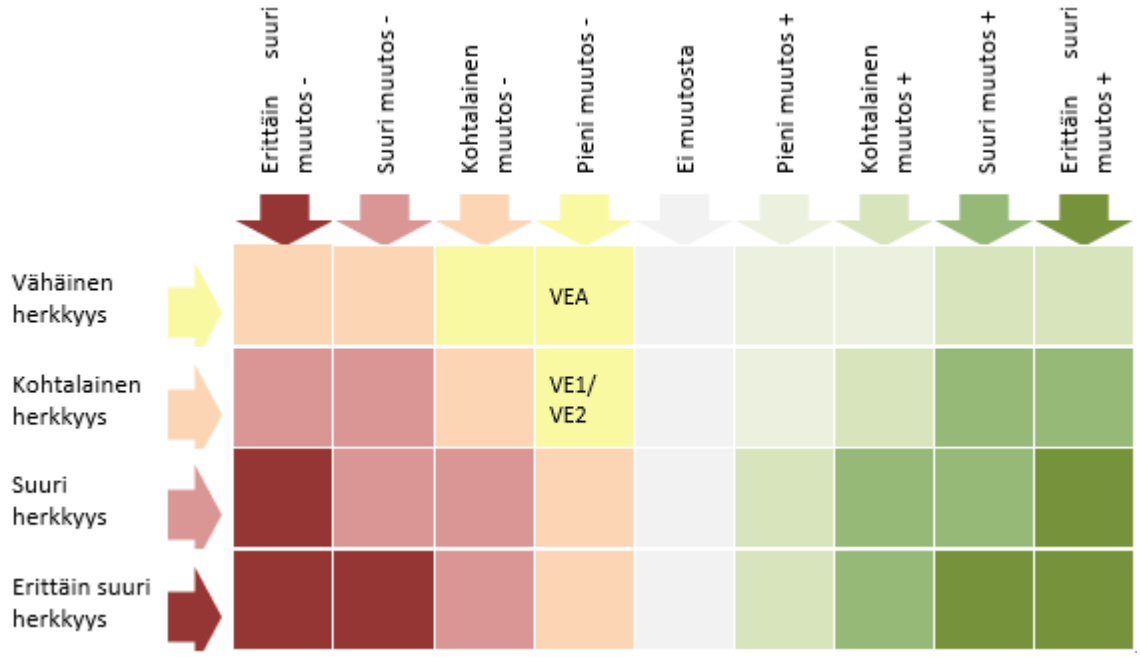
Taulukko 18-10. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 2.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumis-terveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumis-terveys ohje sisällä	Hz
A Lomarakennus (Söderändan 49)	3,1	100	-11,0	50
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	3,0	100	-11,1	50
C Lomarakennus (Säderändan 166)	2,8	100	-11,3	50
D Lomarakennus (Söderändan 188)	2,7	100	-11,4	50
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	2,5	100	-11,5	50
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	-0,6	100	-14,4	50
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	1,2	100	-12,7	50
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	1,4	100	-12,6	50
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	3,0	100	-11,1	50
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	3,5	100	-10,6	50
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	0,6	100	-13,3	50
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	2,2	100	-11,9	50

18.2.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Lasorin tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Matalataajuinen melu ei myöskään ylitä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisia toimenpiderajoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa kummallakaan hankevaihtoehdolla. Kokonaisuudessaan voimaloiden aiheuttama vaikutus arvioidaan kummassakin vaihtoehdossa vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron aiheuttama vaikutus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Taulukko 18-11. Lasorin tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. 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 suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

18.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Melumallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona 106,9 desibeliä ja V172-7.2MW voimalaa. Mallinnuksessa voimalan kokonaiskorkeus on 280 metriä, napakorkeus 194 metriä ja roottorin halkaisija 172 metriä. Lasorin hankkeessa on alustavasti esitetty kokonaiskorkeudeltaan 280 metriä korkeaa teholtaan noin 8 MW voimalaa, jonka napakorkeus on 180 metriä ja roottorin halkaisija 180 metriä.

Lasorin hankkeessa esitetty teholtaan noin 8 MW voimala lähtökohtaisesti aiheuttaa suuremman meluvaikutuksen, kuin mallinnettu 7.2 MW voimala. Napakorkeus ei merkittävästi vaikuta melun leviämiseen. Suurempi roottorin halkaisija lisää generaattorin kokoa, mikä vaikuttaa melun leviämiseen. Meluvaikutukset olisivat kuitenkin yhtäläiset, vaikka mallinnuksessa käytettäisiin hankekuvauksen mukaista 8 MW voimalaa. Voimalamalli tarkentuu hankkeen jatkokehityksessä. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, melumallinnukset tehdään uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

18.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Rakennusvaiheessa vaikutuksia valo-olosuhteisiin ei aiheudu.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Varjostusvaikutuksia mallinnettiin molemmille hankevaihtoehdoille WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskenta suoritettiin ns. ”real case” -tilanteen mukaan. Mallinnukset on tehty kahdelle eri laskentatilanteelle; puuston huomioimattomalle (Real Case, No Forest) sekä puuston huomioivalle (Real ase, Forest). Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 180 metristä voimalaitosta 190 metriä korkealla tornilla. Mallinnusten perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta. Lentoestevalojen näkyvyyttä ja niiden aiheuttamia vaikutuksia on arvioitu maiseman kannalta.
Arvioinnin päätulokset	Hankevaihtoehdossa VE1 puuston suojaavasta vaikutuksesta huolimatta vuosittainen kahdeksan tunnin varjostusvaikutus ylittyy hankealueen kaakkoispuolelle Kalapääträskin rantaan sijoittuvilla rakennuksilla. Kun puuston vaikutusta ei huomioida, kahdeksan tunnin ohjearvo ylittyy viidellä rakennuksella, ja kun puuston vaikutus

	huomioidaan, ylitys tapahtuu kahdella rakennuksella. Hankevaihtoehdossa 2 kahdeksan tunnin ohjearvo ei ylity yhdelläkään rakennuksella.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Lieventämistoimenpiteille ei vaikuttaisi olevan tarvetta, mutta mikäli varjostuksella altistuvien rakennusten läheisyydestä poistetaan puustoa, saattaa tilanne muuttua. Lieventämistoimenpiteiden tarvetta arvioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Lieventämistoimenpiteiden käyttöönotto rakentamisen jälkeenkin on nykytekniikalla melko vaivatonta, sillä eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat voidaan pysäyttää tarvittaessa tiettyinä ajankohtina.

18.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Sähkönsiirron osalta vaikutuksia valo-olosuhteisiin ei arvioida, sillä ilmajohdon varjostava vaikutus on hyvin paikallinen ja vähäinen.

Kuva 18.13. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

18.3.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

18.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu molemmissa hankevaihtoehdoissa käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 180 metristä voimalaa, jonka napakorkeus on 190 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimalat ovat tällöin 280 metriä korkeita. Dimensioiden vaikutusta mallinnusten tuloksiin on avattu kappaleessa 18.3.9. Varjostusvaikutuksia mallinnettiin WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskennassa varjot huomioidaan, kun aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella. Varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Uumajan sääaseman mitattuihin säätietoihin 1988–1993. Varjostusmallin laskennassa on huomioitu hankealueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainnit, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorin halkaisija sekä hankealueen aikavyöhyke. Lisäksi myös lavan muoto ja leveys vaikuttavat maksimivälke-etäisyyteen, joka mallinnusohjelman mukaan on tälle laitosmallille noin 1 902 metriä. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentaan käytetyt parametrit on esitelty melu- ja välkemallinnusraportissa liitteessä 11.

Välkemallinnus tehtiin niin sanotulle todelliselle tilanteelle (real case). Mallinnus tehtiin kahdelle eri laskentatilanteelle:

1. Todellinen tilanne, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest).
2. Todellinen tilanne, jossa puuston suojaavaa vaikutusta on huomioitu (real case, forest luke).

Arvioinnissa korostetaan tilannetta, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

Puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskus (Luke) vuoden 2019 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin (MVMI), jossa käytetään valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä.

Varjostusmallinnusten tuloksia on havainnollistettu karttojen avulla. Kartoilla esitetään varjostusvaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus eri värisin viivoin. Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkemallinnukset on laatinut Miikka Saranpää (ins. AMK) ja laaduntarkastuksen on tehnyt Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Vaikutusten arvioinnin on tehnyt FM Tuuli Lahin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

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). Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia alueella, jossa varjoja tai välkettä mallinnuksen mukaisessa todellisessa tilanteessa (”Real Case”) esiintyy vähintään kahdeksan tuntia vuodessa.

18.3.4 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä.

Nykytilanteessa hankealueelle ei kohdistu tuulivoimaloista aiheutuvaa varjon välkkymistä.

18.3.5 Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Hankealueelle sijoittuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan yksi vapaa-ajan rakennus sekä yksi asuinrakennus. Vapaa-ajan rakennus on kunnan tietojen mukaan muussa kuin

lomarakennuskäytössä. Lomarakennuksen käyttötarkoitus on muuttumassa varastorakennukseksi, ja muutos on käynnissä (hakemusnumero 22-0116-T, 6.7.2022). Hankealueelle sijoittuva asuinrakennus on Lasor Vind Oy:n omistuksessa, ja sen käyttö on tarkoitus muuttaa varastorakennukseksi (hakemusnumero 21-0295-R, 15.12.2021). Tämän vuoksi näitä rakennuksia ei ole huomioitu häiriintyvinä kohteina.

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.

18.3.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

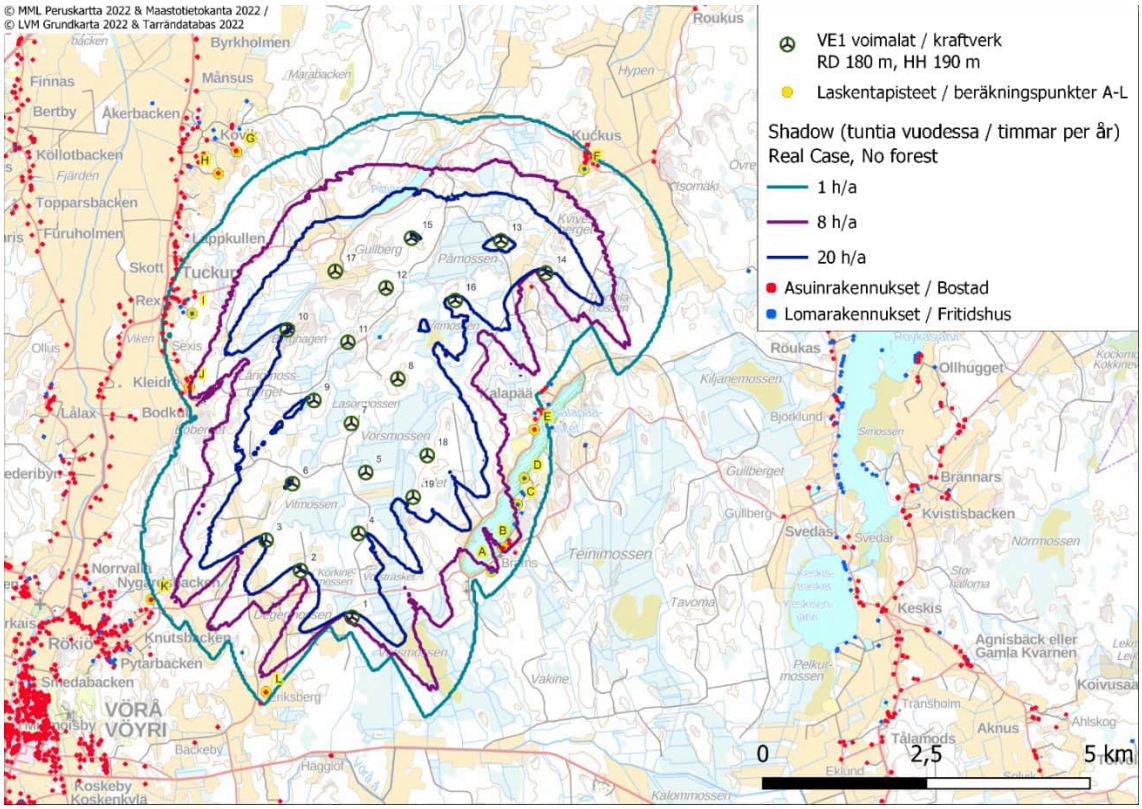
VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten välkevaikutuksia ei aiheudu.

VE1

Varjostusmallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 1 tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, on esitetty kuvassa (Kuva 18.14). Taulukossa (Taulukko 18-12) on esitetty varjostusmallinnuksen tulos havainnointipisteittäin.

Kun puustoa ei huomioida, hankevaihtoehdossa 1 varjostusvaikutusalueelle 8 h/a sijoittuu 3 asuinrakennusta, joista yksi on laskentapiste B hankealueen koillispuolella. Lisäksi varjostusvaikutusalueelle sijoittuu 2 lomarakennusta, joista toinen on laskentapiste A hankealueen koillispuolella. Mallinnustulosten mukaan varjostusta ilmenee enimmillään 8 h 39 min vuodessa hankealueen itäpuolella sijaitsevan asuinrakennuksen (laskentapiste B) alueella. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 11.



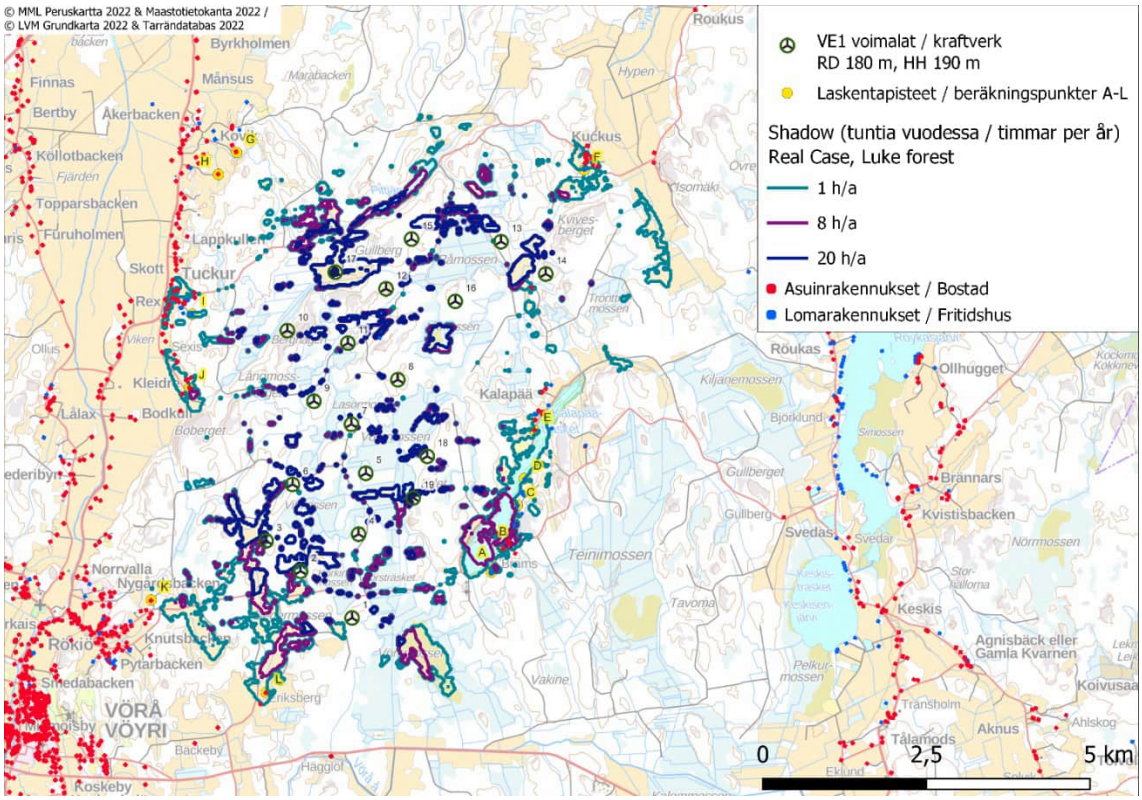
Kuva 18.14. Varjostusmallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

Taulukko 18-12. Varjostusmallinnuksen tulos havainnointipisteittäin hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	5,0 x 5,0	8:13
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	5,0 x 5,0	8:39
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	5,0 x 5,0	7:01
D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	5,0 x 5,0	4:54
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	5,0 x 5,0	1:59
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	5,0 x 5,0	5:12
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	5,0 x 5,0	0:00
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	5,0 x 5,0	0:00
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	5,0 x 5,0	2:49
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	5,0 x 5,0	7:57
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	5,0 x 5,0	0:00
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	5,0 x 5,0	4:17

Varjostusmallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 1 tilanteessa, jossa puuston suojaava vaikutus huomioidaan, on esitetty kuvassa (Kuva 18.15). Taulukossa (Taulukko 18-13) on esitetty varjostusmallinnuksen tulos havainnointipisteittäin.

Kun puusto huomioidaan, hankevaihtoehdossa 1 varjostusvaikutusalueelle 8 h/a sijoittuu 1 asuinrakennus ja 1 lomarakennus, joista lomarakennus A on laskentapisteenä. Asuinrakennus sijoittuu kyseisen laskentapisteen viereen. Mallinnustulosten mukaan varjostusta ilmenee enimmillään 8 h 13 min vuodessa, hankealueen itäpuolella sijaitsevan lomarakennuksen (laskentapiste A) alueella. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 11.



Kuva 18.15. Varjostusmallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

Taulukko 18-13. Varjostusmallinnuksen tulos havainnointipisteittäin hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

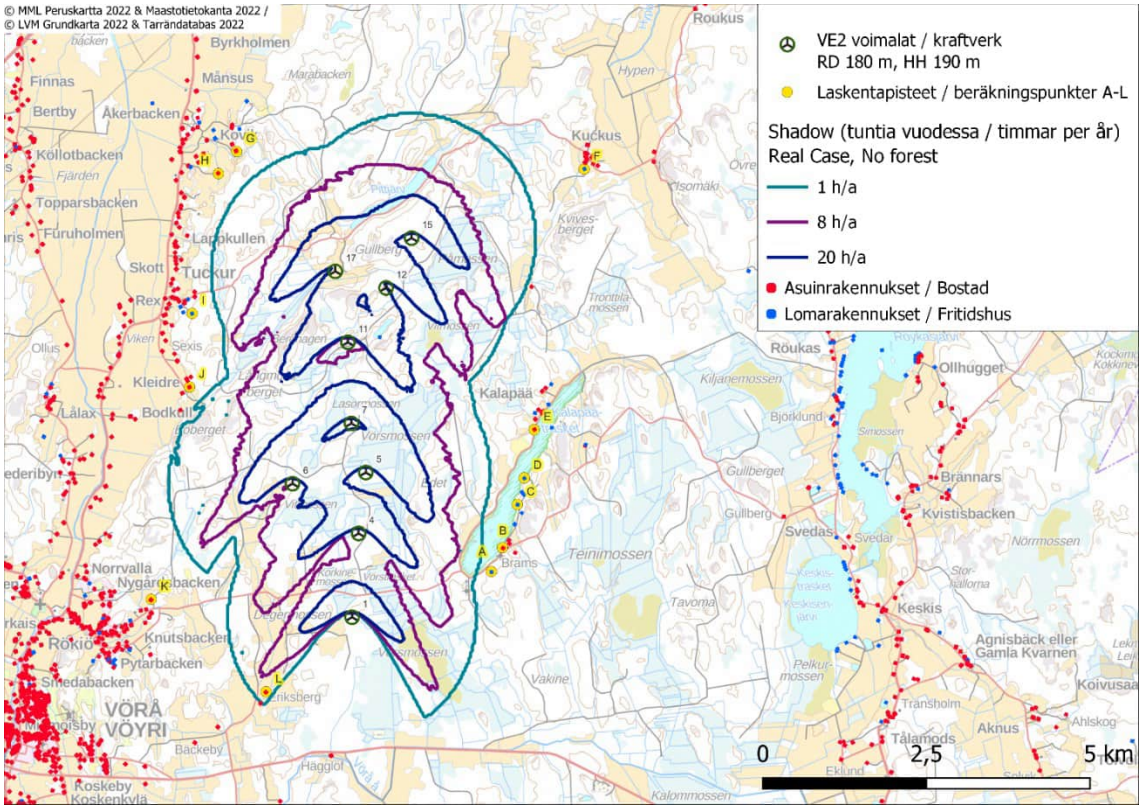
Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	5,0 x 5,0	8:13
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	5,0 x 5,0	0:00
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	5,0 x 5,0	0:00
D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	5,0 x 5,0	4:54
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	5,0 x 5,0	1:59
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	5,0 x 5,0	0:00
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	5,0 x 5,0	0:00
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	5,0 x 5,0	0:00
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	5,0 x 5,0	2:49

J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	5,0 x 5,0	7:57
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	5,0 x 5,0	0:00
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	5,0 x 5,0	0:00

VE2

Varjostusmallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, on esitetty kuvassa (Kuva 18.16). Taulukossa (Taulukko 18-14) on esitetty varjostusmallinnuksen tulos havainnointipisteittäin.

Kun puustoa ei huomioida, hankevaihtoehdossa 2 varjostusvaikutusalueelle 8 h/a ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Mallinnustulosten mukaan varjostusta ilmenee enimmillään 4 h 17 min vuodessa hankealueen eteläpuolella sijaitsevan asuinrakennuksen (laskentapiste L) alueella. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 11.



Kuva 18.16. Varjostusmallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

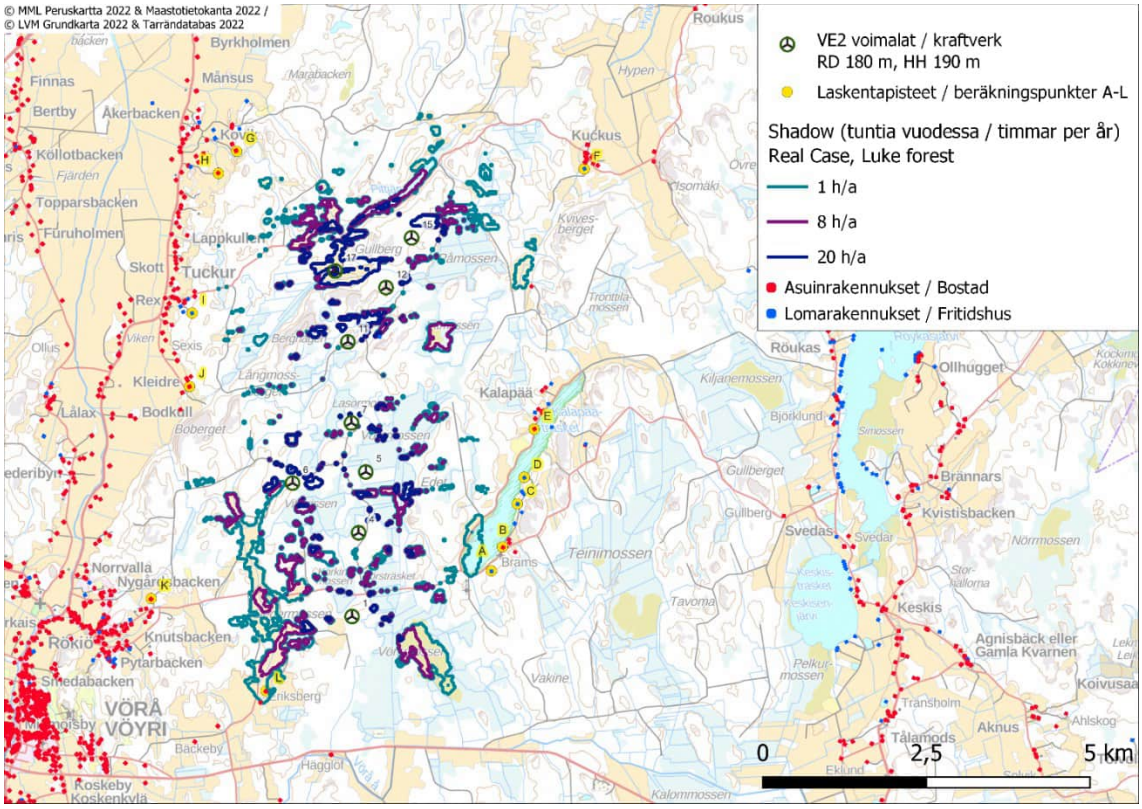
Taulukko 18-14. Varjostusmallinnuksen tulos havainnointipisteittäin hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	5,0 x 5,0	0:00
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	5,0 x 5,0	0:00
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	5,0 x 5,0	0:00

D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	5,0 x 5,0	0:00
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	5,0 x 5,0	0:00
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	5,0 x 5,0	0:00
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	5,0 x 5,0	0:00
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	5,0 x 5,0	0:00
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	5,0 x 5,0	0:00
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	5,0 x 5,0	0:00
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	5,0 x 5,0	0:00
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	5,0 x 5,0	4:17

Varjostusmallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 tilanteessa, jossa puuston suojaava vaikutus huomioidaan, on esitetty kuvassa (Kuva 18.17). Taulukossa (Taulukko 18-15) on esitetty varjostusmallinnuksen tulos havainnointipisteittäin.

Kun puusto huomioidaan, hankevaihtoehdossa 2 varjostusvaikutusalueelle 8 h/a ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 11.



Kuva 18.17. Varjostusmallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

Taulukko 18-15. Varjostusmallinnuksen tulos havainnointipisteittäin hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)

A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	5,0 x 5,0	0:00
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	5,0 x 5,0	0:00
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	5,0 x 5,0	0:00
D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	5,0 x 5,0	0:00
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	5,0 x 5,0	0:00
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	5,0 x 5,0	0:00
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	5,0 x 5,0	0:00
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	5,0 x 5,0	0:00
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	5,0 x 5,0	0:00
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	5,0 x 5,0	0:00
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	5,0 x 5,0	0:00
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	5,0 x 5,0	0:00

18.3.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida

Hankevaihtoehdossa 1 yli kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ylittyy kolmella asuinrakennuksella ja kahdella lomarakennuksella. Rakennuksista yksi asuinrakennus (laskentapiste B) sekä yksi lomarakennus (laskentapiste A) ovat laskentapisteitä. Kummatkin sijoittuvat hankealueen kaakkoispuolelle Kalapääträskin rantaan. Muut rakennukset, jotka sijoittuvat kahdeksan tunnin vuotuiselle varjostusvaikutus alueelle sijoittuvat näiden laskentapisteiden läheisyyteen. Varjostusta ilmenee eniten laskentapisteessä B, jossa asuinrakennukselle ilmenee varjostusta enimmillään 8 h 39 min vuodessa. Muiden alueen rakennuksien varjostus on todennäköisesti samaa luokkaa, kuin laskentapisteissä A ja B.

Hankevaihtoehdossa 2 kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ei ylity yhdelläkään asuin- tai lomarakennuksella. Eniten varjostusvaikutuksia ilmenee hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle asuinrakennukselle (laskentapiste L), jossa vuotuinen varjostus on enimmillään 4 h 17 min vuodessa.

Päivittäiset varjostusvaikutukset jäävät alle 30 minuuttiin kaikkien asuin- ja lomarakennuksien alueelle kummassakin hankevaihtoehdossa.

Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan

Hankevaihtoehdossa 1 yli kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ylittyy yhdellä asuinrakennuksella ja yhdellä lomarakennuksella. Rakennuksista toinen on laskentapisteenä (laskentapiste A), ja se sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle Kalapääträskin rantaan. Toinen rakennus, joka ei ole laskentapiste, sijoittuu kyseisen lomarakennuksen läheisyyteen. Varjostusta laskentapisteessä A ilmenee enimmillään 8 h 13 min vuodessa. Varjostusvaikutus toisella rakennuksella on todennäköisesti samaa luokkaa, kuin laskentapisteessä A.

Hankevaihtoehdossa 2 kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ei ylity yhdelläkään asuin- tai lomarakennuksella.

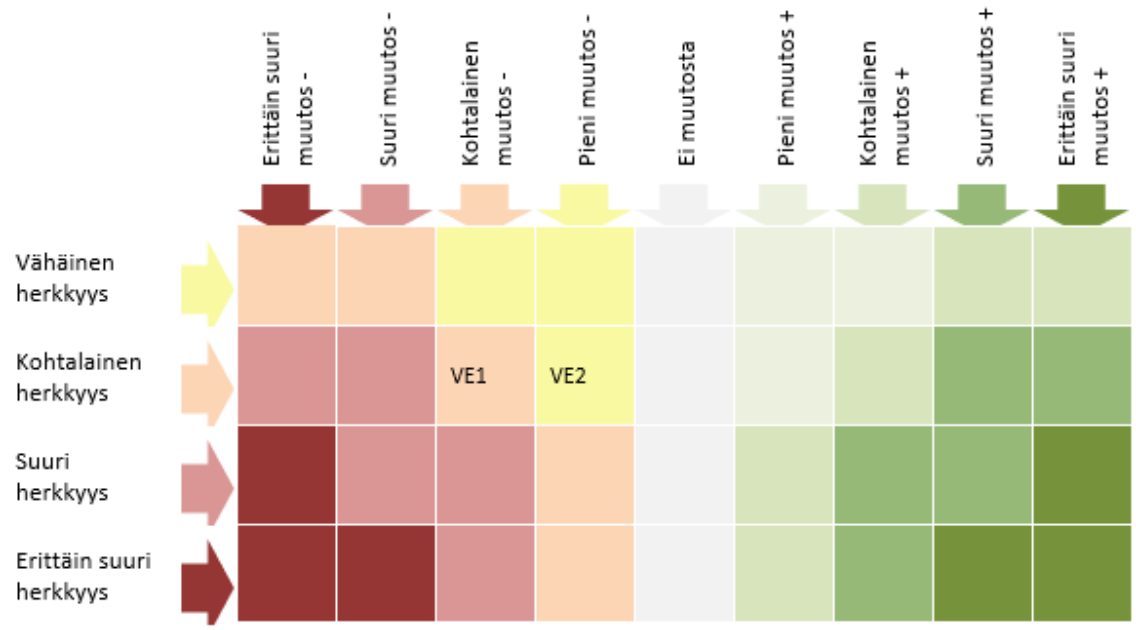
Päivittäiset varjostusvaikutukset jäävät alle 30 minuuttiin kaikkien asuin- ja lomarakennuksien alueelle kummassakin hankevaihtoehdossa.

Vaikutus kokonaisuudessaan

Hankevaihtoehdossa VE1 puuston suojaavasta vaikutuksesta huolimatta vuosittainen kahdeksan tunnin varjostusvaikutus ylittyy hankealueen kaakkoispuolelle Kalapääträskin rantaan sijoittuvilla rakennuksilla. Kun puuston vaikutusta ei huomioida, kahdeksan tunnin ohjearvo ylittyy viidellä rakennuksella, ja kun puuston vaikutus huomioidaan, ylitys tapahtuu kahdella rakennuksella. Varjostuksen ollessa puustosta huolimatta yli kahdeksan tuntia, arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys sekä muutoksen suuruus kohtalaisiksi. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos on kohtalainen kielteinen.

Hankevaihtoehdossa VE2 kahdeksan tunnin ohjearvo ei ylity. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutos on vähäinen kielteinen.

Taulukko 18-16. Lasorin tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.3.8 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. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Lieventämistoimenpiteiden tarvetta arvioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

18.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien

suuntaa. Mallinnus ei huomioi metsäpeitteen ja pihapuuston suojavaikutusta, joten todellisuudessa varjostuksen määrä on mallinnusta alhaisempi. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä. Mikäli toteutukseen valittavan voimalatyypin siipikoko on leveämpi kuin varjostusmallinnuksissa käytetty siipimalli, niin varjostusmallinnukset on tehtävä uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

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.

19 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Liikenneverkon nykytila liikennemäärätietoineen on selvitetty Väyläviraston liikenneaineistoista. Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin sekä tarvittavan tiestön pituuden perusteella. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.
Arvioinnin päätulokset	Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten liikennevaikutuksia ei aiheudu. Toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhdysteille 7290 ja 17789 sekä seututielle 718 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 seututielle 725 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä em. maanteille, ei teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia. Toteutusvaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi. Sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan vähentää erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin. Tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen.

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää teiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Liikennevirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa teiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua.

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.

Aurinkovoimaloiden liikennevaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikaisesta liikenteestä. Toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu huoltokäynneistä.

19.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2021 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä

kuljetusten tyypin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:n Jarkko Rissanen.

19.4 Nykytilanne

19.4.1 Tieliikenne

Lasorin hankealueen länsipuolella, lähimmillään noin 1,5 km:n etäisyydellä, sijaitsee Vöyrintie / Vöråvägen (st 718). Vöyrintien kautta hankealueelta on lyhin yhteys Vaasantielle / Vasavägen (vt 8), joka sijaitsee noin 5 km:n etäisyydellä hankealueesta, sen luoteispuolella. Vöyrintietä pitkin on yhteys hankealueelta myös etelän suuntaan Vöyrin taajamaan. Vöyrin taajamasta Larvintietä / Larvvägen (st 725) pitkin on yhteys vt 8:lle ja siitä edelleen Vaasaan. Hankealueen eteläosasta on yhteys Rökiöntien / Rökiövägen (yt 17789) kautta Vöyrintielle. Hankealueen pohjoisosasta on yhteys Kukkusintien / Kuckusvägen (yt 7292) kautta Vöyrintielle. Rökiöntie ja Kukkusintie kulkevat hankealueen läpi sen pohjois- ja eteläosissa.

Hankealueelle sijoittuvia maanteitä ovat Rökiöntie ja Kukkusintie. Lisäksi hankealueelle sijoittuu useita yksityisteitä ja metsäautoteitä. Hankealueella on kattava yksityis-/metsäautotieverkosto, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden tieyhteyksissä. Hankealueen lähistölle ei sijoitu rautateitä. Lähin rautatie on Vaasa−Haapamäki rautatie, joka sijaitsee noin 15 km:n etäisyydellä hankealueesta etelään.

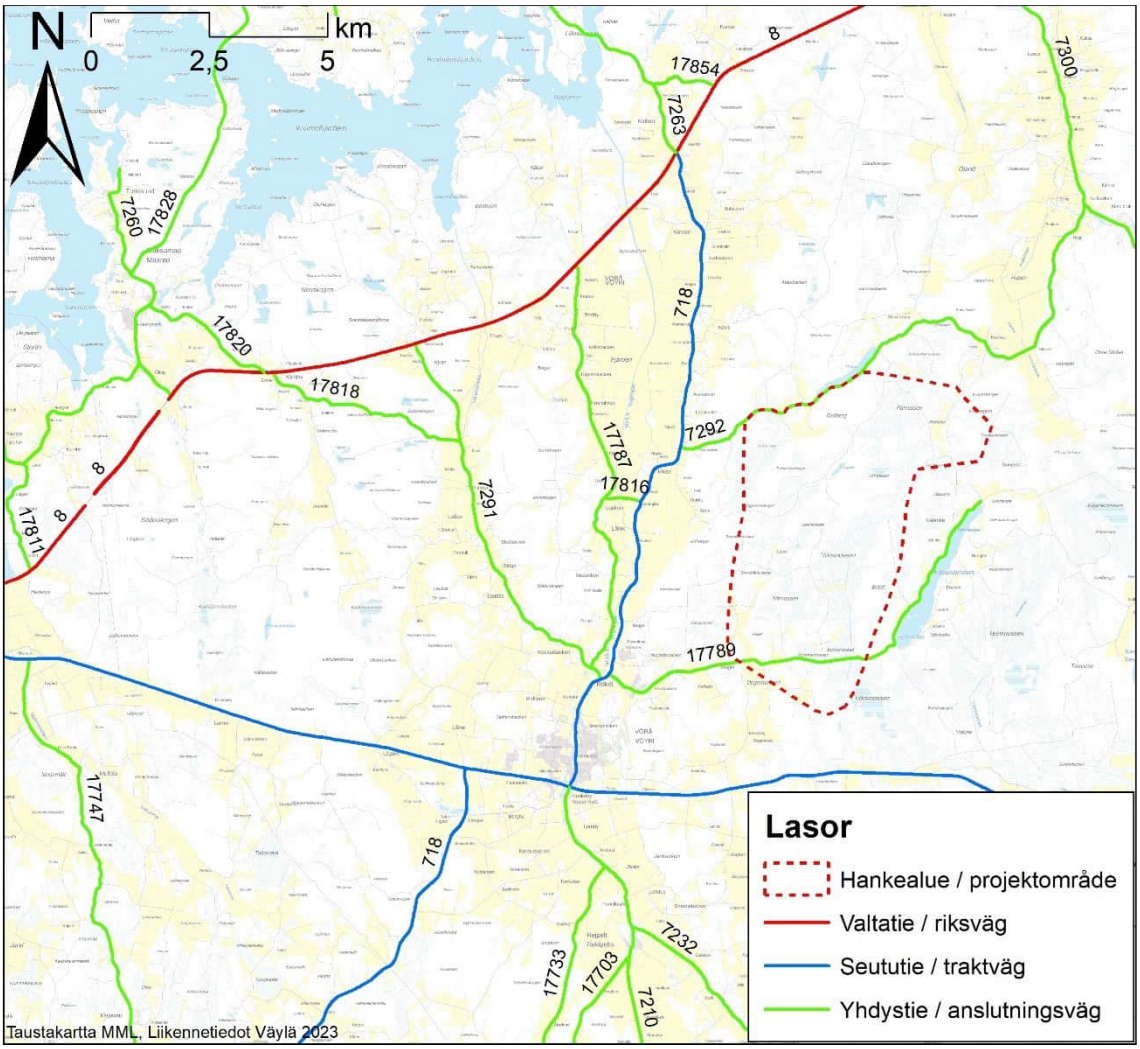
Pohjanmaan maakuntakaavassa on osoitettu ohjeellinen tai vaihtoehtoinen tielinjaus vt 8:lle Vaasan keskusta itäpuolitse sekä parannettavia tieosuuksia vt 8:lle Vassorin ja Koivulahden kohdille. Parhaillaan on käynnissä vt 8:n parantaminen välillä Vaasa−Kokkola, jonka tavoitteena on mm. parantaa pitkänmatkan liikenteen ja satamakuljetusten edellytyksiä. Hankkeeseen liittyy ohituskaistaosuuden rakentaminen välillä Vassor−Ölis, joka on valmistunut vuoden 2022 aikana. Hankkeeseen liittyvät tuulivoimaloiden osien kuljetukset eivät tämänhetkisten suunnitelmien mukaan hyödynnä näitä maakuntakaavassa osoitettuja parannettavia osuuksia. Maakuntakaavassa on osoitettu Vöyrintielle ja Kukkusintielle ohjeellinen pyöräilyreitti.

Larvintien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vuonna 2021 oli vt 8:n ja Vähäkyröntien / Lillkyrovägen välisellä osuudella 1 739 ajoneuvoa vuorokaudessa (ajon./vrk), josta raskasta liikennettä oli 132 ajon./vrk, ja Vähäkyröntien ja Vöyrintien välisellä osuudella 2 540 ajon./vrk, josta rakasta liikennettä 217 ajon./vrk. Vöyrintien (st 718) keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vuonna 2020 hankealueen kohdalla oli 1 175 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä 107 ajon./vrk. Rökiöntien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vuonna 2020 oli Vöyrintien ja Skagetin välisellä osuudella 373 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä 18 ajon./vrk., ja Skagetin ja hankealueen välisellä osuudella 88 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä 6 ajon./vrk. Kukkusintien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vuonna 2020 oli Vöyrintien ja hankealueen välisellä osuudella 58 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä 7 ajon./vrk. (Väylävirasto 2021.) Liikennemäärät on esitetty tieosuuksittain taulukossa Taulukko 19-1.

Taulukko 19-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2021 tietojen mukaan (Väylä 2021).

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	**Osuus**	**Ajoneuvoja yhteensä**	**Raskaita ajoneuvoja**
st 725	Kokkolantie / Karlebyvägen (vt 8) – Vähäkyröntie / Lillkyrovägen (st 718)	1 736	132
	Vähäkyröntie / Lillkyrovägen (st 718) – Vöyrintie / Vöråvägen (st 718)	2 540	217
st 718	Kaurajärventie / Kaurajärvivägen (st 725) – Rökiö	2 869	178
	Rökiö – valtatie 8 (Vaasantie / Vasavägen)	1 175	107
yt 17789	Vöyrintie / Vöråvägen (st 718) – Skaget	373	18
	Degermossen–Kalapää	88	6
yt 7292	Vöyrintie / Vöråvägen (st 718) – Ruukinkatu / Bruksgatan (yt 7300) (Kimo)	58	7

Larvintie (st 715) vt 8:n ja Vöyrintien välisellä osuudella on pääosin hyväkuntoinen, yksikaistainen ja asvaltoitu. Ajoradan leveys on 7 m. Nopeusrajoitus on 80/100 km/h ja saavuttaessa Vöyrin taajamaan 60 km/h. Tieosuudella on valaistus Vallbackenin (Södra Vassorin) kohdalla sekä saavuttaessa Vöyrin taajamaan. Tieosuus kuuluu talvihoitoluokkaan 1b. Larvintiellä on kävelyn ja pyöräilyn väylä Teollisuustien / Industrivägen ja Råndaksentien / Råndasvägen välisellä osuudella. Maantiet hankealueen läheisyydessä on esitetty kuvassa Kuva 19.1



Kuva 19.1. Maantiet hankealueen läheisyydessä

Vöyrintie (st 718) on yksikaistainen ja asvaltoitu. Tien kunto on pääosin hyvä, mutta tiellä on etenkin Rökiön pohjoispuolella tyydyttäviä ja lyhyitä huonokuntoisiakin osuuksia. Nopeusrajoitus Vöyrin taajamassa on 40/50 km/h. Rökiön taajaman kohdalla nopeusrajoitus on 60 km/h, jonka jälkeen vt 8:lle asti nopeusrajoitus on 80 km/h. Ajoradan leveys on 6,5/7,0 m. Tieosuus kuuluu talvihoitoluokkaan 1b. Kevyen liikenteen väylät sijaitsevat Vöyrin keskustan ja Rökiön kylän välisellä osuudella sekä vt 8:n risteysalueen kohdalla. Tie on valaistu Vöyrin taajamasta Rökiön kylän pohjoispuolelle asti, lyhyiltä osuuksilta Tuckurin, Kovikin ja Karvsorin kylien kohdilla sekä vt 8:n risteysalueelle tultaessa.

Rökiöntie (yt 17789) on yksikaistainen sekä asvaltoitu Rökiön kylän osuudelta ja sorapintainen kylältä hankealueen kohdalle. Tien kunto on tiedossa vain Rökiön kylän kohdalla olevalta osuudelta, jossa se on tyydyttävä/huono/erittäin huono. Ajoradan leveys on Rökiön kylän kohdalla 6 m, ja kylältä hankealueen kohdalle 5 m. Nopeusrajoitus on 80 km/h. Tie kuuluu talvihoitoluokkiin II / III. Tiellä ei ole erillistä kevyen liikenteen väylää. Tie on valaistu Rökiön kylän osuudelta.

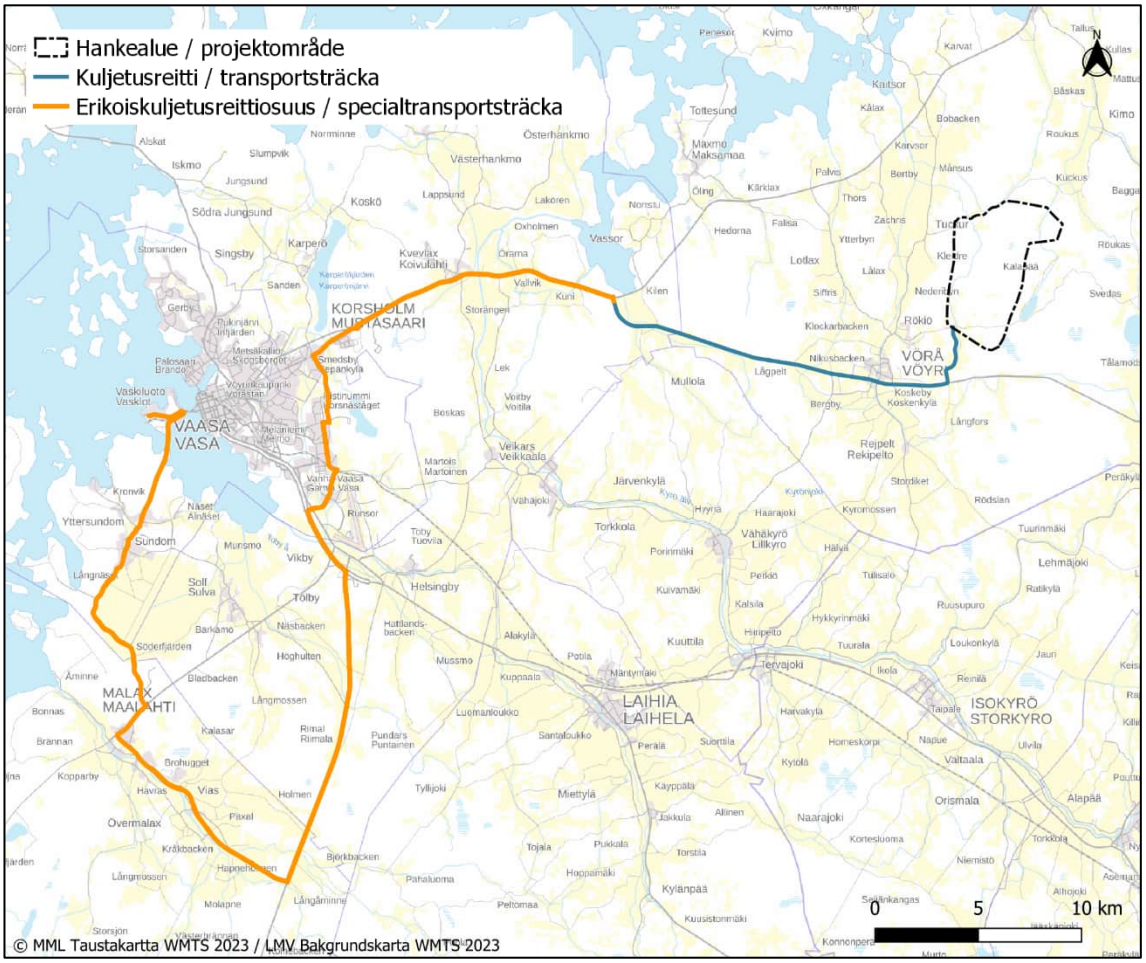
Kukkusintie (yt 7792) on yksikaistainen ja asvaltoitua Tuckurin kylän osuutta lukuun ottamatta sorapintainen hankealueen kohdalle saakka. Nopeusrajoitus on 80 km/h. Tien leveys on Tuckurin kylän kohdalla 6,1 m ja siitä hankealueen kohdalle 4,5 m. Tien kunto on tiedossa vain Tuckurin

kylän kohdalla olevalta osuudelta, jossa kunto vaihtelee tyydyttävästä erittäin huonoon. Tie kuuluu talvihoitoluokkaan III. Tiellä ei ole erillistä kevyen liikenteen väylää eikä valaistusta.

Yllä olevilla tieosuuksilla ei sijaitse korkeusrajoitettuja alikulkuja eikä painorajoitettuja siltoja tai teitä.

Tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee huomioida Väyläviraston ohjeistus (Liikennevirasto, 2012) tuulivoimaloiden sijoittelusta maanteiden läheisyyteen. Ohjeen mukaan vähimmäisetäisyys on tuulivoimalan kokonaiskorkeuden ja maantien suoja-alueen yhteenlaskettu etäisyys. Kukkusintien ja Rökiöntien suoja-alueen leveys on 20 metriä ajoradan keskilinjasta. Tässä hankkeessa voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 280 m, jolloin vähimmäisetäisyys näihin maanteihin on 300 m.

Hankealueen lähimmät satamat ovat Vaasan, Pietarsaaren ja Kokkolan satamat. Todennäköisesti tuulivoimaloiden osat kuljetetaan hankealueelle Vaasan satamasta, joka on hankealuetta lähinnä sijaitseva satama. Kuljetukset tulevat sisään hankealueelle sen eteläosasta Bjurbäckenin tien kautta. Vaasan satamasta on matkaa hankealueelle noin 45 km etelästä Larvintietä/Vöyrintietä pitkin. Alustava kuljetusreitti on esitetty kuvassa Kuva 19.2.



Kuva 19.2. Alustava kuljetusreittivaihtoehto hankealueelle Vaasan satamasta

19.5 Vaikutusalueen herkkyys

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

19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

19.6.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana kaava-alueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 7792 ja 17789 sekä seututeillä 718 ja 725. Lisäksi liikennemäärät lisääntyvät kaava-alueelle johtavilla muilla yksityisteillä. Liikennemäärät kasvavat myös kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti Vaasan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman läheltä kaava-aluetta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää kaava-alueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, kuormittavat ne kaava-alueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

19.6.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Yhdystie 7292 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on joitakin häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 7292 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 17789 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on pieni, mutta liikennemäärät ovat seututien 718 suunnalla kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on merkittävästi häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 17789 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 718 on alueellisesti tärkeä tie. Kaava-alueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on pieni, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisen suuria. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja koulu. Seututien 718 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 725 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen hankealueen kohdalla, ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman

liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Seututien 725 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

19.6.3 Muutoksen suuruusluokka

19.6.3.1 Hankevaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–60 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin kaava-alueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 50–60 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien yhdysteiden 7292 ja 17789 sekä seututeiden 718 ja 725 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Kaava-alueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 7292 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 34–100 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 290–860 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin yhdeksänkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7292 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7292 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 17789 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 5–68 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 110–1 000 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin puolella, mutta raskaan liikenteen määrä voi yli kymmenkertaistua tien hiljaisemmalla osuudella. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Hankkeen aiheuttama raskas liikenne ohittaa pääosin Rökiön kylän, eivätkä vaikutukset kohdistu tien länsiosaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17789 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17789 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 seututien 718 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–5 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 11–56 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja raskas liikenne voi kasvaa noin puolella. Liikenteen sujuvuus seututiellä 718 kaava-alueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 718 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 seututien 725 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 9–45 %.

Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja raskas liikenne voi kasvaa noin puolella. Liikenteen sujuvuus seututiellä 725 kaava-alueen kohdalla ei liikenteen lisäyksen myötä pitäisi juurikaan heikentyä. Liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman, mutta muutos on erittäin pieni. Näiden perusteella seututielle 725 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

19.6.3.2 Hankevaihtoehto VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–50 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin kaava-alueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien yhdysteiden 7292 ja 17789 sekä seututeiden 718 ja 725 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Kaava-alueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–60 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin kaava-alueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 50–60 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien yhdysteiden 7292 ja 17789 sekä seututeiden 718 ja 725 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Kaava-alueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 7292 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 33–86 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 290–710 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi lähes kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kahdensankertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7292 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7292 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 17789 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 5–57 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin

110–830 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin puolella, mutta raskaan liikenteen määrä voi lähes kymmenkertaistua tien hiljaisemmalla osuudella. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Hankkeen aiheuttama raskas liikenne ohittaa pääosin Rökiön kylän, eivätkä vaikutukset kohdistu tien länsiosaan. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17789 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17789 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 seututien 718 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–4 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 11–47 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja raskas liikenne voi kasvaa noin puolella. Liikenteen sujuvuus seututiellä 718 kaava-alueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 718 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 seututien 725 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 9–38 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja raskas liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella. Liikenteen sujuvuus seututiellä 725 kaava-alueen kohdalla ei liikenteen lisäyksen myötä pitäisi juurikaan heikentyä. Liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman, mutta muutos on erittäin pieni. Näiden perusteella seututielle 725 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä on esitetty taulukoissa (Taulukko 19-2 ja Taulukko 19-3).

Taulukko 19-2. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
		VE 1	VE 2
7290	Vöyrintie st 718 - Ruukinkatu	20 – 60	20 – 50
17789	Vöyrintie st 718 - Kalapää	20 – 60	20 – 50
718	Kaurajärventie st 725 – Vaasantie vt 8	20 – 60	20 – 50
725	Kokkolantie vt 8 – Vöyrintie st 718	20 – 60	20 – 50

Taulukko 19-3. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään	
		VE 1	VE 2	VE 1	VE 2

7290	Vöyrintie / Vöråvägen (st 718) – Ruukinkatu / Bruksgatan (yt 7300) (Kimo)	34 – 110 %	34 – 86 %	290 – 860 %	290 – 710 %
17789	Vöyrintie / Vöråvägen (st 718) – Skaget	5 – 16 %	5 – 13 %	111 – 330 %	111 – 280 %
	Degermossen–Kalapää	23 – 38 %	23 – 57 %	330 – 1 000 %	330 – 830 %
718	Kaurajärventie / Kaurajärvivägen (st 725) – Rökiö	1 – 2 %	1 – 2 %	11 – 34 %	11 – 28 %
	Rökiö – valtatie 8 (Vaasantie / Vasavägen)	2 – 5 %	2 – 4 %	19 – 56 %	19 – 47 %
725	Kokkolantie / Karlebyvägen (vt 8) – Vähäkyröntie / Lillkyrovägen (st 718)	1 – 3 %	1 – 3 %	15 – 45 %	15 – 38 %
	Vähäkyröntie / Lillkyrovägen (st 718) – Vöyrintie / Vöråvägen (st 718)	1 – 2 %	1 – 2 %	9 – 28 %	9 – 23 %

19.6.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kaava-alueella kaava-alueen yksityis- ja metsäautoteillä sekä yhdysteillä 7290 ja 17789. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi kaava-alueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät kaava-alueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin yhdystiet 7290 ja 17789 sekä seututiet 718 ja 725. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 7290 ja vähiten seututiellä 718. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa toteutusvaihtoehdossa VE1 suuremmasta voimalamäärästä johtuen, mutta liikenteen määrän vuorokausikohtainen lisääntyminen on molemmissa toteutusvaihtoehdoissa samankaltainen toteutusvaihtoehdon VE2 lyhyemmän rakennusajan vuoksi. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja seututeillä 718 ja 725 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 17789 sekä yhdystien 7792 raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin kymmenkertaiseksi, sillä teiden nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää ja raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin puolella seututiellä 718 ja seututiellä 725 kaava-alueen läheisyydessä. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole kevyen liikenteen väyliä kaava-alueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettävät maantiet ovat kaava-alueen läheisyydessä päällystettyjä, lukuun ottamatta yh-

dysteitä 7290 ja 17789, mikä vähentää pölyhaittoja. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 7292 ja 17789 sekä seututielle 718 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa seututielle 725 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (Taulukko 19-4).

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 liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Vaasan satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 45 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 1,5 vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin vuosi. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää kaava-alueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 19-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		VE1	**VE2**
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 7290	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 17789	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 718	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 725	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -

19.6.5 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

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.

19.6.6 Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset

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.

19.6.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 0,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7290 ja vähintään 0,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17789. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,0 kilometrin etäisyydelle seututiestä 718 ja vähintään 1,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä seututiestä 725.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 0,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7290 ja vähintään 0,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17789. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,9 kilometrin etäisyydelle seututiestä 718 ja vähintään 1,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä seututiestä 725. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin

19.6.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkönsiirto valtakunnalliseen verkkoon toteutetaan alustavan suunnitelman mukaan EPV Alueverkko Oy:n Tuovila-Vöyri voimajohtoon. Suunniteltu liityntäpiste sijaitsee Mäkipään alueella hankealueen länsipuolella noin 4,1 km etäisyydellä. Voimajohto toteutetaan maakaapelilla ja sen kokonaispituus tulee alustavan suunnitelman mukaisesti olemaan noin 7,3 km. Maakapelin reitti risteää Vöyrintien (st 718), Bertby Lålaxvägen -tien (yt 17787) ja Lotlaxintien / Lotlaxvägen (yt 7291) sekä yksityis- ja metsäautoteitä. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA- ja kaavoitusmenettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

Vaikutuksia liikenteeseen voi syntyä rakentamisaikana maakaapelin kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan maakaapelin osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja tärinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta

merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Maakaapelin ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta niiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 19-5: Vaikutuksien merkittävyys sähkönsiirron hankevaihtoehdossa

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen		
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**
		VE A
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 7291	Sähkönsiirron rakentaminen ja rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 17787	Sähkönsiirron rakentaminen ja rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 718	Sähkönsiirron rakentaminen ja rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -

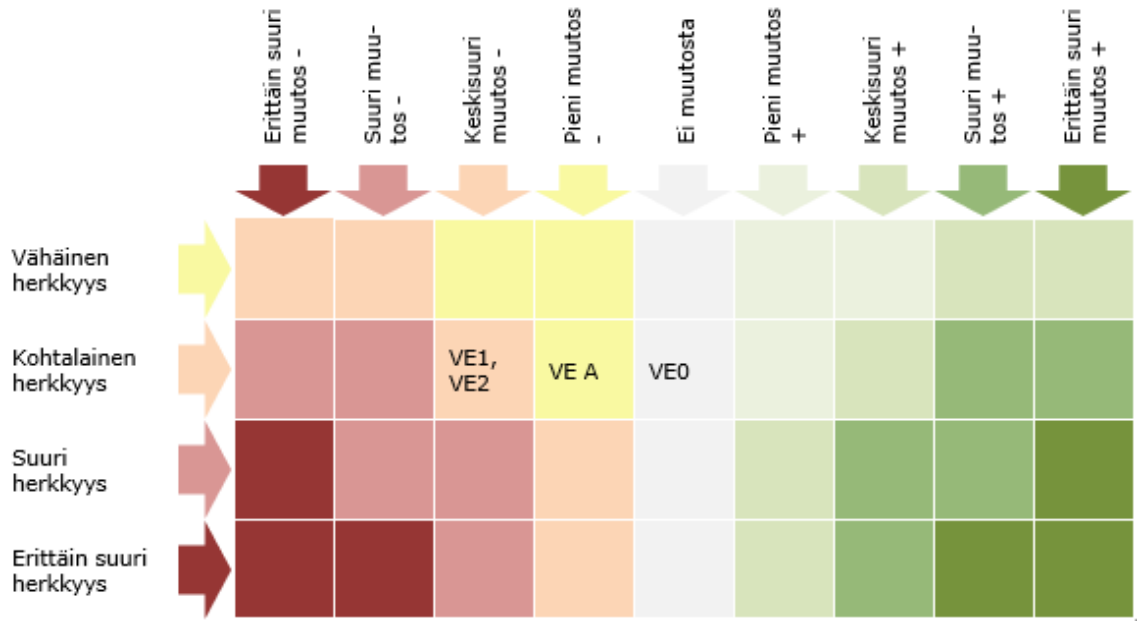
Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohtoon liittyvästä huoltoliikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Maakaapelin toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

19.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Molemmissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi, koska myös voimalamäärä on suurempi. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suuremmaksi toteutusvaihtoehdossa VE1, vaikka toteutusvaihtoehdon VE2 rakentamisaika on toteutusvaihtoehtoa VE1 lyhyempi. Näiden perusteella toteutusvaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi (Taulukko 19-6).

Taulukko 19-6. Lasorin tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



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.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat maakaapelin rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen maakaapelia lähellä olevilla teillä. Maakaapeli ei vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Vaasan satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Kaikkia hankealueen sisääntuloteitä ei myöskään välttämättä käytetä. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 1,5 vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

20 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella paikallisesti metsätalouden harjoittamiseen ja sähkönsiirtoreitillä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa positiivisesti vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Työllisyysvaikutukset ulottuvat monelle eri sektorille. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää myös kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu muualla tehtyjen selvitysten pohjalta.
Arvioinnin päätulokset	Tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. 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 hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Matkailu on Vöyrissä merkittävä elinkeino ja painottuu erityisesti liikuntaan, urheiluun, hyvinvointiin ja luontoon/retkeilyyn. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta erityisesti luontomatkailukohteena. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen

	matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. 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.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman ja voimajohdon rakentamisen seurauksena maa- ja metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Haittojen lieventämiseksi maanomistajille korvataan maa- ja metsätalouden tulon menetykset. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös ottamalla 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.

20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu paikallisesti metsätalouteen sekä hankealueella ja sen läheisyydessä harjoitettavaan muuhun elinkeinotoimintaan, muun muassa maatalouteen ja matkailuun. Alueen merkittävin luonnonvara on metsä. Lisäksi merkittäviä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tuulivoimasektorin toiminnasta muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

20.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle tuulivoimapuiston sijaintikuntaan, lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. 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 posti- ja karttakyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kohdassa 20.1.5.

Metsätalouden osalta on arvioitu mm. metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet ja maakaapelilinjat).

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu muualla vertailukelpoisissa hankkeissa tehtyjen selvitysten pohjalta.

20.4 Nykytila

20.4.1 Elinkeinot

Vöyrissä oli vuoden 2020 lopussa 6 388 asukasta, ja työllisyysaste oli 79,1 %. Asukkaista työttömiä oli 6,7 % ja eläkeläisiä 29,1 %. (Tilastokeskus 2022)

Vöyrin työpaikkaomavaraisuus oli vuoden 2020 lopussa 88,3 %, ja työpaikkoja oli alueella yhteensä 2 391. Työpaikkojen jakautuminen verrattuna koko maan työpaikkoihin on kuvattuna taulukossa (Taulukko 20-1). Koko Suomeen verrattuna alkutuotannon ja jalostuksen osuus on Vöyrissä suurempi ja palveluiden pienempi.

Taulukko 20-1. Työpaikkojen jakautuminen Vöyrissä ja koko Suomessa (Tilastokeskus 2022).

Työpaikat 2020	Vöyri	Koko Suomi
Alkutuotanto	13,4 %	2,7 %
Jalostus	31,6 %	20,5 %
Palvelut	53,2 %	75,4 %
Muut / Tuntematon	0,8 %	1,4 %
Työpaikat yhteensä	**2 391**	**2 284 665**

Matkailu on Vöyrissä merkittävä elinkeino ja painottuu erityisesti liikuntaan, urheiluun, hyvinvointiin ja luontoon/retkeilyyn. Noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista ja noin kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee Campus Norvalla, jossa toimii muun

muassa Vöyrin yhteislukio/urheilulukio ja Norvallan kansanopisto. Vöyrin urheilulukio on erikoistunut jalkapalloon, hiihtoon ja suunnistukseen. Norvallan alueella on jalkapalloiluun tekonurmikenttä ja Adidas-halli, uimahalli, majoituspalveluja (hotelli ja leirintäalue) sekä minigolfrata. Vöyrin taajamassa noin viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista sijaitsee Vöyrin hiihtokeskus, jossa on laskettelumäki, hyppyrimäki, hiihtoladut, rullahiihtorata, ampumahiihtorata. Lisäksi alueella on 9-reikäinen golf-kenttä, pyörärata ja frisbeegolfrata. Vöyrin alueella runsaasti kulttuurihistoriallisia nähtävyyksiä sekä vaellus- ja maastopyöräilyreittejä, joista osa sijoittuu Lasorin tuulivoimapuiston alueelle.

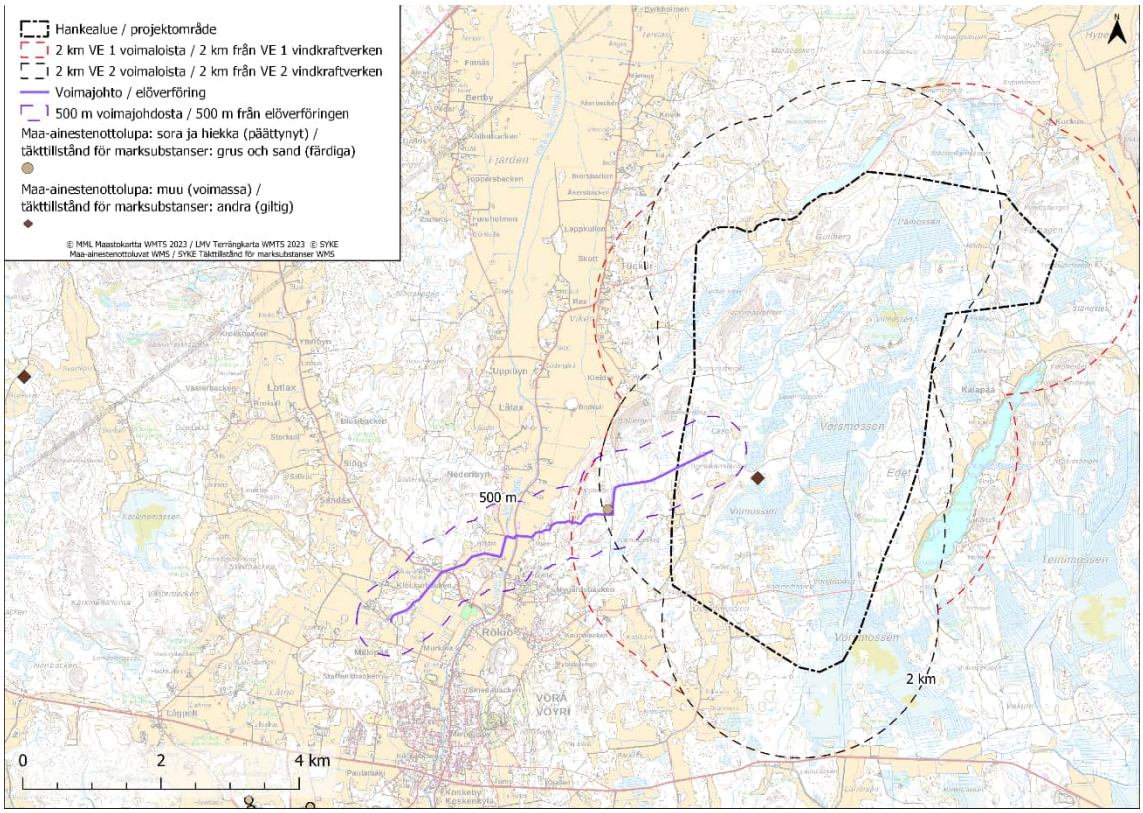
Lasorin hankealueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen. Hankealueella sijaitsee jonkin verran myös peltoa.

20.4.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous) sekä virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouden käytössä. Hankealueen virkistyskäyttö painottuu muiden metsätalousalueiden tavoin ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle sijoittuu Vitmossenin vaellusreitti, jonka varrelle sijoittuu useita pronssikauden kulttuurikohteita, sekä maastopyöräilyreitti. Maastopyöräilyreitti sijoittuu osittain päällekkäin myös suunnitellun maakaapelireitin kanssa. Sähkönsiirtoreitin kanssa risteää myös kaksi retkeilyreittiä. Asukaskyselyn mukaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueet ovat asukkaille tärkeitä erityisesti ulkoilun, marjastuksen ja/tai sienestyksen, luonnon tarkkailun ja metsätalouden harjoittamisen kannalta. Hankealueen virkistyskäyttöä on käsitelty laajemmin kappaleessa 18.

Tuulivoimapuiston alueella on yksi voimassa oleva maa-aineksen ottolupa. Rökiön alueelle sijoittuvan Vestmanin tilan lupa on voimassa 24.5.2021–25.5.2026.



Kuva 20.1. Maa-ainestenottoluvat hankealueella ja sen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2022).

20.5 Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuville vaikutuksille määräytyy hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavan nykyisen elinkeinotoiminnan ja nykyisten hyödynnettävien luonnonvarojen perusteella. Elinkeinotoimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa investointien ja työllisten määrän perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa luonnonvarojen uusiutumisen ja hyödyntämisen jatkuvuuden perusteella.

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

20.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

20.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuiston rakentaminen, käyttö ja purku ovat aluetaloudellisilta vaikutuksiltaan merkittävä hanke. Toteutuessaan se vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi vähittäiskauppa, majoitus- ja ravitsemuspalvelut ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä muun muassa huolto- ja kunnossapitotöissä, teiden aurauksessa, majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, kuljetuspalveluissa sekä vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Savikon ja Hokkasen (2022) tekemässä selvityksessä on mallinnettu mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy **20 turbiinin tuulivoimapuistosta** paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon. Mallinnukset on tehty toisaalle Suomessa, joten tulokset ovat suuntaa antavia, johtuen kuntien erilaisista toimialarakenteista.

Arvioinnissa tuulivoimalahankkeen 46 vuoden elinkaari muodostuu 1 vuoden kestävästä esiselvitysvaiheesta, 7 vuotta kestävästä kaavoitus- ja luvitusvaiheesta, 2 vuotta kestävästä rakennusvaiheesta, 35 vuotta kestävästä tuotantovaiheesta ja tuotannon päätyttyä 1 vuoden aikana tehtävästä käytöstä poistosta. Koko elinkaaren aikana hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on 1 878 henkilötyövuotta ja verotuloja kertyy 264 miljoonaa euroa Arvioinnin mukainen 20 voimalan tuulipuisto kasvattaa 654 miljoonaa euroa bruttokansantuotetta koko elinkaaren aikana. Kokonaisvaikutusten muodostumisen vaikutuskanavia, maantieteellisiä sijainteja ja elinkaaren vaiheita on avattu tarkemmin oheisissa kuvissa.

Hankkeen seurauksena muodostuu merkittävä määrä uutta kysyntää eri toimijoilla Suomessa, mitä voidaan mitata liikevaihdon muutoksella. Tuulivoimalla tuotetusta energiasta on arvioitu saatavan noin 580 miljoonaa euroa liikevaihtoa tuotannon aikana. Tämä on vuositasolla tuotannon aikana noin 17 miljoonaa euroa. Suoraan tuulivoiman tuotannosta saatavan liikevaihdon määrä riippuu tuotettavan energian määrästä ja markkinahinnasta.

Tuulivoiman suorien vaikutusten lisäksi hankkeen seurauksena eri toimijoille Suomessa muodostuu uutta kysyntää noin 327 miljoonaa euroa. Uudesta kysynnästä noin puolet muodostuu rakentamisen aikana, ollen keskimäärin 85 miljoonaa euroa vuodessa (kuva 7). Tuotannon aikana muille toimijoille muodostuva kysynnän kasvu Suomessa on keskimäärin noin 4 miljoonaa euroa vuodessa.

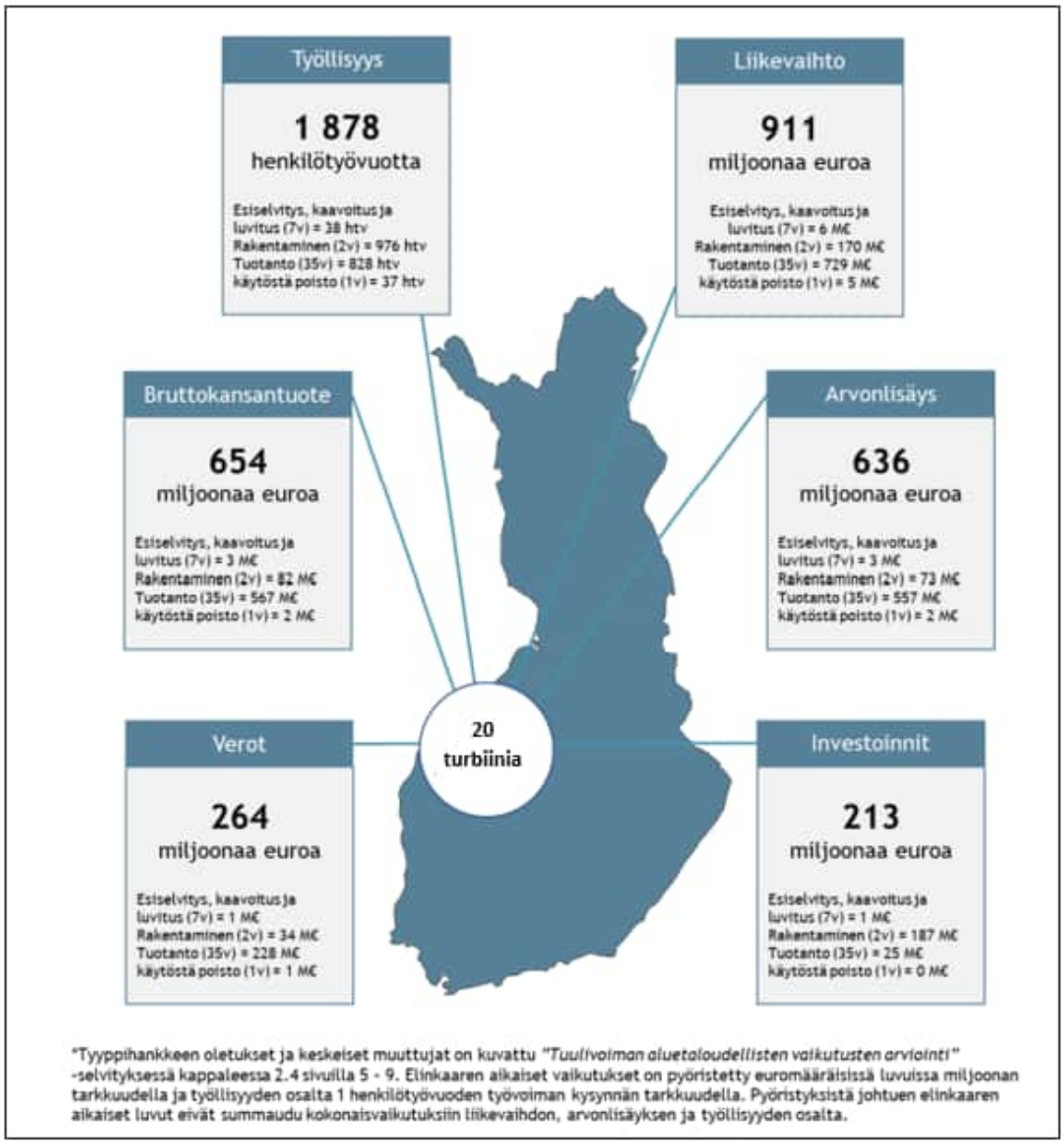
Tuulivoimasta muodostuvasta liikevaihdosta (911 M€) noin 636 miljoonaa euroa on arvonlisäystä. Arvonlisäyksen osuus liikevaihdosta kertoo, tuotannon rakenteesta sekä kuinka paljon toimijoilla jää rahaa myytävistä tuotteista ja palveluista, kun niistä poistetaan kaikki raaka-aineet, tuotteen ja ostopalvelut. Selkeästi suurin osa uudesta arvonlisäyksestä muodostuu arvioitavan hankkeen suorista vaikutuksista. Tämä on kuitenkin varsin loogista, koska tuulivoima on pääomaintensiivistä ja suurimmat kustannukset muodostuvat hankkeen investointivaiheen aikana. Tuulivoimalle ominaisesti käytön aikana tarvittavien ostopalveluiden ja tuotteiden määrä on varsin vähäinen verrattuna perinteiseen teollisuuden ja jalostuksen toimintaan.

Työvoiman kysyntää hanke saa aikaan koko elinkaaren aikana yhteensä 1 878 htv. Työvoiman kysyntä on esitetty henkilötyövuosina, jolloin keskimääräiset vuosittaiset vaikutukset saadaan jakamalla tulokset elinkaaren vaiheen kestolla. Huomioimalla hankkeen ajallisen keston sekä työvoiman kysynnän, esiselvitys, kaavoitus ja luvitusvaiheessa muodostuu keskimäärin noin 38 henkilötyövuoden kysyntä (5 htv / vuosi), rakentamisvaiheessa 976 htv, tuotantovaiheessa 828 htv (24 htv / vuosi) ja purkamisen aikana 37 henkilötyövuoden kysyntä.

Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikana kaikesta taloudellisesta toiminnasta muodostuu myös verotettavaa tuloa niin valtiolle kuin kunnillekin. Suomessa toimivissa yrityksissä verotuloja tilitetään investoinnin saaman taloudellisen toimeliaisuuden seurauksena yhteensä noin 264 miljoonaa euroa, jotka jakautuvat eri veromuodoittain. Selkeästi suurimmat verotulot kertyvät arvonlisäveroista, minkä verokanta vaihtelee myytävistä tuotteista riippuen 0–24 % välillä. Mallinnuksessa oletettiin, että tuulivoimalla tuotetusta sähköstä peritään 24 % arvonlisävero, mikä on suurin yksittäinen koko elinkaaren aikana kertyviin verotuloihin vaikuttava tekijä. Mikäli

sähkön arvonlisäverokantaa muutetaan, se vaikuttaa merkittävästi kertyviin verotuloihin. Kunnille tilitettävien verojen määrä on noin 43 miljoonaa euroa, mitkä koostuvat kiinteistöveroista, kunnallisveroista sekä noin 1/3 osasta koko tuulivoimahankkeen aikana tilitettävistä yhteisöveroista.

Hankkeen aikaansaamista verotuloista selkeästi suurin osa, 78 %, maksetaan suoraan tuulivoimatuotannosta (mm. tuotetusta energiasta perittävät sähköverot ja arvonlisäverot, kunnille maksettavat kiinteistöverot, yrityksen tuloksesta maksettavat yhteisöverot, työntekijöiden palkoista pidätettävät kunnallisverot ja tuloverot sekä maankäytön korvauksista maksettavat verot). Loput 22 % maksetaan yrityksissä, jotka toimivat hankkeen eri alihankintaketjuissa tai myyvät palveluitaan kotitalouksille, jotka kuluttavat palkansaajakorvauksiaan eri kulutushyödykkeisiin ja asumiseen ja elämiseen.



*Kuva 20.2. Tyypillisen **20 tuulivoimalan** tuulivoimahankkeen aluetaloudelliset vaikutukset (Savikko ja Hokkanen, 2022).*

Sähkönsiirron osalta vaikutukset työllisyyteen jäävät paikallisella tasolla yleensä vähäisiksi voimajohtohankkeiden vaatiman erikoisosaamisen ja erikoiskaluston takia. Voimajohdon rakentaminen voi kuitenkin työllistää myös paikallisia yrityksiä esim. majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa ja voimajohtojen purkaminen myös jätehuollossa. Käytön aikana myös voimajohdon kunnossapito kuten kasvuston käsittely työllistää paikallisia.

20.6.2 Vaikutukset metsätalouteen

Lasorin tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalousaluetta, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreitin alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä tai rakentamalla uusia teitä. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapelien sekä ilmajohdon alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Asukaskyselyyn vastanneista 49 % oli sitä mieltä, että Lasorin tuulivoimahanke vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen arvioi 39 % ja turvetuotantoon 20 % kyselyyn vastanneista kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kyselyyn vastanneista 40 % arvioi vaikutukset matkailuun kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

20.6.1 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Matkailu painottuu Vöyrissä erityisesti liikuntaan, urheiluun, hyvinvointiin ja luontoon/retkeilyyn. Liikunta- ja luontomatkailuun liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmapalvelut. Lasorin tuulivoimahanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden tuottama ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää yritysten uskottavuutta erityisesti luontomatkailukohteena. Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankkeen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohteissa, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman luonnon ja maiseman varaan, on vaikutus kohtalainen tai suuri. Toisaalta osa matkailuyrittäjistä voi myös hyötyä tuulivoimapuistosta, mikäli yrittäjä tuotteistaa energiatuotannon teeman

osaksi palvelujaan. Lisäksi olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa liikkumista alueella, mikä mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmapalvelujen kohteena.

Tuulivoimahanke lisää alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimapuiston rakentaminen tuo alueen ravintolapalveluille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää.

20.6.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

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 parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Tuulivoimalat, uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 52 % arvioi tuulivoimapuiston rakentamisen vaikuttavan marjastukseen ja sienestykseen kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Vaikutukset metsästykseen arvioi 42 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen arvioi 49 % vastanneista vaikuttavan marjastukseen ja sienestykseen ja 40 % metsästykseen kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin lähellä asuvat arvioivat vaikutukset huomattavasti kielteisemmiksi.

Vaikutuksia riistalajistolle ja metsästykseen on käsitelty tarkemmin luvussa 18.

Taulukko 20-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		Tuulivoimalat: vaihtoehto 1	**Tuulivoimalat: vaihtoehto 2**	**Sähkönsiirto: vaihtoehto A**
Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kunnallisverotulo.	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +
Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohtoreitti).	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Luontomatkailu	Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Majoitus- ja ravitsemispalvelut	Majoitus- ja ravitsemispalvelujen kysynnän lisääntyminen	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohtoreitti). Muuten tuulivoimalat tai voimajohto eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**		
		Tuulivoimalat: vaihtoehto 1	**Tuulivoimalat: vaihtoehto 2**	**Sähkönsiirto: vaihtoehto A**
	saavutettavuus ja hyödynnettävyys paranevat.			
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö.	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +

20.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

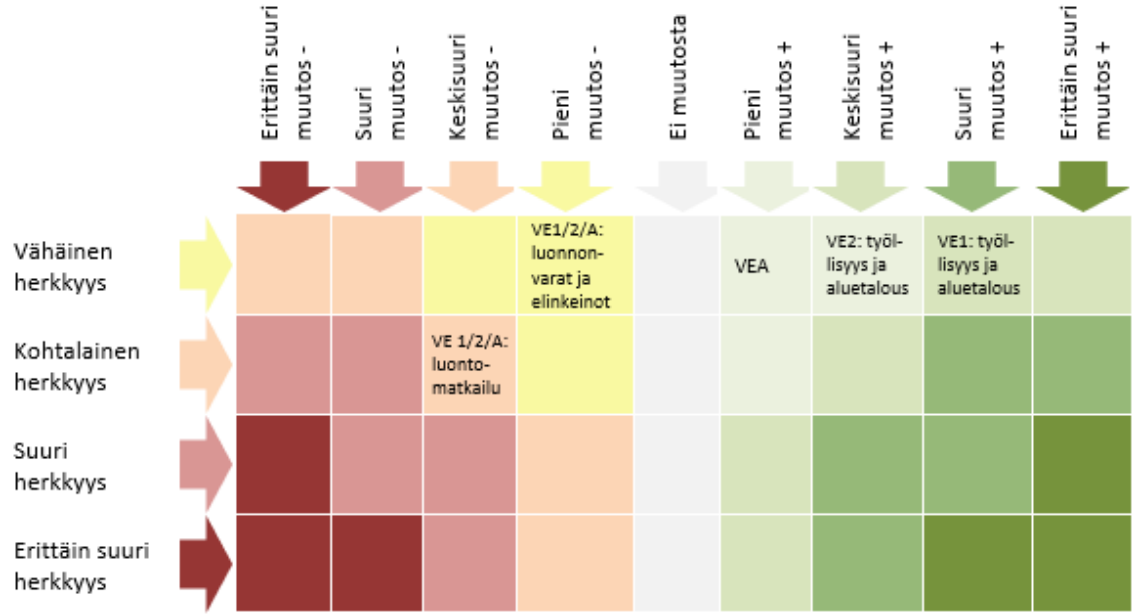
Tuulivoimapuiston alueella vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen 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 hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Matkailu painottuu Vöyrissä liikunta- ja luontomatkailuun. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voivat heikentää yritysten uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat Lasorin 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. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

Taulukko 20-3. Lasorin tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



20.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman ja voimajohdon 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.

20.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen puolestaan on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Tuulivoimapuiston 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.

21 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

21.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radioita 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 lähetinmastoon ja TV-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

21.2 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.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Trafin (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 Teknologina tutkimuskeskus VTT:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita Oy).

21.4 Nykytila

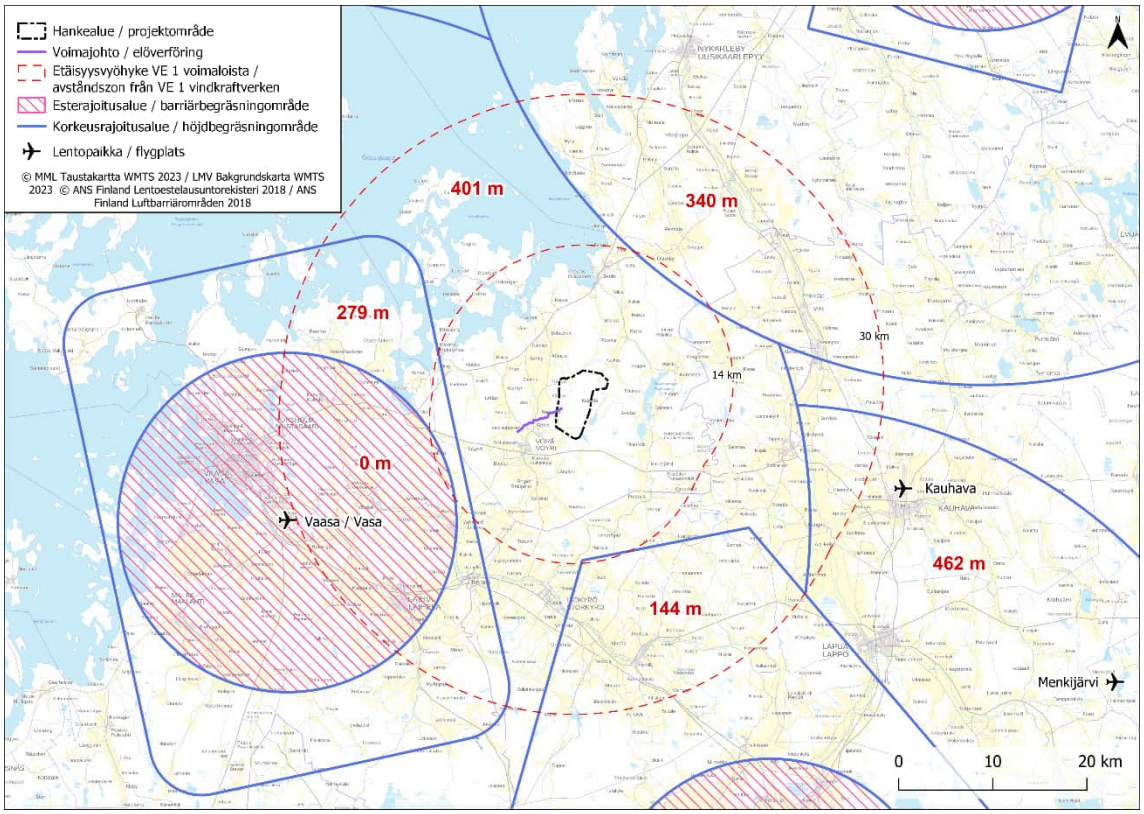
21.4.1 Lentoliikenne

Hankealueen lähin lentoasema sijaitsee Vaasassa noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen (Kuva 21.1).

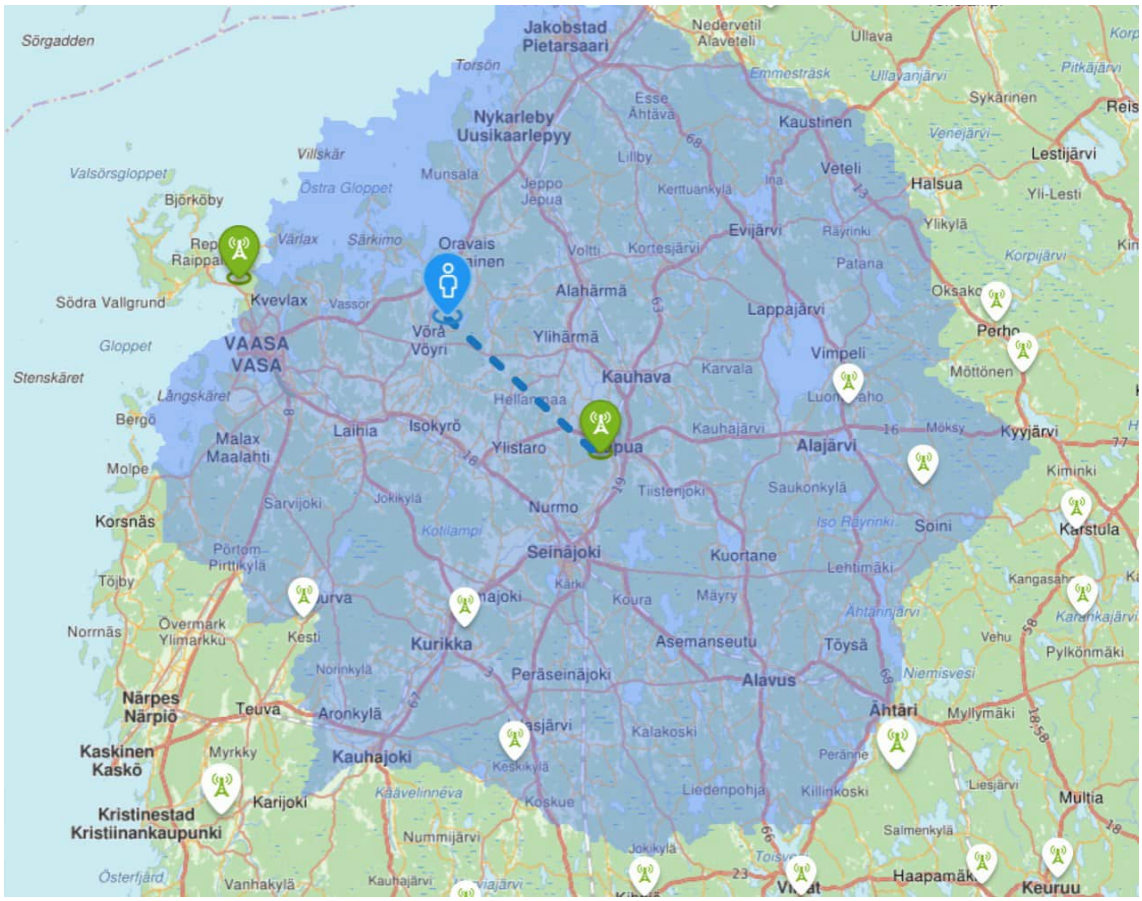
21.4.2 Tutkat

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Lapuan asemalta, joka sijaitsee noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueelta kaakkoon (Kuva 21.2).

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 75 kilometriä hankealueesta itään (Ilmatieteen laitos, 2022d).



Kuva 21.1. Lentoasemien korkeusrajoitusalueet hankealueeseen nähden (ANS Finland 2018).



Kuva 21.2. Antenni-tv –vastaanotto Lasorin ympäristössä. Lapuan ja Vaasan lähetinasemat on merkitty vihreällä ja Lasorin sijainti sinisellä merkillä. Sininen väri kuvaa Lapuan lähetinaseman peittoaluetta (Digita oy, 2022).

21.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Hankealue sijaitsee Vaasan lentoaseman korkeusrajoitusalueella, jolla esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 401 metriä. Vaasan lentoaseman esterajoituspinta-alue sijoittuu noin 13 kilometrin etäisyydelle. Lentoaseman nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Vaasan lisäksi Kauhavan lentoasema sijaitsee noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella. Kauhavan lentoasemalle ei ole merkitty korkeusrajoitusalueita. (Kuva 21.1)

Hankealue ei sijoitu Vaasan lentoaseman esterajoitusalueelle, mutta sijoittuu korkeusrajoitetulle alueelle. Suurin sallittu esteen korkeus on 401 metriä meren pinnan yläpuolella. Hankealue sijoittuu korkeustasolle 35–50 metriä meren pinnan yläpuolella. Voimaloiden kokonaiskorkeuden ollessa 280 metriä, hankkeen tuottama korkein este on maksimissaan noin 330 metriä meren pinnan yläpuolella, mikä ei ylitä korkeusrajoituksen asettamaa ylärajaa.

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennus-ten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestelupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaan voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoestelupavassa.

21.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Lausunto pyydetään viimeistään ennen rakennuslupien hakemista. Puolustusvoimat on 8.4.2021 antanut hankkeesta lausunnon 19 voimalaitokselle, joiden kokonaiskorkeus on 270 metriä. Lausunnon mukaan Puolustusvoimat ei vastusta lausunnon mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Lasorin alueelle.

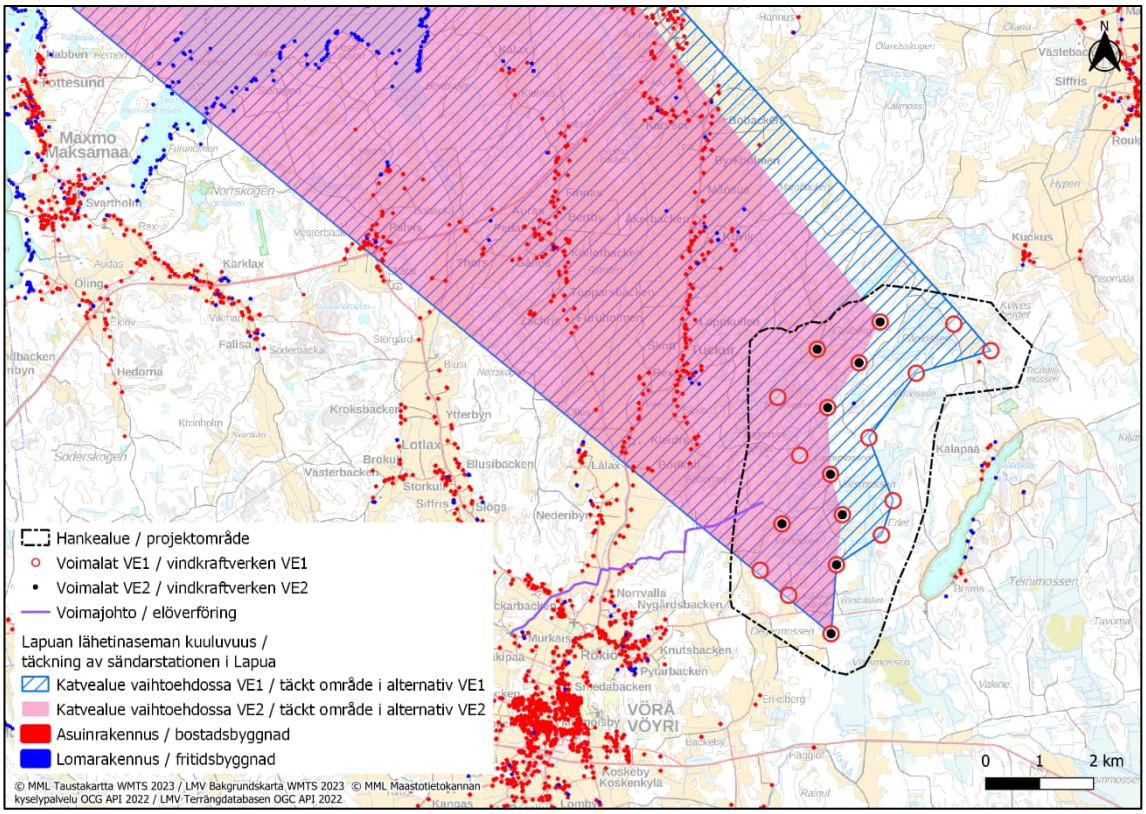
Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

21.7 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 lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu Lapuan päälähetinasemalta. Lasorin lähiympäristöön tuulivoimapuiston luoteispuolelle Tuckurin alueelle ja erityisesti Vöyrintien varteen, jossa häiriötä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu vakituista asutusta. Alueelle sijoittuu myös muutamia lomarakennuksia.

Vaasan lähetinasema sijaitsee noin 40 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen, mutta se ei kata hankealuetta.



Kuva 21.3. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukainen Lapuan lähetinaseman teoreettinen katvealue hankevaihtoehdoittain (Digita Oy, 2023).

21.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää.

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

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 ennakkosuunnittelulla 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).

21.9 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.

22 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.
Arvioinnin päätulokset	Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät etupäässä tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle. Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja maanjäristyksistä. Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskien merkittävyys arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen 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 lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

22.1 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.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja maanjäristyksistä.

Tuulivoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön.

22.2 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.

Hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tuuli Lahin.

22.3 Vaikutusalueen herkkyys

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

22.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

Voimajohtoreitit

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

hän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen erityisesti pohjavesialueilla ja vesistöjen sekä suunnittelussa tunnistettujen ympäristökohteiden läheisyydessä. Tunnistettujen ympäristökohteiden arvojen säilyminen rakentamisen aikana varmistetaan erillisellä ohjeistuksella.

Voimajohtoreitti ei sijoitu pohjavesialueille.

22.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

22.5.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

22.5.2 Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 90 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa

kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

Voimajohtoreitit

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä on ohjeistettu erikseen. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös rakentamisen vaatimaa puutonta maa-alaa raivattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

Voimajohto sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla myrskyt, maanjäristykset ja tulvat.

Myrskytuulet eivät vaikuta voimajohtoon, sillä voimajohto toteutetaan kokonaan maakaapelina. Suomen kallioperä on hyvin vakaa, maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiloja, jotka voivat purkautua pieninä maanjäristyksinä. On mahdollista, että voimajohtoreitin lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järistyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

Myös muut sään ääri-ilmiöt voivat teoriassa vaikuttaa voimajohdon toimintaan, ja ilmastonmuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät. 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.

22.6 Turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

Mikäli voimajohtoreitti sijoittuu tieympäristöön, on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkymäalueelle rakentamisesta.

22.7 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Voimajohtojen sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänny tilanteissa, joissa metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Palojen sammuttamisesta on ohjeistettu pelastuslaitoksia. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois tapahtumien ajaksi.

22.8 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. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

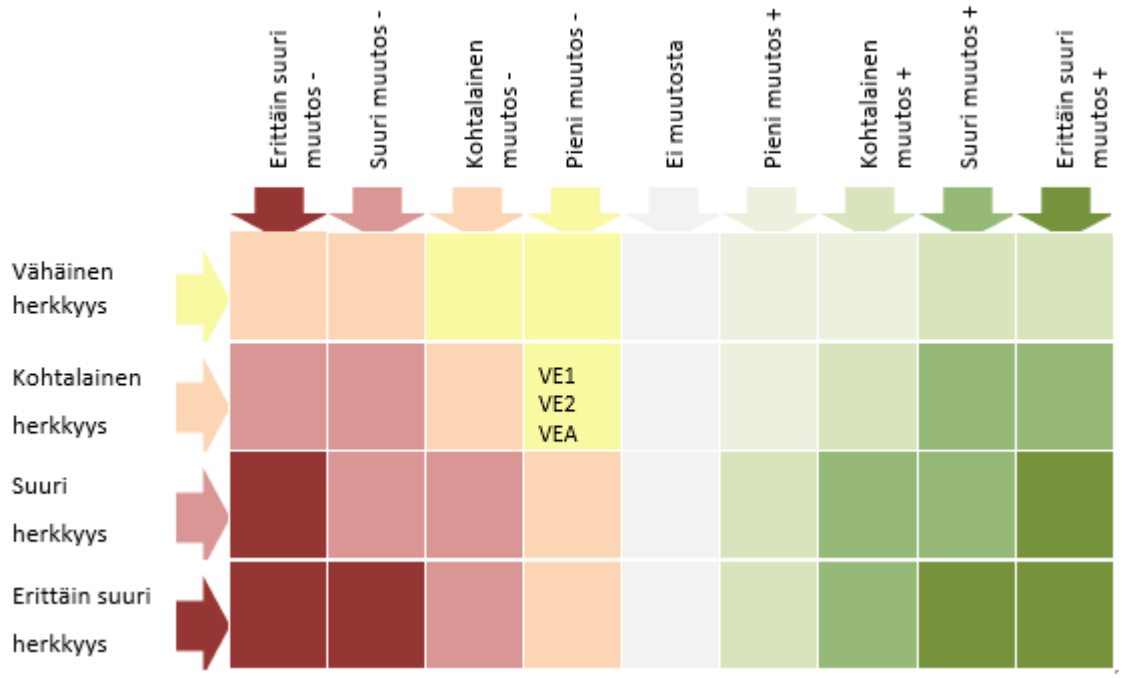
Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua

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.

22.9 Yhteenveto vaikutuksista

Eri hankevaihtoehtojen vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi ja herkkyys kohtalaiseksi. Hankevaihtoehtojen kesken ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä.

Taulukko 22-1. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



22.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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 vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä ohjeistetaan erikseen, jolloin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

22.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

Voimajohdon suunnittelu on vielä alustava, ja voimajohdon teknisiin ominaisuuksiin saattaa tulla muutoksia ja tarkennuksia suunnittelun edetessä.

23 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

23.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Lasorin tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

23.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella, ja 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 tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemaa arvioidaan hyödyntämällä näkyvyysanalyysia sekä havainnekuvia. Mallinnuksissa on huomioitu hankkeet, joiden voimalasijoittelu on ollut saatavilla mallinnuksia tehtäessä. Hankkeet, joita ei ole huomioitu mallinnuksissa, on arvioitu sanallisesti. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Vaikutuksia linnustoon on arvioitu erityisesti kotkan kannalta törmäyslaskennoin. Törmäyslaskennoissa on huomioitu samalle reviirille sijoittuvat hankkeet. Lasorin kanssa samalle reviirille sijoittuvat Öland sekä Roukus.

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

Melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia on arvioitu melu- ja varjostusmallinnuksin. Mallinnuksissa on huomioitu hankkeet, joiden voimalasijoittelu on ollut saatavilla mallinnuksia tehtäessä. Hankkeet, joita ei ole huomioitu mallinnuksissa, on arvioitu sanallisesti.

23.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Lasorin hankealueen läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoimapuistoja ja tuulivoimahankkeita. Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua. Yhteisvaikutuksia arvioidaan noin 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvista hankkeista ja voimaloista. Yhteisvaikutuksia on arvioitu vain niiden noin 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden osalta, joiden voimalasijoittelu on julkista tietoa kyseistä arviointia tehdessä. Hankkeet on kartoitettu kesäkuussa 2023.

Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä 8 tuulivoimahanketta ja yksi tuotannossa oleva tuulivoimapuisto. (Taulukko 23-1, Kuva 23.1)

Mallinnuksissa on huomioitu niiden hankkeiden voimalat, joiden sijoittelu on ollut julkista tietoa mallinnuksia tehdessä. Mallinnuksissa on huomioitu Söderskogenin, Lotlaxin, Lålaxin, Mörknässkogenin ja Storbackenin voimalat. Mallinnuksien jälkeen tietoon ovat tulleet myös Roukuksen, Ölandin sekä Vargitmossenin voimaloiden alustavat sijainnit. Kivinen hankkeen voimalasijoittelusta ei ole vielä tietoa. Hankkeet, joita ei ole huomioitu mallinnuksissa, on huomioitu arvioinnissa sanallisesti.

Mallinnusten teon jälkeen Lotlaxin tuulivoimahanke on päivitetty kolmesta voimalasta kahteen voimalaan. Myös voimalan dimensiot on päivitetty, ja toteutettavan voimalan napakorkeus on noin 140 metriä.

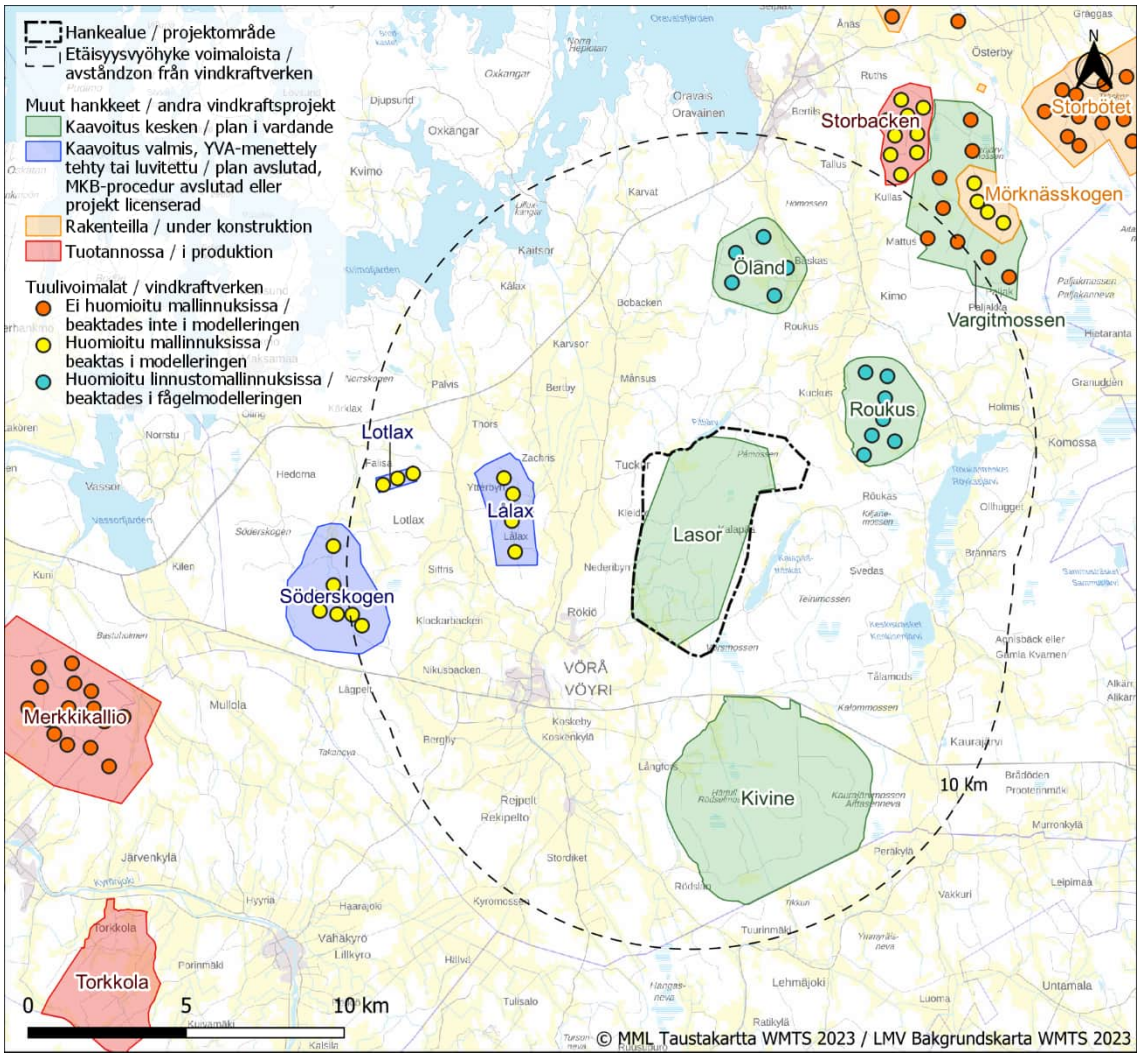
Taulukko 23-1. Muut tuulivoimahankkeet 10 km säteellä.

Hanke	Voima-lat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 10 kilometriä				
Kivine ***	36	kaavoitus aloitettu	1,4 km	etelä
Roukus**	7	kaavoitus aloitettu	2,7 km	koillinen
Öland **	6	kaavoitus aloitettu	3 km	pohjoinen
Lålax *	4	luvitettu	4,7 km	länsi
Vargitmossen	8	kaavoitus aloitettu	7,0 km	koillinen
Lotlax *	3	luvitettu	7,6 km	länsi
Storbacken *	9	tuotannossa	8,4 km	koillinen
Mörknässkogen *	4	rakenteilla	8,9 km	koillinen
Söderskogen *	8	luvitettu	9,0 km	lounas

** Huomioitu melu- ja välkemallinnuksissa sekä näkyvyysanalyysissa ja havainnekuvissa.*

*** Huomioitu linnustovaikutusten arvioinnissa.*

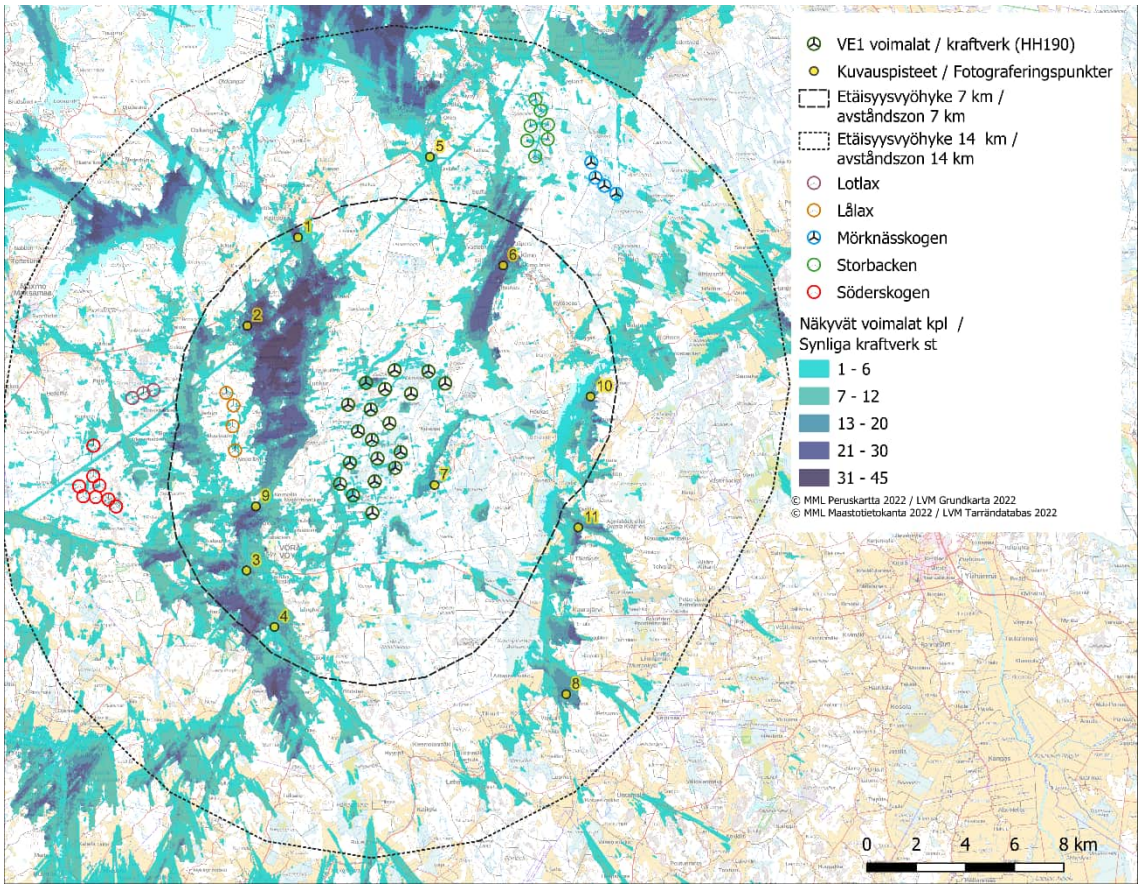
**** Voimalasijoittelusta ei tietoa vaikutusten arviointia tehdessä.*



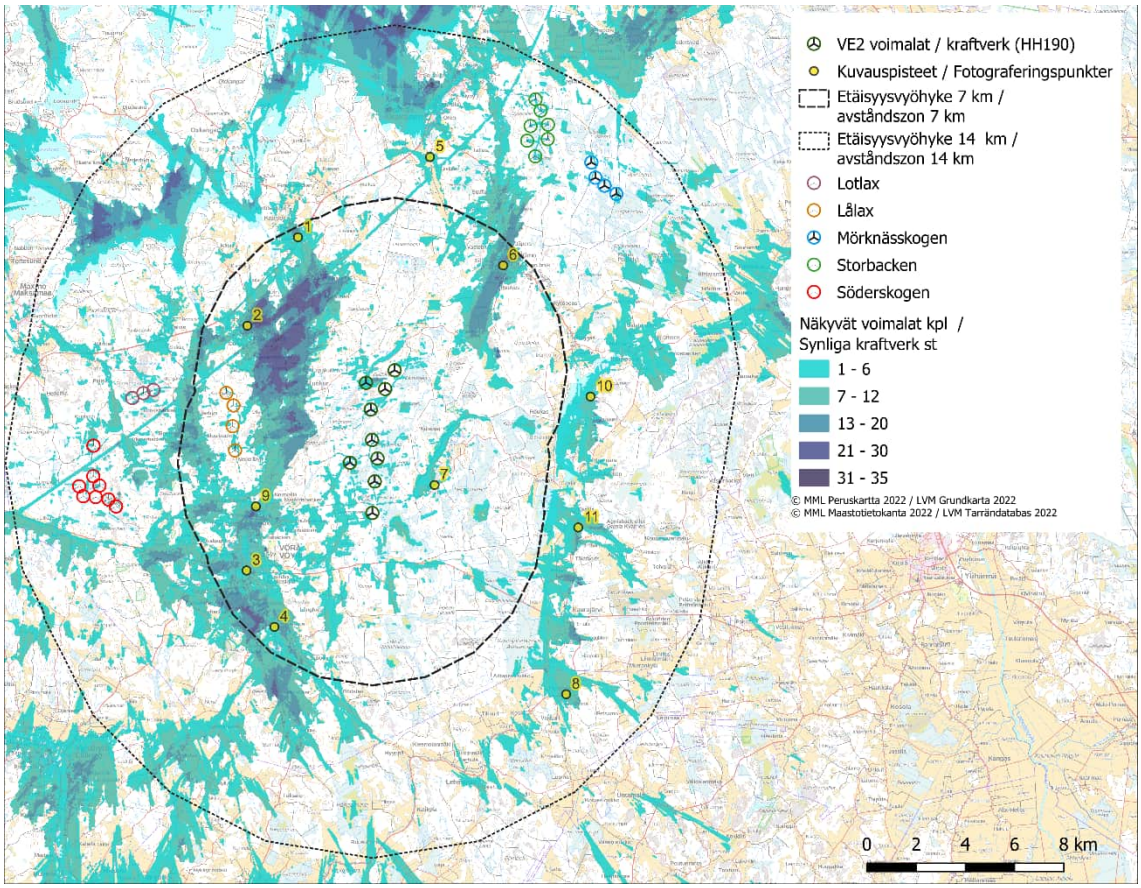
Kuva 23.1. Muiden tuulivoimahankkeiden voimalasijoittelut hankealueen ympäristössä.

23.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät. Maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruuteen vaikuttaa myös, ovatko toiset hankkeet katselupisteestä katsoen samalla suunnalla vai eri suunnissa. Jos voimaloita näkyy usealla suunnalla, maisema on levoton, eikä jää näkymäsuuntia jossa ”silmää voi lepuuttaa”. Vaikutuksia kohdistuu maiseman arvoalueille, kun maalaismaisemat muuttuvat teknologisemmiksi.



Kuva 23.2. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Lasorin VE1, Lotlaxin, Lålaxin, Mörknässkogenin, Storbackenin ja Söderskogenin voimaloiden näkymisestä.



Kuva 23.3. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Lasorin VE2, Lotlaxin, Lålaxin, Mörknässkogenin, Storbackenin ja Söderskogenin voimaloiden näkymisestä.

Vaihtoehdossa VE1 läheisten hankkeiden yhteisvaikutus on näkymäalueissa huomattava avoimilla viljely- ja vesialueilla. Erityisesti lähialueella joillekin pienimmille peltoalueille voimaloita ei näy, ja laajimmillakin peltoalueilla oli osia, joille voimaloita ei näy lainkaan tai niitä näkyisi vain korkeintaan muutamia. Yhteisvaikutuksesta aiheutuen monille peltoalueille näkyy kauttaaltaan voimaloita. Erityisesti Vöyrinjokilaakson peltoalueille näkyy laajalle alueelle monia kymmeniä voimaloita. Lasorin hankkeen itäpuolella olevien järvien suojaisammat ranta-alueet ilman voimalanäkymiä ovat myös kaventuneet. Vöyrin taajaman keskustassa voimaloiden näkyminen on edelleen epätodennäköistä, mutta Larvintien avoimilla osuuksilla voimaloita näkyy paikoin pitkiäkin matkoja. Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemiin ja Kimonjokilaakson viljelymaisemiin, joissa näkyy yhteisvaikutuksesta voimaloita usealla suunnalla ja suuremmissa määrin. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita näkyy merkittävimmillä muutosalueilla kymmenen vähemmän. Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyyseissa ja havainnekuvissa ei ole huomioitu Roukuksen, Vargitmossenin, Kivinen ja Ölandin hankkeiden voimaloita, koska voimalasijoittelua ei ollut saatavilla mallinnuksia tehdessä.

Kuva 23.4. Yhteisvaikutus havainnekuva kuvauspisteestä 2. Yläkuvassa Lasorin hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Lasorin voimaloiden roottorit on ympäröity punaisella, Lålaxin oranssilla, Storbackenin vihreällä, Mörknässkogenin sinisellä ja Söderskogenin violetilla. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Bertbystä tehdyssä havainnekuvassa yhteisvaikutusten myötä maiseman muutos on hieman suurempi kuin pelkästään Lasorin hankkeen toteutuessa. Mörknässkogenin neljä voimalaa näkyvät Lasorin voimaloista vasemmalla, mutta etäisyydestä johtuen ne näyttävät maisemassa melko pieniltä, vaikka niiden roottorit näkyvät horisontin metsän yllä. Lasorin voimaloista oikealla tien toisella puolen näkyy Lålaxin neljästä voimalasta kolmen roottoria puuston katveesta. Yhdestä voimalasta erottuu voimalatornia noin puolet, mutta voimala ei näytä nousevan suhteettoman korkealle ja kookkaaksi maisemassa. Muiden hankkeiden voimaloita ei näy tähän kuvauspisteeseen, mutta kuvauspisteen ympäristössä liikkuessa näkyvien voimaloiden määrä mahdollisesti vaihtelee. Pimeässä maisemassa erottuu lentoestevaloja eri suunnilla muutama enemmän. Maisemaan jää toiseen suuntaan katsoessa vielä avoimia näkymiä, joissa ei näy voimaloita, mutta Bertby-Lålaxvägenin varrella laajojen avointen näkymien katselusuunta on juuri itään ja voimaloita kohti. Mikäli kuvaan mallinnettaisiin vielä Ölandin, Roukuksen ja Vargitmossenin voimalat olisi yhteisvaikutuksista syntyvä muutos jo paljon huomattavampi ja merkittävämpi. Silloin voimaloita näkyisi useita kymmeniä ja laajassa katselukulmassa. Lasorin vaihtoehdon VE2 osalta yhteisvaikutusten mukainen maisemassa tapahtuva muutos on hieman pienempi ja siitä kohdistuvat vaikutukset vähän lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimaloita on vähemmän. Jos huomioitaisiin vielä Ölandin Roukuksen ja Vargitmossenin voimalat, muodostuisi Lasorin VE2 vaihtoehdon myötä joka tapauksessa laaja katselukulma pelkistä tuulivoimaloista avointen ja maisemallisesti arvokkaiden peltojen yllä. Muutos ja vaikutus valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ovat yhteisvaikutusten myötä erittäin suuret.

Kuva 23.5. Yhteisvaikutus havainnekuva kuvauspisteestä 7. Yläkuvassa Lasorin hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Lasorin voimaloiden roottorit on ympäröity punaisella, Lålaxin oranssilla, Storbackenin vihreällä, Mörknässkogenin sinisellä ja Söderskogenin violetilla. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Kalapäältä tehdyssä havainnekuvassa yhteisvaikutusten myötä maiseman muutos ei ole sen suurempi kuin pelkästään Lasorin hankkeen toteutuessa. Yhden Lålaxin voimalan ja parin Söderskogenin voimalan lapojen liikettä saattaa havaita puiden lehvästön lomasta. Voimalat ovat kuitenkin niin kaukana, että niiden erottaminen on todennäköisempää talvella puiden ollessa lehdettömiä. Aivan rannalta Lålaxin ja Söderskogenin voimaloita saattaa erottua muutamia enemmän, mutta ne jäävät todennäköisesti suurilta osin katveeseen horisontin metsän taakse. Pimeällä lentoestevaloja saattaa näkyä siis muutamia enemmän Kalapään rannalla ja vesialueilla. Mikäli kuvaan mallinnettaisiin myös Kivinen, Ölandin ja Vargitmossenin voimalat näkyisi muiden hankkeiden voimaloita todennäköisesti enemmän tälle kuvauspisteelle sekä yleisesti Kalapään rannoilla ja vesialueilla, jolloin muutos olisi huomattavasti suurempi. Vaikutuksia kohdistuu maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristöjen alueiden maisemakuvaan enemmän, mutta vaikutukset kohdistuvat lisäksi joillekin asunnoille ja loma-asutuksille sekä virkistysmaisemaan.

Kuva 23.6. Yhteisvaikutus havainnekuva kuvauspisteestä 8. Yläkuvassa Lasorin hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Lasorin voimaloiden roottorit on ympäröity punaisella, Lålaxin oranssilla, Storbackenin vihreällä, Mörknässkogenin sinisellä ja Söderskogenin violetilla. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Peräkylältä tehdyssä havainnekuvassa yhteisvaikutusten myötä muutos ei ole huomattavasti suurempi kuin pelkästään Lasorin hankkeen toteutuessa. Lålaxin ja Söderskogenin voimaloista muutaman lapojen liikettä saattaa erottua Lasorin voimaloista vasemmalla horisontin metsän takaa. Pimeällä maisemassa näkyy mahdollisesti pari lentoestevaloa lisää. Toiset hankkeet ovat tältä kuvauspisteeltä jo niin kaukana, että niiden voimalat sulautuvat taustamaisemaan. Muutaman voimalan lavat huomaa lähinnä pyörimisliikkeen takia. Mikäli sää ei ole kirkas ja lavat eivät pyöri, on niitä haastavaa erottaa. Mikäli kuvaan mallinnettaisiin lisäksi Kivinen ja Roukuksen voimalat olisi muutos huomattavampi. Silloin Lasorin voimaloiden oikealla puolella näkyisi mahdollisesti Roukuksen voimaloita. Kivinevan voimalat näkyisivät Lasorin voimaloita huomattavasti lähempää ja hallitsevammin Lasorin voimaloiden vasemmalla puolella ja osittain niiden edessä. Voimaloita näkyisi huomattavasti leveämmällä katseluakselilla. Muutos olisi huomattavasti suurempi kuin pelkästään Lasorin hankkeen toteutuessa. Maisema on tavanomaista maalaismaisemaa, ja muutoksesta johtuvat vaikutukset kohdistuisivat erityisesti asutuksen arkimaisemaan sekä peltoalueen vierellä kulkevaan tiemaisemaan.

Kuva 23.7. Yhteisvaikutus havainnekuva kuvauspisteestä 10. Yläkuvassa Lasorin hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Lasorin voimaloiden roottorit on ympäröity punaisella, Lålaxin oranssilla, Storbackenin vihreällä, Mörknässkogenin sinisellä ja Söderskogenin violetilla. Tarkemmat havainnekuvat ovat nähtävissä liitteessä 4.

Ollhuggetilta tehdyssä havainnekuvassa yhteisvaikutusten myötä muutos on vain hieman suurempi kuin pelkästään Lasorin hankkeen toteutuessa. Lasorin voimaloista oikealla jonkin matkan päässä voi erottaa taustametsän takaa muutaman Storbackenin voimalan lapojen liikettä sekä neljän Mörknässkogein voimalan roottoria. Pimeällä lentoestevaloja näkyy muutama enemmän. Vaikutukset pysyvät kohtalaisina ja kohdistuvat pääsääntöisesti loma-asutukselle ja virkistysmaisemaan rannoilla ja vesialueilla liikkuessa. Yhteisvaikutuksista toteutetut hämärän havainnekuvat on esitetty erillisessä näkemäalueanalyysiliitteessä.

23.5 Yhteisvaikutukset linnustoon

Lähimmät rakennetut, rakenteilla olevat tai suunnitellut tuulivoimahankkeet ovat Roukus (noin 1,9 kilometriä koilliseen), Öland (noin kolme kilometriä pohjoiseen) ja Kivine (1,4 kilometriä etelään) ja Lålax (noin 3,1 kilometriä länteen). Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat merikotkaan, jonka reviiri yltää Lasorin lisäksi myös Roukuksen ja Ölandin hankealueille. Nämä hankealueet on otettu huomioon merikotkaa koskevissa mallinnuksissa, joiden perusteella tuulivoimaloita on esitetty poistettavaksi tai siirrettäväksi siten, että törmäysriski saadaan kaikkien tuulivoimapuistojen osalta laskettua alle merkittävän rajan.

Alueen maankäytön muutoksilla ja tuulivoimalla voi olla yhteisvaikutuksia alueen pesimälinnustoon muuttuvien elinympäristöjen kautta. Lasorin hankealueen linnusto on melko tavanomaista, mutta yhdessä muiden tuulivoimaloiden kanssa ne rikkovat erityisesti alueen yhtenäisten metsäalueiden verkostoa ja siten heikentävät metsälajien esiintymistä alueella. Muiden lajiryhmien osalta vaikutukset ovat vähäisiä, sillä alueella esiintyy suhteellisen vähän soita, kosteikoita tai muita avomaaympäristöjä.

Hankealue sijaitsee metsähanhen ja laulujoutsenen päämuuttoreitillä, mutta myös merikotkan muuttoreitti kulkee hankealueen länsipuolelta noin 5,7 kilometrin etäisyydellä rannikon myötäisesti. Näistä lajeista metsähanhia havaittiin hankealueella eniten. Kaikkien lajien osalta yhteisvaikutuksia varmasti muodostuu kohonneena törmäysriskinä, mutta muutonseurantojen perusteella suurimmat vaikutukset kohdistuvat metsähanheen. Rannikkoseudun kohteeksi muutto oli jopa poikkeuksellisen heikkoa, eikä muita huomionarvoisia lajeja havaittu merkittäviä määriä.

Mikäli kaikki esitetyt tuulivoima-alueet toteutuvat, saattaa tällä olla ylimaakunnallisia negatiivisia vaikutuksia muuttolintuihin estevaikutuksen ja lisääntyvän törmäyskuolleisuuden vuoksi (Ramboll 2019).

Taulukko 23-2. Linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset.

YHTEISVAIKUTUKSET	VE1	VE2	VEA

Pesimälinnusto	Lisääntyvällä tuulivoimarakentamisella on varmasti vaikutusta alueen linnustoon, sillä tuulivoimapuistoja sijaitsee suhteellisen runsaasti melko pienellä alueella Lasorin hankealueen ympäristössä, ja ne leikkaavat alueen yhtenäisten metsien muodostamia verkostoja. Ympäröivät hankealueet ovat pääasiassa Lasorin hankealuetta pienempiä, mutta ne sijaitsevat suhteellisen lähellä toisiaan, jolloin yhteisvaikutusten merkitys kasvaa. Hankkeiden muodostamat yhteisvaikutukset arvioidaan pesimälinnuston osalta kohtalaisiksi.	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --
Muuttolinnusto	Hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita muita tuulivoimahankkeita ja osa niistä sijaitsee hyvin lähellä Lasorin hankealuetta (1,3 km). Suurin osa ympäröivistä hankealueista on pinta-alaltaan Lasorin hankealuetta pienempiä, ja niiden välissä on pääasiassa usean kilometrin levyisiä kaistaleita, joita pitkin muuttolinnut voivat kiertää tuulivoimapuistot. Lasorin luontoselvityksissä runsaslukuisimpia muuttolintuja olivat hanhet, joiden tiedetään väistävän tuulivoimaloita tehokkaasti. Alueet sijaitsevat rannikolla, lähellä useita merkittäviä päämuuttoreittejä, ja vuosittaisen vaihtelun vuoksi muutto saattaa joskus kohdistua hankealueille voimakkaasti. Yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --

23.6 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Lasorin hankealue on talousmetsiin sijoittuva kohde. Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä hankkeen vaikutuksia on yleinen metsäalueiden pirstoutuminen. Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista ja reunavaikutusta. Alle 10 kilometrin päässä on yhdeksän tuulivoimahanketta, joista Kivine, Roukus, Öland ja Lålax sijoittuvat alle viiden kilometrin etäisyydelle Lasorin hankealueesta. Vaikutukset kohdistuvat metsätalouden muuttamille alueille. Hankealueelle ei sijoitu suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa muuttavia vaikutuksia ja siten suoluonnon seudullinen edustavuus heikkenisi. Seudun tuulivoimahankkeet vaikuttavat enemmän puustoisten luontotyyppien pirstoutumiseen metsätalouden lisäksi.

Metsäluonnon pirstoutuminen ja reunavaikutus vaikuttavat mm. metsälintujen ja nisäkkäiden esiintymiseen. Talousmetsässä lähes kaikki metsäkuviot ovat jonkinlaisen reunavaikutuksen alaisena, joten vaikutus nykyiseen eläimistöön ei näin ole merkittävä. Pirstoutuminen yhdessä ilmaston muutoksen kanssa voi vaikuttaa alentavasti metsälajien kantoihin pitkällä aikavälillä.

Nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia tai yhteisvaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi (esimerkiksi suurpedot), koska lajien elinpiirit eivät yleensä ulotu useamman tuulivoimahankkeen alueelle. Arvioitaessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksia sudelle soveltuviin elinalueisiin, korostuu yksittäisen tuulipuiston vaikutusarvioinnin sijaan tuulivoimarakentamisen vaikutusten tarkastelu laajemmalla alueella. Lasorin hankealue ei sijoitu määritellylle susireviirille, mutta sudet liikkuvat hankealueella satunnaisesti. Lasorin tuulivoimapuisto aiheuttaa potentiaalisia yhteisvaikutuksia lähinnä hankealuetta lähimmäksi sijoittuvalle Jeppon susilauman reviirille, jolle sijoittuu

kahdeksan suunnitteilla, rakenteilla tai tuotannossa olevaa tuulivoimahanketta. Yhteisvaikutukset liittyvät elinympäristöjen pirstoutumiseen, häiriövaikutuksen lisääntymiseen sekä reviirien elinkelpoisena säilymiseen. Susireviirin tilannetta suhteessa tuulivoimahankkeisiin tarkastellaan vakiintuneen reviirin elinkelpoisuuden kannalta. Reviirin ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla, vaikka susireviirin tilanne muuttuukin jossain määrin vuosittain.

Koska hankkeet sijoittuvat pääosin jo ennestään voimakkaasti ihmisen muokkaamille talousmetsäalueille, jäävät elinympäristövaikutukset suden kannalta kohtalaiselle tasolle. Vaikutusarviointiin aiheuttaa epävarmuutta se, etteivät susireviirien ydinalueet, suden lisääntymiseen käyttämät alueet, ole tiedossa. Lasorin tuulivoimahanke ei vaikuta suoraan susireviirien elinkelpoisuuteen, sillä lähimmät voimalapaikat ovat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä reviirin reuna-alueista, eikä hankealueella ole suden lisääntymisympäristöksi erityisen hyvin soveltuvia alueita. Susilaumojen reviirit sijoittuvat säännönmukaisesti erilleen toisistaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021), ja Lasorin hankealue sijoittuu nykyisellään tällaiselle laumojen väliselle alueelle. Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikainen vilkkaampi toiminta lisää väliaikaisesti metsäalueilla tapahtuvaa häiriötä ja karkottaa susia kulloinkin rakentamisen kohteena olevalta alueelta. Rakentamistoimet ajoittuvat kuitenkin eri ajankohtiin hankkeiden erilaisten etenemisaikataulujen mukaisesti, joten sudet voivat siirtyä laajan reviirin rauhallisemmille osille. Ravintotilanne on merkittävä tekijä suden esiintymisen kannalta. Sudet pystyvät liikkumaan hankealueilla ravinnon hankinnassa myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetoihin, ja erityisesti seudun susireviirin elinkelpoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusten myötä enintään vähäisiksi.

Lasorin alueella ei laadittu eikä alueelta ole tiedossa ekologiseen verkostoon liittyviä selvityksiä, jotka voitaisiin huomioida suunnittelussa. Alue on yleisesti pääosin ihmisvaikutteista, hakkuiden ja teiden pirstomaa talousmetsää, joskin muu ihmistoiminta alueella on suhteellisen vähäistä. Ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista ja ekologisista yhteyksistä. Luonnon ydinalueet ovat laajoja alueita, joilla on monipuolinen ekologinen merkitys. Ne sisältävät luonnonsuojelualueita ja Natura-alueita sekä muita ekologisesti arvokkaista alueita. Luonnonsuojelualueiden verkosto ja näitä yhdistävä ekologinen verkosto edistävät luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvia luonnon ydinalueita ovat Kalapää träsk Natura-alue hankealueen itäpuolella, Boberget-Kärresberget kallioalue hankealueesta länteen sekä hankealueeseen pohjoisessa rajoittuva Pittjärv. Seudullisesti tarkasteltuna etenkin kalliometsät ja laajimmat suoalueet toimivat ekologisena yhteytenä ydinalueiden välillä. Yleisellä tasolla ekologinen verkosto voidaan alueella huomioida lähinnä hankealueen läheisten luonnon ydinalueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymisen näkökulmasta. Lasorin tuulivoimahanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katkaisen näitä yhteyksiä.

Rakentamisen aikana maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua tai niissä elävää lajistoa.

23.7 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Lasorin tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu joitakin tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden

osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

23.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

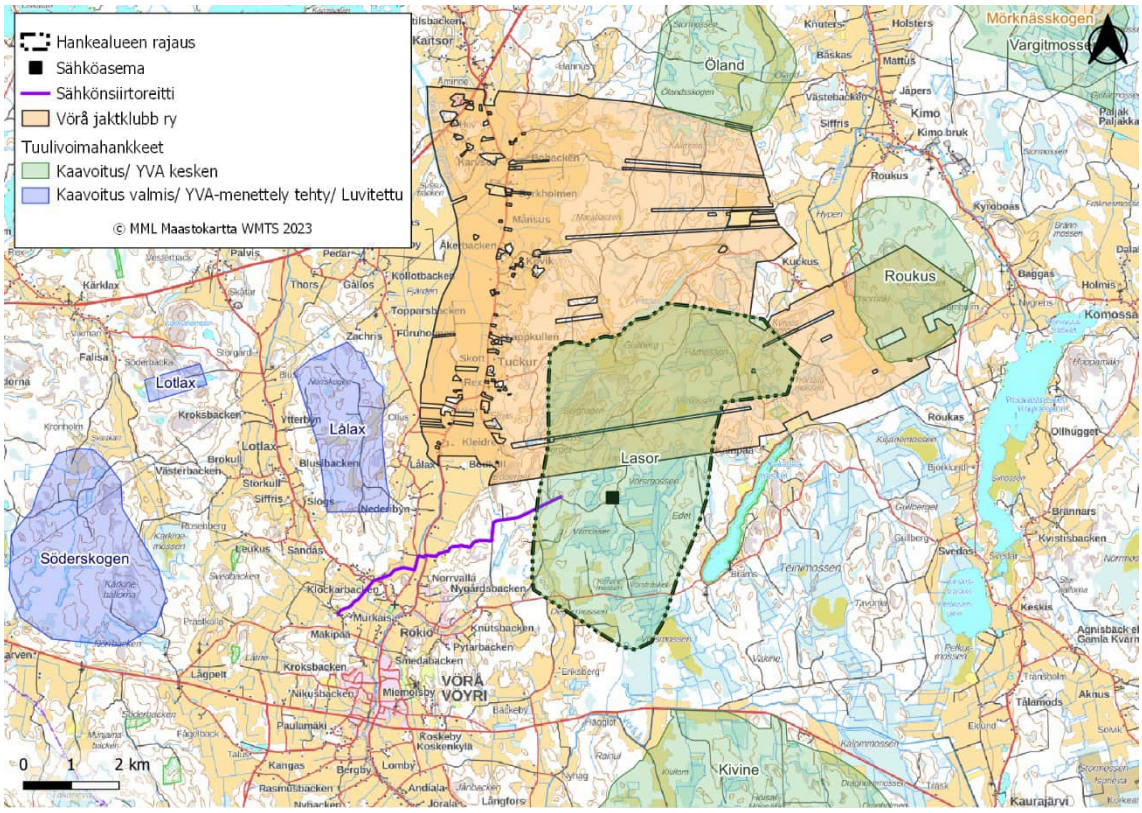
Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista.

Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemallisia (tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Lasorin tuulivoimapuistoa lähimmät tuulivoimahankkeet ovat hankealueen koillispuolella Roukus, eteläpuolella Kivine, länsipuolella Lålax ja pohjoispuolella Öland, jotka kaikki sijaitsevat lähimmillään alle viiden kilometrin etäisyydellä. Maisemaan kohdistuvat 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 muutoksen takia yhteisvaikutuksena voi olla myös tuulivoimapuistojen välisten alueiden arvostuksen väheneminen vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulipuistot alueelle näkyvät.

Tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston 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.

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Lasorin hankkeen aiheuttamia vaikutuksia metsästysharrastukseen. Vörå Jatklubb ry:n nykyisten metsästysalueiden reuna-alueelle sijoittuisi kaavoituksessa oleva Roukuksen tuulivoimahanke (7 voimalaa). Yhteensä metsästysalueista noin 28 % sijoittuisi tällöin tuulivoima-alueille. Roukuksen tuulivoimahanke ei lisäisi kuitenkaan merkittävästi rakennetummaksi muuttuvia alueita seuran mailla, ja hankkeiden lähimmät voimalat sijoittuisivat yli kahden kilometrin päähän toisistaan, joten yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.



Kuva 23.8. Tuulivoimahankkeet metsästysalueeseen nähden.

23.9 Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset

Yhteismelun sekä -varjostuksen mallinnuksissa on huomioitu Lasorin suunniteltujen voimaloiden lisäksi Söderskogenin, Storbackenin, Mörknässkogenin, Lålaxin sekä Lotlaxin voimalat.

Melumallinnuksissa Lasorin voimalat on mallinnettu käyttäen V172-7.2MW voimalaitosta. Roottorin halkaisijana on 172 metriä, ja napakorkeutena 194 metriä. Kokonaiskorkeudeksi muodostuu täten 280 metriä. Dimensioiden vaikutusta mallinnusten tuloksiin on avattu kappaleessa 18.2.9. V172-7,2 MW voimalaitoksen valmistajan ilmoittama tuulivoimalan tuottama äänitehotaso on 106,9 dB(A). Muiden hankkeiden voimalat on mallinnettu niille ilmoitetulla voimalatyypillä.

Varjostusvaikutukset on mallinnettu molemmissa hankevaihtoehdoissa käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 180 metristä voimalaa, jonka napakorkeus on 190 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimalat ovat tällöin 280 metriä korkeita. Dimensioiden vaikutusta mallinnusten tuloksiin on avattu kappaleessa 18.3.9. Muiden hankkeiden voimalat on mallinnettu niille ilmoitetulla voimalatyypillä.

Tarkemmat yhteismallinnuksessa käytetyt parametrit ovat melu- ja välkeraportissa liitteessä 11.

Melun yhteisvaikutus

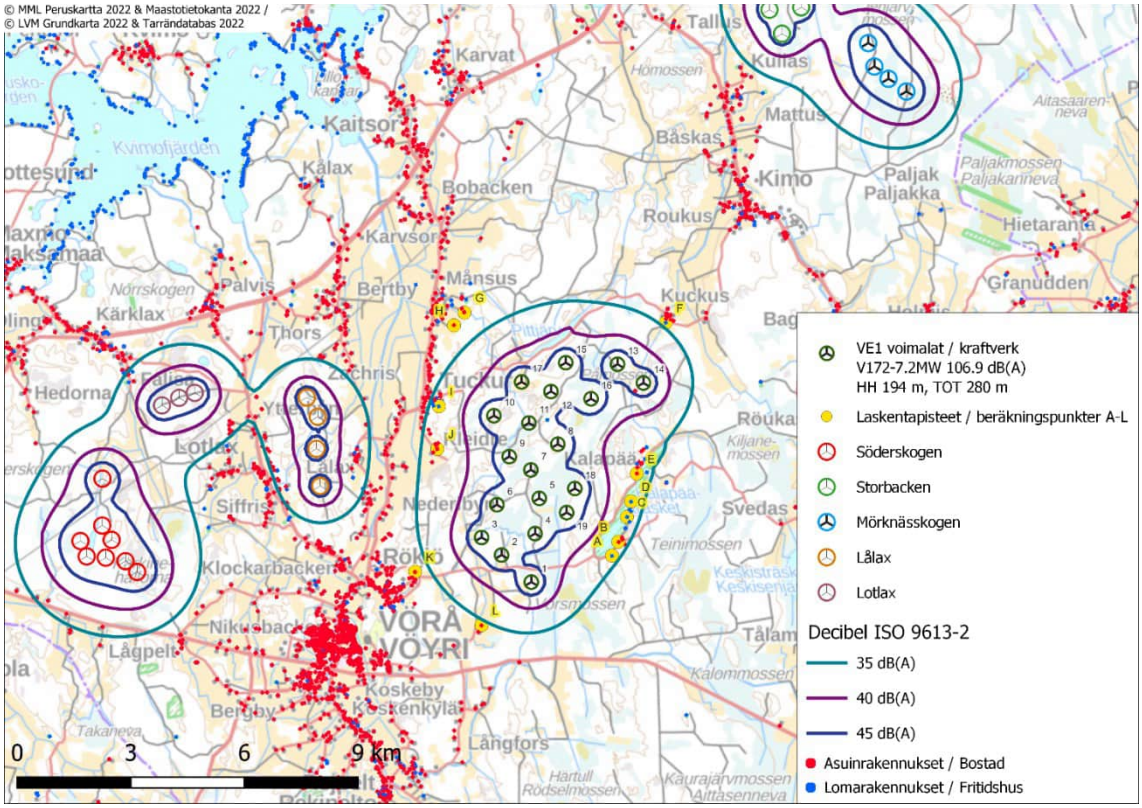
Melumallinnuksen yhteisvaikutustulokset eivät eroa aiemmin esitetyistä tuloksista, sillä Lasorin aiheuttama 45 dB keskiäänitason käyrä ei ylety lähimmän tuulivoimahankkeen, eli Lålaxin, vaikutusalueelle.

Kummassakaan Lasorin hankevaihtoehdossa yhteismelun mallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylity Lasorin läheisillä asuin- ja lomarakennuksilla. Yhteismelun mallinnuksen tulokset

ovat esitettynä kuvissa (Kuva 23.9 ja Kuva 23.10), ja yhteismelun tasot havaintopisteittäin taulukoissa (Taulukko 23-3 ja Taulukko 23-4).

Myöskään Lasorin ja muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttama matalataajuinen yhteismelu ei Lasorin kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteiden sisätiloissa. Matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset on esitetty taulukoissa (Taulukko 23-5 ja Taulukko 23-6).

Ölandin tuulivoimahanke sijoittuu kolmen kilometrin etäisyydelle ja Roukuksen tuulivoimahanke 2,7 kilometrin etäisyydelle Lasorista. Koska Ölandin ja Roukuksen hankkeiden suunnittelu ei ole edennyt sellaiseen vaiheeseen, että niistä olisi saatavilla melumallinnusten tiedot, on yhteisvaikutusten muodostumisen mahdollisuutta arvioitu sanallisesti. Ölandin ja Lasorin tuulivoimahankkeen väliin ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia, minkä vuoksi melun yhteisvaikutusten muodostumisen todennäköisyys arvioidaan pieneksi. Lasorin ja Roukuksen väliin Kuckuksen alueelle sijoittuu asuin- ja lomarakennuksia. Etäisyyden ollessa 2,7 kilometriä melun yhteisvaikutusten muodostuminen on mahdollista. Yhteismelun muodostuminen on riippuvaista Ölandin ja Roukuksen hankesuunnittelussa melumallinuksiin valittavasta voimalatyypistä. Merkittävien yhteisvaikutusten poissulkemiseksi yhteismelumallinnukset tulee tehdä myöhemmissä suunnittelun vaiheissa, mikäli Roukuksesta ja Ölandista on saatavilla riittävät tiedot melumallinnuksiin.

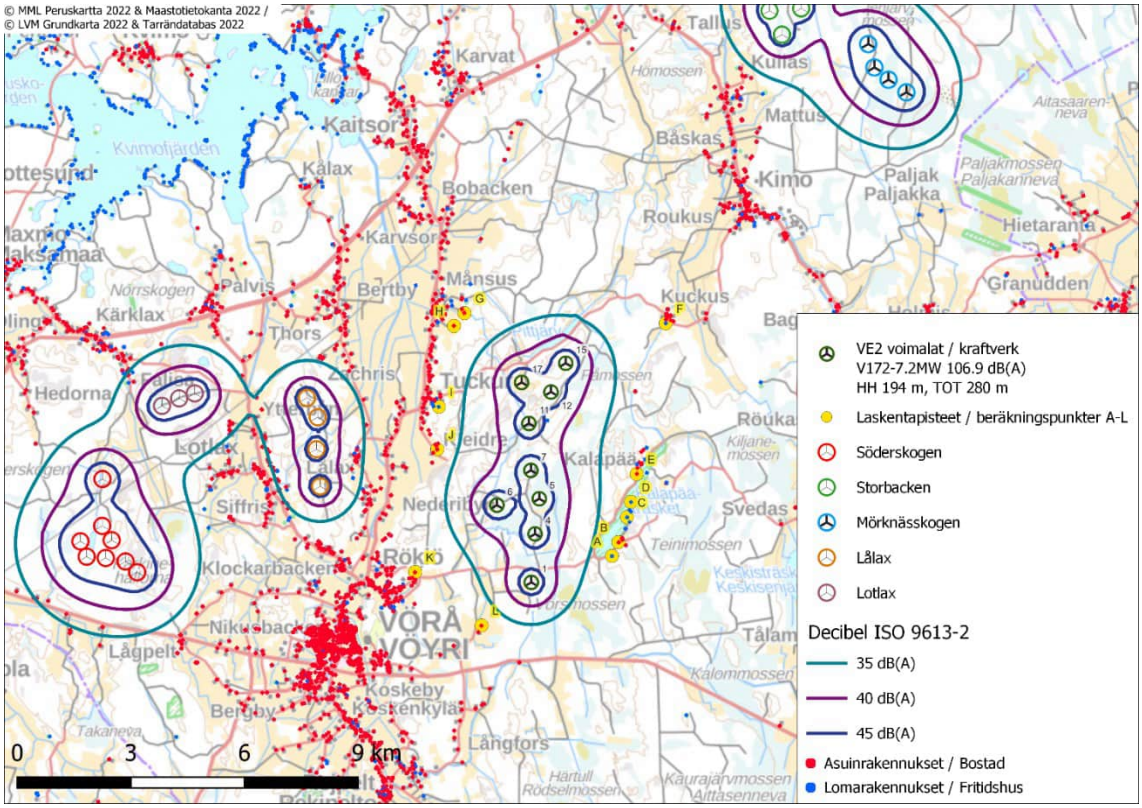


Kuva 23.9. Melun yhteismallinnus hankevaihtoehdossa 1.

Taulukko 23-3. Melun laskennallinen yhteisvaikutus havaintopisteittäin hankevaihtoehdossa 1.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentakorkeus (m)	Melutaso dB(A)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	4	35,9
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	4	36,6
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	4	37,3

D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	4	37,7
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	4	36,3
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	4	34,4
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	4	32,3
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	4	32,6
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	4	36
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	4	36,4
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	4	33,5
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	4	34,3



Kuva 23.10. Melun yhteismallinnus hankevaihtoehdossa 2.

Taulukko 23-4. Melun laskennallinen yhteisvaikutus havaintopisteittäin hankevaihtoehdossa 2.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	4	32,3
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	4	32,5
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	4	32,6
D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	4	32,8
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	4	31,3
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	4	28
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	4	30,4
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	4	30,6
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	4	32,7
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	4	33,2

K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	4	30
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	4	31,6

Taulukko 23-5. Matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 1.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumis-terveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumis-terveys ohje sisällä	Hz
A Lomarakennus (Söderändan 49)	6,7	100	-7,3	50
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	6,9	100	-7,1	50
C Lomarakennus (Säderändan 166)	7,2	100	-6,8	50
D Lomarakennus (Söderändan 188)	7,2	100	-6,8	50
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	7,2	100	-6,8	50
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	5,3	100	-8,5	50
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	4,2	100	-9,3	50
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	4,5	100	-9,1	50
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	6,9	100	-6,9	50
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	7,3	100	-6,6	50
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	5,0	100	-8,6	50
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	5,4	100	-8,4	50

Taulukko 23-6. Matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 2.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumis-terveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumis-terveys ohje sisällä	Hz
A Lomarakennus (Söderändan 49)	3,4	100	-10,4	50
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	3,3	100	-10,5	50
C Lomarakennus (Säderändan 166)	3,1	100	-10,6	50
D Lomarakennus (Söderändan 188)	3,0	100	-10,7	50
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	2,9	100	-10,8	50
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	0,4	100	-12,8	50
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	2,2	100	-11,3	50
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	2,3	100	-11,1	50
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	4,0	100	-9,6	50
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	4,4	100	-9,2	50
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	2,0	100	-11,2	50
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	2,7	100	-10,9	50

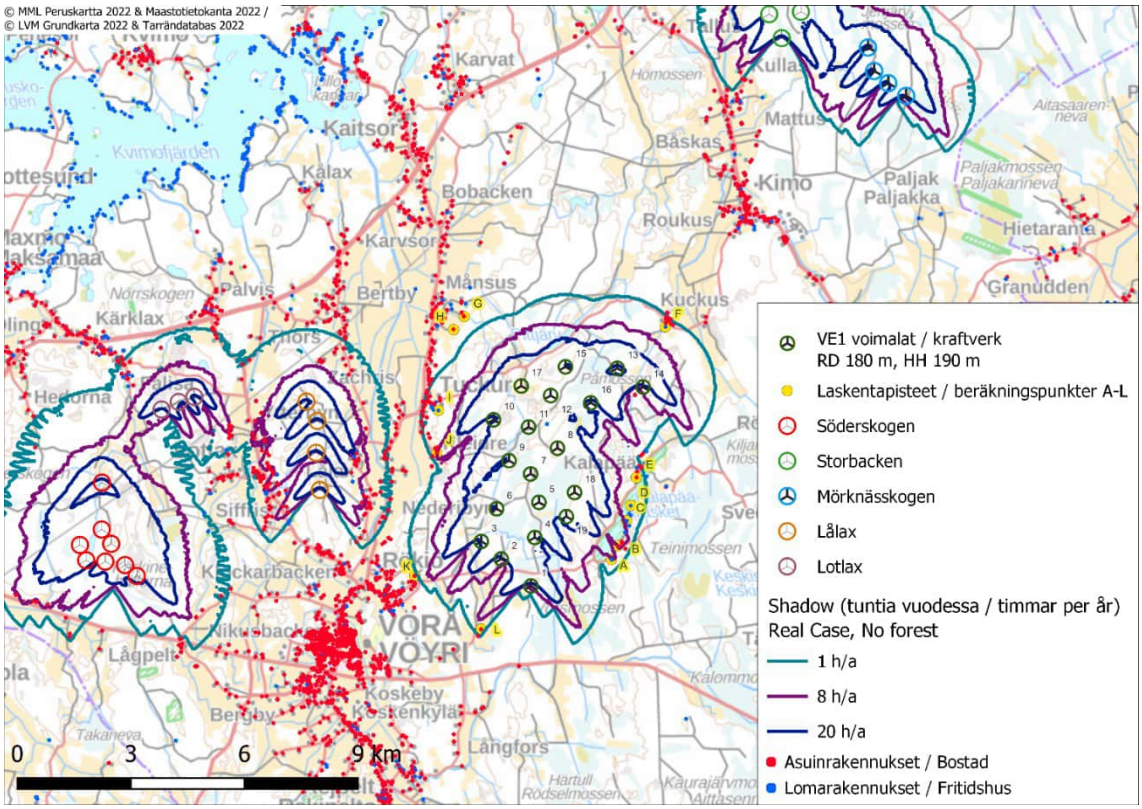
Varjostuksen yhteisvaikutus

Varjostusmallinnuksen yhteisvaikutustulokset eivät eroa aiemmin esitetyistä tuloksista, sillä Lasorin aiheuttama varjostuksen määrän käyrä ei ylety lähimmän tuulivoimahankkeen, eli Lålaxin, vaikutusalueelle.

Kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, hankevaihtoehdossa 1 yli kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ylittyy kolmella asuinrakennuksella ja kahdella lomarakennuksella. Rakennuksista yksi asuinrakennus (laskentapiste B) sekä yksi lomarakennus (laskentapiste A) ovat laskentapisteitä. Kummatkin sijoittuvat hankealueen kaakkoispuolelle Kalapääträskin rantaan. Muut rakennukset, jotka sijoittuvat kahdeksan tunnin vuotuiselle varjostusvaikutus alueelle sijoittuvat näiden laskentapisteiden läheisyyteen. Varjostusta ilmenee eniten laskentapisteessä B, jossa asuinrakennukselle ilmenee varjostusta enimmillään 8 h 39 min vuodessa. Muiden alueen rakennuksien varjostus on todennäköisesti samaa luokkaa, kuin laskentapisteissä A ja B.

Hankevaihtoehdossa 2 kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ei ylity yhdelläkään asuin- tai lomarakennuksella. Eniten varjostusvaikutuksia ilmenee hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle asuinrakennukselle (laskentapiste L), jossa vuotuinen varjostus on enimmillään 4 h 17 min vuodessa.

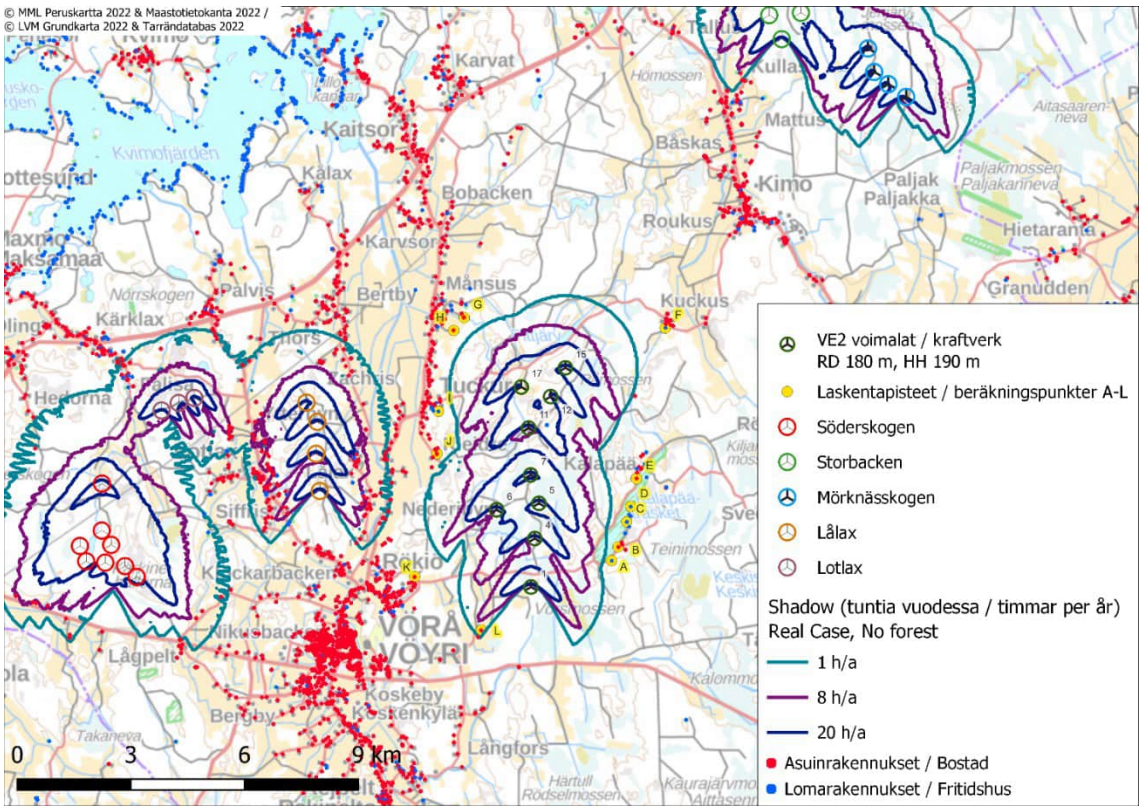
Yhteismallinnuksen tulokset ilman puuston suojaavaa vaikutusta on esitetty kuvissa (Kuva 23.11 ja Kuva 23.12) sekä taulukoissa (Taulukko 23-7 ja Taulukko 23-8).



Kuva 23.11. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Taulukko 23-7. Varjostuksen laskennallinen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	5,0 x 5,0	8:09
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	5,0 x 5,0	8:35
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	5,0 x 5,0	6:58
D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	5,0 x 5,0	4:52
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	5,0 x 5,0	1:58
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	5,0 x 5,0	5:10
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	5,0 x 5,0	0:00
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	5,0 x 5,0	0:00
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	5,0 x 5,0	2:48
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	5,0 x 5,0	7:54
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	5,0 x 5,0	0:00
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	5,0 x 5,0	4:15



Kuva 23.12. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Taulukko 23-8. Varjostuksen laskennallinen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

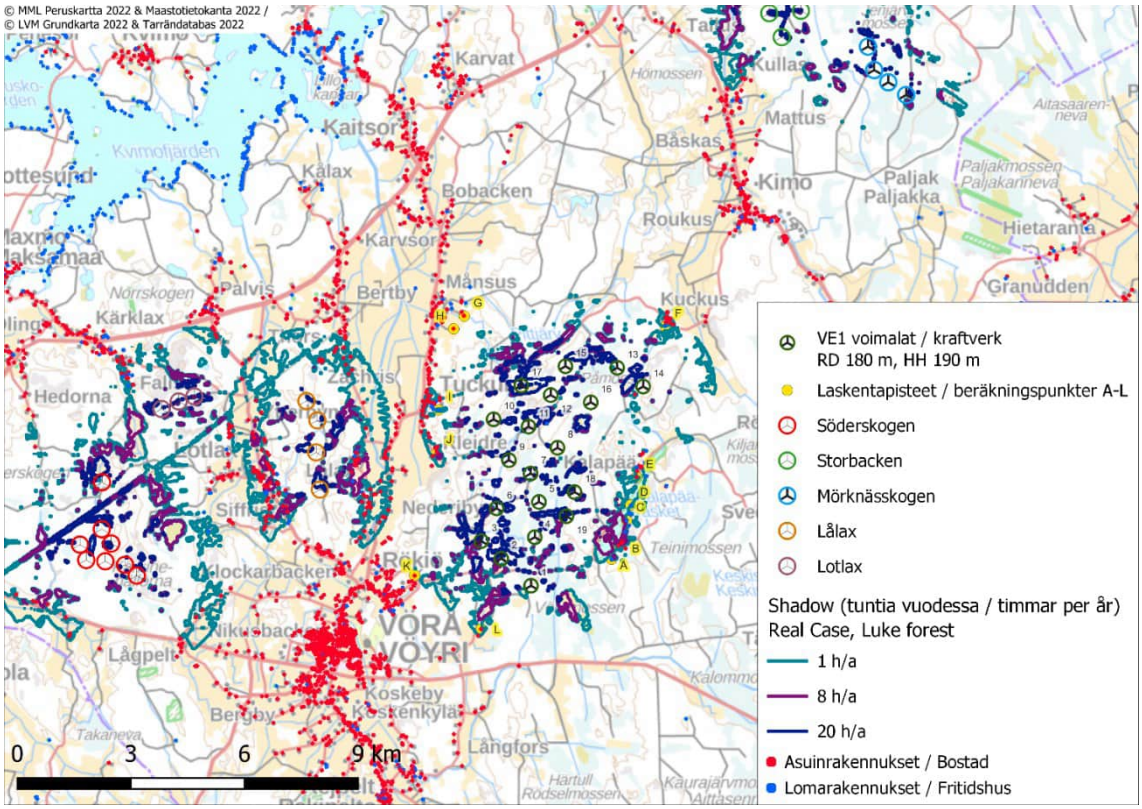
Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	5,0 x 5,0	0:00
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	5,0 x 5,0	0:00
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	5,0 x 5,0	0:00
D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	5,0 x 5,0	0:00
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	5,0 x 5,0	0:00
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	5,0 x 5,0	0:00
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	5,0 x 5,0	0:00
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	5,0 x 5,0	0:00
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	5,0 x 5,0	0:00
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	5,0 x 5,0	0:00
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	5,0 x 5,0	0:00
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	5,0 x 5,0	4:15

Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, hankevaihtoehdossa 1 yli kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ylittyy yhdellä asuinrakennuksella ja yhdellä lomarakennuksella. Rakennuksista toinen on laskentapisteenä (laskentapiste A), ja se sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle Kalapääträskin rantaan. Toinen rakennus, joka ei ole laskentapiste, sijoittuu kyseisen lomarakennuksen läheisyyteen. Varjostusta laskentapisteessä A ilmenee enimmillään 8 h 13 min vuodessa. Varjostusvaikutus toisella rakennuksella on todennäköisesti samaa luokkaa, kuin laskentapisteessä A.

Hankevaihtoehdossa 2 kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ei ylity yhdelläkään asuin- tai lomarakennuksella.

Koska Ölandin ja Roukuksen hankkeiden suunnittelu ei ole edennyt sellaiseen vaiheeseen, että niistä olisi saatavilla varjostusmallinnusten tiedot, on yhteisvaikutusten muodostumisen mahdollisuutta arvioitu sanallisesti. Ölandin ja Lasorin tuulivoimahankkeen väliin ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia, minkä vuoksi varjostuksen yhteisvaikutusten muodostumisen todennäköisyys arvioidaan pieneksi. Lasorin ja Roukuksen väliin Kuckuksen alueelle sijoittuu asuin- ja lomarakennuksia. Etäisyyden ollessa 2,7 kilometriä varjostuksen yhteisvaikutusten muodostuminen on mahdollista. Varjostuksen muodostuminen on riippuvaista Ölandin ja Roukuksen hankesuunnittelussa varjostusmallinnuksiin valittavasta voimalatyypistä. Merkittävien yhteisvaikutusten poissulkemiseksi varjostusmallinnukset tulee tehdä myöhemmissä suunnittelun vaiheissa, mikäli Roukuksesta ja Ölandista on saatavilla riittävät tiedot.

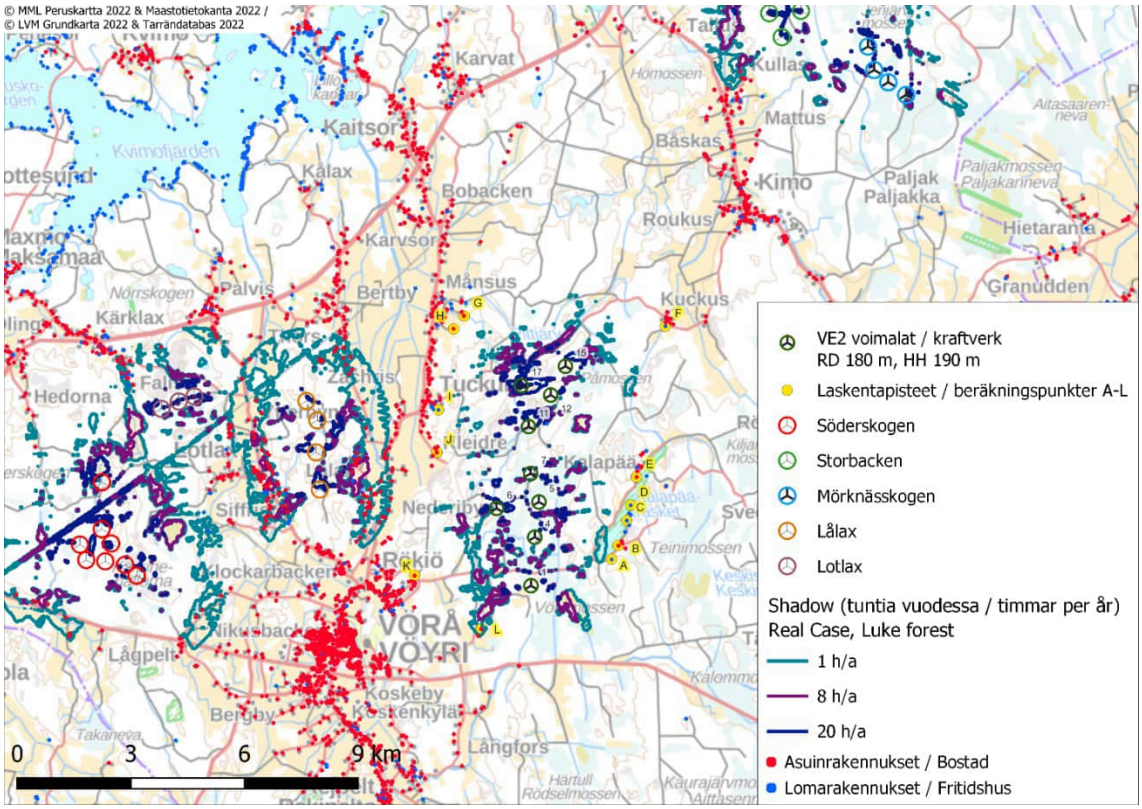
Yhteismallinnuksen tulokset, kun puuston suojaavaa vaikutus huomioidaan, on esitetty kuvissa (Kuva 23.13 ja Kuva 23.14) sekä taulukoissa (Taulukko 23-9 ja Taulukko 23-10).



Kuva 23.13. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

Taulukko 23-9. Varjostuksen laskennallinen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	5,0 x 5,0	8:09
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	5,0 x 5,0	0:00
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	5,0 x 5,0	0:00
D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	5,0 x 5,0	4:52
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	5,0 x 5,0	1:58
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	5,0 x 5,0	0:00
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	5,0 x 5,0	0:00
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	5,0 x 5,0	0:00
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	5,0 x 5,0	2:48
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	5,0 x 5,0	7:54
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	5,0 x 5,0	0:00
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	5,0 x 5,0	0:00



Kuva 23.14. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

Taulukko 23-10. Varjostuksen laskennallinen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

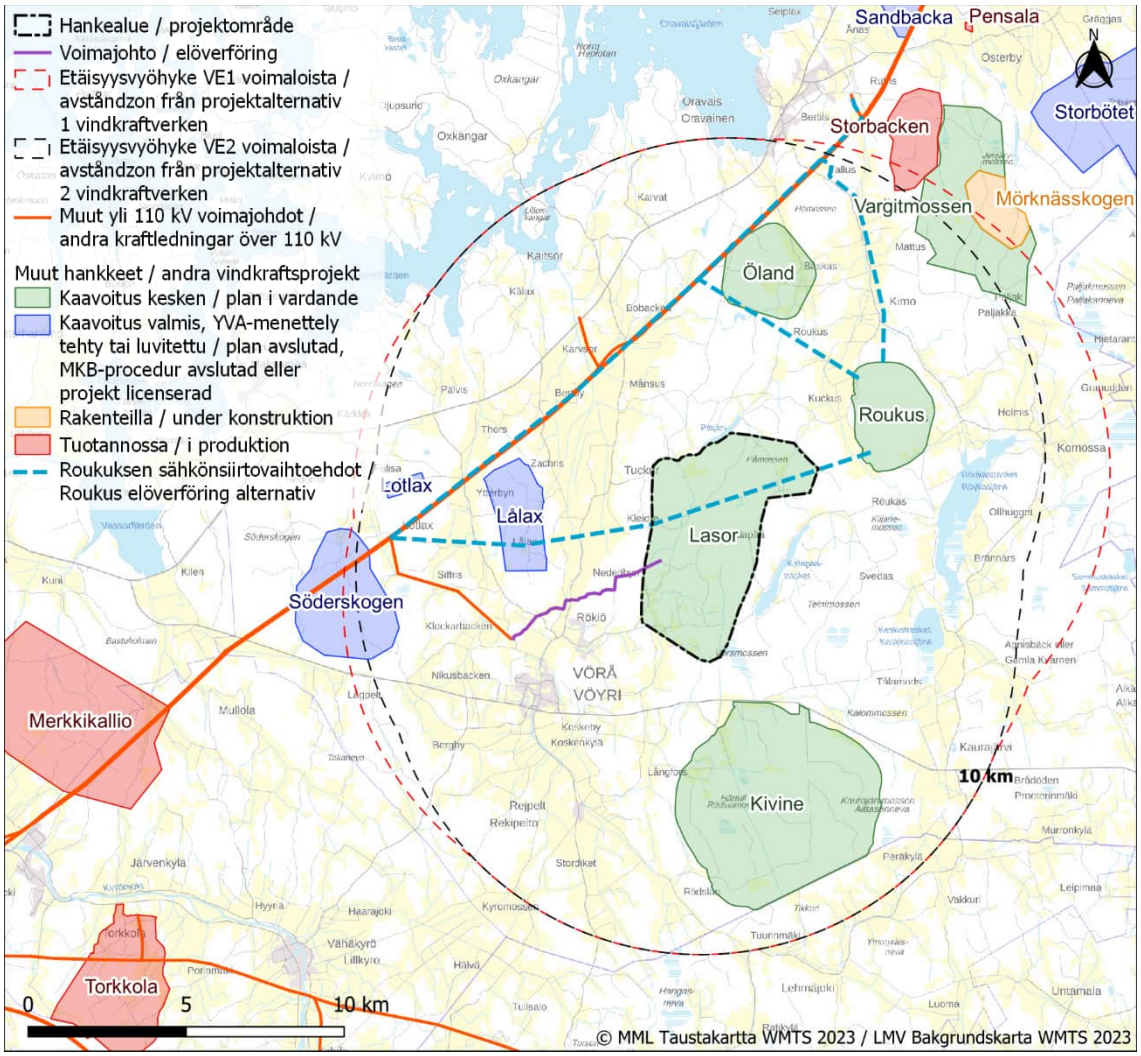
Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A Lomarakennus (Söderändan 49)	267 990	7 011 759	42,5	5,0 x 5,0	0:00
B Asuinrakennus (Söderändan 81)	268 161	7 012 123	37,5	5,0 x 5,0	0:00
C Lomarakennus (Säderändan 166)	268 388	7 012 783	39,1	5,0 x 5,0	0:00
D Lomarakennus (Söderändan 188)	268 493	7 013 188	37,8	5,0 x 5,0	0:00
E Asuinrakennus (Rökiöntie 930)	268 646	7 013 924	38,1	5,0 x 5,0	0:00
F Asuinrakennus (Kukkusintie 474)	269 409	7 017 903	25	5,0 x 5,0	0:00
G Asuinrakennus (Kovik byväg 53)	264 096	7 018 174	10	5,0 x 5,0	0:00
H Asuinrakennus (Vöyrintie 1021)	263 817	7 017 837	8,5	5,0 x 5,0	0:00
I Lomarakennus (Ehrsbackavägen 29)	263 418	7 015 700	21,7	5,0 x 5,0	0:00
J Asuinrakennus (Kleidersvägen 118)	263 377	7 014 578	13,7	5,0 x 5,0	0:00
K Asuinrakennus (Rökiöntie 154)	262 790	7 011 335	27,5	5,0 x 5,0	0:00
L Asuinrakennus (Bjurbäcksvägen 231)	264 546	7 009 923	27,8	5,0 x 5,0	0:00

23.10 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Hankealueen läheisyydessä sen luoteispuolelle sijoittuu yli 110 kV:n voimajohtoja sisältävä johtokäytävä (Fingrid Oyj:n Tuovila-Hirvisuo 400 kV voimajohto) ja muutamia siitä haaroittuvia voimajohtoja. Alle 10 kilometrin etäisyydelle ei sijoitu muita yli 110 kV:n voimajohtoja.

Lasorin voimajohdon rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta sekä peltoalueita poistuu talouskäytöstä voimajohdon johtoalueen osalta, ja metsäalueet pirstaloituvat. Voimajohtoreitti toteutetaan kuitenkin maakaapelina, jolloin vaikutukset maankäyttöön ovat vähäisemmät, kuin jos voimajohto toteutettaisiin ilmajohtona. Maakaapelin vaatima johtoalue on kapeampi, kuin ilmajohdon vaatima johtoalue.

Lähiympäristön muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirrot on kartoitettu julkisen tiedon mukaisesti (07/2023). Kivinen tuulivoimahankkeessa suunniteltua sähkönsiirtoreittiä ei ole julkistettu. Roukuksen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmavaiheessa hankkeelle on esitetty viittä eri sähkönsiirtovaihtoehtoa. Näistä yksi sijoittuu Lasorin hankealueelle. Mikäli Roukuksen tuulivoimahankkeessa edetään vaihtoehdolla, joka sijoittuu Lasorin hankealueelle ja sen läheisyyteen, tulevat yhteisvaikutukset Lasorin läheisyyden maa- ja metsätalousalueisiin olemaan suuremmat. Roukuksen vaihtoehtoihin on kuitenkin sisällytetty mahdollisuus toteuttaa sähkönsiirto joko kokonaan tai osittain maakaapelina ilmajohdon sijaan.



Kuva 23.15. Tuulivoimahankkeiden suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot sekä jo olemassa olevat yli 110 kV voimajohdot hankealueen läheisyydessä.

24 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta. Sähkönsiirron osalta ei ole esitetty erikseen vaihtoehtoa 0, koska sähkönsiirtoreitti toteutetaan vain, mikäli tuulivoimahanke toteutuu. Mikäli tuulivoimahanke ei toteudu, sähkönsiirtoreitin alueella nykytilan kehitys on pitkälti verrattavissa hankealueen nykytilan kehitykseen.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Lasorin tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Myöskään maisemavaikutuksia ei Lasorin tuulivoimahankkeen osalta muodostuisi.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

25 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

25.1 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.

Vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on vain pieniä ero vaikutuksissa eri vaikutustyyppeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyypin kohdalla.

Taulukko 25-1. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE0	**VE 1**	**VE2**	**SVEA**
Yhdyskuntarakenne ja 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, vesistöille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden lähialueella (2 km) asuu 72 ihmistä ja vaihtoehdossa VE2 3 ihmistä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankealueella maiseman muutos on suurin, sillä muutokset ovat visuaalisten muutosten lisäksi rakenteellisia. Tavanomaisessa metsäympäristössä vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi ja kohdistuvat virkistystoimintaan, joka on usein hetkellistä. Voimaloiden lähialueella suurimmat muu-	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen--	kohtalainen (paikallisesti rakennusaikana) - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE0	**VE 1**	**VE2**	**SVEA**
	tokset kohdistuvat avoimille pelto- ja vesialueille. Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisemat ja Kimon viljelymaisemat ovat valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Erityisesti Vöyrinjokilaaksossa on asutusta ja myös rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita. Muutokset maisemassa maisema-alueille ovat alueiden laajuudesta johtuen keskimäärin kohtalaisia, mutta paikoin suuria ja merkittäviä. Vaikutuksia kohdistuu myös asutukselle. Rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta muutokset ja vaikutukset ovat vähäisempiä. Sähkönsiirtoreitillä maakaapelin asennustyöt aiheuttavat väliaikaisen muutokset Vöyrinjokilaakson kulttuurimaisema-alueella, jotka ovat vain paikallisia ja rakennusaikana kohtalaiset. Muutos on kuitenkin väliaikainen ja maisema saa palautua ennalleen rakennustöiden jälkeen.		paikoin suuri - - -		väliaikainen
	Välialueella sijaitsee joitain maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Ne ovat usein pienialaisia tai sijaitsevat taajamissa tai muuten sulkeutuneissa ympäristöissä niin, että niille ei näy voimaloita. Muutamille kohteille voimaloita näkyy, mutta usein korkeintaan muutamia ja metsän takaa katveessa. Välialueen kohteista huomattavin muutos tapahtuu Oravaisten taistelutanner ja Minnestodsin tien RKY-alueella, mutta siellä muutosta lieventävä tekijä on ilmajohto, joka on maisemassa jo vakiintunut tekninen elementti.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta
	Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta
Arkeologiset kohteet	Hankealueelle sijoittuu useita arkeologisia kohteita, joista suurin osa on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja täten muinaismuistolain rauhoituksen piirissä. Voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu arkeologisia kohteita. Hankevaihtoehdossa 1 alle 100 metrin etäisyydelle tuulivoima-alueen vaatimista rakenteista sijoittuu yhteensä kaksi arkeologista kohdetta. **Kvivesberget** (25) on muu kulttuuriperintökohde, ja sijoittuu noin 100 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. **Rexbacka** (8) on kiinteä muinaisjäännös, ja sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle lähimmästä tiestä. Hankevaihtoehdossa 2 alle 100 metrin etäisyydelle tuulivoima-alueen vaatimista rakenteista ei sijoitu arkeologisia kohteita. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa. Arkeologisiin kohteisiin kohdistuva kokonaisvaikutus arvioidaan täten vähäiseksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE0	**VE 1**	**VE2**	**SVEA**
	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä arkeologisen kohteen lähialueelle erityisesti hankevaihtoehdossa 1, mutta ei vaikuta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi.				
Maa- ja kallioperä	Hankealueelle sijoittuu Kvarnhusbackin arvokas kallioalue. Boberget-Kärresbergetin arvokas kallioalue sivuaa hankealuetta länsipuolella ja sijoittuu voimajohtoreitille. Muutoin toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ja voimajohtoreitillä vaihtelee hyvin pienestä kohtalaiseen ja suureen happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys. Turve-, savi- ja muista hienojakoisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehtojen VE2.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen - -
Pinta- ja pohjavesi	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehtojen VE2.		vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen - -
Ilmasto	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. 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 muutok-	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE0	**VE 1**	**VE2**	**SVEA**
	sesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti tuulipuiston käyttövaiheessa, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Hankkeen tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole kovinkaan merkittävää keskinäistä eroa. Vaihtoehdon VE1 myönteisten vaikutusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, koska suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa. Samalla vaihtoehdon VE1 isompi tuulivoimalamäärä merkitsee vaihtoehtoa VE2 suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia.				
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Pääosa tuulivoimaloista sijoittuu kivennäismaalle, jossa on tavanomaista havupuuvaltaista kangasmetsää. Keskeiset luontokohteet ovat kallioalueita, kalliometsiä ja soita. Arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu tuulivoimaloiden lähelle, eivätkä niiden ekologiset olosuhteet vaarannu. Molemmissa vaihtoehdoissa kaikki voimalapaikat sijoittuvat yli 200 metrin etäisyydelle luontokohteista. Myös uusi huoltotiestö sijoittuu etäälle luontokohteista. Parannettava huoltotie sivuaa hankevaihtoehdossa VE1 lähdeympäristöä, johon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan eritäin suuriksi, lähde todennäköisesti häviää tai sen luonnontila heikkenee merkittävästi huoltotien leventämisen seurauksena. Molemmissa hankevaihtoehdoissa parannettava huoltotie sivuaa luontokohteina rajattua vähäpuustoista kalliometsää ja louhikkoa, joiden osalta reunavaikutus laajenee. Vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen. Kokonaisvaikutukset ovat vaihtoehdon VE1 osalta kohtalaiset, vaihtoehdon VE2 osalta vähäiset. Sähkönsiirron alueella rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien metsäluontotyyppeihin, kulttuurivaikutteisiin metsiin ja peltomaahan. Reunavaikutuksen laajeneminen reitin läheisyydessä sijaitseviin suo- ja kalliometsien luontokohteisiin on mahdollista. Kokonaisvaikutukset ovat vähäiset.	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE0	**VE 1**	**VE2**	**SVEA**
Pesimälinnusto	Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen sekä suojelullisesti arvokkaaseen pesimälajistoon ovat pääasiassa vähäisiä. Hankealueelta löydettiin kaksi merkittävää metson soidinaluetta, joita lähimmät voimalapaikat sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä. Tästä aiheutuu metsoille korkeintaan kohtalaista häiriövaikutusta ja siirtymispainetta. Pittjärvillä esiintyvälle kosteikkolajistolle vaikutukset ovat vähäisiä. Lähin voimalapaikka sijaitsee noin 550 metrin etäisyydellä kosteikosta. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat alueen petolintuihin (merikotka ja sääksi) kohonneena törmäysriskinä. Merikotkalle toteutettiin elinympäristömallinnus, jossa sille laskettiin alueellinen ja voimalakohtainen törmäysriski. Mallinnusten perusteella voimalapaikkoja 15 ja 17 on esitetty poistettavaksi, jolloin törmäysriski laskisi alle merkittäväksi asetetun rajan. Hankealueen rajalta löydettiin uusi sääksen pesäpaikka kesällä 2023. Pesällä havaittiin ainakin yksi aikuinen sääksi, mutta ei pesintää. Sääksien arvioitiin todennäköisesti yrittävän uutta pesintää vuonna 2024, joten pesälle suositeltiin vähintään kahden kilometrin suojavyöhykettä. Esitettyjä toimia noudattamalla pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset pysyvät vähäisinä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Muuttolinnusto	Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan pääsääntöisesti vähäiseksi, sillä selvityksissä havaitut muuttajamäärät olivat metsähanhea lukuun ottamatta erittäin alhaisia.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella ja ihmisen muokkaamassa ympäristössä tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa tai merkittävyydessä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit: Lepakot	Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Alueen lepakkotiheydet ovat suhteellisen alhaisia ja tunnistetut muut lepakoiden käyttämät alueet sijoittuvat rakentamisen ulkopuolelle. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit: Liito-orava	Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueella vähäisiksi, koska tuulivoiman tai huoltotiestön rakentaminen ei kohdistu suoraan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, ei muuta lajin keskeisiä elinympäristöjä, ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välille.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE0	**VE 1**	**VE2**	**SVEA**
	Sähkönsiirron osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Maakaapeli sijoittuu liito-oravan elinaluerajauksen läheisyyteen. Puuston raivauksen seurauksena häviää vain vähän liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Pesäpuina potentiaalisia kolopuita voidaan joutua kaatamaan. Lajille ominaiset metsäalueet eivät pirstoudu eikä sähkönsiirto katkaise lajin kulkuyhteyksiä.				
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit: Viitasammakko	Viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa, joissa parannettavan huoltotien tienreunusojan lisääntymis- ja levähdyspaikka jää tien rakentamisen alle ja häviää. Tuulivoimaloiden tai tiestön rakentaminen ei muuta viitasammakon keskeisiä elinympäristöjä.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	ei vaikutusta
Luontodirektiivin liitteen IV(a) ja II lajit: Suurpedot	Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle. Metsätalousvaltaisella alueella suurpedot ovat todennäköisesti tottuneet jossain määrin elämään ihmisen muokkaamassa elinympäristössä. Lisääntyvä tiestö aiheuttaa pysyvämpää häiriövaikutusta suurpedoille. Lasorin hankealue ei sijoitu määritellylle susireviirille. Yksinään Lasorin hankkeen vaikutukset suurpetoihin arvioidaan enintään vähäisiksi. Sähkönsiirron osalta häiriövaikutus ajoittuu lyhyelle ajalle lähinnä rakentamisaikaan, joten vaikutukset ovat enintään vähäiset tai niitä ei aiheudu.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Kalapää träsk Natura-alue sijaitsee Lasorin hankealueen itäpuolella noin 1–1,6 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Natura-alue on suojeltu sen linnuston perusteella ja vaikutukset arvioitiin kunkin alueella esiintyvän lajin osalta erikseen. Ainoastaan muutaman lajin kohdalla (laulujoutsen, ruskosuohaukka ja kurki) vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi (lisääntynyt törmäysriski), muiden osalta vähäisiksi. Kokonaisuutena vaikutukset arvioitiin vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	**Asumisviihtyisyys**: Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Alueen arvostus. Kiinteistöjen arvo. Haitat kohdistuvat erityisesti hankealueen sekä toiminnassa olevien tuulivoimaloiden ja tuulivoimahankkeiden välissä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu voivat heikentää asumisviihtyisyyttä terveyteen ja turvallisuuteen liittyvien pelkojen kautta. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	ei vaikutusta	kohtalainen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE0	**VE 1**	**VE2**	**SVEA**
	Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkojen sekä uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä hankealueella ja sen läheisyydessä. Maisemassa tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa virkistyskäyttökokemukseen myös läheisillä järvillä. Olemassa olevien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
	<u>Metsästys</u> Riistalajistolle ja niiden esiintymiselle hankealueella arvioitiin vaihtoehdossa VE 1 kohtalaisia ja vaihtoehdossa VE 2 vähäisiä vaikutuksia. Metsästys voi hankaloitua hankkeen rakennusvaiheessa osissa seurojen alueista, 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.	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -	vähäinen -
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -	vähäinen -
Elinkeinotoiminta	**Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt**: työpaikkojen lisääntyminen, alihankintatyöt yrittäjille, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	ei vaikutusta	Suuri + + +	Kohtalainen + +	vähäinen +
	Metsätalouden ja matkailuelinkeinon harjoittaminen: Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden ja sähköaseman paikat ja tiestö). Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset.	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -	vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön 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 -

25.2 Toteuttamiskelpoisuus

Suoritetun arvioinnin perusteella molemmat arvioidut vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia edellytyksellä, että erityisesti merikotkiin kohdistuvan törmäysriskin minimoiseksi voimalapaikoista 15 ja 17 luovutaan. Lisäksi jos eteläisintä tuulivoimalapaikkaa 1 hyödynnetään, tulee varmistaa, että hankealueen eteläreunalla oleva kalasääksen pesä ei ole käytössä lajin pesintäpaikkana. Muiden vaikutusten osalta ei synny merkittäviä haitallisia vaikutuksia, ja voimaloiden 15,17 ja mahdollisesti voimalan 1 luopumisen kautta kaikki muut vaikutukset tulevat pienenemään. Maakuntakaava 2050 vahvistamiseen saakka on epävarmaa, että merkitäänkö hankealue tuulivoima-alueeksi. Tv-2 aluevaraus vahvistetussa maakuntakaavassa edistäisi hankkeen toteutumista.

26 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 seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulivoimapuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

26.1 Linnusto

Lasorin tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita kohteita, ja hanke sijoittuu monelta osin hyvin erilaiseen ympäristöön kuin esimerkiksi Suomeen rakennetut metsäisten maa-alueiden tuulivoimapuistot, joiden linnustovaikutuksista on jo olemassa olevaa tietoa.

Lasorin tuulivoimapuiston osalta linnustovaikutusten seurannassa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti alueen merikotkiin ja sääksiin, joita suositellaan seurattavan jatkossakin. Myös Pittjärvin alueella esiintyvää kosteikkolinnustoa suositellaan seurattavan. Samalla tulisi selvittää alueelle sijoittuviin lintujen muuton aikaisiin lepäily- ja ruokailualueisiin kohdistuvia vaikutuksia. Samassa yhteydessä saadaan tietoa myös alueen muun maankäytön muutosten yhteisvaikutuksista linnustoon.

Seurantaa tarpeen mukaan voidaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

Lasorin tuulivoimapuiston alueella suositeltava linnustovaikutusten seuranta antaisi erittäin arvokasta tietoa tuulivoiman linnustovaikutuksista myös rannikkoseudulle sijoittuvista tuulivoimahankkeista.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

26.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 “Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

26.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

27 LÄHTEET

Afry, 2020. Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy -Low carbon roadmap. Saatavilla: https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf

Ahlman, S., 2021. Vöyrin Lasorin tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2021. Ahlman Group Oy.

Air Navigation Services Finland Oy (ANS Finland), 2018. Lentoestelausuntorekisteri [paikkatietoaineisto].

Asunmaa R., 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi OSA 2 – Päivitys- ja täydennysinventointi.

Aune, K., Jonsson, B. G. & Moen, J. 2005. Isolation and edge efects among woodland jey habitats in Sweden: Is forest policy promoting fragmentation? Biological Conservation 124: 89–95.

Barja I., Silvan G., Rosellini S., Pineiro A., Gonzalez-Gil A., Camacho L.& Illera J.C. 2007. Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of Eurpoean pine marten. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 104:136–142.

Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. & Kerbiriou C. 2018: Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation, 226 (2018), pp. 205-214, 10.1016/j.biocon.2018.07.011

Bentrup, G. 2008. Conservation Buffers – Design guidelines for buffers, corridors and greenways. Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC: US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 110 p., 109.

Birdlife Suomi. Finiba-alueet (2002), päämuuttoreitit (2014) ja MAALI-alueet (2022) [paikkatietoaineistot]. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/

Caorsi, V., Guerra, V., Furtado, R., Llusia, D., Miron, L. R., Borges-Martins, M., Márquez, R. 2019. Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. Scientific re-ports, 9(1), 19456-10.

Christensen, J., 2020. Tuulivoiman hyödyntämisen ympäristövaikutukset. Kandidaatintyö, Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta, Tampereen yliopisto. Toukokuu 2020

CO2data, 2023. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elinkaaritietokanta]

Di Napoli, C., 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.

Digita Oy, 2023. AntenniTV:n karttapalvelu, viitattu 12.6.2023. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

Energiateollisuus ry, 2023. Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 13.1.2023. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf

Esseen, P.-A. 2006. Edge influence on the old-growth forest indicator lichen Alectoria sarmentosa in natural ecotones. Journal of Vegetation Science 17(2):185-194.

Etelä-Pohjanmaan liitto 2005. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2005. Kaava-aineistot.

Etelä-Pohjanmaan liitto 2023. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 luonnos. Kaava-aineistot.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012–2017. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.

Finanssialan keskusliitto, 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje.

Fingrid Oyj, 2019. Vuosikertomus 2019. 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/

Gasum, 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Luettu 29.12.2021. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyo_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

Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J. & Brommer, J. E. 2023: The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning, vol 231, March 2023, 104636. https://doi.org/10.1016/j.

Gaultier, S.P., Lilley, T.M., Vesterinen, E.J. & Brommer, J.E. 2023: The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning. Volume 231, March 2023, 104636

Geologian tutkimuskeskus, 2010. Maaperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus, 2014. Kiviainesten otto arseenialueilla – opas kiviainesten tuottajille, maarakentajille ja viranomaisille. Opas 59.. 71 s.

Geologian tutkimuskeskus, 2016. Kallioperä Mittakaavaton [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus, 2021d. Turvevarojen tilinpito -palvelu. Luettu 1/2021. <http://gtkdata.gtk.fi/Turvevarojen_tilinpito/>

Geologian tutkimuskeskus, 2022. Happamien sulfaattimaiden yleiskartoitusaineisto 1: 250 000 [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus, 2022e. Maaperän taustapitoisuudet. Luettu 6/2021. <http://gtkdata.gtk.fi/tapir.fi/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

Göransson, B., 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.

Hanski, I. K., 2006. Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Luonnontieteellinen museo.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki, 139 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki, 120 s.

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F., 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.

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 julkaisuja 2021:8, Ympäristöministeriö. Helsinki. 78 s.

Holmala, K., Valtonen, M. & Herrero, A., 2021. Ilveskanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

Hongisto, V ja Oliva, D (2017). Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239, Turku. 76 s.

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. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ijäs, A., Kahilainen, A., Vasko, V. V. & Lilley, T. M., 2017. Evidence of the Migratory Bat, Pipistrellus nathusii, Aggregating to the Coastlines in the Northern Baltic Sea. Acta chiropterologica, 19(1), 127-139. https://doi.org/10.3161/15081109ACC2017.19.1.010

Ilmailulaki 864/2014.

Ilmatieteen laitos, 2022a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Luettu 24.3.2022. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas

Ilmatieteen laitos, 2022b. Ilmasto-opas. Pohjanmaa- Pohjanlahden vaikutuksessa. Päivitetty 18.10.2022. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjanmaa-pohjanlahden-vaikutuksessa

Ilmatieteen laitos, 2022c. Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastonmuutosskenaarioita. Verkkoraportti 28.03.2022. Saatavilla: https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbndwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutosskenaariot_cmip6_verkko.pdf

Ilmatieteen laitos, 2022d. Suomen tutkaverkko. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

Jyväskylän yliopisto, 2018. IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäris-tövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. Luettu 26.4.2022. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke

Jyväskylän yliopisto, 2022. Lipas-tietokanta [paikkatietoaineisto]. WFS rajapinta: http://lipas.cc.jyu.fi/geoserver/lipas/ows

Kauppinen, T., Tähtinen, V., 2003. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. STAKES Aiheita 8/2003.

Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V., 2019. The sound insulation of facades at frequencies 5–5000 Hz. Build. Environ. 156, 12–20.

Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, 2022. Lasorin tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi. Jaana Itäpalo. 30.11.2022.

Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, 2023. Lasorin tuulivoimahankkeen arkeologinen päivitysinventointi. Jaana Itäpalo. 22.9.2023.

Kjeld, A., Ingólfsdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R., 2018. Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018. EFLA Consulting Engineers. Saatavilla: https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T., 2021. Ahmakanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 88/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 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. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Kuoppala A., Asunmaa R., Purola H. 2013. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017

Liikenneministeriö, 1992. 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. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Liikennevirasto. 2013. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Liikenneviraston ohje 21.3.2013.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, 2013. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 12.11.2013.

Liukko, U-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M. & Pitkänen, J. 2016: Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s.

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.

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

Luonnonsuojelulaki (9/2023) ja luonnonsuojeluasetus (160/1997).

Luonnontieteellinen keskusmuseo, Rengastustoimisto 2021. (tietopyynto 4/2021)

Luonnonvarakeskus (Luke), 2022: Riistahavaintopalvelut - Riistahavainnot.fi. Luonnonvarakeskus. www-sivusto: http://riis¬ta¬ha¬vainnot.fi/ (viitattu 21.4.2022).

Luonnonvarakeskus, 2019. Kasvupaikkatyyppi [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html

Luonnonvarakeskus, 2019. Puuston ikä 2019 [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html

Luonnonvarakeskus, 2023. Metsävarat. [tilastotietokanta]

Luonnonvarakeskus, metsästys, 2022. https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2022

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Maanmittauslaitos, 2022. Maastotietokannan kyselypalvelu OGC API. WFS rajapinta: https://avoin-paikkatieto.maanmittauslaitos.fi/maastotiedot/features/v1/

Maanmittauslaitos, 2022/2023. Karttakuvapalvelu [paikkatietoaineisto]. WMS rajapinta: https://avoin-karttakuva.maanmittauslaitos.fi/avoin/wmts/1.0.0/WMTSCapabilities.xml

Maanmittauslaitos. Korkeusmalli 2 m, 2015 [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://tiedosto-palvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., ja muut., 2020. Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162329

Meller, K., 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Menzel C. & Pohlmeyer K., 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.

Metsäkeskus, 2022. Erityisen tärkeät elinympäristöt [paikkatietoaineisto]. WFS rajapinta: https://rajapinnat.metsaan.fi/geoserver/Avoinmetsatieto/habitat/ows

Metsästyslaki (615/1993)

Moen, J. & Jonsson, B. G. 2003. Edge efects on liverworts and lichens in forest patches in a mosaic boreal forest and wetland. Conservation Biology 17: 380–388.

Motiva, 2021. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 8.11.2021. Viitattu 22.3.2022. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Muinaismuistolaki 295/1963.

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY -sivusto. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto, 2018. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriymparis-ton-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot

Mäkelä, K. & Salo, P., 2021: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Suomen ympäristökeskus. 346 s.

Neuvoston direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (NDir 92/43/ETY)

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1 | 2017. Ympäristöministeriö. 278 s.

Niukko, K., 2017. Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016-2017. https://epliitto.fi/tiedostot/B_84_Maakunnallinen_rakennusinventointi_2016-17_korjattu_versio.pdf

Paalatie, H., 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. Viitattu 2.8.2022. https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html

Pohjanmaan liitto, 2020. Pohjanmaan maakuntakaava 2040. Kaava-aineistot. https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2040/

Pohjanmaan liitto, 2022. Pohjanmaan maakuntastrategia 2022–2025. https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/39/Pohjanmaan-maakuntastrategia-2022-2025-hyvaksytty-230522-liitteineen.pdf

Pohjanmaan liitto, 2022b. Pohjanmaan uusi maakuntastrategia on hyväksytty. https://www.obotnia.fi/fi/pohjanmaan-maakunta/ajankohtaista-liitosta/aktuellt-fran-forbundet-fi-fi/pohjanmaan-uusi-maakuntastrategia-on-hyvaksytty

Pohjanmaan liitto, 2023. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2050/

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018. Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Susireviiriselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021.

Pykälä, J. 2019. Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkälille. Metsätieteen aikakauskirja 2019–10170. Katsaus. 21 s. https://doi.org/10.14214/ma.10170

Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K.-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67. 162 s.

Ramboll Finland, 2019. Pohjanmaan maakuntakaava 2040, ehdotusvaihe. Vaikutusten arviointi. Pohjanmaan liitto.

Ramboll Finland, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa.

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karapandza, B., Kovac, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. 2015: Guide-lines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects - Revision 2014 EUROBATS Publication Serie, UNEP/EUROBATS, Bonn (2015), s. 2015

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 onsho-re 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-ra-tings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-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 suunnitte-lussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s.

Sitra, 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.

Skarin, A., Sandström, P. ja Alam, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution 2018;00:1–14. DOI: 10.1002/ece3.4476.

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

SOMPA, 2022. Uudet maatalous- ja metsämaan viljely- ja hoitomenetelmät – avain kestävään biotalouteen ja ilmastonmuutoksen hillintään. Luonnovarakeskus https://projects.luke.fi/sompa/

Sosiaali- ja terveysministeriön asetusasunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

Suomen lajitietokeskuksen tietokannat. https://www.laji.fi. Viitattu 4.10.2022 ja 24.11.2023 (petolinnut), tarkistus 4.8.2023.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys. 2012. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. https://www.lepakko.fi.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2014. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Luettu 6.4.2022. https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta.html

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2022a. Talvella tuulee eniten. Viitattu 22.3.2022. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2022b. Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 6.4.2022. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2022c. Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 6.4.2022. https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2022d. Vaikutukset turvallisuuteen. Luettu 6.4.2022. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2022e. Tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon. Luettu 15.6.2022. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/yhteiskuntavaikutukset/vaikutukset-kiinteistojen-arvoon

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. Tuulivoimaloiden infraääni. Viitattu 10.8.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoimaloiden-aani/infraaani

Suomen ympäristökeskus 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Suomen ympäristökeskus, 2011. ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Ilmasto-opas. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Suomen ympäristökeskus, 2022. Avoin tieto [paikkatietoaineistot]. Saatavilla: http://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html

Suomen ympäristökeskus, 2022. Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu [paikkatietoaineisto]. WMS rajapinta: https://paikkatieto.ymparisto.fi/arcgis/services/Motto/MaaAinestenottoluvatVoimassaolo/MapServer/WMSServer

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 seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Taloustutkimus, 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

Tikkanen, H., Ekblad, C. & Tuohimaa, H., 2022. Tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääkseen Pohjanmaalla, Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla. 31.8.2022. SALAINEN

Tilastokeskus, 2020. Kuntien avainluvut, Vöyri. Luettu 9/2022. https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/

Tilastokeskus, 2022. Kuntien avainluvut, Vöyri. Luettu 11/2022. Saatavilla: https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/

Tilastokeskus, 2023. Polttoaineluokitus 2023. Saatavilla: https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx

Tilastokeskus, ruututietokanta, 2022. Väestöruutuaineisto 250 m x 250 m. Saatavilla: http://tilastokeskus.fi/tup/rajapintapalvelut/vaestoruutuaineisto.html

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.

Voigt, C.C., Rehnig, K., Lindecke, O. & Pētersons, G. 2018: Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants Ecology and Evolution, 8 (18) (2018), s. 9353-9361, 10.1002/ece3.4400

Väistö, E. 2018. Kasvillisuuden rakenne erityyppisissä metsien reunoissa. Pro Gradu. Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta.

Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567 s.

Väylävirasto (2022). Suomen Väylät.

Väylävirasto 2022. Liikennemäärä 2021 ja Liikennemäärä raskas liikenne 2021. Luettu 10/2022. https://suomenvaylat.vayla.fi/

Vöyrin kunta, 2023. Ajankohtaiset kaavat. Viitattu 16.9.2023. https://www.vora.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/ajankohtaiset-kaavat

Vöyrin kunta, 2023. Hyväksytyt kaavat. Viitattu 16.9.2023. https://www.vora.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/hyvaksytyt-kaavat/

Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Wind Energy Advisory, 2021. Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. https://www.offshorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/

Wind Europe, 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/

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 Etelä-Pohjanmaa.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 Pohjanmaa.

Ympäristöministeriö, 1992. Maisemanhoito: maisema-aluetyöryhmän mietintö I. 66/1992.

Ympäristöministeriö, 1993. Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö, osa 1. 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. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.