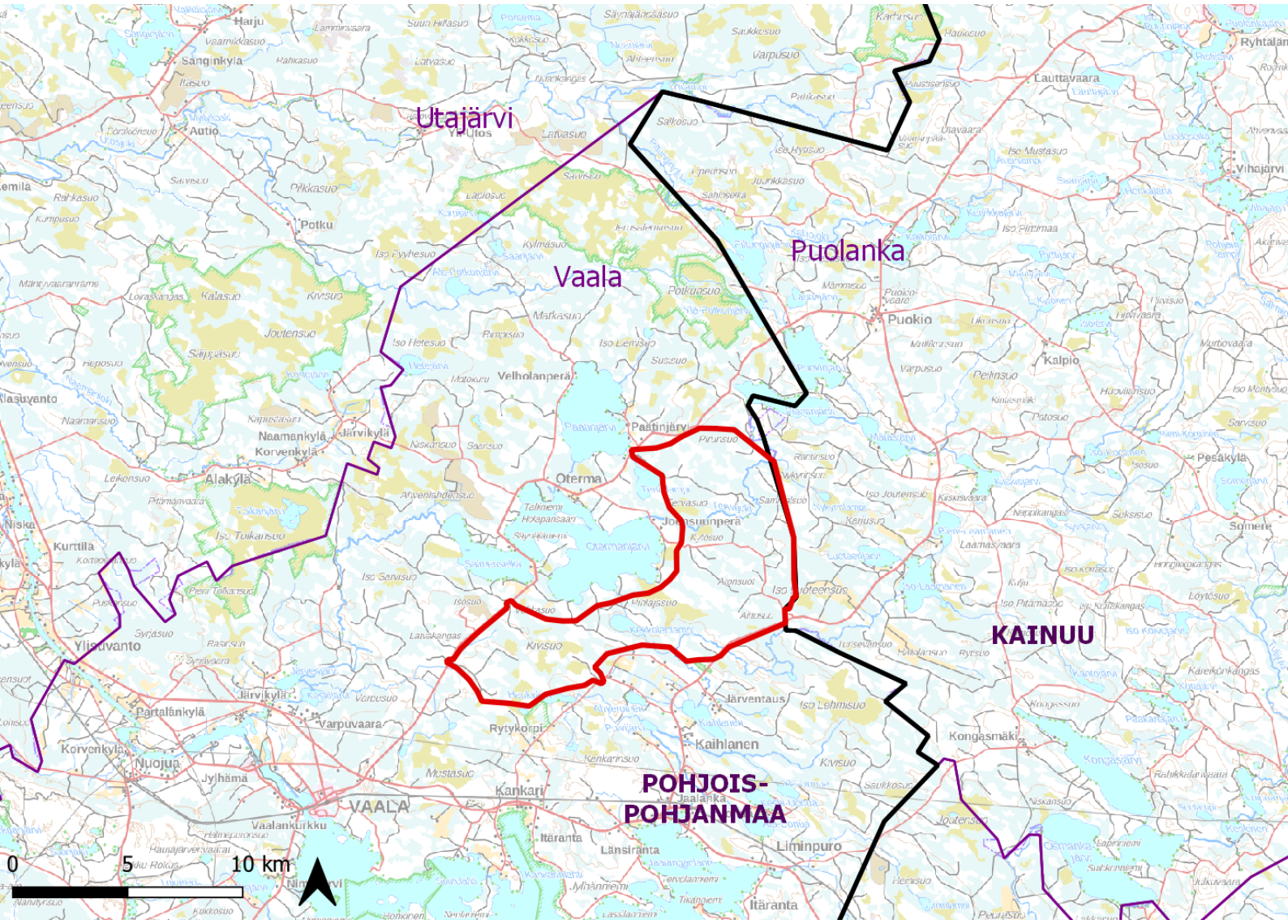
# Haarasuonkankaan tuulivoimapuisto, Vaala

## Ympäristövaikutusten arviointiselostus



**Haarasuonkankaan 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 selostus Vaalan kuntaan suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut Finnish Consulting Group Oy Haarasuonkankaan Tuulipuisto Ky:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

| Asiantuntija | Kokemus-vuodet | Tehtävä ja vastuualue |
|---|---|---|
| Joonas Hokkanen, Alarauho Oy<br>FT, Dos. | 35 | Projektipäällikkö<br>Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin. Suunnitelma-asiakirjat, YVA-asiakirjat |
| Ella Paasilinna<br>DI, maanmittaustekniikka | 2 | Projektikoordinaattori.<br>YVA-asiakirjat. |
| Antti Harju<br>Ins. AMK, Energia- ja ympäristötekniikka (opisk.) | 1 | Projektikoordinaattori.<br>Paikkatietoaineistot. |
| Ville Ahvikko<br>HM aluetiede | 12 | Maankäyttö, kaavoitus ja yhdyskuntarakenne. Vaikutusarvioinnit. |
| Mika Jokikokko<br>FM ekologi | 3 | Luontoselvitysten koordinointi.<br>Lepakko- ja liito-orava- sekä muuhun eläimistöön liittyvät selvitykset. Natura-alueet ja muut suojelualueet. Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin. Luontovaikutusten arviointi. |
| Taru Toivanen<br>Ins. AMK, metsätalous (opisk.) | < 1 | Metsästäjähaastattelut ja riistavaikutusarvioinnit. |
| Harri Taavetti | 4 | Linnustoselvitykset, pesimälinnustoselvitys. Linnustovaikutusten arviointi. |
| Maija Aittola<br>FM, maaperägeologia | 22 | Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet. Vaikutusarvioinnit. |
| Marko Nurminen<br>KTM, kansantaloustiede | 17 | Ilmastovaikutukset. |
| Miikka Saranpää<br>Ins. AMK, ympäristöteknologia | 5 | Melu- ja varjostusmallinnukset. |
| Nikolay Bobrov<br>TkK, arkkitehtuuri | 4 | Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet. |
| Essi Ihamäki<br>Artesaani/Tekninen piirtäjä | 1,5 | Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet |
| Taina Ollikainen<br>FM, suunnittelumaantiede | 30 | Elinkeinot, aluekehitys. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja asukaskysely. Vaikutusarvioinnit. |
| Nomaji Oy /<br>Hilja Léman<br>Maisema-arkkitehti MARK | 1 | Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön. |
| Jarkko Rissanen<br>DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät | 3 | Liikennevaikutukset. |
| Heilu Oy / DI Ella Paasilinna | 10 | Arkeologinen inventointi. |

# Yhteystiedot

**Kaavoituksesta vastaava:**

**Vaalan kunta**

Vaalantie 14
91700 Vaala

Tekninen johtaja
Matti Kaikkonen
p. 0400 855954
matti.kaikkonen@vaala.fi

Kaavoittaja
Marianne Ojala
puh. 0400 855 434
marianne.ojala@vaala.fi

**YVA-konsultti:**

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektipäällikkö
Joonas Hokkanen (alikonsultti Alarauho Oy)
p. 0400 355 260
joonas.hokkanen@alarauho.fi

Projektikoordinaattori, yhteyshenkilö
Antti Harju
p. 041 731 9491
antti.harju@fcg.fi

**Yhteysviranomainen:**

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

**Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus**

PL 86
90101 Oulu

Yhteyshenkilön tiedot löytyvät hankkeen verkkosivulta:

www.ymparisto.fi/haarasuonkankaan-tuulivoimaYVA

**Hankkeesta vastaava:**

POHJAN VOIMA | TAALERI Energia

**Haarasuonkankaan Tuulipuisto Ky**

c/o Taaleri energia Oy
Kasarmikatu 21 B
00130 Helsinki

Toimitusjohtaja
Tomi Mäkipelto
p. 050 370 4092
tomi.makipelto@pohjanvoima.fi

**Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:**
Vaalan, Puolangan, Paltamon ja Utajärven kunnanvirastoissa ja kirjastoissa.

**Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa Suomen ympäristökeskuksen internet-sivuilla osoitteessa:**
www.ymparisto.fi/haarasuonkankaantuulivoimaYVA

## Lyhenteet ja käsitteet

| | |
|---|---|
| dB | desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö |
| ELY-keskus | Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus |
| EMV | energiamarkkinavirasto |
| EN | erittäin uhanalainen laji |
| EVA | Suomen kansainvälinen vastuujaji |
| EU | Euroopan unioni |
| EY | Euroopan yhteisö |
| FINIBA | Suomen tärkeä lintualue |
| GIS | paikkatietojärjestelmä |
| GPS | satelliittipaikannusjärjestelmä (eng. Global Positioning System) |
| GTK | geologinen tutkimuskeskus |
| 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 |
| kvalt | kunnanvaltuusto |
| KVL | keskimääräinen vuorokausiliikenne |
| KVL ras | raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne |
| LAeq | keskiäänitaso |
| LsL | luonnonsuojelulaki |
| LUKE | Luonnonvarakeskus (perustettu tammikuussa 2015) |
| m | metri |
| m3/d | kuutiota päivässä |
| MAALI | maakunnallisesti arvokas lintualue |
| MetsäL | metsälaki |
| MM | metsätalousalue |
| mpy | merenpinnan yläpuolella |
| m/s | metriä sekunnissa |
| MRL | maankäyttö- ja rakennuslaki |
| MW | megawatti, tehon yksikkö |
| MWh | megawattitunti |
| Naselli | roottorin yhteydessä sijaitseva tuuliturbiinin konehuoneen sisältävä osa |
| NT | silmälläpidettävä laji |
| 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 |
| t | tonni |
| 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 |
| VNp | valtioneuvoston päätös |
| vt | valtatie |
| VTT | Valtion teknillinen tutkimuskeskus |
| VU | vaarantunut laji |
| yt | yhdystie |
| YVA | ympäristövaikutusten arviointi |
| YVA-laki | laki ympäristövaikutusten arvioinnista |
| YVA-suunnitelma | ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma |
| YVA-selostus | ympäristövaikutusten arviointiselostus |

# Tiivistelmä

## Hanke

Hankkeesta vastaavana toimiva Haarasuonkankaan Tuulipuisto Ky suunnittelee Haarasuonkankaan tuulivoimapuistoa Vaalan kuntaan, noin seitsemän kilometriä taajaman koillispuolelle. Hankealue rajautuu lounaassa Puolangan kunnan rajaan. Hankealueelle suunnitellaan enintään 39 uuden tuulivoimalan rakentamista. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä. Hankealueen koko on noin 7 400 hehtaaria.

Hanke muodostuu tuulipuistoalueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä.

## Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on Haarasuonkankaan Tuulipuisto Ky, jonka taustalla ovat Pohjan Voima Oy ja Taaleri Energia Oy. Pohjan Voima Oy on suomalainen energiayhtiö, joka suunnittelee ja toteuttaa kotimaista uusiutuvan energian tuotantoa. Pohjan Voima Oy:n toiminta painottuu erityisesti uusien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen. Taaleri Energia kehittää teollisen kokoluokan tuuli- ja aurinkovoimahankkeita ja on yksi Euroopan suurimmista tuuli- ja aurinkoenergian sijoitustiimeistä. Taaleri energian hallinnoinnissa on 253 tuulivoimalaa ja rakenteilla 106 tuulivoimalaa, joista Suomeen sijoittuu 42 voimalaa.

## 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.

Hankkeessa noudatetaan yhdistettyä menettelyä, missä kaavoitus ja YVA-prosessi on yhdistetty, ja prosessinjohtajana toimii Vaalan kunnan kaavoitusviranomainen. Kaavoituksen ja YVA-menettelyn nähtävillä olot ja kuulemiset yhdistetään, mutta asiakirjat ovat erilliset.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointisuunnitelma- ja arviointiselostusvaiheesta.

Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta. Kuulemisesta vastaava prosessinjohtaja eli kunnan kaavoitusviranomainen pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan tahoilta. Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Hankkeen YVA-suunnitelma on jätetty yhteysviranomaiselle kesäkuussa 2022 ja nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä 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 tässä hankkeessa on 6–10 MW. Kokonaisteho tulisi 39 voimalalla olemaan noin 230–390 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto vaihtoehdossa VE1 tulisi tällöin olemaan noin 670–1 120 gigawattitunnin (GWh) luokkaa ja vaihtoehdossa VE2 noin 500–830 GWh.

### 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**
Haarasuonkankaan alueelle rakennetaan enintään 39 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä.

**VE 2 Tuulivoimalat**
Haarasuonkankaan alueelle rakennetaan enintään 29 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus korkeintaan 300 metriä.

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävien luonto- ym. selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarkennetaan ja voimalapaikkojen lukumäärä voi muuttua jatkosuunnittelussa. Tuulivoimapuiston liittämiseksi valtakunnanverkkoon tarkastellaan kolmea vaihtoehtoa, joista vaihtoehdot SVEA ja SVEB sisältävät kaksi alavaihtoehtoa:

**SVEA1 Sähkönsiirto ”läntinen reitti”**
Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 33 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV voimajohto. Reitin loppuosa kulkee VE A2:n itäpuolitse Ouluntien ympäristössä. Reitti kulkee hankealueen länsiosassa Kivisuon etelä- tai pohjoispuolelta.

**SVEA2 Sähkönsiirto ”läntinen reitti”**
Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 33,5 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV voimajohto. Reitin loppuosa kulkee VE A1:n länsipuolitse Ouluntien ympäristössä. Reitti kulkee hankealueen länsiosassa Kivisuon etelä- tai pohjoispuolelta.

**SVEB1 Sähkönsiirto ”pohjoinen reitti”**
Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 28 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV voimajohto. Reitin loppuosa sijoittuu Viinikanaron itäpuolitse.

**SVEB2 Sähkönsiirto ”pohjoinen reitti”**
Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 28,5 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV voimajohto. Reitin loppuosa sijoittuu Viinikanaron länsipuolitse.

**SVEC Sähkönsiirto ”eteläinen reitti”**
Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 19,5 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV voimajohto.

Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.

### Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 39 yksikköteholtaan 6–10 MW tuulivoimalasta. Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin hehtaarin kokoiselta alueelta. Osa puustosta saa kasvaa takaisin rakentamisen jälkeen.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu maakaapeleilla. Alustavan suunnitelman mukaan sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 33

kilometrin pituinen (SVEA1) tai 33,5 km:n pituinen (SVEA2) 400 kV voimajohto. SVEA1-mukaisen reitin loppuosa kulkee SVEA2:n itäpuolitse Ouluntien ympäristössä ja SVEA2 -mukaisen reitin loppuosa kulkee VE A1:n länsipuolitse Ouluntien ympäristössä päätyen Fingridin Vaalan Nuojuankankaan sähköasemalle. Molemmissa SVEA-vaihtoehdoissa voimajohto kulkee hankealueen länsiosassa joko Kivisuon etelä- tai pohjoispuolelta. Muita vaihtoehtoja on rakentaa hankealueelta noin 28 kilometrin pituinen (SVEB1) tai noin 28,5 kilometrin pituinen (SVEB2) 400 kV voimajohto. Tuolloin reitin loppuosa sijoittuu Viinikanaron itäpuolelle (SVEB1) tai länsipuolelle (SVEB2). Kolmannessa vaihtoehdossa SVEC:ssa rakennetaan noin 19,5 kilometrin pituinen 400 kV voimajohtohankealueen eteläpuolelle Fingridin suunnittelemalle uudelle sähköasemalle.

## YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

### Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

*Asutus*

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja lähiympäristöön sijoittuu maaseutuasutusta. Lähin taajama, Vaalan keskustaajama, sijaitsee noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Lähimpien asuin- ja lomarakennusten etäisyys voimaloihin on hieman yli 2 km. Alle 5 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista on 119 (VE1) – 84 (VE2) asuinrakennusta. Lomarakennuksia alle 5 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista on 206 (VE1) – 119 (VE2).

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset.

Tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitti rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olevaan infrastruktuuriin. Rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuva liikenne ei edellytä merkittäviä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuisto on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen ja tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

*Kaavoitus*

Hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle. Osa hankealueesta on maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi. Hankkeen suunnitelman mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat osittain maakuntakaavassa osoitetun alueen ulkopuolelle ja tältä osin hanke on maakuntakaavan kanssa ristiriitainen.

Vireillä olevan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa hankealueelle sijoittuva tuulivoimaloiden alue on merkittävästi laajempi ja Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeen sijainninohjausmalli tukee hankkeenmukaista tuulivoimaloiden määrää ja sijaintia.

Hankealueella on voimassa Vaalan tuulivoimayleiskaava. Osittain hankealueelle kaavassa on osoitettu tuulivoimapuiston alue. Hankkeenmukainen tuulivoimaloiden sijainti ulottuu myös kaavassa osoitetun alueen ulkopuolelle ja tätä osin hanke on tuulivoimayleiskaavan kanssa ristiriitainen.

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä asema- tai ranta-asemakaavojen toteuttamista.

Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta, eikä hankealueelle kohdistu muita maankäytön kehittämistavoitteita.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

*Maisema ja kulttuuriympäristö*

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalousvaltaista metsää lukuun ottamatta avosoita ja järviä. Pieniltä osin alueella on viljelyä, turvetuotanto ja vapaa-ajan sekä vakituista asutusta. Asutus on pääasiassa keskittynyt vesistöjen rannoille. Hankealueella sijaitsee yksi maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Hyrynpuron kämppä. Maisemavaikutusten merkitys kämpälle on VE1:ssä kohtalainen.

Välitön vaikutusalue 0–200 metrin etäisyydellä tuulivoimaloista on metsätalousmaata ja pieniltä osin suota. Olevien metsäteiden leventäminen ja voimaloiden ympäristön rakentaminen vaatii puuston raivaamista ja maaston muokkaamista. Rakentaminen muuttaa välittömän vaikutusalueen maiseman luonnetta ja maisemakuvaa. Metsätalousvaltainen alue muuttuu energiantuotantomaisemaksi. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset eivät ole metsätalousalueilla merkittäviä, sillä maisema on ennestään ihmisen muokkaamaa. Tervajoen ja Vanhajoen jokimaisemassa ja avosoilla maisemavaikutukset ovat merkittävämpiä, koska alueet ovat säilyneet luonnonmaisemaa muistuttavina. VE1:ssä vaikutukset välittömälle vaikutusalueelle ovat suuremmat sillä voimaloita on VE1:ssä enemmän.

Lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä voimaloista, vallitseva maisematyyppi on metsätalousmetsä. Avoimia maisematiloja ovat hankealueen avosuot ja Kekkolanlampi. Lisäksi lähialueella on pieniä pelto- ja niittyaukeita ja avoimia pihapiirejä. Otermajärvi, Paatinjärvi ja pienemmät järvet lähialueella muodostavat avoimia maisematiloja, joihin voimaloita näkyy runsaasti. Asutus ja lomakiinteistöt ovat keskittyneet vesistöjen rannoille. Merkittävimmät asutuskeskittymät lähialueella ovat Oterman kylä, Kankarinlahti, Kaihlanen, Jaalanka ja Paatinjärven asutuskeskittymä. Maisemavaikutukset kauempana lähialueella sijaitseville asutuskeskittymille riippuvat paljon pihapiirien ja/tai rantakasvillisuuden peitteisyydestä.

Suurin osa lähialueella sijaitsevista maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaista kohteista on yksittäisiä rakennuksia, joille ei kohdistu merkittäviä maisemavaikutuksia. Maakunnallisesti arvokkaista kohteista vaikutuksia on arvioitu olevan Koukkarin vanhalle vaateaitalle ja Välitalon aitoille, Oterman seurantalolle ja Salmelan ja Salmenkorvan tilakokonaisuudelle ja Kankarin koululle. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Salmelan ja Salmenkorvan muodostamaan kokonaisuuteen. Paikallisesti arvokkaista kohteista VE1:ssä vaikutuksia on Holapan tilalle, Oterman kansakoululle ja Anttilan tilalle. VE2:ssa vaikutukset kohdistuvat ainoastaan Holappaan ja Oterman kansakouluun.

Maiseman luonteen muuttumisen voidaan olettaa heikentävän alueen arvoa virkistysympäristönä. VE1 vaihtoehdossa vaikutukset kohdistuvat sekä Tervajoen melontareitin taukopaikkoihin, että hankealueen länsiosan läheisyydessä sijaitseviin virkistysrakenteisiin.

Välialue- vyöhykkeellä 7–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, on metsätalousmetsän lisäksi pienipiirteistä peltomaisemaa, Oulujokivarren viljelymaisemaa, Vaalan keskustaajama ja turvetuotantoalueita. Välialueella voimaloita näkyy määrällisesti eniten Oulujärvelle ja avosoille.

Asutus ja lomakiinteistöt ovat keskittyneet välialueella pääasiassa vesistöjen rannoille, muutamia rinteille ja vaaroille sijoittuvia tiloja lukuun ottamatta. Vaalan keskustaajama Oulujärven ja Oulujoen liittymäkohdassa, sekä Oulujokilaakson asutus ja Puokion kylä korostuvat asutuskeskittyminä välialueella.

Maisemavaikutukset ovat Vaalan keskustaajamassa korkeintaan vähäisiä, sillä etäisyyttä voimaloihin on paljon ja taajama-alue ei ole herkkää maiseman muutoksille. Välialueelle sijoittuu myös Puokion kylä, Kalpion asutuskeskittymä, Naamankylä, Järvikylä, Alakylä sekä Oulujokivarren viljelyja asutusalueet. Puokion kylälle kohdistuvat maisemavaikutukset ovat molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiä tai kohtalaisia. Naamankylässä ja Oulujokivarren Järvikylässä maisemavaikutukset ovat vähäisiä. Muihin asutuskeskittymiin ei välialueella kohdistu maisemavaikutuksia.

Välialueelle sijoittuu Oulujärven retkeilyalueeseen kuuluvia vesialueita ja saaria. Oulujärven laaja horisontaalinen maisema kestää suhteellisen hyvin tuulivoimaloiden vaikutukset, mutta muutos on kohtalainen voimaloiden suuresta määrästä johtuen.

Välialueella sijaitsevista valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaista maisema- ja kulttuuriympäristöistä vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan Oulujokivarren voimalaitoksille, Vaalan rautatieasemalle, Lamminahon talonpoikaistilalle, Oulujokilaakson ja Lähtevänojan kulttuurimaisemalle sekä Rokuanvaaran maisemalle. Lamminahon tilalle kohdistuvat vaikutukset ovat VE1:ssä merkitykseltään vähäisiä. Muille kohteille aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkitystä kohteiden ominaispiirteiden säilymisen kannalta.

Kaukoalueella etäisyys pienentää tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia. Voimalat eivät hallitse maisemaa, vaan ovat alisteisia maisemassa lähempänä sijaitseville elementeille. Kun tarkastellaan ainoastaan Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston vaikutuksia, ovat kaukoalueelle kohdistuvat vaikutukset merkitykseltään vähäisiä tai kohtalaisia. Kaukoalueella sijaitsevista valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaista maisema- ja kulttuuriympäristöistä maisemavaikutuksia kohdistuu Manamansalon kulttuurimaisemaan ja Säräisniemen maisema-alueeseen, jotka rajautuvat Oulujärveen. Maisemavaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.

Tuulivoimaloiden lentoestevalojen maisemavaikutusta lisää se, ettei alueella ole juurikaan olevia valonlähteitä. Valot erottuvat hyvällä säällä noin 30 km etäisyydelle voimaloista. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ja lähialueella lentoestevalot voivat tehdä öisestä maisemasta levottoman oloisen siellä missä voimaloita näkyy paljon. Maisemavaikutukset voivat olla lähialueella kohtalaisia. Etäisyyden kasvaessa maisemavaikutukset vähenevät.

Sähkönsiirron maisemavaikutukset ovat suurimmaksi osaksi paikallisia, sillä kaikki voimalinjavaihtoehdot kulkevat suurimmaksi osaksi metsäisessä maisemassa, josta voimalinja ei juuri erotu. Avoimilla alueilla ja mm. rakennusten läheisyydessä voimalinjat voidaan kokea häiritsevinä. Maisemavaikutuksiltaan sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat kutakuinkin yhteneväisiä. Linjauksen A läheisyyteen sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita kohteita. Vaikutukset arvokohteille ovat kuitenkin vähäisiä. Reittilinjaus C on maisemavaikutuksiltaan vähäisin, sillä linjaus on vaihtoehdoista lyhyin ja kulkee suurimmaksi osaksi olevan sähkölinjan vieressä.

*Muinaisjäännökset*

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Heilu Oy toteutti Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien arkeologisen inventoinnin maastokaudella 2022. Alle 300 metrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 mukaisista voimaloista sijaitsee yksi ennestään tunnettu muinaisjäännöskohde ja yksi inventoinnissa tunnistettu muu kulttuuriperintökohde. Vaihtoehdon VE2 voimalapaikoista on yli 300 metrin etäisyys muinaisjäännöskohteisiin. Alle 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee viisi aiemmin tunnettua muinaisjäännöskohdetta. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä kartoitettiin lisäksi kolme muinaisjäännöskohdetta sekä kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai puiston toiminta aiheuttavat korkeintaan vähäisiä vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita.

*Kallio- ja maaperä*

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta paikoin hankealueen maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, 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. Hankealueelle, sähkönsiirtoreiteille tai näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, joihin hankkeella saattaisi olla vaikutuksia. Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä ei esiinny 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 metsätaloutta varten rakennettuihin ojastoihin.

Tuulivoimapuiston hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Lähin pohjavesialue, Tervakangas sijaitsee noin 2 km etäisyydellä hankealueesta. Sähkönsiirtoreitillä A sijaitsee Syrjävaaran (1178506) pohjavesialue. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle.

Tuulivoimapuiston rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin 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 ja käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisesta syntyvä hiilivarastojen pieneneminen. Hankkeen tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole merkittävää keskinäistä eroa. Eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkien kokoerot johtuvat pääosin joko tuulivoimaloiden lukumäärästä tai voimajohtojen pituudesta.

Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei itsessään aiheudu suoria päästöjä. Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Tuulivoimapuiston hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa negatiivisina päästöinä, kun tuotettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti.

*Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet*

Haarasuonkankaan hankealueen luontoarvot perustuvat pääasiassa hankealueella virtaavaan, erityisen tärkeäksi kohteeksi tulkittuun Tervajokeen rantametsineen, muihin virtavesiin kuten Vanhajokeen ja Hyrynpuroon, sekä ojittamattomiin suokokonaisuuksiin, joista Pihlajasuo tulkittiin erityisen tärkeäksi kohteeksi; Tervajoki ja Pihlajasuo ovat myös ekologisen verkoston kannalta keskeisiä kohteita. Lisäksi luontokohteina rajattiin muita suo- ja purokohteita, yksittäinen vanhan metsän kohde ja hankealueen viereiset suojelualueet.

Hankealueella vallitsevat kuivahkon kankaan ja turvekankaiden talousmetsät, lähempänä vesistöjä on rehevämpää ja virtavesien varsilla reheviä korpia ja pienialaisia lehtoja, joissa puusto on talousmetsiä monimuotoisempaa. Hankealueen kallioperässä esiintyy enimmäkseen happamia kivilajeja, joten potentiaali vaateliaan kasvilajiston esiintymiselle on heikko. Suot ovat keskimäärin niukkaravinteisia, mutta jonkin verran mesotrofian piirteitä esiintyy laajimmilla ja rimpisemmillä soilla. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat samantyyppiseen ympäristöön, ja niille sijoittuu lähinnä suo- ja virtavesiluontokohteita, joista erityisen tärkeiksi tulkittiin myös keskeiselle ekologiselle yhteydelle sijoittuva Pieni Pyyhesuo – Korpijärvi reittivaihtoehdolla SVEB ja reittivaihtoehdolle SVEC sijoittuva, vaateliasta kasvilajistoa kasvava Iso Ruostesuo.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei havaittu luontodirektiivin liitteiden II ja IV b kasvilajeja tai erityisesti suojeltavia lajeja. Hankealueella havaittiin silmälläpidettävää tulvakonnanliekoa, minkä lisäksi sillä on joitain vanhoja havaintoja silmälläpidettävästä, vaarantuneesta, alueellisesti uhanalaisesta tai muutoin arvokkaasta kasvilajistosta; arvokasta lajistoa esiintyy kuitenkin niukasti. Sähkönsiirtoreiteistä arvokasta kasvilajistoa havaittiin vain reittivaihtoehdon SVEC Iso ruostesuolla, jolla on myös aiempien tietojen mukaan useita ravinteisten soiden silmälläpidettäviä, vaarantuneita tai muutoin arvokkaita lajeja. Muiden reittivaihtoehtojen lähialueella on joitain vanhempia havaintoja silmälläpidettävästä tai vaarantuneesta lajistosta.

Hankkeen aiheuttaman normaalien talousmetsien pirstoutumisen vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Luontokohteisiin kohdistuvista vaikutuksista keskeisimpiä, merkittävyydeltään kohtalaisia, ovat Kivisuon vesitalouden muutoksista johtuvat vaikutukset vaihtoehdossa VE1, Tervajoen ylittävistä ja sen viereisistä huoltoteistä ja voimalanpaikoista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aiheutuvat, mm. arvokkaan kohteen pirstoutumista aiheuttavat vaikutukset ja Pieni Pyyhesuo-Korpijärven halkaisevan sähkönsiirtoreitin SVEB aiheuttamat, puuston poistosta ja paikallisista muutoksista johtuvat, kuitenkin koko erityisen tärkeän kohteen luonnetta kokonaisuutena muuttavat vaikutukset. Myös Susipuroon arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia vaikutuksia sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEB. Muutoin vähäisiä vaikutuksia ilmenee mm. muiden soiden hydrologisten muutosten, pienilmaston muuttumisen, reunavaikutuksen lisääntymisen, vesistökuormituksen ja suorien pinta-alavaikutusten vuoksi.

Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen lähiympäristöön kohdistuu jo niin merkittävää tuulivoimarakentamista siten, että talousmetsäalueiden ja niiden lomassa sijaitsevien arvokkaampien alueiden pirstoutumisen vuoksi kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat todennäköisesti kohtalaisiksi.

*Linnusto*

Hankealueen linnusto koostuu pääosin alueellisesti tavanomaisesta metsä- ja suolajistosta. Näin ollen myös vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tavanomaiseen lajistoon, jonka herkkyys vaikutuksille on vähäinen. Hankealueen linnuston kannalta merkittävin kohde on Pihlajasuo, joka jää kaksiosaisen layoutin voimaloista vapaalle alueelle. Lisäksi alueen virtavesien varsimetsät monipuolistavat hankealueen lajistoa. Hankealueella on yksi sääksen pesäpaikka ja alue kuuluu kahden maakotkareviirin reunaosiin. Kokonaisuutena hankkeen linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

*Muu eläimistö*

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Direktiivilajeista lepakoiden tiheydet ovat hyvin alhaiset, eikä lisääntymis- tai levähdyspaikkoja todettu. Alueen virtavedet ovat saukolle potentiaalista elinympäristöä. Viitasammakoita todettiin hankealueella Kekkolanlammella sekä hankealueen lähiympäristössä. Pihlajasuo on lajille potentiaalinen elinympäristö. Liito-oravan esiintymisestä ei saatu viitteitä. Hankealue ei kuulu millekään Luken määrittelemälle susireviirille, mutta hankkeen pohjoinen sähkönsiirtoreitti sijoittuu Kemilän susireviirille. Hankkeen vaikutukset eläimistöön arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Pohjoisen sähkönsiirtoreitin osalta rakennustoimien ajoittaminen huomioimalla voidaan välttää mahdollisia vaikutuksia Kemilän susireviirin ydinalueille.

*Natura-alueet, luonnonsuojelualueet sekä suojeluohjelmien kohteet*

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, mutta lähimmillään hankealueen länsipuolelle, 63 m etäisyydelle, sijoittuu Latvakankaan Natura-alue (FI1201011, SAC). Hankealueen pohjoispuolelle, noin 3,5 km etäisyydelle, sijoittuu Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alue (FI1200805, SAC). Alue sijoittuu lähimmillään noin 300 m etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEB. Hankealueesta noin 6,9 km länteen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEA noin 1,7 km pohjoiseen sijoittuu Tolkansuo (FI1106004, SAC/SPA) -Natura-alue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEC itäpäästä noin 640 m itään Joutensuo (FI1200306, SAC). Tolkansuon suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat korkeintaan vähäiset, ja ne aiheutuvat lähinnä linnustoon kohdistuvasta voimaloiden ja sähkönsiirron törmäysriskin aiheuttamasta kuolleisuuden mahdollisesta lisääntymisestä. Muiden Natura-alueiden suojeluperusteisiin ei suuresta etäisyydestä johtuen kohdistu lainkaan vaikutuksia. Edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia Natura-alueisiin ei muodostu yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa.

Lähimmät yksityiset suojelualueet eli Rytykorpi, Hautakangas ja Hetesuon luonnonsuojelualue sijoittuvat välittömästi tuulipuistoalueen eteläpuolelle. Noin 3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen sijaitsevat Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen tavoin Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue ja soidensuojeluohjelman kohde Iso-Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue. Noin 6,9 km hankealueesta länteen sijaitsevat Tolkansuon Natura-alueen tavoin Tolkansuon soidensuojelualue ja soidensuojeluohjelman kohde Tolkansuon alue. Soidensuojeluohjelman kohde Joutensuo sijoittuu Joutensuon Natura-alueen tavoin sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEC itäpäästä noin 640 metriä itään. Soidensuojelun täydennysehdotuskohde Lihasuo-Poutiaisensuo-Jämminsuo, joka on osin toteutunut Metsähallituksen omalla päätöksellä, sijaitsee hankealueesta noin 5,3 kilometriä luoteeseen. Lisäksi noin 225 metriä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEB2 lounaaseen sijaitsee suojeluun varattu Pilkkasuon eteläosa. Luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin tai vastaaviin alueisiin ei kohdistu suuresta etäisyydestä johtuen lainkaan suoria vaikutuksia tai edes reunavaikutuksen lisääntymisestä ja hydrologisista muutoksista johtuvia, luontotyyppejä muuttavia vaikutuksia, mutta niiden linnustoon kohdistuu kokonaisuutena merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia kaikissa hankevaihtoehdoissa (häirintä- ja törmäysvaikutus); yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa huomioiden osa vaikutuksista voi olla kohtalaisia.

Hankealuetta lähin FINIBA-alue, Utajärven-Vaalan rajasuot sijaitsee hankealueesta pohjoiseen ja länteen, lähimmillään noin 4,2 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista ja 0,4 kilometriä koilliseen sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEB. Siihen kohdistuu vaikutuksia etenkin uhanalaiseen petolintulajiston kuolleisuutta mahdollisesti lisäävän törmäysvaikutuksen vuoksi; ne ovat merkittävyydeltään vähäisiä; yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa huomioiden osa vaikutuksista voi olla kohtalaisia.

*Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys*

Tuulivoimapuisto vaikuttaa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimaloiden aiheuttama varjostus ja välke voidaan kokea häiritsevänä. Muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Vaihtoehdossa VE 1 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. Kokonaisuutena Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kohtalaiseksi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa.

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 kuitenkin luonnollisesti eniten tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden näkymisen ja

maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja lentoestevalot häiritseväksi.

*Asukaskysely*

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä helmimaaliskuussa 2023. Kysely kohdennettiin kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdoista asuville ja loma-asunnon omistaville. Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kyselyn otos oli 234. Vastauksia kyselyyn saatiin 96 kappaletta, joten vastausprosentti oli varsin korkea, 41 %. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Yleinen hyväksyntä ja suhtautuminen tuulivoimaan olivat asukaskyselyyn vastanneiden mukaan varsin myönteistä. Kyselyyn vastanneista 64 % piti tuulivoimaa hyvänä tai melko hyvänä ilmastonmuutoksen torjuntakeinona ja 62 % vastanneista kestävänä ja energiaa säästävänä energiamuotona. Paikallisen hyväksyttävyyden näkökulmasta kuitenkin vain 35 % vastaajista oli sitä mieltä, että Haarasuonkankaan alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä 59 %vastaajista ilmoitti käyttävänsä hankealuetta ja 46 % sähkönsiirtoreitin aluetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Tärkeimmät käyttömuodot ovat marjastus ja sienestys, ulkoilu ja lenkkeily, luonnon tarkkailu sekä metsästys. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Yksittäisistä käyttömuodoista kyselyyn vastanneet arvioivat rakentamisen vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun ja metsästykseen.

Kuntatasolla asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimahankkeen vaikuttavan myönteisimmin kunnan verotuloihin, kunnan elinvoimaisuuteen ja kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa. Tuulivoimahankkeen vaikutukset omaan elämään kyselyyn vastanneet arvioivat pääosin kielteisiksi. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämään vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä sekä tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä. Myönteisimmät vaikutukset omaan elämään vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen tarjoamilla työtilaisuuksilla ja alihankintatöillä sekä maanomistajille maksettavilla maanvuokratuloilla.

Vastaajat arvioivat asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita ja suunniteltuja sähkönsiirtoreittejä lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

*Metsästys*

Vaalan Haarasuonkankaan hankealue sijoittuu Jalangan Metsästysseura ry:n, Kaihlasen Metsästysseura ry:n, Oterman Metsästysseura ry:n ja Tervajoen Erä ry:n toiminta-alueille. Lisäksi suunnitellulle hankealueelle ja sähkönsiirtoreittien varrelle sijoittuu pieniä osuuksia valtionmaan pienriista-alueesta (5616-Vaala) sekä valtion hirvialueista (8580 Potku 1, 8581 Oterma 2, 8582 Latvakangas 3 ja 8583 Parttuainen 4). Hanke ja sen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Vaalan riistanhoitoyhdistyksen alueille. Hankealue kuuluu Vaalan kuntaan, jolloin alueen valtion metsästysmailla on kuntalaisella metsästyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014).

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.

Hankkeella on kohtalaisia vaikutuksia yhdelle alueella toimivalle metsästysseuralle. Muille alueella toimiville arvioidaan kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia. Vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajeihin kohdistuvista vaikutuksista vaan toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta osittain merkittävin osin seurojen nykyisistä metsästysalueista, erityisesti rakennusaikana.

*Melu ja varjostus*

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

Haarasuonkankaan tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennusten kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteiden sisätiloissa.

Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen molemmissa hankevaihtoehdoissa varjostusvaikutukset jäävät alle 8 tuntia vuodessa lähiympäristön asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä silloin, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

*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 kaksi vuotta. 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 8832 ja 19021, seututiellä 800 ja valtatiellä 22 sekä kaava-alueelle johtavilla muilla yksityisteillä. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kaava-alueen yksityis- ja metsäautoteillä sekä yhdysteillä 8832 ja 19021. Tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 19021 ja vähiten valtatiellä 22. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin melko suurta suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa vielä suurempaa ja yhdystien 19021 raskaan liikenteen määrä voi yli kuusikymmenkertaistua, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on kuitenkin 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 8832, 19021, seututielle 800 ja valtatielle 22 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. 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, kun voimajohdon risteämissä maanteiden ja radan kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

*Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen*

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

Vaala kuuluu Rokua UNESCO Geopark -matkailualueeseen. Alue koostuu kolmesta maisema-alueesta; Oulunjokilaakso, Oulujärvi ja Rokuan harju- ja dyynialue. Osa Rokuasta ja Rokuan kansallispuistosta on Vaalan kunnan alueella. Vaalan matkailupalvelut sijaitsevat pääosin Manamansalossa, Säräisniemellä ja Vaalan keskustaajamassa ja sen läheisyydessä. Matkailutuotteet perustuvat luontoon ja siitä saataviin elämyksiin. Alueella on myös kulttuurikohteita, kuten Säräisniemen kotiseutumuseo. Paltamon kunnan puolella Haarasuonkankaan tuulivoimapuistoalueen vaikutusalueen piirissä sijaitsee Kivesvaaran huipulla alueellisesti tärkeä matkailuyritys, joka tarjoaa luontoelämyksiä ja elämysmajoitusta perustuen maisemien ihailuun. Alueen matkailua on kehitetty lähivuosina ja kehitetään parhaillaan erilaisten kehittämishankkeiden avulla, joiden tarkoituksena on edistää alueen tunnettavuutta ja edellytyksiä matkailuliiketoiminnalle. Vaikutukset alueen matkailuun muodostuvat pääosin maisemavaikutuksista ja vaikutuksista olemassa olevaan retkeilyreitistöön.

Hankealueella voi edelleen marjastaa ja sienestää sekä metsästää kuten aikaisemminkin, ainoastaan rakentamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen ylläpito parantavat Haarasuonkankaan 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. Vaalaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

*Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat*

Hankealue sijoittuu Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 644 m. Hankealuetta lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa, noin 16 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin.

Puolustusvoimien puoltava lausunto on saatu maaliskuussa 2023 viimeisimmän voimalasijoittelun mukaisesti.

Haarasuonkankaan hankealueen pohjois- ja luoteispuolella sijaitsevien Paatinjärven kaakkoisrannan rakennuksien sekä Otermajärven itärannalla sijaitsevien rakennusten tämänhetkinen tv-vastaanotto tapahtuu Kivesvaaran täytelähetinaseman kautta, tuulivoimalat voivat aiheuttaa näille alueille teoriassa häiriöitä tv-vastaanotossa.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee noin 35 km etäisyydellä hankealueesta.

*Turvallisuus ja ympäristöriskit*

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

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

Tuulivoimaloissa käytetään öljyä, jäähdytysnesteitä ja voiteluaineita. Voimalan oma valvontajärjestelmä valvoo 24/7 laitoksen toimintaa, siihen kytkettyjen satojen eri antureiden avulla. Kullekin laitoksen valvotulle kohteelle on ohjelmaan

esiasetettu hyväksytyt parametrien arvot ja mikäli joku näistä esiasetetuista parametriarvoista ylittyy, voimala esiasetuksien mukaisesti joko pysähtyy automaattisesti tai ei kriittisissä tapauksissa generoi hälytyksen johon huoltohenkilöstö voi myöhemmin tehdä tarkastuksia. Näiden automaattisten järjestelmien toimintaa, sekä voimaloiden kuntoa seurataan myös valvomohenkilöstön toimesta etäyhteydellä keskitetyissä valvomoissa.

Voimalan konehuone, jossa sijaitsevissa komponenteissa öljyt, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet sijaitsevat, on rakennettu siten, että sen pohja muodostaa tiiviin kaukalon. Öljy- tai muun nestevuodon sattuessa konehuoneen pohjakaukalo kerää kaiken öljyn ja nesteen talteen kaukalon pohjalla, josta se voidaan kerätä talteen huoltohenkilöstön toimesta.

Tulipaloriskin varalta tuulivoimaloille komponentteineen on tehty paloriskikartoitus. Eri riskitason kohteet suojataan eri tasoisilla menetelmillä. Kohteen ja riskitason mukaan tuulivoimaloihin asennetaan mm. kipinän tunnistimia, jotka mm laukaisevat päävirrat voimalasta sekunnin kymmenyksissä, jotkut komponentit on osastoitu, voimalakohtaisesti kaikista riskialttiimmissa kohteissa on palonilmaisin anturit ja automaattinen hälytysjärjestelmä. Joissain voimalatyypeissä myös käytetään kaikista riskialttiimmissa kohteissa kohdekohtaista automaattista palonsammutuslaitteistoa, joka on voimalatoimittaja- ja laitos tyyppikohtainen.

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

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

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

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

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus YVA-suunnitelmavaiheessa ja yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävyydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa.

YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet-sivuilla osoitteessa:

https://www.ymparisto.fi/haarasuonkankaantuulivoimaYVA

### Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-suunnitelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle kesäkuussa 2022. YVA-selostus jätetään Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle toukokuussa 2023. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan syksyllä 2023.

# Sisällysluettelo

**1 HANKE JA SEN PERUSTELUT ..... 31**
1.1 Hankkeen taustaa ja tavoite ..... 31
1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet ..... 32
1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset ..... 32
1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle ..... 34
1.2.3 Alueellinen merkitys ..... 35
1.2.4 Tuulisuus ..... 36
1.3 Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu ..... 37
1.3.1 Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheet ..... 37
1.3.2 Hankkeen toteutusaikataulu ..... 37
**2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY ..... 39**
2.1 Yhteismenettely ..... 39
2.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ..... 42
2.2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet ..... 42
2.2.2 YVA-menettelyn vaiheet ..... 42
2.2.3 Arviointiohjelma ..... 43
2.2.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen ..... 43
2.2.5 Arviointiselostus ..... 43
2.2.6 Arviointimenettelyn päättyminen ..... 45
2.3 Arviointimenettelyn osapuolet ..... 45
2.4 Tiedottaminen, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä ..... 46
2.4.1 Tiedottaminen ..... 46
2.4.2 Osallistuminen ja vuorovaikutus ..... 46
2.5 YVA-menettelyn aikataulu ..... 49
**3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT ..... 51**
3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen ..... 51
3.2 Muutokset YVA-suunnitelmavaiheen jälkeen ..... 51
3.3 Hankkeen vaihtoehdot ..... 51
3.3.1 Hankealueen sisäinen sähkönsiirto ..... 53
3.3.2 Hankealueen ulkoinen sähkönsiirto ..... 55
**4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS ..... 58**
4.1 Hankkeen maankäyttötarve ..... 58
4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet ..... 59

4.2.1 Yleistä ..... 59
4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne ..... 59
4.2.3 Tuulivoimalan konehuone ..... 61
4.2.4 Lentoestemerkinnät ..... 62
4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat ..... 64
4.2.6 Huoltotieverkosto ..... 65
4.3 Sähkönsiirron rakenteet ..... 66
4.3.1 Tuulivoimahankkeen muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit ..... 66
4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto ..... 67
4.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen ..... 67
4.4.1 Voimajohdon rakentaminen ..... 70
4.4.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne ..... 70
4.5 Huolto ja ylläpito ..... 71
4.6 Käytöstä poisto ..... 72
4.7 Turvaetäisyydet ..... 74
4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet ..... 74
4.7.2 Voimajohdon turvaetäisyydet ..... 74
**5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT ..... 75**
**6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA ..... 76**
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset ..... 76
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset ..... 77
6.3 Laaditut selvitykset ..... 78
6.4 Tarkasteltava vaikutusalue ..... 78
6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely ..... 81
6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys ..... 81
6.5.2 Muutoksen suuruusluokka ..... 82
6.5.3 Vaikutusten merkittävyys ..... 83
6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät ..... 84
6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen ..... 84
6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät ..... 84
6.9 Vaikutusten seuranta ..... 85
**7 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN ..... 86**
7.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 86
7.2 Vaikutusalue ..... 87
7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 87
7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 87
7.5 Nykytila ..... 88

7.5.1 Alueen yleiskuvaus ..... 88
7.5.2 Yhdyskuntarakenne ..... 90
7.5.3 Asutus ja väenäkymäanalyysistö ..... 91
7.5.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ..... 99
7.5.5 Kaavoitus ..... 101
7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 124
7.6.1 Suhde maakuntakaavaan ..... 124
7.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin ..... 125
7.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ..... 126
7.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 127
7.6.5 Toiminnan jälkeiset vaikutukset ..... 129
7.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ..... 129
7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 130
7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 130
**8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN ..... 132**
8.1 Käsitteet ..... 132
8.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusmekanismit ..... 133
8.3 Vaikutusalue ..... 134
8.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 137
8.5 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 138
8.6 Nykytila ..... 139
8.6.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet ..... 139
8.6.2 Hankealueen maisema ja kulttuuriympäristö ..... 140
8.6.3 Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet ..... 142
8.6.4 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ..... 142
8.6.5 Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet ..... 148
8.6.6 Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat arvokohteet ..... 159
8.7 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat ..... 162
8.7.1 Näkymäalueanalyysi ..... 162
8.7.2 Laaditut havainnekuvat ..... 164
8.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 165
8.8.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin ..... 165
8.8.2 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 188
8.8.3 Sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 190
8.9 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ..... 193

8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....196
8.11 Arvioinnin epävarmuustekijät....197
**9 VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN .... 198**
9.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusmekanismit ....198
9.2 Vaikutusalue....199
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....199
9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka....199
9.5 Nykytila ....200
9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....206
9.6.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset ...206
9.6.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset ....206
9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ....207
9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....207
9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät....207
**10 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN .... 209**
10.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusmekanismit ....210
10.2 Vaikutusalue....210
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....210
10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka....210
10.5 Nykytila ....211
10.5.1 Kallioperä ....211
10.5.2 Geologiset arvokohteet....212
10.5.3 Maaperä ....212
10.5.4 Topografia ....213
10.5.5 Pintavedet ....215
10.5.6 Pohjavedet ....218
10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....222
10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....222
10.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset....224
10.6.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset ....225
10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ....225
10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....226
10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät....226
**11 VAIKUTUKSET ILMASTOON .... 228**
11.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen ....229
11.1.1 Arvioinnin lähtökohdat ....230
11.1.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta ....232

11.1.3 Materiaali- ja tuotevaihe ..... 232
11.1.4 Rakentamisvaihe ..... 234
11.1.5 Käyttövaihe ..... 235
11.1.6 Toiminnan päättyminen ..... 236
11.2 Alueen ilmaston nykytila ..... 237
11.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 237
11.3.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset ..... 237
11.3.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset ..... 238
11.3.3 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset ..... 240
11.3.4 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset ..... 241
11.3.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ..... 243
11.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ..... 244
11.4.1 Hankkeen hiilijalanjälki ..... 244
11.4.2 Hankkeen hiilikädenjälki ..... 246
11.4.3 Vertailu 0-vaihtoehtoon ..... 247
11.4.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin ..... 247
11.4.5 Vaihtoehtojen vertailu ..... 248
11.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 249
11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 250
**12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN ..... 251**
12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ..... 252
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 252
12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset ..... 252
12.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö ..... 252
12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila ..... 253
**12.3.1** Haarasuonkankaan hankealueen kasvillisuus ja luontotyypit ..... 253
12.3.2 Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus ja luontotyypit ..... 256
**12.3.3** Arvokkaat luontokohteet ja lajisto ..... 259
12.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin ..... 263
**12.4.1** Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa ..... 263
12.4.1.1 Tuulivoimapuiston rakenteiden vaikutukset ..... 263
12.4.1.2 Sähkönsiirron vaikutukset ..... 264
**12.4.2** Vaikutukset arvokkaille luontokohteille ..... 265
12.4.2.1 Haarasuonkankaan hankealue ..... 265
12.4.2.2 Sähkönsiirtoreitti SVEA ..... 269
12.4.2.3 Sähkönsiirtoreitti SVEB ..... 269
12.4.2.4 Sähkönsiirtoreitti SVEC ..... 270

12.4.3 Vaikutukset huomionarvoisille kasvilajeille ....271
12.4.3.1 Haarasuonkankaan hankealue ....271
12.4.3.2 Sähkönsiirtoreitti SVEA ....271
12.4.3.3 Sähkönsiirtoreitti SVEB ....271
12.4.3.4 Sähkönsiirtoreitti SVEC ....272
12.4.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ....272
12.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....273
12.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ....274
**13 VAIKUTUKSET LINNUSTOON ....275**
13.1 Vaikutusten tunnistaminen ....275
13.2 Vaikutusalue ....276
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ....276
13.3.1 Yleistä ....276
13.3.2 Selvitysmenetelmät ....277
13.3.3 Arviointimenetelmät ....277
13.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ....278
13.5 Nykytila ....278
13.5.1 Pesimälinnusto ....278
13.5.2 Muuttolinnusto ....278
13.6 Vaikutusten arviointi ja vaihtoehtojen vertailu ....279
13.6.1 Vaikutukset pesimälinnustoon ....279
13.6.2 Vaikutukset muuttolinnustoon ....281
13.6.3 Törmäysvaikutukset ....282
13.6.4 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon ....282
13.6.5 Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon ....283
13.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....285
13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ....285
**14 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN ....287**
14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ....287
14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ....287
14.2.1 Yleistä ....287
14.2.1 Direktiivilajien erillisselvitykset ....288
14.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ....288
14.3 Eläimistön nykytila ....288
**14.3.1** EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ....288
14.3.1 EU:n luontodirektiivi liitteen II lajit ....290
14.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....290

14.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon ....290
14.4.1 Vaikutukset direktiivilajistoon....291
14.4.2 Vaikutukset ekologiseen verkostoon ....293
14.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ....293
14.5.1 Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön....296
14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....298
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät....298
**15 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN.... 300**
15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ....300
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....300
15.2.1 Yleistä ....300
15.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka....301
15.4 Suojelualueiden nykytila ....302
15.4.1 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet ....302
15.4.2 FINIBA– ja IBA-alueet, MAALI-alueet ....308
15.4.3 Suojeluun varatut alueet....309
15.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....310
15.5.1 Vaikutukset Natura-alueille ....310
15.5.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille....316
15.5.3 Vaikutukset suojeluun varatuille alueille ....318
15.5.4 Vaikutukset FINIBA– ja IBA-alueille sekä MAALI-alueille ....318
15.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ....319
15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....321
15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät....321
**16 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN .... 322**
16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ....323
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....323
16.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka....324
16.4 Nykytila ....325
16.4.1 Vakituinen ja loma-asutus....325
16.4.2 Virkistyskäyttö....325
16.4.3 Metsästys ....327
16.4.4 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista ....330
16.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....335
16.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.335
16.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen .....335

16.5.3 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen ....337
16.5.4 Vaikutukset virkistyskäyttöön ....339
16.5.5 Vaikutukset metsästykseen ....340
16.5.6 Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon ....341
16.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ....344
16.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....346
16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ....346
16.9 Vaikutukset äänimaisemaan ....347
16.9.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ....348
16.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ....348
16.9.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....351
16.9.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ....354
16.9.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....355
16.9.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ....355
16.10 Vaikutukset valo-olosuhteisiin ....356
16.10.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ....357
16.10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ....358
16.10.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ....358
16.10.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....359
16.10.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....363
16.10.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ....363
**17 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN ....365**
17.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusmekanismit ....365
17.2 Vaikutusalue ....366
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ....366
17.4 Nykytilanne ....366
17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....369
17.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ....369
17.5.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ....370
17.5.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....373
17.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset ....375
17.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset ....375
17.5.6 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ....375
17.5.7 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ....375
17.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ....376
17.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....377
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ....377

**18 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN ... 378**
18.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ....379
18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....379
18.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka....380
18.4 Nykytila ....380
18.4.1 Elinkeinot ....380
18.4.2 Matkailu ....380
18.4.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö....381
18.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....381
18.5.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen....381
18.5.2 Vaikutukset metsätalouteen....383
18.5.3 Vaikutukset matkailuun ....384
18.5.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen....385
18.5.5 Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ....386
18.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ....387
18.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....388
18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät....388
**19 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN ..... 390**
19.1 Vaikutusten tunnistaminen....390
19.2 Vaikutusalue....391
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....391
19.4 Nykytila ....391
19.4.1 Lentoliikenne....391
19.4.2 Tutkat ....392
19.4.3 Viestintäyhteydet....392
19.5 Vaikutusten arviointi....393
19.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen ....393
19.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan ....394
19.5.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ....394
19.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....394
19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät....395
**20 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ ..... 396**
20.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ....396
20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....396
20.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka....396

20.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit ....397
20.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit ....397
20.5.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen ....397
20.5.2 Talviaikainen jään muodostuminen ....397
20.5.3 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ....398
20.5.4 Tulipaloriski ....398
20.5.5 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit ....398
20.6 Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit 399
20.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ....400
20.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....400
20.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ....401
**21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA .... 402**
21.1 Liittyminen muihin hankkeisiin ....402
21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ....402
21.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ....402
21.4 Yhteisvaikutukset maisemaan ....403
21.5 Yhteisvaikutukset linnustoon ....405
21.6 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ....406
21.7 Yhteisvaikutukset liikenteeseen ....407
21.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset ....407
21.8.1 Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset ....408
21.9 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset ....411
**22 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET .... 413**
**23 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS .... 414**
**24 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI .... 419**
24.1 Linnusto ....419
24.2 Melu ....419
24.3 Muu seuranta ....420
**25 LÄHTEET .... 421**

**LIITTEET**

Liite 1. Arviointikriteerit

Liite 2. Arviointiohjelmasta saadun palautteen huomioiminen

Liite 3. Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet (FCG, 2022)

Liite 4. Arkeologinen inventointi, Haukkasalonkangas (Heilu Oy, 2022)

Liite 5. Luontoselvitys (FCG, 2022)

Liite 6. Natura-arviointi (FCG, 2022)

Liite 7. Lintujen kevätmuuttoselvitys (Ahlman Group Oy, 2022)

Liite 8: Lintujen syysmuuttoselvitys (Ahlman Group Oy, 2022)

Liite 9: Metsojen soidinpaikkaselvitys (Ahlman Group Oy, 2022)

Liite 10: Pöllöselvitys (Ahlman Group Oy, 2022) VIRANOMAISKÄYTTÖÖN

Liite 11: Asukaskyselyn yhteenveto (FCG 2023)

Liite 12: Kotkamallinnus (FCG 2023). VIRANOMAISKÄYTTÖÖN

Liite 13: Melu- ja varjostusmallinnusraportti (FCG 2023)

YVA-menettelyn lähtöaineistoksi ja vaikutusten arvioinnin pohjaksi on laadittu erillisselvityksiä. Erillisselvitysten keskeiset tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset on viety YVA-selostukseen ja varsinaiset erillisselvitysten raportit ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä.

YVA-selostus ja liitteet ovat nähtävillä ympäristöhallinnon Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston YVA-menettelyä koskevilla nettisivuilla.

Polku hankesivuille: http://ymparisto.fi > asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet > YVA-hankehaku

Lyhytosoite hankesivuille: ymparisto.fi/haarasuonkankaantuulivoimaYVA

# 1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

## 1.1 Hankkeen taustaa ja tavoite

Pohjan Voima Oy:n ja Taaleri Energian yhdessä omistaman Haarasuonkankaan Tuulipuisto Ky:n tavoitteena on aloittaa Vaalan kunnan alueella tuulivoimatuotanto. Yhtiö on aloittanut teknisen suunnittelun ja toiminnan aloittamiseen tarvittavat kaavoitus- ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyt. Kaavoitus ja ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) ja niihin liittyvien lupien tavoitteena on mahdollistaa suunnitellun tuulivoimatuotannon aloittaminen.

Hankealue sijoittuu Vaalan kuntaan Otermanjärven itä- ja eteläpuolelle (Kuva 1.1). Vaalan keskustaajama sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta. Alueelle on tarkoitus sijoittaa enintään 39 tuulivoimalaa, joista kukin teholtaan enintään 6–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on siis enintään noin 390 MW.

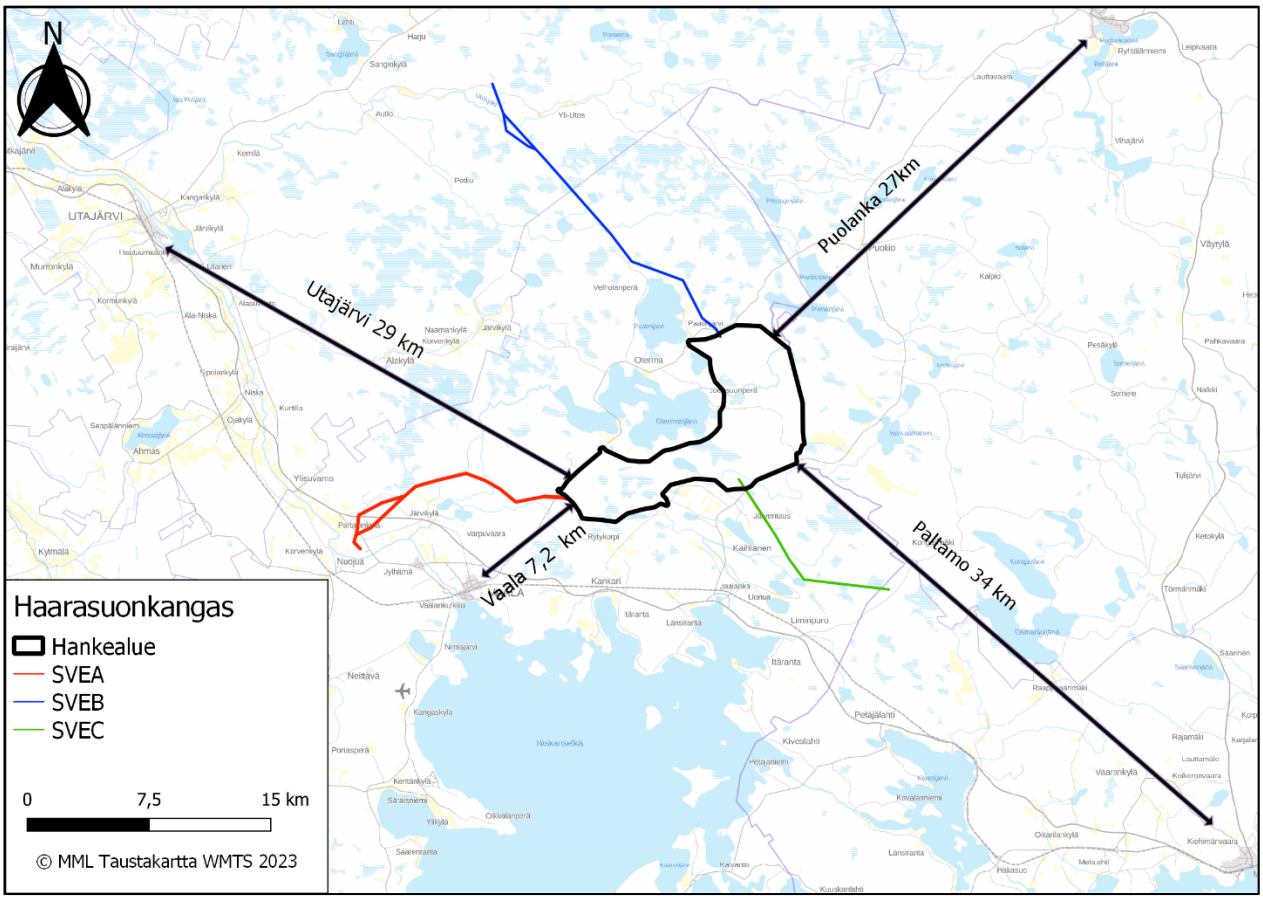
Hanke muodostuu tuulipuistoalueesta ja sähkönsiirrosta. Hankealueen pinta-ala on noin 7 400 hehtaaria. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtoja on kolme, joista kahdella on alavaihtoehdot.

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi tai useampia sähköasemia, joihin sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Valtakunnan verkkoon liittyminen tapahtuu valittavasta vaihtoehdosta riippuen noin 20–34,5 kilometrin päässä Fingridin Nuojuankankaan nykyisellä tai Fingridin suunnittelemalla uudella sähköasemalla. Sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon on kolme vaihtoehtoa. Sähkönsiirron lisäksi tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan tuotantoalueelle ja siellä olevien voimalaitosten välille uusia teitä- Olemassa olevia teitä hyödynnetään ja niitä parannetaan tarvittavin osin.

Hankkeen kaavamenettely ja ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) toteutetaan YVA-lain (252/2017) mahdollistamana yhteismenettelynä (YVA-laki 5 §). Vuoden 2022 alussa Ympäristöministeriö oh-jeisti, että kaava-YVA-yhteismenettelyssä tulisi jatkossa laatia erilliset asiakirjat kaava- ja YVA-menettelyyn.

Tämä asiakirja on YVA-lain (252/2017) ja asetuksen (277/2017) mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus

Kaava-YVA-yhteismenettelyssä kaavamenettely on prosessin runkona ja prosessista vastaa Vaalan kunta. Yhteysviranomainen Pohjois-pohjanmaan ELY-keskus vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta.




*Kuva 1.1. Hankealueen sijainti.*

## 1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

### 1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hanke on yksi osa siitä kokonaisuudesta, jolla pyritään niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1.1). Lisäksi taulukkoon on koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

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

| Strategia | Tavoite |
|---|---|
| YK:n ilmastosopimus (1992) | Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään. |
| Eurooppalainen ilmastolaki | Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 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. |

| Strategia | Tavoite |
|---|---|
| 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 | Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen. |
| 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. |
| Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030) | Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteilla oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka. |
| Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) | Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja. |
| Energia-alan vähähiilisyystiekartta | Strategian yhtenä tavoitteena on, että kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon päästöt puolittuvat vuoteen 2030 mennessä. Energiaverkkojen kehittäminen on energiamurroksen perusta ja ne mahdollistavat siirtymisen älykkääseen 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*

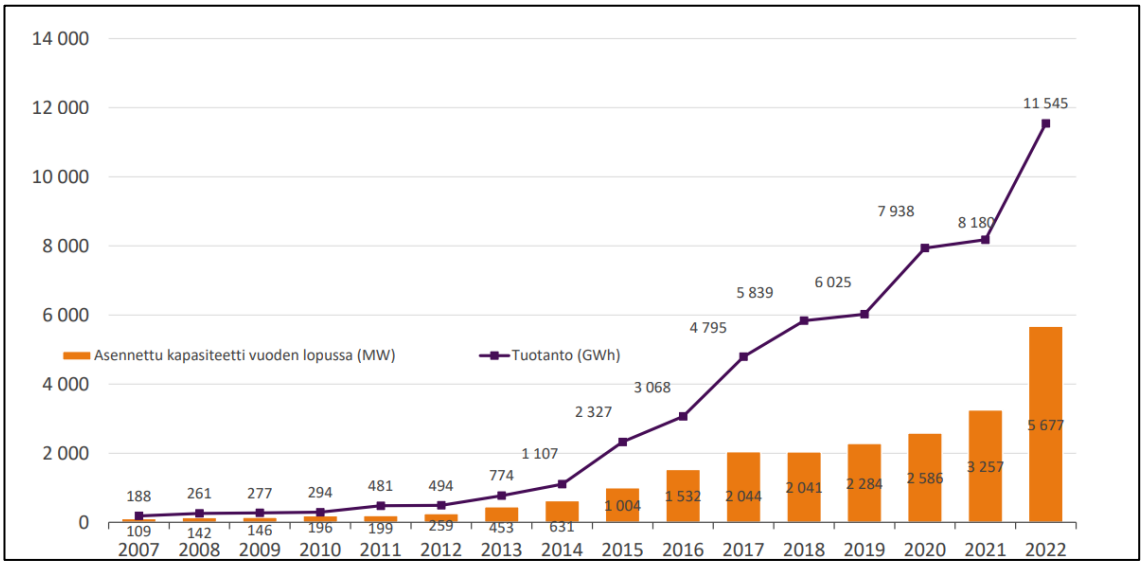
| Ohjelma/strategia/suunnitelma | Tavoite |
|---|---|
| Natura 2000-verkosto (1998) | Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet. |

| | |
|---|---|
| Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020 (2012) | Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä. |
| Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015) | Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981. |
| METSO-ohjelma (2014) | Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot. |
| Helmi-elinympäristöohjelma (2021) | Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030. |

### 1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Haarasuonkankaan 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. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

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 2023).




*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 Alueellinen merkitys

Ilmastonmuutos, luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen ja luonnonvarojen tuhlaus ovat ihmiskunnan suurimpia haasteita. Ratkaisuna kestävyyskriisiin on hiilineutraali kiertotalous: talouden uusi perusta, jossa tuotanto ja kulutus mahtuvat maapallon kantokyvyn rajoihin. Näin todetaan kiertotalouden strategisessa ohjelmassa (Ympäristöministeriö 2021, Valtioneuvosto 2021).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti tammikuussa 2019, että vuodelta 2010 ja 2012 olevat ilmasto- ja energiastrategia päivitetään yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Pohjoispohjanmaan ilmastotiekartassa 2021–2030 hiilineutraalisuus korostuu voimakkaasti ja mm energiantuotanto on yksi kärkiteemoista kohti hiilineutraalisuutta (Pohjois-Pohjanmaan liitto).

Tiekartta antaa toimintaympäristön kehittämisen suuntaviivat, jotta alan kehittäjäorganisaatiot voisivat kohdistaa resurssinsa oikein. Tiekartan mukaan Ilmastotavoitteiden toteutuminen vaatii vahvaa elinkeinoelämän, uusien elinkeinojen ja liiketoimintamahdollisuuksien kytkemistä ilmastotyöhön. Kehittämällä toimintaympäristöä ympäristö, talous, sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset huomioiden ilmastonmuutoksen hillintä on sekä mahdollista että mahdollisuus. Tiekartan mukaan Pohjois-Pohjanmaa on jatkossakin uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian maakunta. Maakunnassa kehitetään ja lisätään fossiilittoman energian tuotantoa, älykkäitä energiajärjestelmiä ja energiatehokkuutta. Pohjois-Pohjanmaa on vahvasti mukana tulevaisuuden energiamuotojen kehittämisessä ja energiatalouden murroksen aiheuttamien haasteiden ratkaisemisessa.

Pohjois-Pohjanmaa on jo nykyisellään Suomen johtava tuulivoiman tuottaja. Maan tuulivoimasta lähes 40 % (950 MW) tuotetaan Pohjanmaalla. Tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Tällä hetkellä suunnitteilla, kaavoitus- tai YVA-prosesseissa olevien manneralueen tuulivoimahankkeiden yhteenlaskettu teho on yli 7000 MW. Tuulivoiman nopean kasvun vuoksi maakunnassa on käynnistetty TUULI-hanke, jonka tavoitteena on edistää alan kehittymistä kestävästi. Merituulivoima tarjoaa runsaasti lisäpotentiaalia energiantuotantoon. Perämeren merituulivoiman potentiaalia on tarkasteltu hyväksytyssä Merialuesuunnitelmassa ja rannikkoalueella on lainvoimaisia merituulivoiman yleiskaavoja.

Tuulivoiman (maa- ja merituuli) lisäksi fossiilista energiaa korvaavaa uudistuva energian tuotantoa edistetään Pohjanmaalla pohjautuen mm. geotermiseen energiaan, aurinkoenergiaan, biokaasuun, lämpöpumppuihin ja pumppuvoimaloihin.

-Pohjois-Pohjanmaan liitto on päivittänyt maakuntaohjelman, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa vuosille 2022–2025. Maakuntaohjelma kokoaa ja sovittaa yhteen kaikki kullakin

alueella toteutettavat ohjelmat. Maakuntaohjelmalla toteutetaan samalla pitkän aikavälin maakuntasuunnitelmaa.

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.

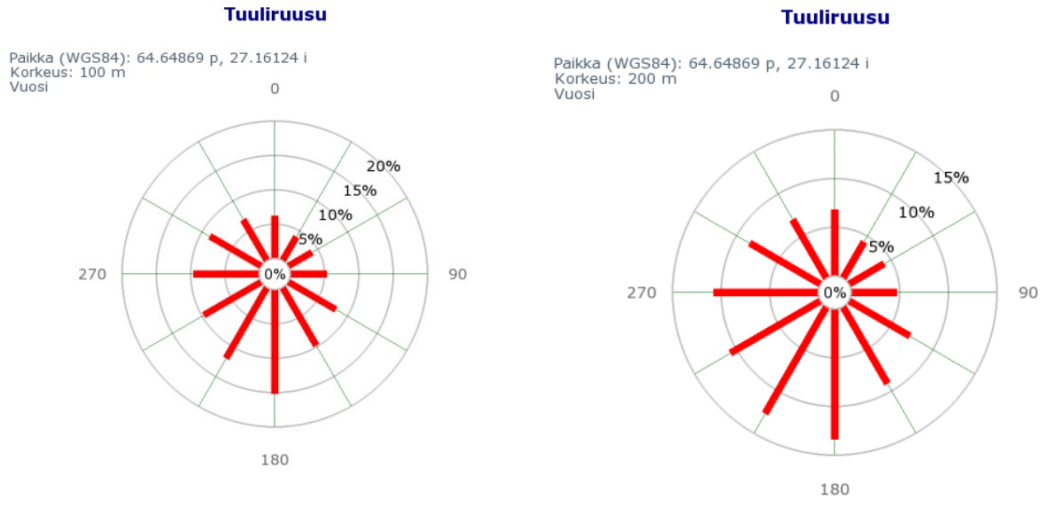
Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan enintään noin 290–390 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan enintään noin 830–1120 GWh:n luokkaa.

### 1.2.4 Tuulisuus

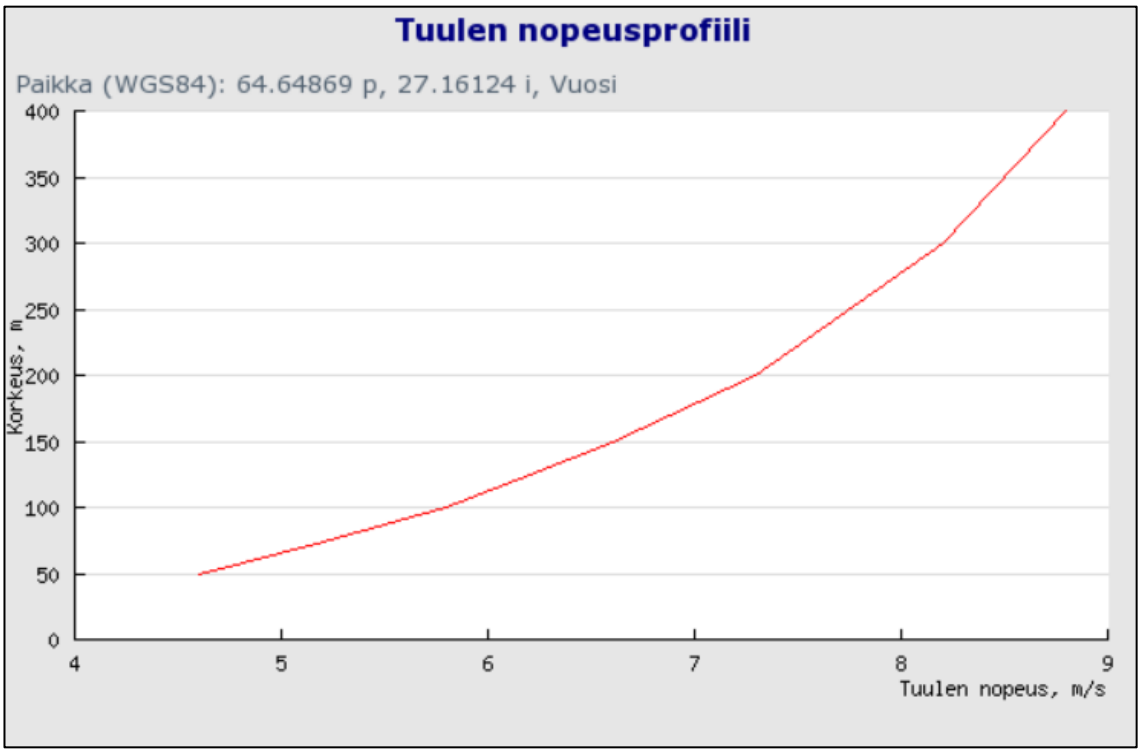
Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Suomen Tuuliatlas 2013).

Koko Suomea käsittelevää tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä arvioitaessa mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. 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 (Suomen Tuuliatlas 2013).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Kuvassa (Kuva 1.3) on esitetty tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta ja etelästä kohti koillista ja pohjoista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella 100 metrin korkeudella 5,8 m/s, 200 metrin korkeudella 7,3 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,3 m/s (Kuva 1.4).




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




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

## 1.3 Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

### 1.3.1 Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheet

Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt Pohjan Voima Oy:n ja Taaleri Energia Oy:n toimesta. Hankevastaava on solminut tarvittavan määrän maanvuokrasopimuksia alueen maanomistajien kanssa ja Vaalan kunnanhallitus on hyväksynyt hanketta koskevan kaavoitussopimuksen. Hankkeesta järjestettiin ennakkoneuvottelu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Pohjois-Pohjanmaan museon, Puolangan kunnan, Oulunkaaren ympäristöpalveluiden, Pohjan Voiman ja Vaalan kunnan kanssa 15.3.2022. Neuvottelussa hanketta esiteltiin viranomaistahoille ja keskusteltiin hankeen suunnittelusta sekä laadittavista selvityksistä ja vaikutusarvioinneista. Ennakkoneuvottelussa sovittiin, että YVA-menettely- ja kaavoitusprosessit toteutetaan yhteismenettelynä.

### 1.3.2 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa Haarasuonkankaan rakentaminen vuonna 2024, 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 | 2022–2023 |
| Osayleiskaava | 2022–2023 |
| Rakentamiseen tarvittavat luvat | 2023–2024 |
| Tekninen suunnittelu | 2022–2024 |
| Rakentaminen | 2024–2025 |
| Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö | 2026– |

# 2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

## 2.1 Yhteismenettely

Vaalan Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeesta 15.3.2022 käydyssä YVA-lain 8 § mukaisessa ennakkoneuvottelussa on päätetty, että hankkeessa sovelletaan YVAn ja kaavoituksen yhteismenettelyä. Yhteismenettelyssä YVA- ja osayleiskaavaprosessit yhdistetään asiakirjojen nähtävillä olon ja kuulemisen ajoittamisen osalta, mutta YVAn ja kaavan asiakirjat ovat erilliset.

Kaavoituksen yhteydessä tehty hanke-YVA korvaa YVA-lain 3. luvun mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn.

**YVA-lain 5 § (19.6.2019/768)**:ssä säädetään ympäristövaikutusten arvioinnista muun lain mukaisessa menettelyssä. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi voidaan toteuttaa YVA-lain mukaisena menettelynä, kaavan laadinnan yhteydessä tai jonkin muun lain mukaisessa menettelyssä sen mukaan kuin siitä erikseen säädetään. Jos ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan muun lain mukaisessa menettelyssä, vaikutukset tulee selvittää YVA-lain 15–21, 23 ja 24 §:ssä tarkoitetulla tavalla.

**Maankäyttö- ja rakennuslain 9 § (5.5.2017/254)**:ssä säädetään vaikutusten selvittämisestä kaavaa laadittaessa:

”Kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitettäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia.

Kun kaava laaditaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) 3 §:ssä tarkoitetun hankkeen toteuttamiseksi, hankkeen ympäristövaikutukset voidaan arvioida lain 3 luvun mukaisen menettelyn sijaan kaavoituksen yhteydessä. Hankkeesta vastaavan on tällöin toimitettava mainitun lain 16 (YVA-ohjelma) ja 19 §:ssä (YVA-selostus) tarkoitetut tiedot kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä.”

Yhteismenettelyssä laadittavien selvitysten ja dokumenttien sekä tiedottamisen tulee täyttää sekä

- Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 9 §)
- Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 1 §, MRA 17 §, MRA 30 a §, MRA 30 b §, MRA 32 §),
- YVA-lain (YVAL 5 §) että
- YVA-asetuksen (YVAA 3 §, YVAA 4 §) vaatimukset.
-

### Yhteismenettelyn kulku

Yhteismenettelyssä kaavamenettely toimii prosessin runkona ja kunnan kaavoitusviranomainen yhteismenettelyn prosessinjohtajana. Hankevastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, mutta kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kaavan laatimisesta sekä siihen liittyvästä vaikutusten arvioinnista ja kaavan hyväksymisestä. Käytännössä kaava-asiakirjojen

toteutuksesta vastaa tuulivoimahankkeissa kunnan hyväksymä konsultti, jonka työtä kunnan kaavoittaja ohjaa.

Yhteysviranomaisena ELY-keskus arvioi YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden. Lisäksi ELY-keskus ottaa lausuntomenettelyssä kantaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisena kunnan alueiden käytön suunnittelua edistävänä viranomaisena kaavan selvitysten riittävyyteen. Yhteismenettelyssä kunnan kaavoittaja huolehtii sekä YVA-lain että MRL:n mukaisista kuulemisista eli sekä ympäristövaikutusten arviointia että kaavoitusmenettelyä koskevat mielipiteet ja muistutukset toimitetaan kunnalle.

Yhteismenettelyssä YVA-lain mukainen hanketoimijan laatima YVA-suunnitelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetetaan samanaikaisesti nähtäville. Osallisilla on mahdollisuus jättää mielipide sekä YVA-suunnitelmasta ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelman riittävyydestä.

Yhteismenettelyssä valmisteluvaiheen aineisto eli kaavaluonnos ja siihen liittyvä kaavaselostus sekä hanketoimijan laatima YVA-selostus asetetaan yhtä aikaa nähtäville ja kunta pyytää molemmista aineistoista lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomainen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) arvioi YVA-suunnitelman ja -selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle.

Yhteysviranomaisen antaman perustellun päätelmän jälkeen kaavaprosessi jatkuu kaavaehdotusvaiheeseen, johon on vaikutusten arviointien pohjalta valittu yksi vaihtoehto. Kaavaehdotuksen selostuksessa tuodaan esiin, miten saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon kaavaa laadittaessa. Kaavaehdotus ja siihen liittyvä kaavaselostus asetetaan nähtäville ja osallisilla on mahdollisuus jättää sitä koskeva muistutus, joka toimitetaan kunnan kaavoittajalle. Maankäyttö- ja rakennuslain 37 §:n mukaisesti yleiskaavan hyväksyy kunnanvaltuusto.

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.

*Kuva 2.1. YVA-menettelyn suhde maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaprosessiin (Kuva: Ympäristöministeriö, Matti Laitio).*

## 2.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

### 2.2.1 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. Euroo-pan 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.

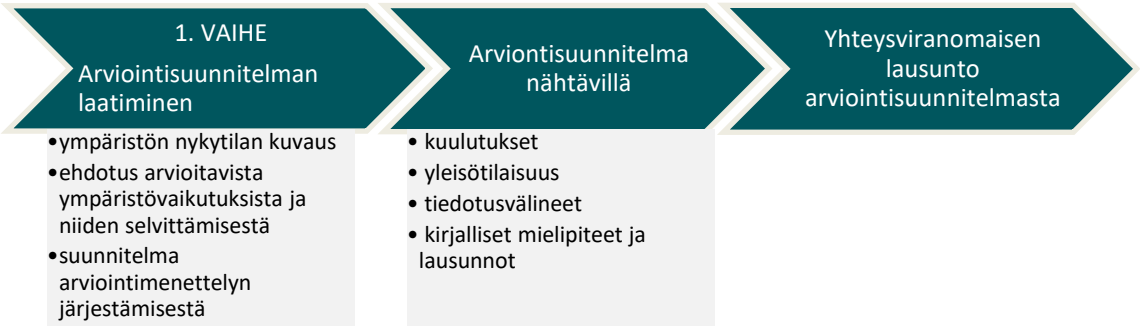
YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

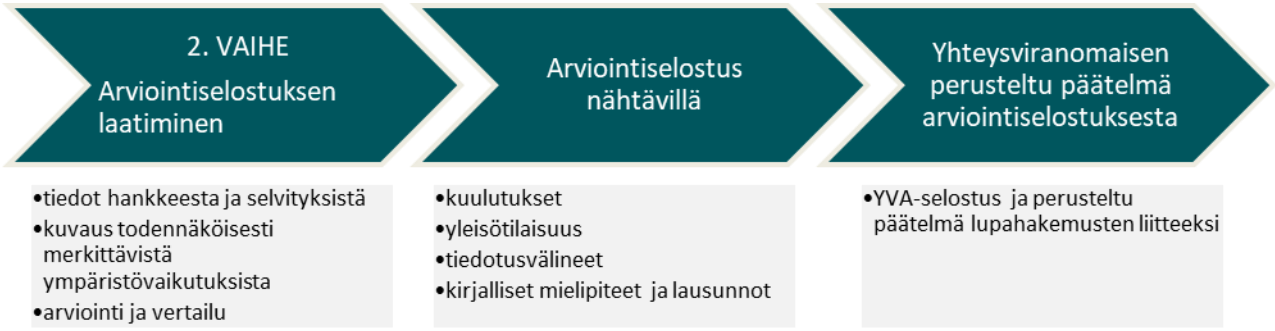
YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen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

### 2.2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta (Kuva 2.2). Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-suunnitelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

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






*Kuva 2.2. YVA-menettelyn vaiheet. Tällä hetkellä YVA-menettelyssä ollaan vaiheessa 2.*

YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kaikille menettelyn osapuolille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta ja hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi.

### 2.2.3 Arviointisuunnitelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointisuunnitelman Vaalan kunnalle 14.6.2021. Arviointisuunnitelman nähtävillä oloa koskeva tiedotus julkaistiin vaikutusalueen kuntien alueella ilmestyvissä sanomalehdissä (Kaleva, Kainuun sanomat, Tervareitti, Puolanka-lehti ja Paltamon paikallislehti Väylä) sekä kuulutus Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen internet-sivuilla. Arviointisuunnitelma oli nähtävillä 23.6.–31.8.2022 välisenä aikana. Siihen saattoi tutustua Vaalan kirjastossa, Puolangan kunnanvirastossa, Paltamon kunnantalolla, Utajärven kirjastossa sekä sähköisenä ympäristöhallinnon internetsivuilla.

YVA-suunnitelmassa esitettiin tiedot hankkeen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, esitettiin toteuttamisvaihtoehdot, sekä suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Vaalan kunta pyysi YVA-suunnitelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Myös kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitä YVA-suunnitelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomainen kokosi annetut lausunnot ja mielipiteet (25 kpl) yhteen ja antoi oman lausuntonsa YVA-suunnitelmasta 29.9.2022. Lausunto on nähtävillä hankkeen internetsivuilla osoitteessa:

https://www.ymparisto.fi/haarasuonkankaantuulivoimaYVA

### 2.2.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä on esitetty liitteenä 2 olevassa taulukossa.

### 2.2.5 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (tämä asiakirja) esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista sekä tulokset laadituista ympäristöselvityksistä. Arviointi laadittiin YVA-suunnitelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksen sisältövaatimuksista säädetään asetuksessa (277/2017). Asetuksessa annetut sisältövaatimukset YVA-selostuksesta on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2.1).

Arviointiselostus toimitetaan Vaalan kunnalle, joka kuuluttaa sen ja pyytää siitä lausunnot eri tahoilta suunnitelmavaiheen tapaan. Myös kansalaisilla on suunnitelmavaiheen tavoin mahdollisuus antaa mielipiteensä arviointiselostuksesta.

*Taulukko 2.1. 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 |

### 2.2.6 Arviointimenettelyn päättyminen

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

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

## 2.3 Arviointimenettelyn osapuolet

**Hankkeesta vastaavana** tässä hankkeessa on Haarasuonkankaan Tuulipuisto Ky, jonka taustalla ovat Pohjan Voima Oy ja Taaleri Energia Oy. Pohjan Voima Oy on suomalainen energiayhtiö, joka suunnittelee ja toteuttaa kotimaista uusiutuvan energian tuotantoa. Pohjan Voima Oy:n toiminta painottuu erityisesti uusien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen. Tällä hetkellä hankekehityksessä on noin 500 MW tuulivoimaa. Taaleri Energia kehittää teollisen kokoluokan tuuli- ja aurinkovoimahankkeita ja on yksi Euroopan suurimmista tuuli- ja aurinkoenergian sijoitustiimeistä. Taaleri energian hallinnoinnissa on 253 tuulivoimalaa ja rakenteilla 106 tuulivoimalaa, joista Suomeen sijoittuu 42 voimalaa.

**Prosessinjohtajana** yhdistetyssä YVA- ja kaavamenettelyssä toimii **kaavan laatimisesta vastaava viranomainen**, Vaalan kunnan kaavoittaja. Kaavoittaja toimii kaavoituksen asiantuntijana sekä huolehtii maankäyttö- ja rakennuslain ja YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä. Kaavoittaja pyytää lausunnot viranomaisilta yhteistyössä yhteysviranomaisen kanssa.

**Yhteysviranomaisena** hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin 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. Haarasuonkankaan 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.

## 2.4 Tiedottaminen, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

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

### 2.4.1 Tiedottaminen

Hankkeeseen liittyvästä tiedottamisesta ja yleisötilaisuuksien järjestämisestä huolehtii prosessinjohtajana toimiva kunnan kaavoitusviranomainen yhteistyössä yhteysviranomaisen sekä hankkeesta vastaavan kanssa.

Kunnan kaavoitusviranomainen tiedottaa YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen sekä kaavoitusasiakirjojen nähtävillä olosta kuulutuksella internet-sivuillaan, Vaalan kunnan ilmoitustauluilla, kunnan virallisessa kuulutuslehdessä sekä muissa hankkeen vaikutusalueella keskeisesti ilmestyvissä lehdissä: Kaleva, Kainuun sanomat, Tervareitti, Puolanka-lehti ja Paltamon paikallislehti Väylä. Aineisto on painettuna nähtävillä Vaalan kirjastossa, Puolangan kunnanvirastolla, Paltamon kunnantalolla ja Utajärven kirjastossa. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA- ja kaavaselostus ovat nähtävillä sekä mihin mennessä niitä koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa kuntaan.

Hankkeen YVA-menettelyä varten on avattu oma verkkosivu ympäristöhallinnon verkkopalveluun, jossa hankkeessa valmistellut julkiset aineistot ovat vapaasti kaikkien saatavilla. Polku hankesivulle:

Haarasuonkankaan tuulivoimahanke, Vaala (ymparisto.fi)

Hankkeesta vastaava on lisäksi perustanut hankkeesta tiedottamista varten oman verkkosivunsa osoitteeseen:

https://haarasuonkangas.fi/

Sivulla tiedotetaan hankkeen ajankohtaisista asioista.

### 2.4.2 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-suunnitelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-suunnitelman nähtävilläolon aikana 9.8.2022 Vaalan kunnantalossa. Tilaisuuteen oli mahdollisuus osallistua myös etäyhteydellä Teamsin kautta. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja laadittua YVA-suunnitelmaa, käytiin läpi YVA-menettelyn vaiheet ja vaikuttamismahdollisuudet.

YVA-selostuksen valmistuttua järjestetään toinen avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus yleisölle YVA-selostuksen ollessa nähtävillä. 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 arviointisuunnitelmasta sekä arviointiselostuksesta voi toimittaa mielipiteensä kirjallisesti tai sähköpostilla Vaalan kuntaan 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 kunnan ilmoittamaan osoitteeseen sähköisesti tai postitse. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille, keskeisille viranomaisille ja muille asianomaisille tahoille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointisuunnitelmasta ja -selostuksesta. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointisuunnitelmasta ja -selostuksesta.

*Sidosryhmätyö*

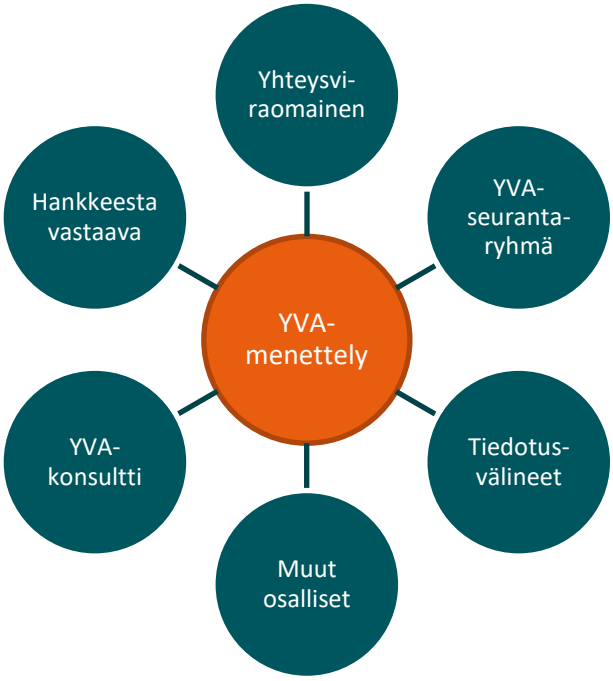
Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu hankkeen seurantaryhmä tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. YVA-konsultti ottaa seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointisuunnitelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Seurantaryhmään kutsuttiin alla esitetyt tahot. Seurantaryhmän kokouksiin osallistuneet tai kirjallisia kommentteja esittäneet tahot on **tummennettu**.

- **Pohjois-Pohjanmaan ELY**
- **Kainuun ELY**
- **Pohjois-Pohjanmaan liitto**
- Kainuun liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- **Vaalan kunta**
- **Ympäristöterveydenhuolto**
- **Puolangan kunta**
- Utajärven kunta
- Suomen Metsäkeskus
- Metsähallitus
- Oulu-Koillismaan pelastuslaitos
- Vaalan riistanhoitoyhdistys
- Traficom
- Kainuun lintutieteellinen yhdistys
- **Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry**
- Oulujokilaakson Luonto ry
- Vaalan yrittäjät
- **MTK-Vaala**
- Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakka
- Pohjois-Suomen AVI
- Oulujärven Melojat ry
- **Jaalangan metsästysseura**
- **Kankarin metsästysseura**
- **Tervajoen erä**
- Kaihlasen metsästysseura
- Tolkan Erä
- Seppo Heikkisen seurue
- Otermanjärven osakaskunta
- Oterman nuorisoseura

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran arviointisuunnitelman käsittelyä varten 1.6.2022. Seurantaryhmässä esiteltiin Haarasuonkankaan hanketta, hankealueen ja sen lähiympäristön nykytilaa, laadittavia selvityksiä ja YVA-menettelyä. Seurantaryhmän kokoukseen osallistui hankkeesta vastaavan ja konsultin lisäksi 11 eri tahon edustajia. Seurantaryhmäkokouksessa saatiin korjausehdotuksia YVA-suunnitelmaan koskien kaavoitusosiota sekä saatiin suosituksia voimalasijoittelussa huomioitavista asioista (erityisesti maakuntakaavamerkinnät ja luontoarvot). Lisäksi keskusteltiin seudun muista tuulivoimahankkeista ja yhteisvaikutusten arvioinneista sekä nähtävillä olon ja kuulemisen järjestelyistä.

Toinen seurantaryhmän kokous järjestettiin 24.5.2023. Seurantaryhmässä esiteltiin YVA-selostusta ja tehtyjen selvitysten tuloksia. Seurantaryhmässä ei esitetty merkittäviä muutoksia selostukseen. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on koottu alla olevaan kuvaan (Kuva 2.3).




*Kuva 2.3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.*

Edellä mainittujen osapuolten lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa (Kuva 2.3). Arviointisuunnitelman ja -selostuksen nähtävillä oloaikana kunkin on mahdollista esittää Vaalan kunnalle kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävyydestä. YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan kunnan toimesta selostuskuulutuksen yhteydessä. Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-suunnitelmavaiheessa 9.8.2021 Vaalan kunnantalolla sekä Teamsin välityksellä. Tilaisuuteen osallistui noin 30 henkilöä.

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

Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 2.2).

Yhteismenettelystä on kerrottu tarkemmin ympäristöministeriön verkkosivuilla:

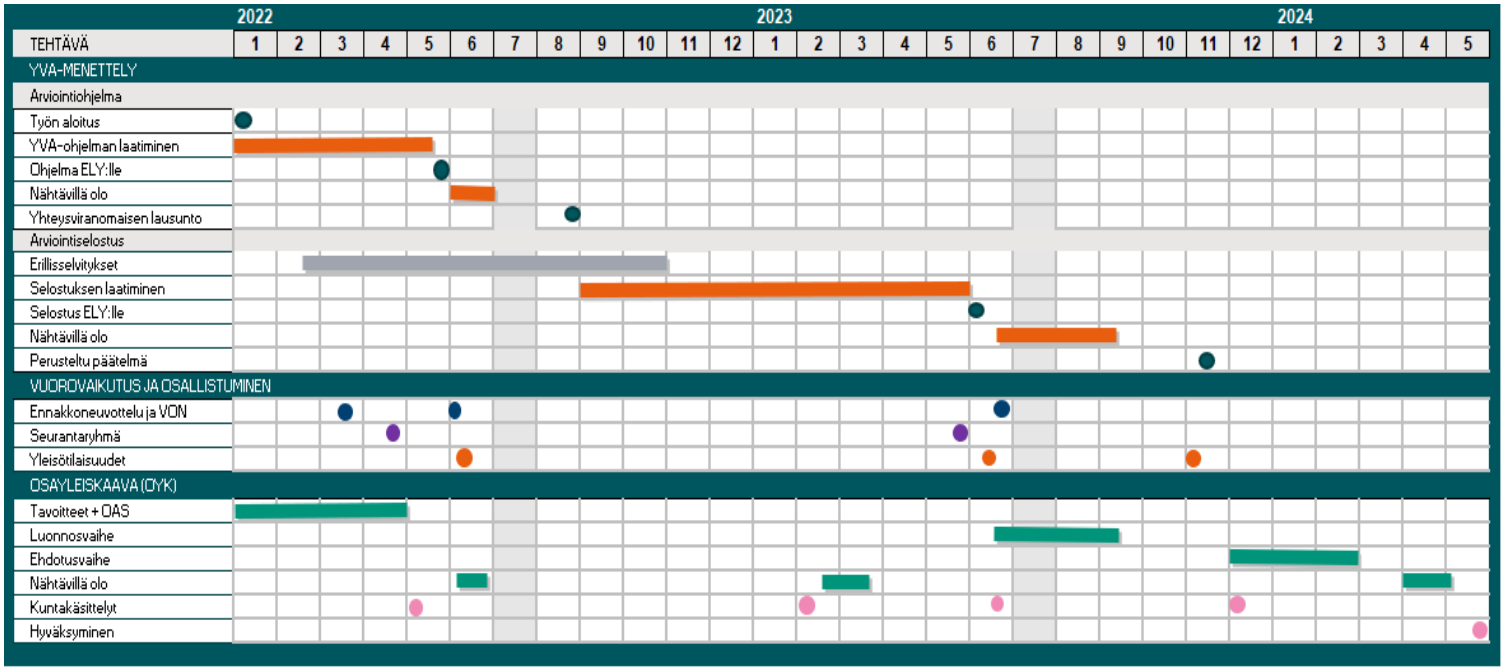
https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/yva-ja-kaavoitus-yhteismenettelyna

*Taulukko 2.2. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.*

| Mitä | Missä | Milloin |
|---|---|---|
| • OAS sekä YVA-suunnitelma nähtävillä | • ympäristö.fi – sivusto<br>• Vaalan kirjasto, Puolangan kunnanvirasto, Paltamon kunnantalo, Utajärven kirjasto | • kesä-elokuu 2022 |
| • Tiedotus- ja yleisötilaisuus | • Vaalan kunta<br>ja/tai etätilaisuus internetin kautta | • elokuu 2022 (YVA-suunnitelmavaihe)<br>• elokuu 2023 (YVA-selostus ja kaavaluonnos) |
| • YVA-selostus nähtävillä | • ympäristö.fi – sivusto<br>• Vaalan kirjasto, Puolangan kunnanvirasto, Paltamon kunnantalo, Utajärven kirjasto | • tavoite 21.6–21.9.2023 |
| • Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen | • sähköisesti/postilla | • YVA-suunnitelman ja OAS:in nähtävillä olon aikana<br>• YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen nähtävillä olon aikana |
| • Tiedottaminen hankkeesta | • ympäristö.fi – sivusto<br>• Vaalan kunnan internet-sivut<br>• paikalliset sanomalehdet<br>• hankkeesta vastaavan internet-sivut | • Koko YVA- ja kaavoitusmenettelyjen ajan |
| • Sidosryhmätyö | • etäyhteyksillä internetin kautta<br>ja/tai hankkeen lähialueella | • YVA-suunnitelmavaiheessa<br>• YVA-selostusvaiheessa |

## 2.5 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi, kun ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma jätettiin Vaalan kunnalle kesäkuussa 2022. Kunta asetti YVA-suunnitelman nähtäville kahden kuukauden ajaksi. Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset toteutettiin pääosin maastokaudella 2022. Varsinainen arviointityö aloitettiin samanaikaisesti ja sitä täydennettiin YVA-suunnitelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus on jätetty kunnan kaavoitusviranomaiselle yhteismenettelyn hoitamiseksi kesäkuussa 2023. YVA-selostus asetetaan nähtäville kolmeksi kuukaudeksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan loppuvuodesta 2023.




*Kuva 2.4.YVA- ja kaavamenettelyn aikataulu.*

# 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.

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

Molemmissa vaihtoehdoissa on pyritty hyödyntämään alueen tuulienergia ja maankäyttö tehokkaasti. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat on sijoitettu hankealueen itä- ja länsiosiin, vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on vain hankealueen itäosassa.

YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien selvitysten ja mallinnusten, sekä YVA-menettelyssä saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarvittaessa tarkennetaan. Voimaloiden lopullinen lukumäärä voi muuttua 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 300 metriä korkeilla voimaloilla.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tuulipuiston alueelle sähköasema ja jännitetasoltaan joko 400 kV tai 110 kV voimajohto hankealueelta liittymispisteeseen. Tuulivoimapuiston alueella tuotetun sähkön siirtämiseksi on suunniteltu kolmea eri voimajohtoreittivaihtoehtoa alavaihtoehtoineen. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

## 3.2 Muutokset YVA-suunnitelmavaiheen jälkeen

YVA-suunnitelmavaiheen jälkeen voimaloiden enimmäismäärää on tarkennettu siten, että voimaloiden enimmäismäärä on 40 voimalaitoksen sijaan 39 voimalaitosta. YVA-suunnitelmavaiheessa käsiteltiin tuulivoima-alueen osalta kahta hankevaihtoehtoa. Voimalaitosten määrä oli hankevaihtoehdossa VE1 40 voimalaitosta ja hankevaihtoehdossa VE2 31 voimalaitosta. YVA-selostusvaiheessa voimalaitosten määrä on hankevaihtoehdossa VE1 39 voimalaitosta ja hankevaihtoehdossa VE 2 29 voimalaitosta. Voimalaitosten määrän vähentäminen hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 perustuu ympäristövaikutuksiin. Hankealue on sama kuin YVA-suunnitelmassa. Voimajohtoreittiin on tehty muutos voimajohtoreitin alkuosassa tuulivoima-alueella arvokkaiden elinympäristöjen perusteella.

## 3.3 Hankkeen vaihtoehdot

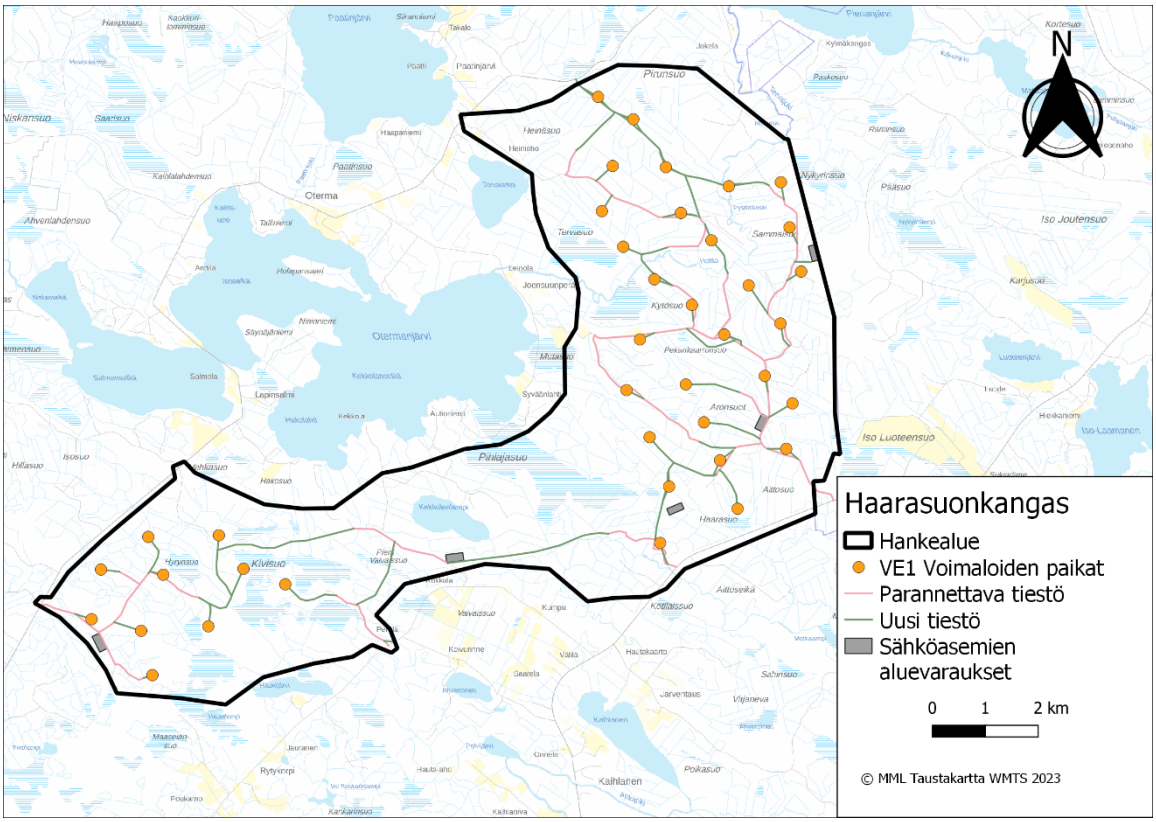
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

**VE0 Tuulivoimalat**
Hanketta ei toteuteta.

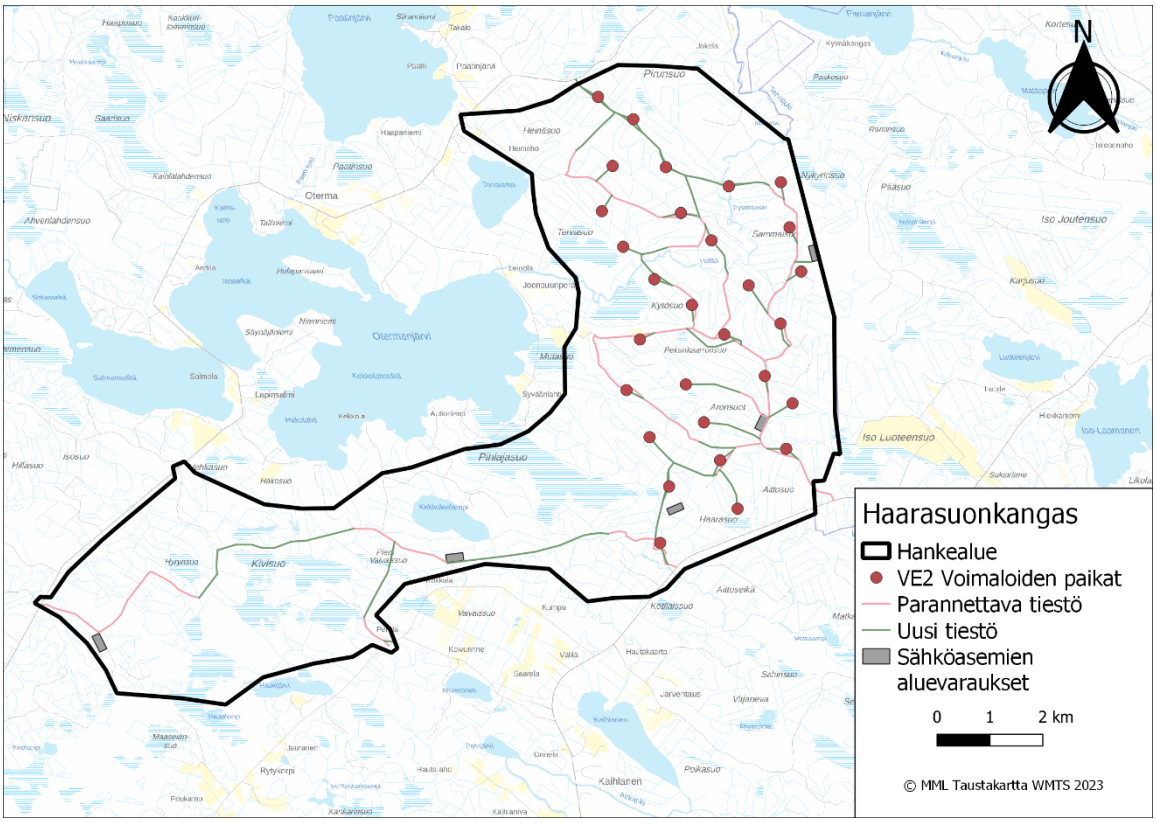
**VE1 Tuulivoimalat**
Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 39 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä.

**VE2 Tuulivoimalat**
Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 29 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä.

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



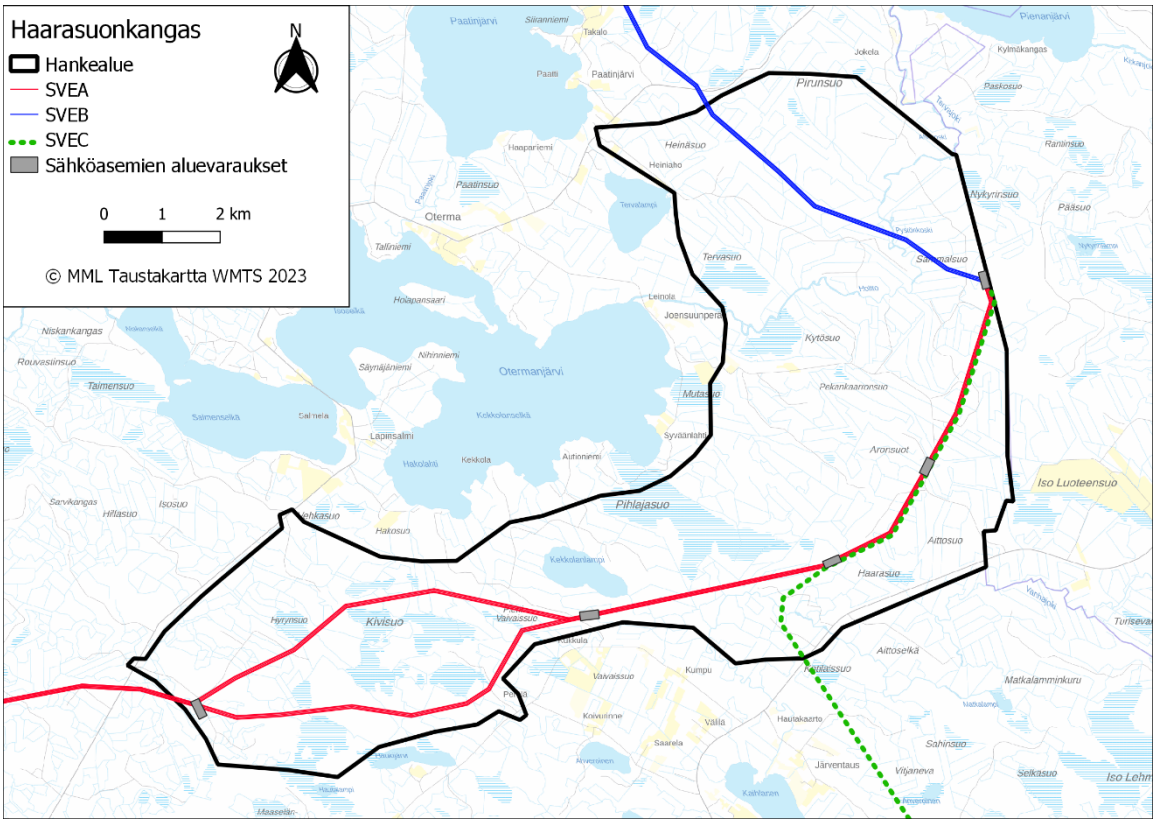

*Kuva 3.1. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu ja tiestö vaihtoehdossa VE1, 39 uutta voimalaa.*



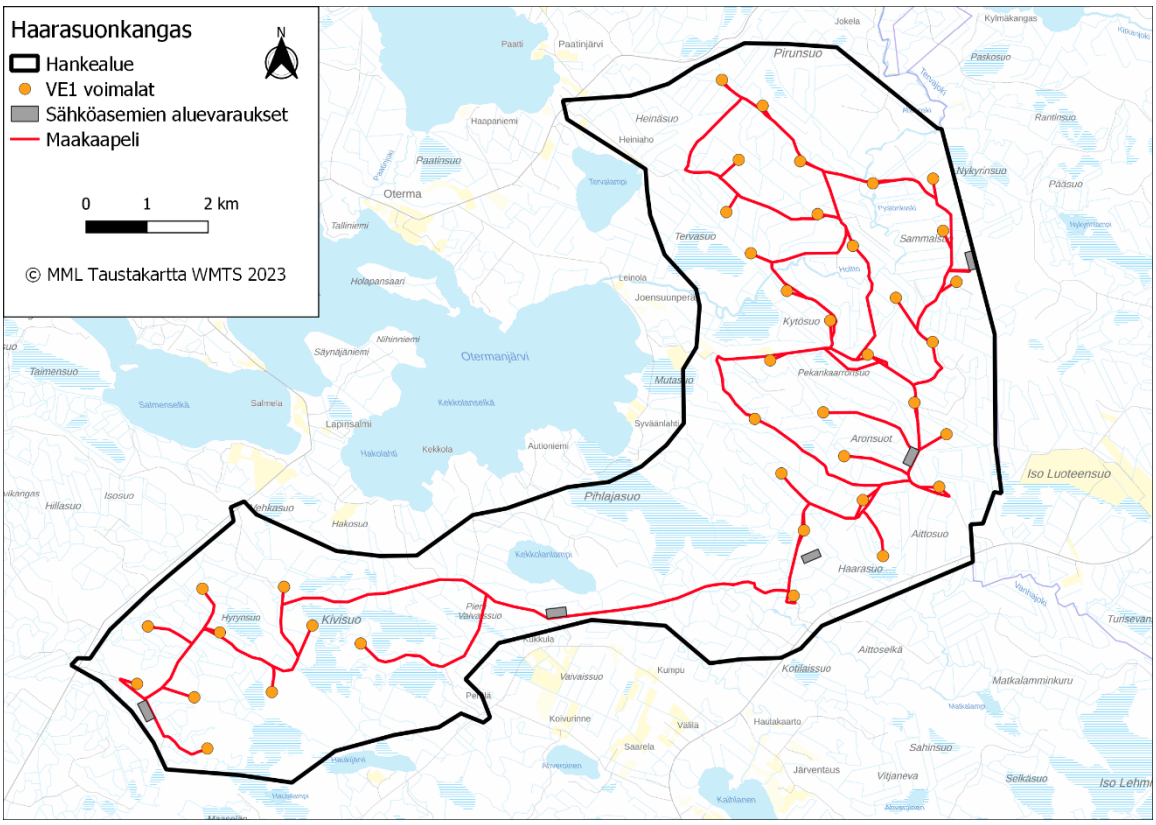

*Kuva 3.2. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu ja tiestö vaihtoehdossa VE2, 29 uutta voimalaa.*

### 3.3.1 Hankealueen sisäinen sähkönsiirto

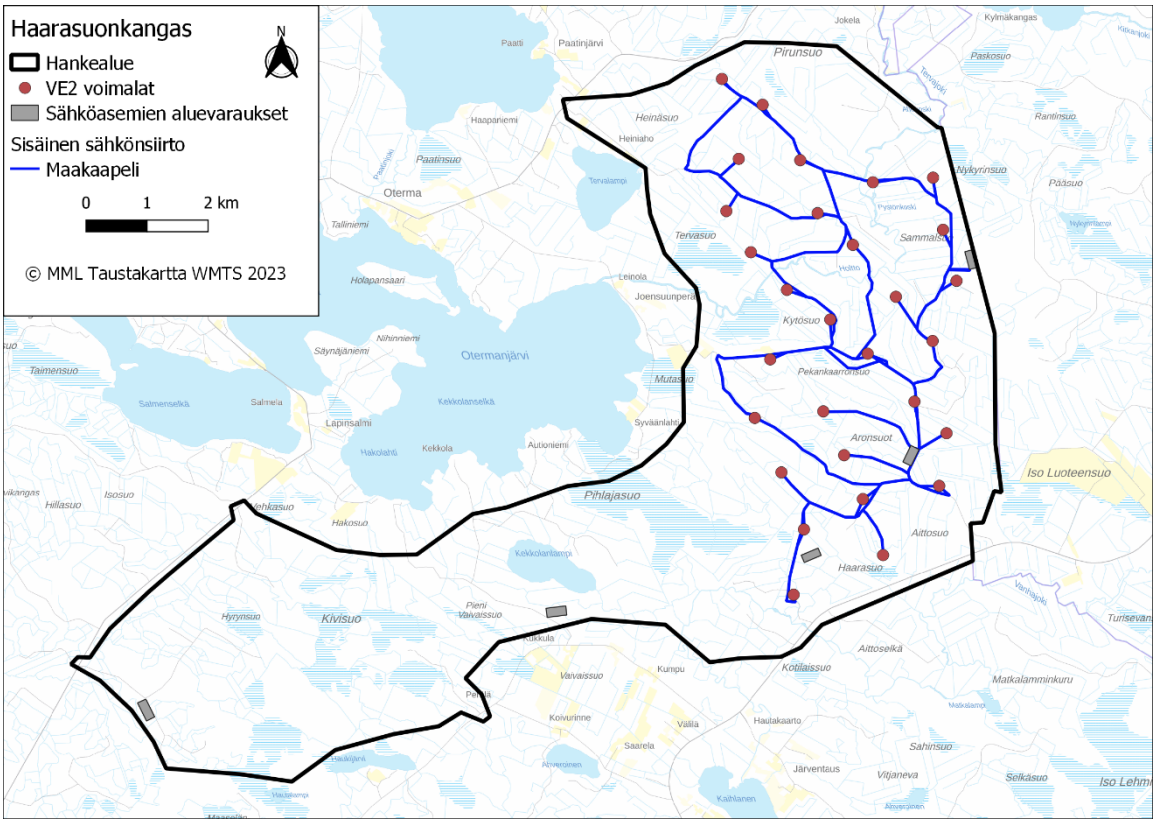
Molemmissa hankevaihtoehdoissa sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein tuulivoimaloilta suunnitelluille sähköasemille. Suunnitellut maakaapelireitit noudattelevat tielinjoja. Sähköasemat tullaan sijoittamaan hankealueen itä- sekä länsipuolelle ja molemmille on kaksi vaihtoehtoista varausaluetta. Sähköasemalta lähtevän hankealueen sisäisen 110 kV tai 400 kV ilmajohdon reittivaihtoehdot on esitetty kuvassa 3.3. Maakaapelireitit ja sähköasemien varausalueet on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 3.4 ja Kuva 3.5).




*Kuva 3.3 110 kV tai 400 kV hankealueen sisäisen ilmajohdon vaihtoehdot. SVEA jakautuu hankealueella pohjoiseen ja eteläiseen reittivaihtoehtoon.*




*Kuva 3.4. Sisäinen sähkönsiirto ja sähköasemien varausalueet hankevaihtoehdossa VE1.*




*Kuva 3.5. Sisäinen sähkönsiirto ja sähköasemien varausalueet hankevaihtoehdossa VE2.*

### 3.3.2 Hankealueen ulkoinen sähkönsiirto

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon on alustavasti tarkasteltavana kolme vaihtoehtoa, joista vaihtoehdot SVEA ja SVEB sisältävät alavaihtoehtoja:

**SVEA1 Sähkönsiirto ”läntinen reitti”**

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 33 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV voimajohto Fingridin Nuojuankankaan sähköasemalle. Reitin loppuosa kulkee VE A2:n itäpuolitse Ouluntien ympäristössä. Reitti kulkee hankealueen länsiosassa Kivisuon etelä- tai pohjoispuolelta.

**SVEA2 Sähkönsiirto ”läntinen reitti”**

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 33,5 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV voimajohto Fingridin Nuojuankankaan sähköasemalle. Reitin loppuosa kulkee VE A1:n länsipuolitse Ouluntien ympäristössä. Reitti kulkee hankealueen länsiosassa Kivisuon etelä- tai pohjoispuolelta

**SVEB1 Sähkönsiirto ”pohjoinen reitti”**

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 28 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV voimajohto. Reitin loppuosa sijoittuu Viinikanaron itäpuolitse.

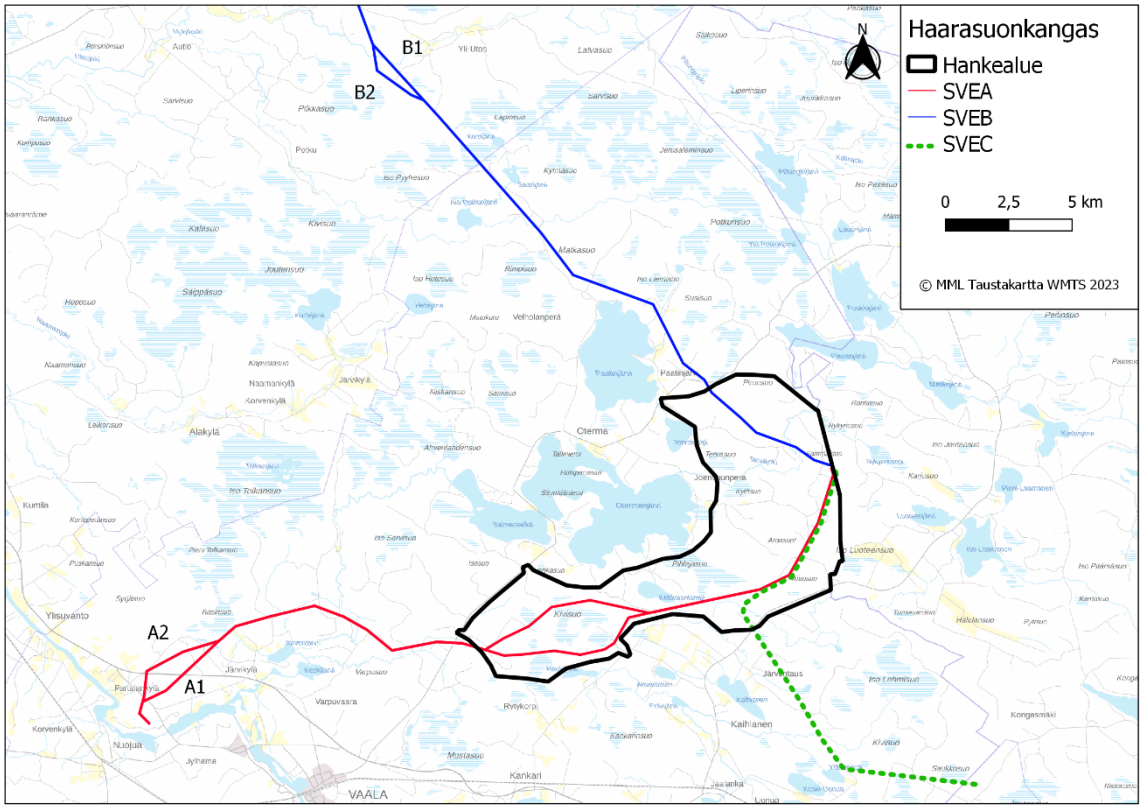
**SVEB2 Sähkönsiirto ”pohjoinen reitti”**

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 28,5 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV voimajohto. Reitin loppuosa sijoittuu Viinikanaron länsipuolitse.

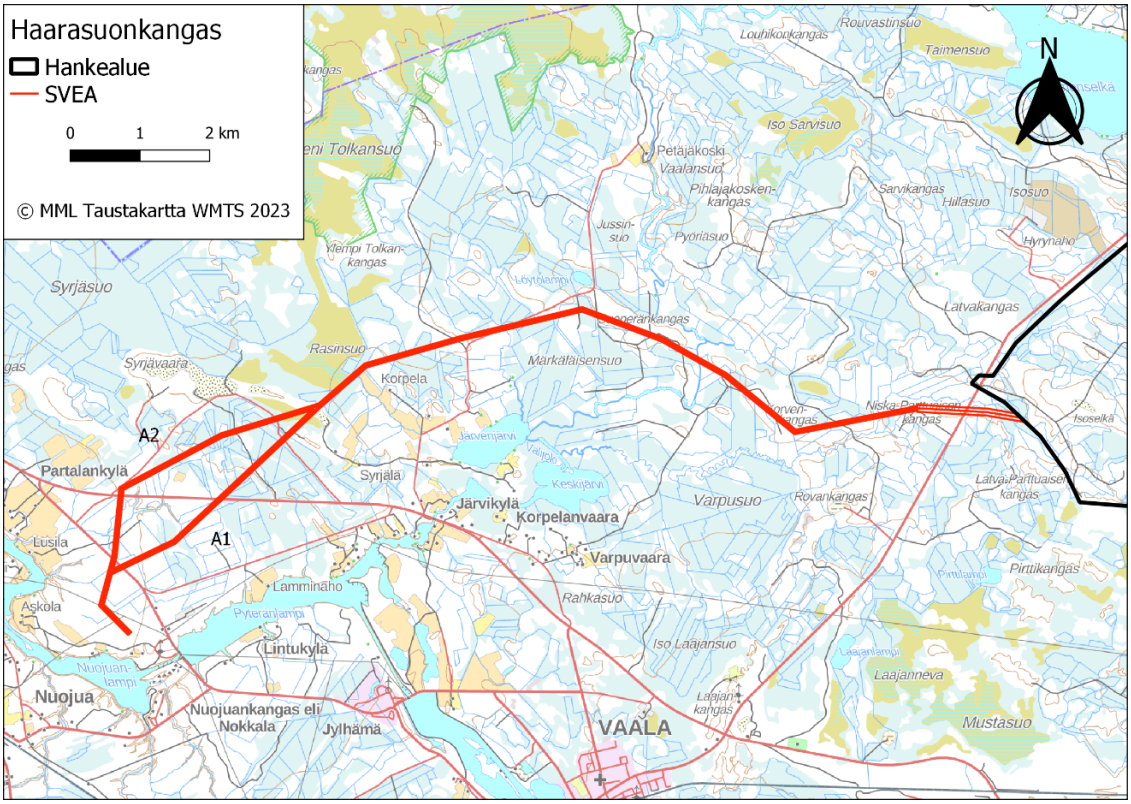
**SVEC Sähkönsiirto ”eteläinen reitti”**

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 19,5 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV

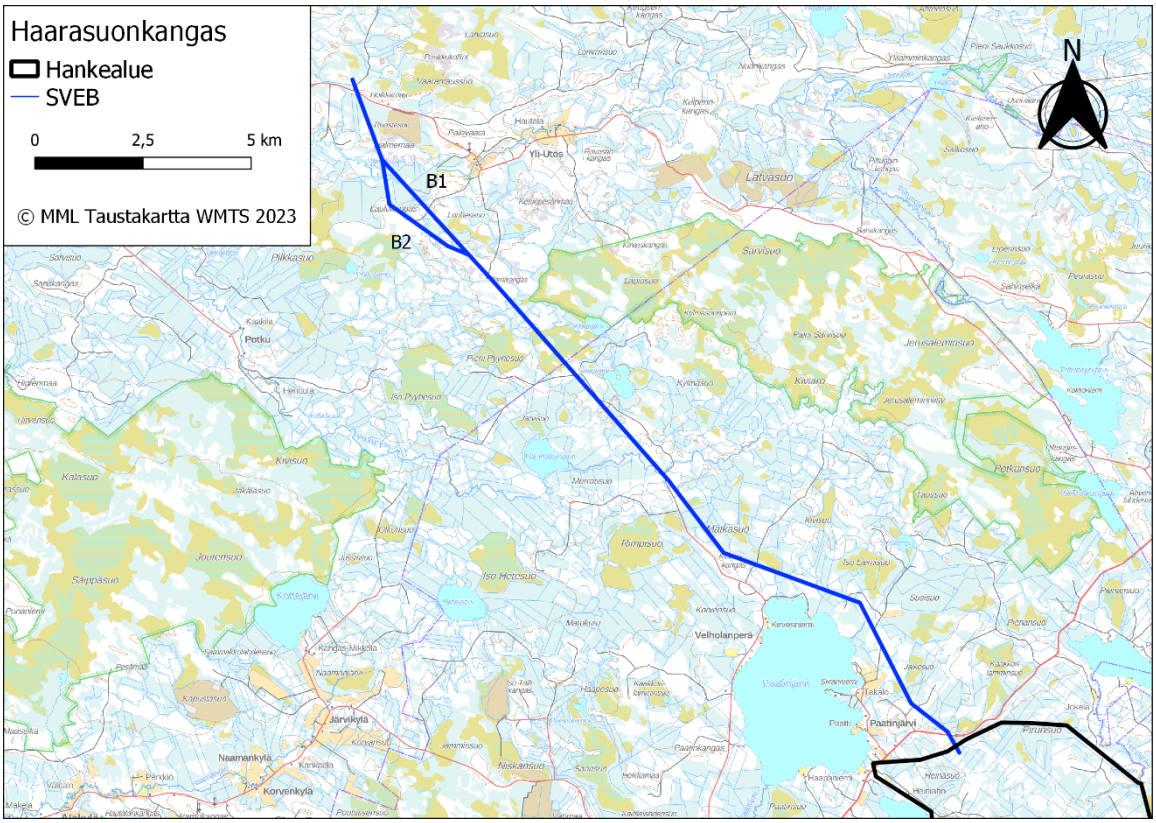
Arvioitavien sähkönsiirtoreittien sijoittelu on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 3.6, Kuva 3.7, Kuva 3.8, Kuva 3.9).



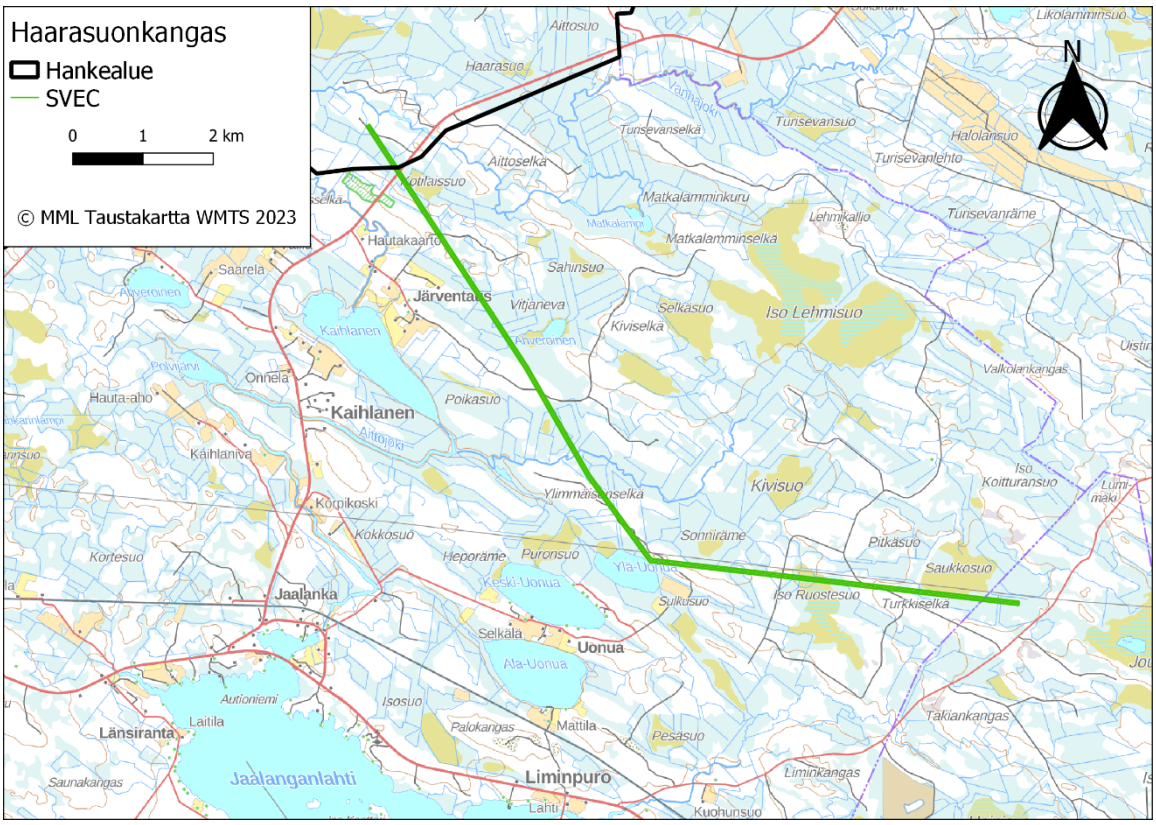

*Kuva 3.6. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit.*




*Kuva 3.7 Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEA.*




*Kuva 3.8 Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEB.*




*Kuva 3.9 Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEC.*

# 4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

## 4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueen koko on noin 7 400 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 6 000 m²/voimala), 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 tarkentuvat 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 70 x 80 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 10 x 250 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–33 metriä. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen vaatiman tilan johdosta.

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 tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 15–20 metriä leveä.

Tuulivoimahankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit tarkentuvat tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelle tarvittava määrä sähköasemia. Sähkö siirretään yksittäisiltä tuulivoimaloilta keskijännitemaakaapeleilla hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle, jossa on myös päämuuntaja(t), jolla jännite muutetaan valtakunnan verkkoliityntää vastaavalle tasolle. Sähköasemalta sähköenergia siirretään valtakunnan verkkoon korkeajänniteilmajohdon välityksellä. Sähköasema tulee vaatimaan noin 1,5 hehtaaria puutonta pinta-alaa. Saman sähköaseman aluevarauksen sisälle tulee lisäksi sähköenergian varastointiin tarkoitettu alue noin 1 ha sekä työmaan tukikohta-alue, joka on kooltaan noin 0,5 ha. Työmaatukikohta-alueelle tulee rakentamisen jälkeen jäämään noin 50 m2 sosiaalitiloja.

*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 Haarasuonkankaan alueelta.*

## 4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

### 4.2.1 Yleistä

Haarasuonkankaan tuulivoimahanke muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, muuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja ilmajohdosta.

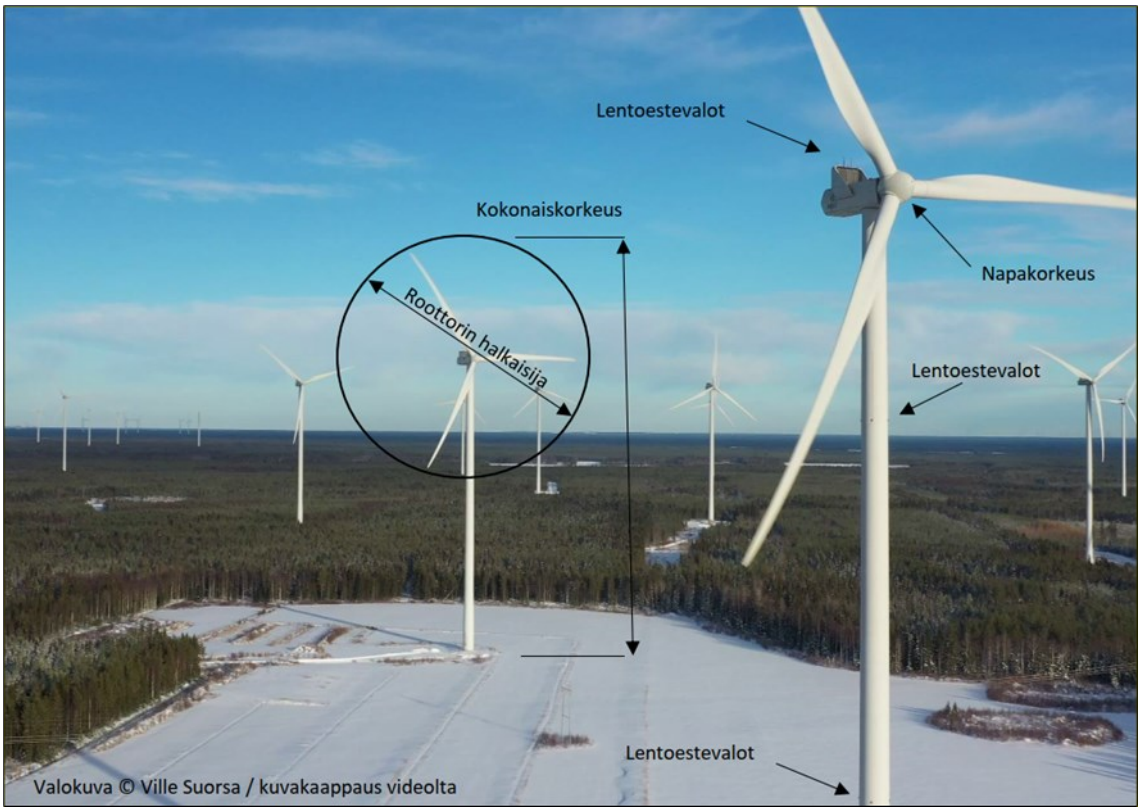
Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet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

### 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.

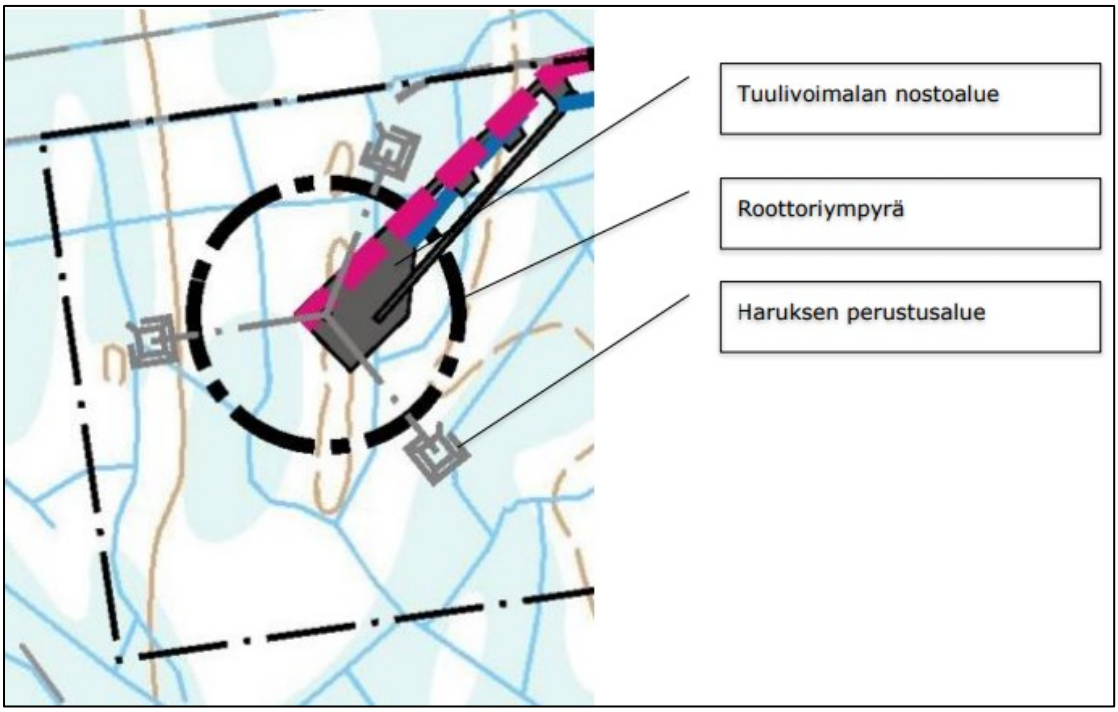
*Kuva 4.2. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (Leila Väyrynen, FCG).*

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Voimaloiden napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään noin 200 metriä (siiven maksimipituus 100 metriä). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 4.3).




*Kuva 4.3. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.*

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 mahdollisen vuoto pysyy konehuoneessa.

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

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF6 on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkön siirrossa, eikä sen käyttö siis ole 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)

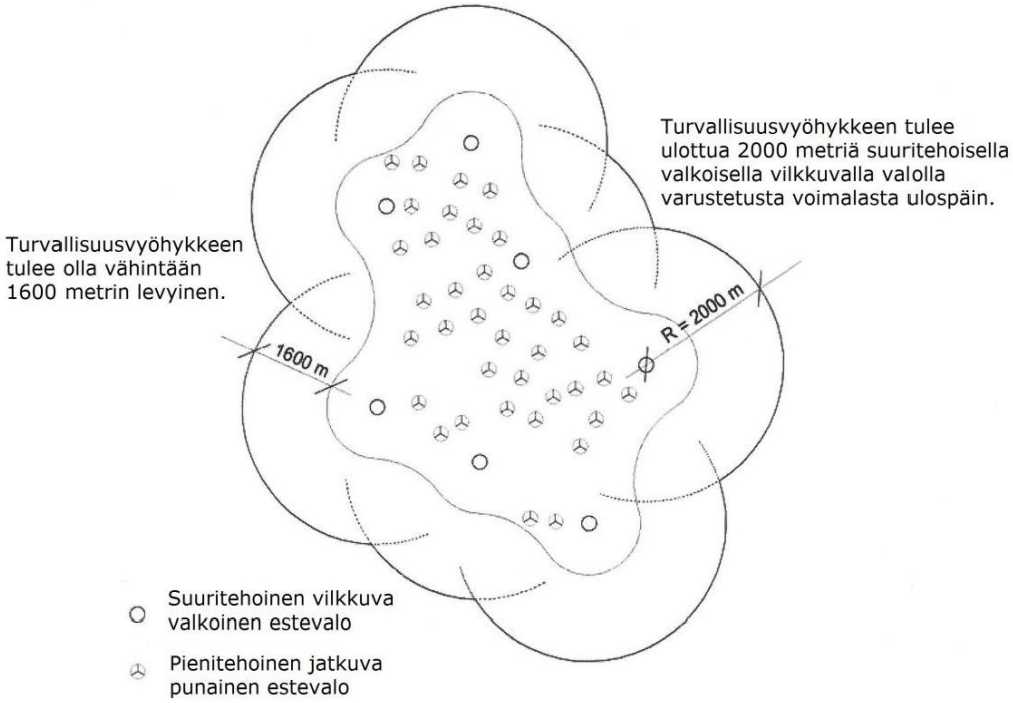
*Kuva 4.5. Kiinteät punaiset lentoestevalot.*

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 Trafi2013).*

| 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<br>• keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai<br>• keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle<br>• 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. Lopullisten lentoestevalojen tyyppien ja sijoittelun hyväksymisestä päättää aina Traficom.

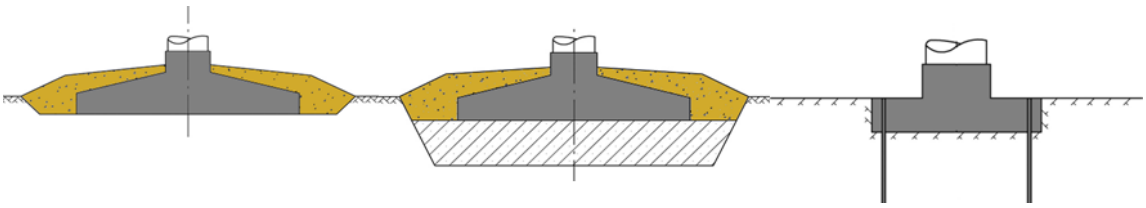



*Kuva 4.6 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2013)*

### 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 viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes 120 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 15 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.*

## 4.3 Sähkönsiirron rakenteet

### 4.3.1 Tuulivoimahankkeen muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimahankkeen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle (Kuva 4.9) toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan, jossa kaapelit tulevan olemaan min. 70 cm syvyydessä valmiista maanpinnasta. Maakaapeli sijoitetaan pääsääntöisesti kaapelikaivantoon tien reuna-alueelle.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa tai tornin alaosassa suojatussa tilassa on muuntaja, joka muuntaa sähköenergian jännitteen keskijännite-verkon tasolle. Keskijännitteinen sähkö siirretään voimaloista maakaapeleiden välityksellä hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle. Keskijänniteverkossa voi olla puistokytkemöitä, joissa kootaan useamman voimalan kaapelointia yhteen. Hankealueella sijaitsevalla sähköasemalla sijaitsee hankkeen päämuuntaja(t), jotka muuntavat sähköenergian valtakunnan verkon liityntäpisteessä olevaa korkeajännitettä vastaavaksi. Yleensä tämä päämuunto nykykokoluokan voimaloilla on joko 33 kV/110 kV tai 33 kV/400 kV, riippuen liityntäpisteen jännitteestä ja hankkeen koosta. Sähköasemalla sähköenergia muunnetaan valtakunnan verkon tai liityntäjohdon mukaiseen jännitetasoon ja sähköasema kytketään suoraan liityntäjohdon välityksellä valtakunnan verkkoon (Kuva 4.9). Valtakunnan verkko on korkeajänniteilmajohdon rakenteinen ja liityntäjohto on myös pääsääntöisesti ilmajohdin.

Tuulipuiston sähköaseman alueelle varaudutaan rakentamaan energiavarasto. Energiavarastokokonaisuus koostuu akuista, inverttereistä, konttirakenteista ja niiden sisäisestä integraatiosta, jännitteennostomuuntajista, erilaisista säätimistä ja verkkoliityntälaitteistoista. Energiavarasto mahdollistaisi erittäin nopean reagoinnin sähköjärjestelmän muutoksiin ja tukisi näin sähköverkon toimintaa.

Energiavarastotoiminnot sijoittuvat sähköasema-aluevarauksen sisään, josta niille varataan noin yhden hehtaarin suuruinen alue. Rakentamisalueelta poistetaan puusto, pinta tasataan ja tarvittaessa vahvistetaan. Lisäksi maanrakennus- ja rakennusteknisiin töihin kuuluvat myös kaapeliputkitukset/kanaalit, maadoituselektrodit ja betonipohjaiset perustukset kokonaisuudelle. Energiavarastoalue aidataan turvallisuussyistä. Sähkövaraston teho (MW), kapasiteetti (MWh) ja tilantarve tarkentuvat suunnittelun edetessä.

*Kuva 4.9. Esimerkki tuulivoimahankkeen sähköasemasta.*

### 4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Hankealueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan 400 kV ilmajohto hankkeen liittämiseksi valtakunnanverkkoon.

Alustavan suunnitelman mukaan sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 33 kilometrin pituinen (SVEA1) tai 33,5 km:n pituinen (SVEA2) 400 kV voimajohto. SVEA1 -mukaisen reitin loppuosa kulkee SVEA2:n itäpuolitse Ouluntien ympäristössä ja SVEA2 -mukaisen reitin loppuosa kulkee VE A1:n länsipuolitse Ouluntien ympäristössä päätyen Fingridin Vaalan Nuojuankankaan sähköasemalle. Reitti kulkee hankealueen länsiosassa Kivisuon etelä- tai pohjoispuolelta.

Muita vaihtoehtoja on rakentaa hankealueelta noin 28 kilometrin pituinen (SVEB1) tai noin 28,5 kilometrin pituinen (SVEB2) 400 kV voimajohto. Tuolloin reitin loppuosa sijoittuu Viinikanaron itäpuolelle (SVEB1) tai länsipuolelle (SVEB2). Kolmannessa vaihtoehdossa SVEC:ssa rakennetaan noin 19,5 kilometrin pituinen 400 kV voimajohtohankealueen eteläpuolelle Fingridin suunnittelemalle uudelle sähköasemalle.

## 4.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

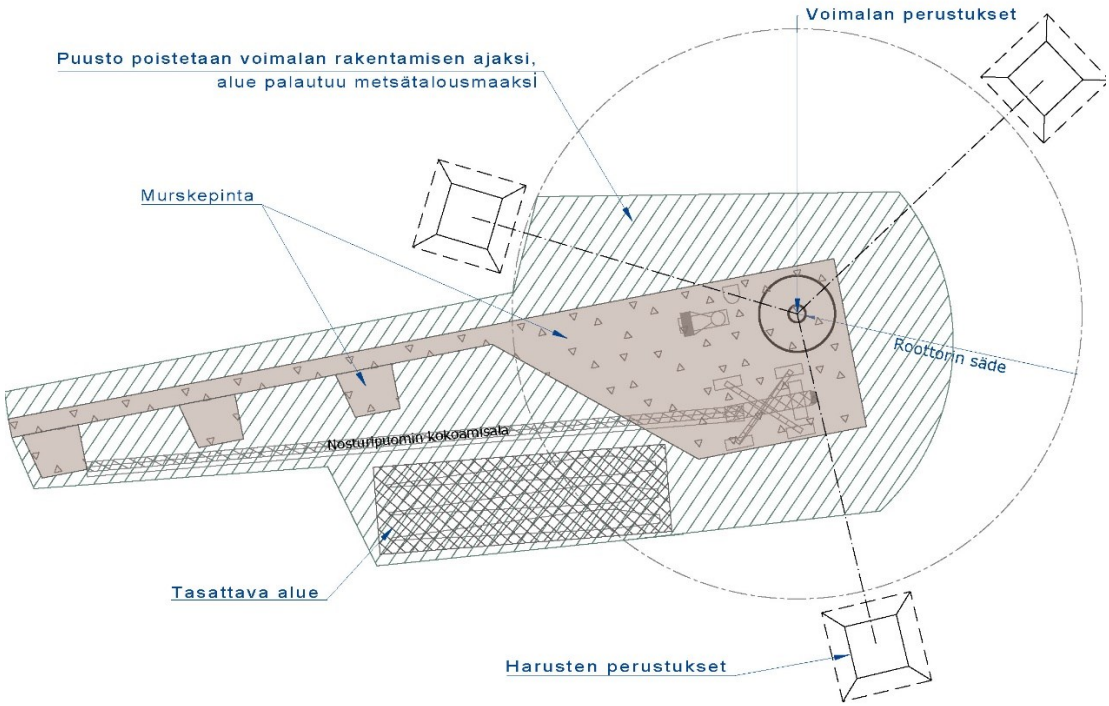
**Tuulivoimahankkeen rakentaminen** aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.10). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimahankkeen sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.11). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 4.12). Tuulivoimahankealueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 4.13). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 4.14). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

*Kuva 4.10. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella.*

*Kuva 4.11. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen.*

*Kuva 4.12. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (Leila Väyrynen, FCG).*

*Kuva 4.13. Tuulivoimalan kokoamista.*




*Kuva 4.14. 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.

Tuulivoimahankkeen sisäiset maakaapelit kaivetaan maahan. Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia.

Olemassa olevan voimajohtokäytävän viereen rakennettava voimajohto tarvitsee puutonta tilaa noin 40 metriä. Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pylväiden betoniset perustuselementit ja

pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä. Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänä vetona.

### 4.4.1 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Uuden 400 kV:n voimajohdon puuttoman johtoaukean leveys on tyypillisesti 36–42 metriä leveä. Lisäksi molemmin puolin johtoaukeaa puusto pidetään matalana noin 10 metrin levyisillä reunavyöhykkeillä.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä. (Kuva 4.15)

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

*Kuva 4.15. Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista.*

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2024–2025, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet.

### 4.4.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. (Kuva 4.16) Tuulivoimaloiden osia, torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähimmistä satamista (Oulu, Raahe). 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 (2 vuotta)** | **VE2 (2 vuotta)** |
| • 40–130 ajon. /vrk | • 30–100 ajon. /vrk |

*Kuva 4.16. Tuulivoimalan torniosien kuljetusta.*

## 4.5 Huolto ja ylläpito

*Tuulivoimalat*

Tuulivoimaloita huolletaan 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 pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. (Kuva 4.17)

*Kuva 4.17. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä.*

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

*Sähkönsiirto*

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

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. (Fingrid Oyj 2022)

## 4.6 Käytöstä poisto

*Tuulivoimalat*

Tässä menettelyssä arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen elinkaari on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan kyseessä olevan voimalan käyttöiän mukaisesti ja kaapelien käyttöikä on vähintään 35 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimahankkeen käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimahankkeen käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

*Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli*

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan 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, myös lasikuitumuovin polttaminen energiakäyttöön on haasteellista siitä syntyvän hienojakoisen ja vaikeasti käsiteltävän lasituhkan vuoksi. Suomessa on kuitenkin kehitelty teknologiaa, jonka avulla lasikuitumuovijätettä voidaan hyödyntää rakennusteollisuuden raaka-aineena. (Paalatie & Vilkki 2019.)

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 päättyy 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.

*Voimajohto*

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiana.

## 4.7 Turvaetäisyydet

### 4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa 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).

### 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 riittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

# 5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon 5.1. Taulukossa 5.2 on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat.

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

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

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/Toteuttaja |
|---|---|---|
| Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset | | Hankevastaava |
| YVA-menettely | YVA-laki (252/2017) | Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus |
| Osayleiskaava | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) | Vaalan kunnanvaltuusto |
| Rakennuslupa | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) | Vaalan kunnan rakennusvalvontaviranomainen |
| Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa | Sähkömarkkinalaki (588/2013) | Energiavirasto |
| Liittymissopimus sähköverkkoon | | Hankkeesta vastaava |
| Erikoiskuljetuslupa | Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92) | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Lentoestelausunto / Lentoestelupa | Ilmailulaki (864/2014) | Fintraffic Lennonvarmistus Oy Liikenne- ja viestintävirasto Traficom |
| Puolustusvoimien hyväksyntä | Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle. | Puolustusvoimien Pääesikunta |

*Taulukko 5.2. Mahdollisesti tarvittavat luvat.*

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/Toteuttaja |
|---|---|---|
| Ympäristölupa | Ympäristönsuojelulaki (527/2014) | Vaalan kunta |
| Vesilain mukainen lupa | Vesilaki (587/2011) | Pohjois-Suomen aluehallintovirasto |
| Luonnonsuojelulain poikkeamislupa | Luonnonsuojelulain (1096/1996) rauhoitetut lajit 42 § sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §) | Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus |
| Liittymälupa maantiehen | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle | Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa | Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus |

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/Toteuttaja |
|---|---|---|
| Muinaismuistolain kajoamislupa | Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 § | Museovirasto |
| Maa-ainestenottamislupa | Maa-aineslaki (555/1981) | Vaalan kunta |

# 6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA

## 6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

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

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

Ympäristövaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa.

Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

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

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

## 6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin (Kuva 6.2). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön 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 ja ilmajohdoilla toteutettavissa hankkeissa koko ilmajohdon elinkaaren ajan. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioidusta.

*Kuva 6.2. Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.*

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimapuistolle sekä sen vaatimille rakenteille sekä sähkönsiirrolle. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin YVA-suunnitelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantaryhmän antaman huomiot ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2022–2023 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.

**Haarasuonkankaan hankkeen** erityisesti painotettavat, merkittävimmiksi ennakoidut vaikutukset ovat:

- Maisemavaikutukset
- Luontovaikutukset (petolintureviirit, virtavedet, suoluonnon elinympäristöt)
- Vaikutukset ihmisiin
- Ilmastovaikutukset
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

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

## 6.3 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 12, 13 ja 14. Melu- ja välkemallinnusten menetelmät on kuvattu kappaleissa 16.9 ja 16.10. Asukaskyselyn toteutus on kuvattu kappaleessa 16.4.4

- 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)
- Viitasammakkoselvitys tuulipuiston alueella (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 (Latvakangas)
- Maisema-asiantuntijan maastotarkastelut (2 pv)
- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnus
- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut

## 6.4 Tarkasteltava vaikutusalue

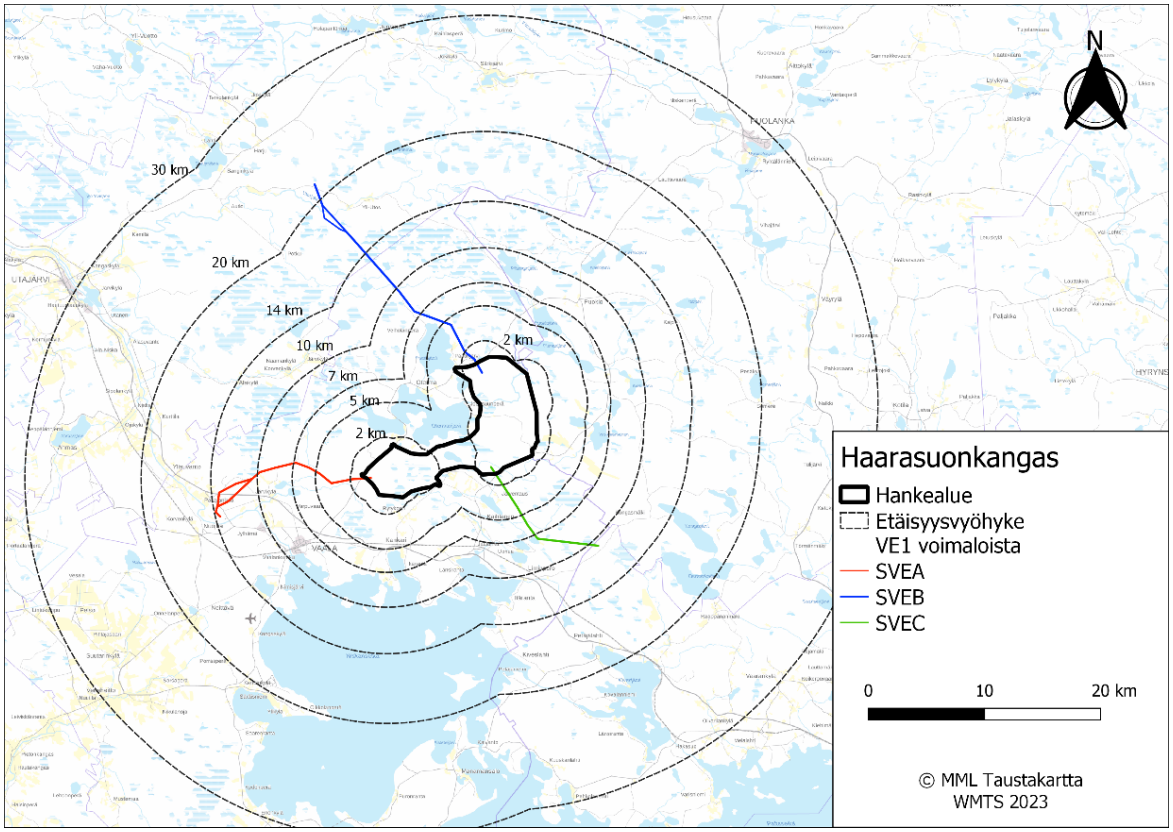
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

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

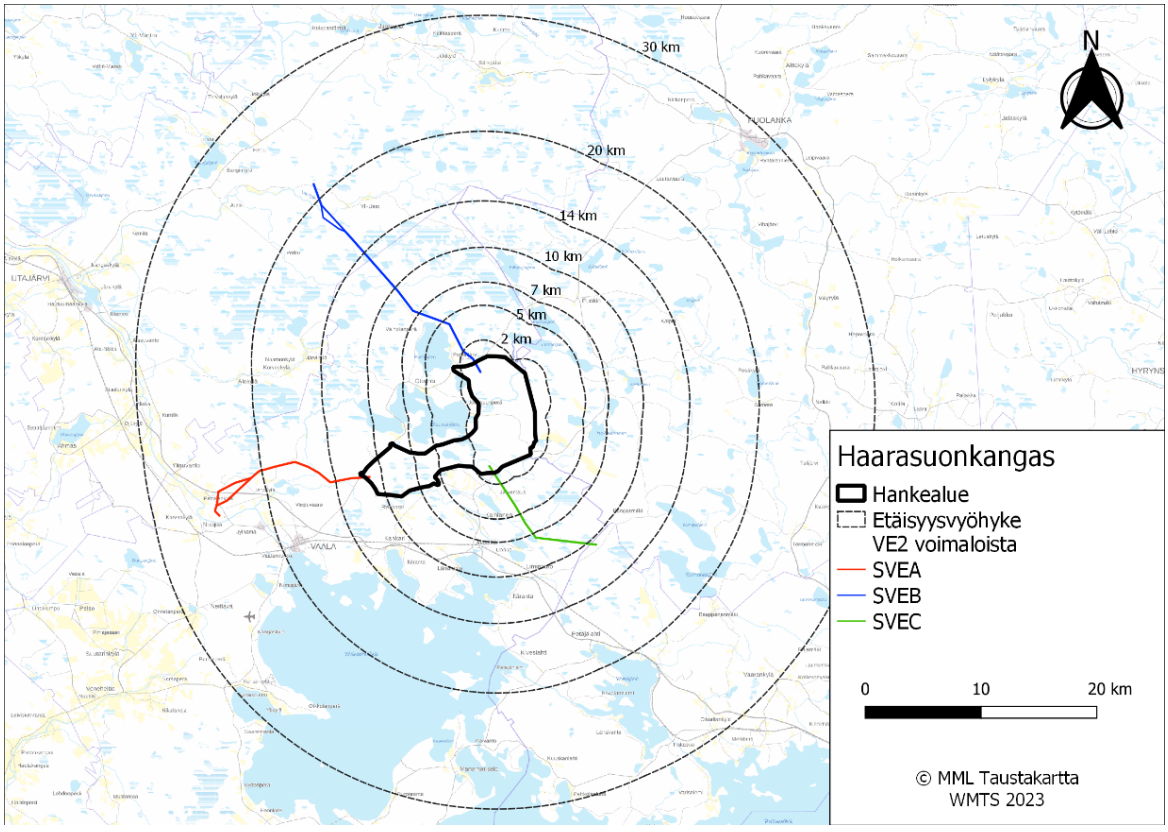
Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyypin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa (Kuva 6.3).

*Taulukko 6.1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.*

| Vaikutustyyppi | Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus |
|---|---|
| Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne | Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km) sekä voimajohdon lähiympäristö. 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 (n. 2-3 km). |
| Muinaisjäännökset | Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä sähkönsiirtoreiteillä. |
| Ilmasto | Maakunnallinen huomioiden hankkeen koko elinkaari |
| Luonto | Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat. |
| Linnusto | Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja. |
| Melu, varjostus, vilkkuminen | Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta. |
| Liikenne/Lentoliikenne | Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu. Sähkönsiirtoreitin kanssa mahdollisesti risteävät yleiset tiet ja rautatie. |
| 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. |



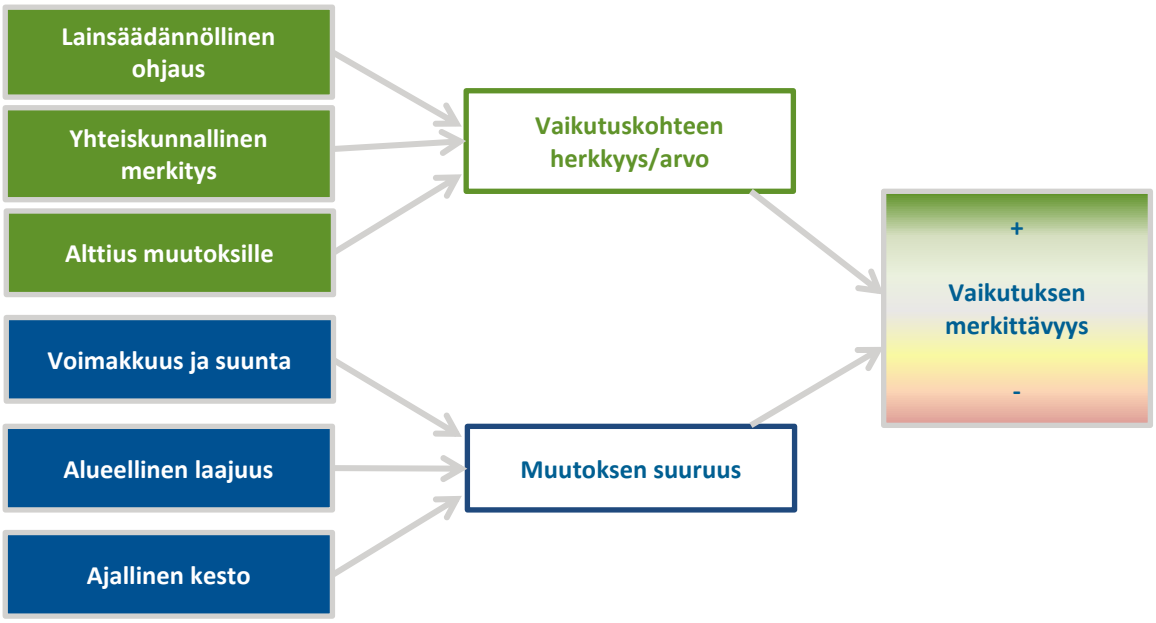

*Kuva 6.3. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km VE1 voimaloiden ympärillä*




*Kuva 6.4 Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km VE2 voimaloiden ympärillä*

## 6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu vaikutuskohteiden herkkyyden/arvon, vaikutusten suuruusluokan ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.5) Imperia-hankkeessa[1] kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.




*Kuva 6.5. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.*

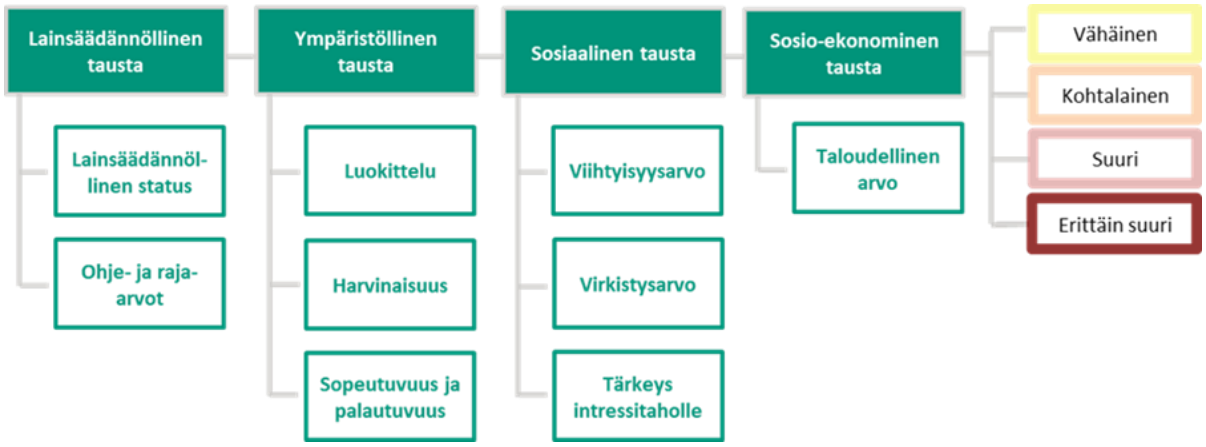
### 6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosioekonominen tausta seuraavassa kuvassa (Kuva 6.6) 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.

[1] EU:n Life+-hanke ”Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)”. <imperia.jyu.fi.>

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

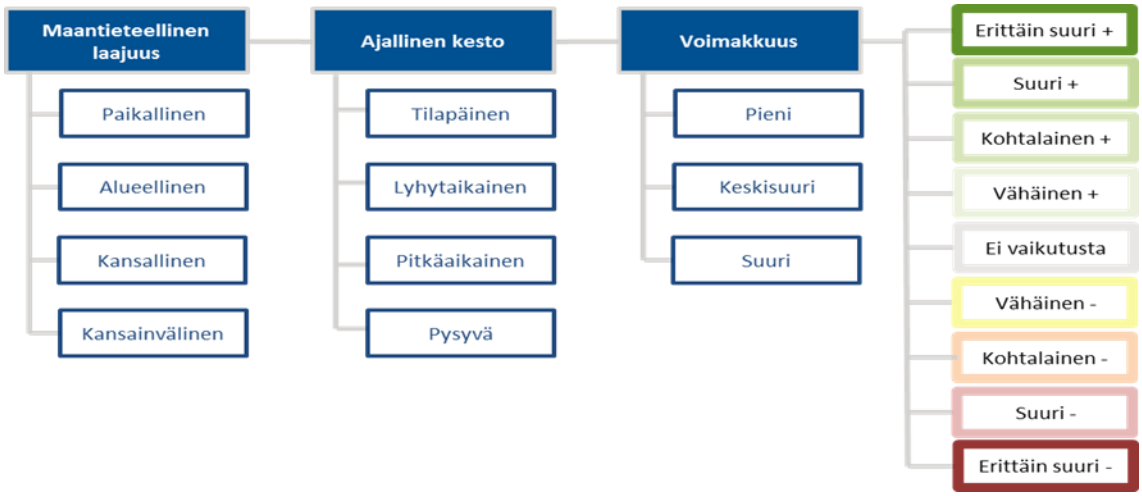



*Kuva 6.6. Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.*

### 6.5.2 Muutoksen suuruusluokka

Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (Kuva 6.7).

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




*Kuva 6.7. 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

### 6.5.3 Vaikutusten merkittävyys

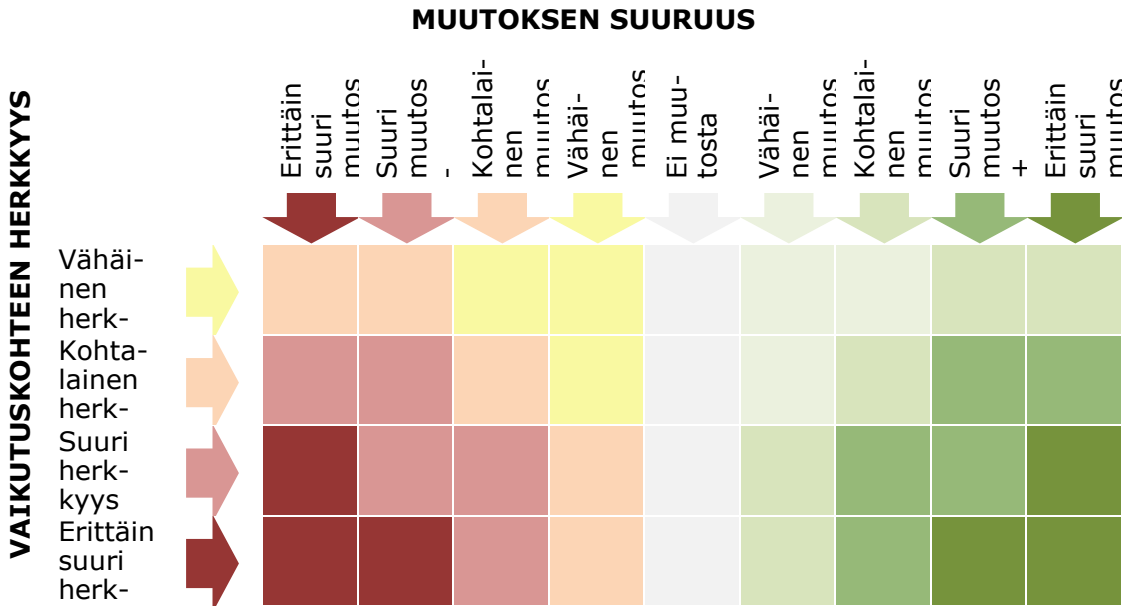
Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri (taulukko 6.2). Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys määritetään taulukon 6.3 mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen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

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

*Taulukko 6.2. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.*

| **Vaikutuksen merkittävyys** | | |
|---|---|---|
| Merkityksetön, ei vaikutusta | Merkityksetön, ei vaikutusta | Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta. |
| Vähäinen<br>+ | Vähäinen<br>- | Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkyydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyyden vaikutuskohteisiin/resursseihin. |
| Kohtalainen<br>+ + | Kohtalainen<br>- - | 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<br>+ + + | Suuri<br>- - - | 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<br>+ + + + | Erittäin suuri<br>- - - - | 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 sähkönsiirron linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen. 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 jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen sekä erillisselvitysraporteissa.

## 6.9 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelmaehdotus 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 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN

| Tiivistelmä yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Suorien maankäyttövaikutusten alue on varsinainen hankealue ja sähkönsiirtoreitin alue, joille rakentaminen ja tuulipuiston toiminta kohdistuu. Välilliset vaikutukset maankäyttöön voivat syntyä esimerkiksi erilaisten ympäristövaikutusten, kuten melu-, liikenne- ja maisemavaikutusten kautta.<br>Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu, onko hankkeenmukaista rakentamista tai vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa sekä edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista. |
| Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | Arviointi on tehty asiantuntija-arviona, jossa Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston rakentamista on verrattu nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön. |
| Arvioinnin päätulokset | VE0-vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta ja voimassa olevissa kaavoissa alueelle osoitetut tuulivoiman tuotantoon liittyvät varaukset jäävät toteutumatta.<br><br>Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 nykyiseen maankäyttöön kohdistuu vaikutuksia samalla, kun alue muuttuu metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimatuotannon alueeksi. Tuulivoimaloiden, uusien ja parannettujen teiden sekä sähkönsiirtoreittien alueelta raivataan metsää. Alueen maankäyttö voi jatkua pääasiassa nykyisen kaltaisena.<br><br>Voimassa olevat maakunta- ja tuulivoimaosayleiskaavat tukevat tuulivoimantuotantoa alueella, mutta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suunnitellut voimaloiden sijainnit ovat osittain kaavoissa osoitettujen alueiden ulkopuolella.<br><br>Hanke edellyttää osayleiskaavan laatimista.<br><br>Maankäytön osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehdoissa VE0, VE2 vähäisesti kielteiseksi, vaihtoehdossa korkeintaan kohtalaisesti kielteiseksi. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää mm. tukeutumalla olemassa olevaan infrastruktuuriin, sijoittamalla tuulivoimalat hankealueelle siten, että haitallisia vaikutuksia syntyy mahdollisimman vähän. |

## 7.1 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.

## 7.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa tuulivoimapuiston sisälläkin, kaavan pääkäyttötarkoitus tulee olemaan maa- ja metsätalousalue. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä huomattavasti laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuinrakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

## 7.3 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. Asiantuntija-arvion on toteuttanut Ville Ahvikko FCG Finnish Consulting Group Oy:sta.

## 7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

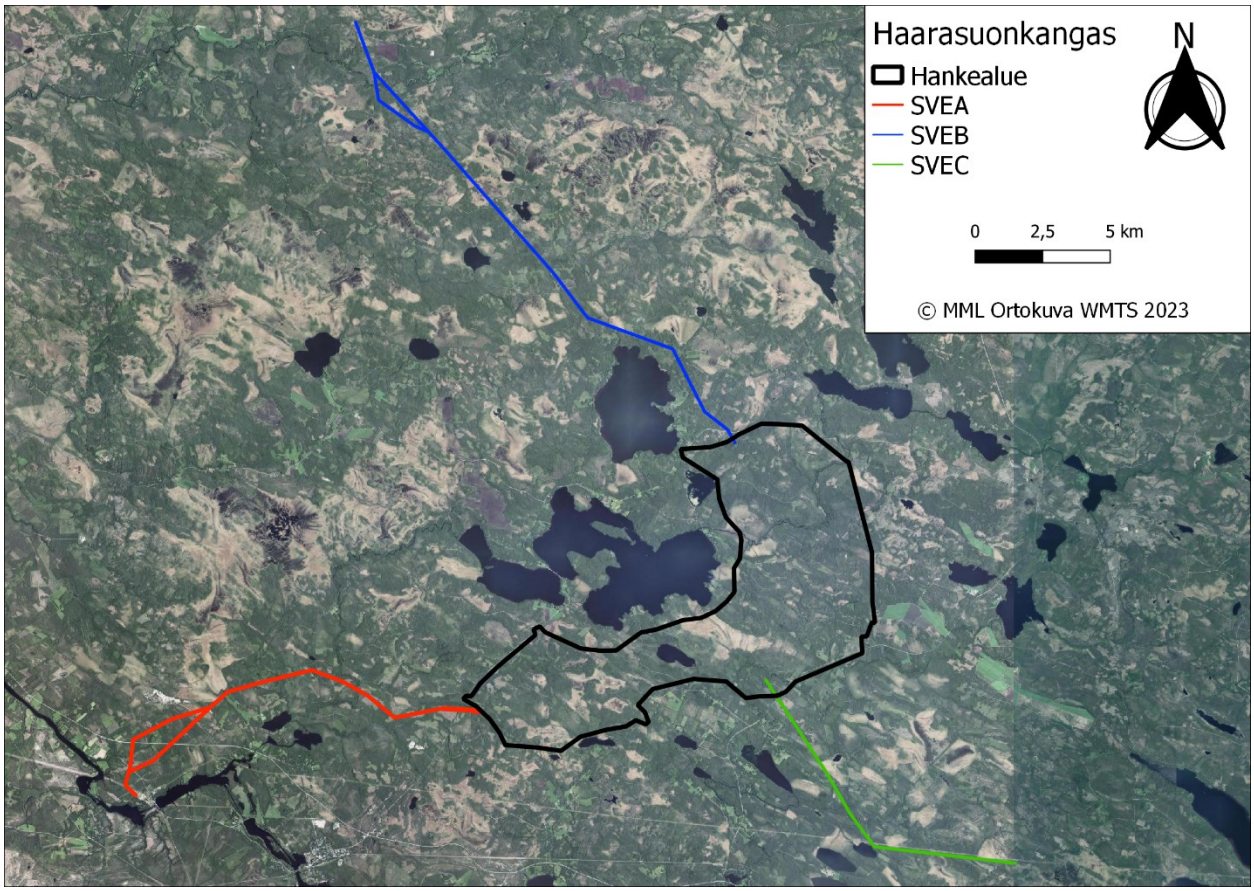
Maankäyttövaikutusten sekä kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

## 7.5 Nykytila

### 7.5.1 Alueen yleiskuvaus

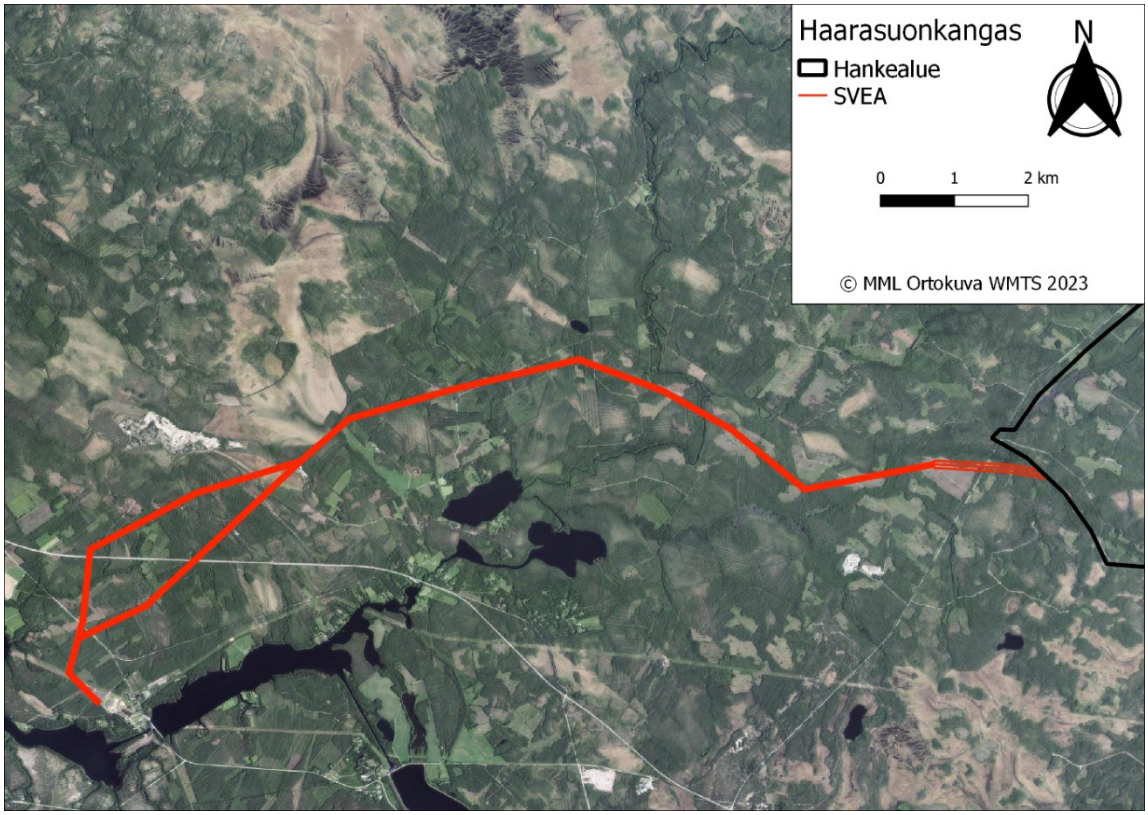
Hankealue sijaitsee Vaalan kunnassa Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Itäpuolelta hankealue rajoittuu Kainuun puolella sijaitsevan Puolangan kuntaan. Vaalan keskustaajama sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Hankealue sijoittuu Otermanjärven itä- ja eteläpuolelle.

Hankealue on pinta-alaltaan noin 7400 hehtaaria. Topografialtaan hankealue on suhteellisen tasaista, eikä suuria korkeuseroja ole. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen korkeus vaihtelee länsiosan n. +125 mmp itäosan n. +165 mmp välillä. Alueen pääasiallinen maankäyttömuoto on metsätalous.

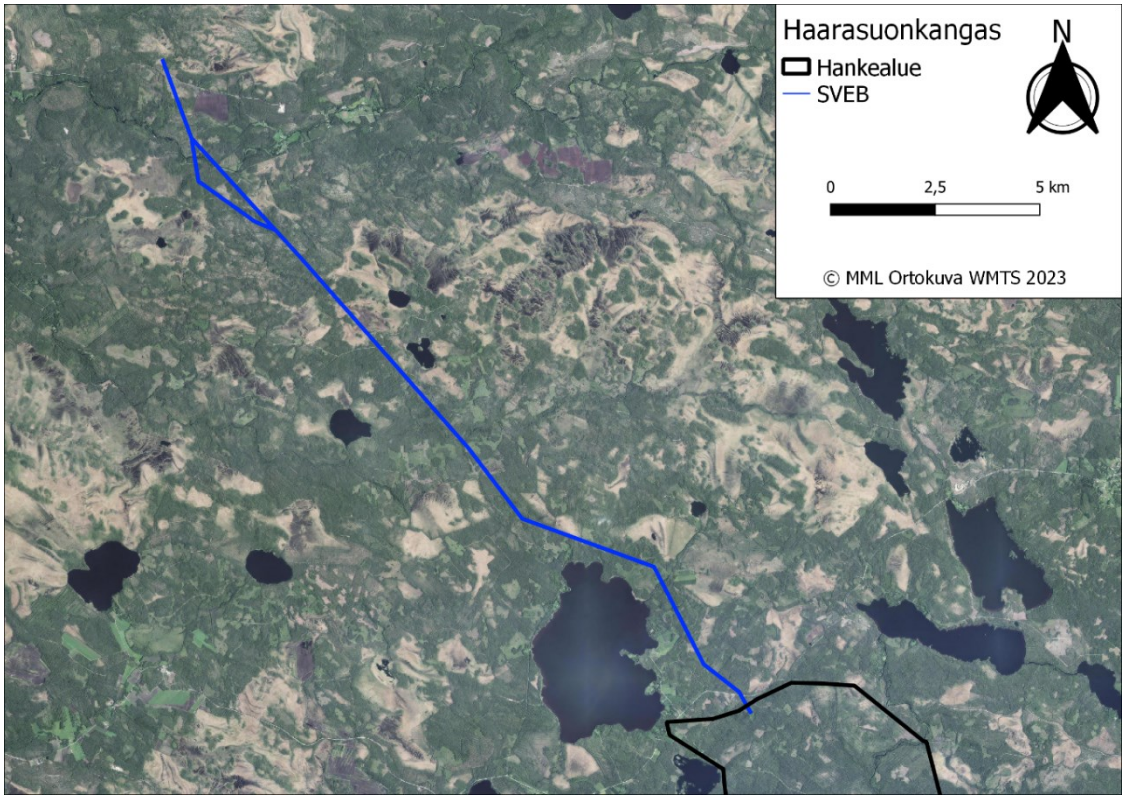



*Kuva 7.1. Hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ortoilmakuvassa.*

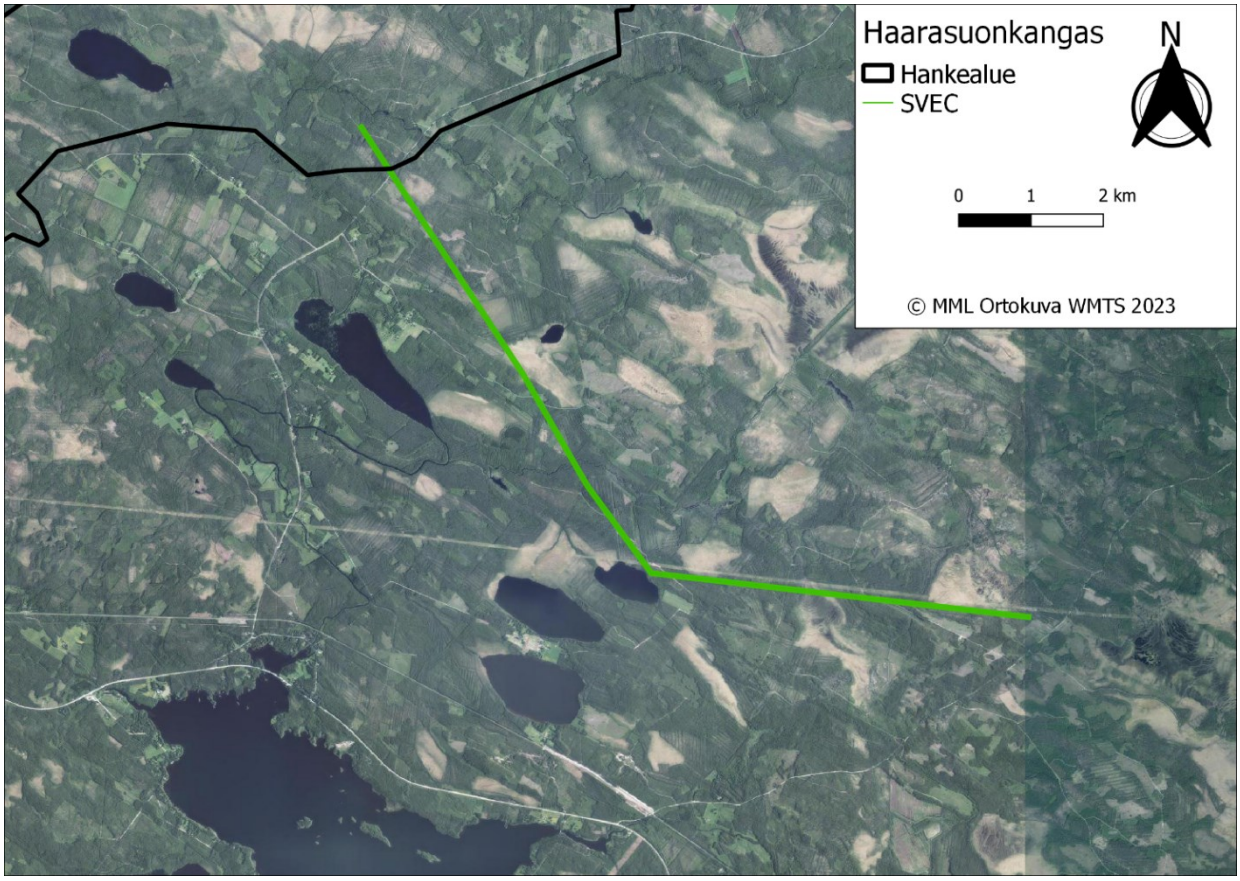
Voimajohtoreittivaihtoehdot suuntautuvat hankealueelta eri suuntiin. Vaihtoehto SVEA sijoittuu Vaalan kunnan alueelle ja suuntautuu kohti länttä. Vaihtoehto SVEB sijoittuu Vaalan ja Utajärven kuntiin ja suuntautuu kohti pohjoista. Vaihtoehto SVEC sijoittuu pääosin Vaalan kunnan alueelle, mutta hieman myös Paltamoon ja suuntautuu kaakkoon (Kuva 7.2Kuva 7.3Kuva 7.4).




*Kuva 7.2. Voimajohtoreittivaihtoehto SVEA ilmakuvassa.*




*Kuva 7.3 Voimajohtoreittivaihtoehto SVEB ilmakuvassa.*

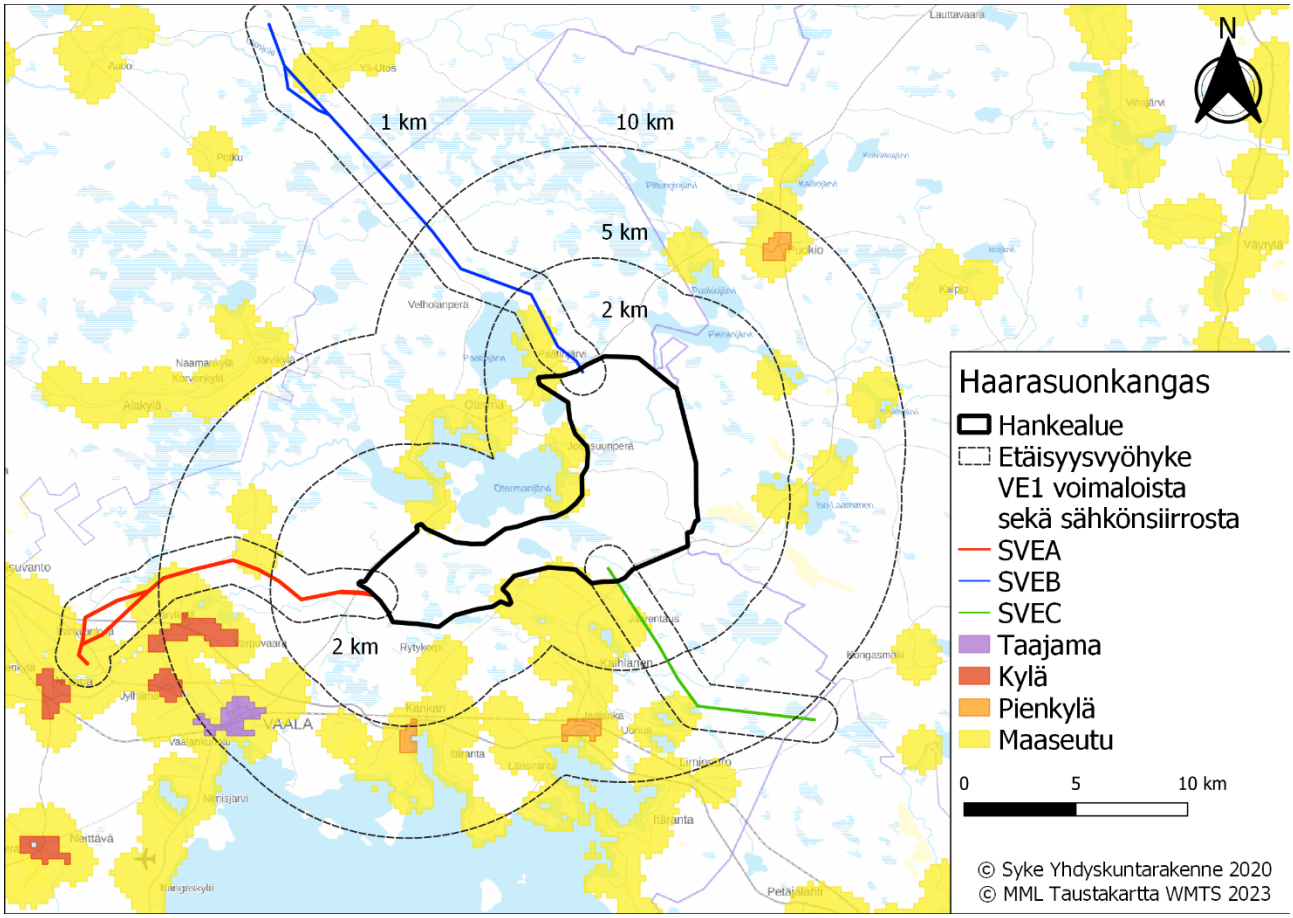



*Kuva 7.4 Voimajohtoreittivaihtoehto SVEC ilmakuvassa.*

### 7.5.2 Yhdyskuntarakenne

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja lähiympäristöön sijoittuu maaseutuasutusta. Lähimmät pienkylät, kylät ja taajama sijoittuvat noin 5–10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Vaalan keskustaajamaan hankealueen lounaispuolella on matkaa noin seitsemän kilometriä. Kyläasutusta on eteläpuolella Kankarissa ja Jaalangassa noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen pohjois- ja eteläpuolella maaseutumainen haja-asutus on tiivistynyt erityisesti teiden varsilla paikoitellen muutaman kymmenen asukkaan muodostamaksi asutusrykelmäksi, joita kutsutaan pienkyliksi (Kuva 7.5). Otermajärven pohjoispuolelle sijoittuu pienkylää pienempi Oterman asutuskeskittymä.

Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin metsäiseen maastoon ja maaseutuasutuksen reunamille. Voimajohtoreittien välittömään läheisyyteen ei sijoitu pienkylä-, kylä- tai taajama-asutusta (Kuva 7.5)




*Kuva 7.5. Yhdyskuntarakenne hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2020).*

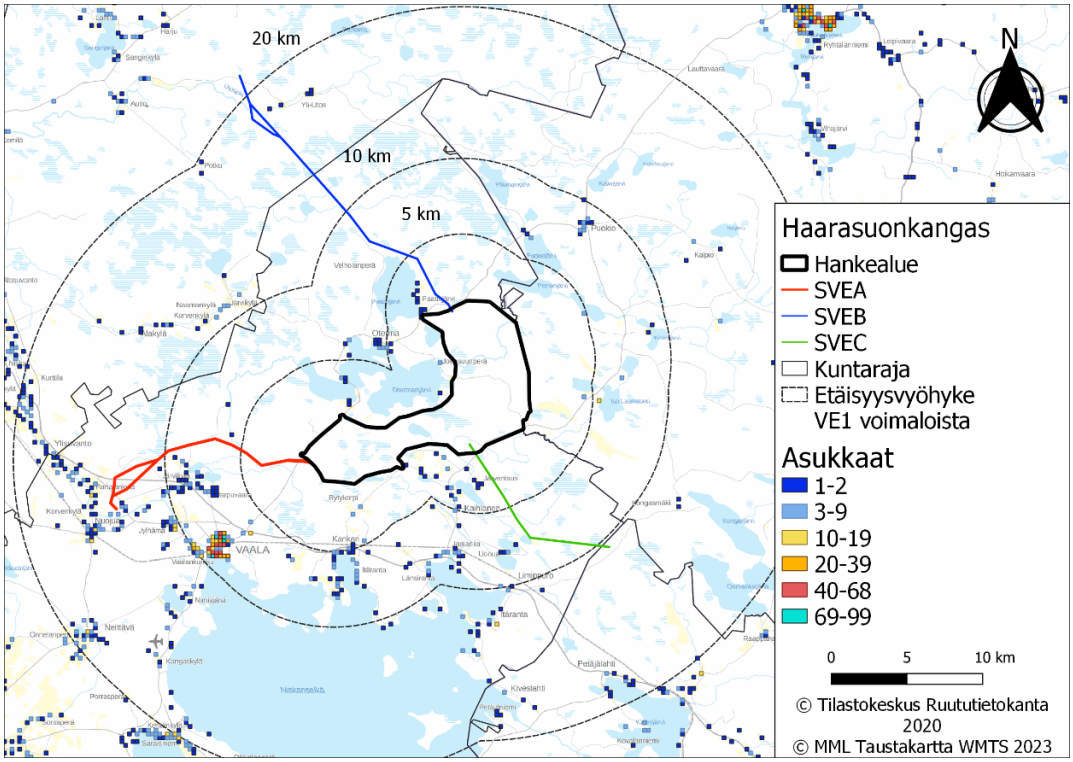
Voimajohtoreitit sijoittuvat yhdyskuntarakenneluokituksessa maaseutuasutuksen alueelle. Lähin taajama-asutus vaihtoehdossa SVEA on Vaalan keskustassa noin 5,3 kilometrin etäisyydellä, vaihtoehdossa SVEB Utajärven keskustassa noin 20 kilometrin etäisyydellä ja vaihtoehdossa SVEC Vaalan keskustassa noin 17 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät kylät sijaitsevat vaihtoehdossa SVEA lähimmillään noin 1,9 kilometrin etäisyydellä, vaihtoehdossa SVEB noin 17 kilometrin etäisyydellä ja vaihtoehdossa SVEC noin 18 kilometrin etäisyydellä.

### 7.5.3 Asutus ja väestö

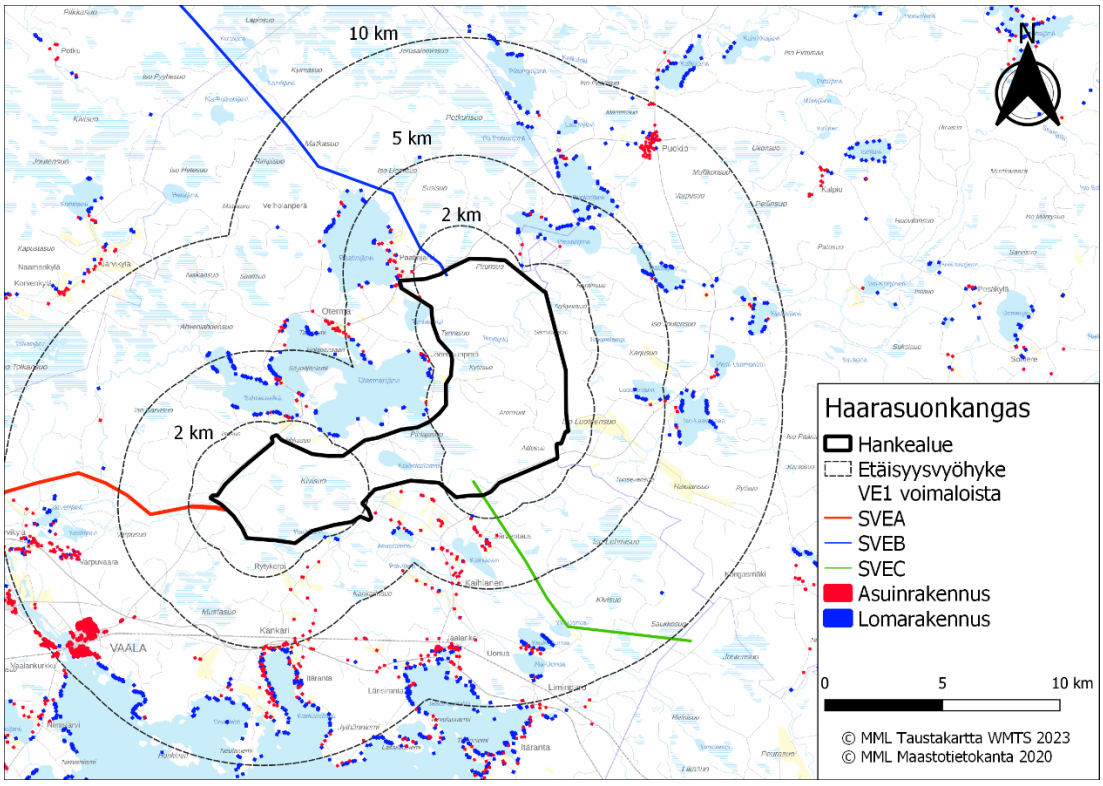
Vaalassa oli vuoden 2021 lopussa 2 673 asukasta. Vuosina 2011–2021 väestömäärä vähentyi 641 asukasta (-19,3 %). Vaalan asutus on keskittynyt kunnan keskustaan noin 7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua.

Hankealueelle sijoittuu yksi asuinrakennus hieman yli 2 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta, ja yksi lomarakennus noin 2,9 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Maanmittauslaitoksen Maastotietokannassa kuvataan lisäksi vielä yksi lomarakennus hankealueella, tämän rakennuksen käyttötarkoitus on muutettu talousrakennukseksi. Suunniteltuja tuulivoimaloita lähin hankealueen ulkopuolinen asuinrakennus sijaitsee hankealueen länsipuolella, Syväänlahden sekä Joensuunperän alueella, hieman yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Myös hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalla Paatinjärven alueella sijaitsee asuinrakennus hieman yli 2 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Viiden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu 119 asuinrakennusta ja 206 lomarakennusta. VE2 voimaloista viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 84 asuinrakennusta ja 119 lomarakennusta. Seuraavissa kuvissa on esitetty asukkaiden määrä sekä

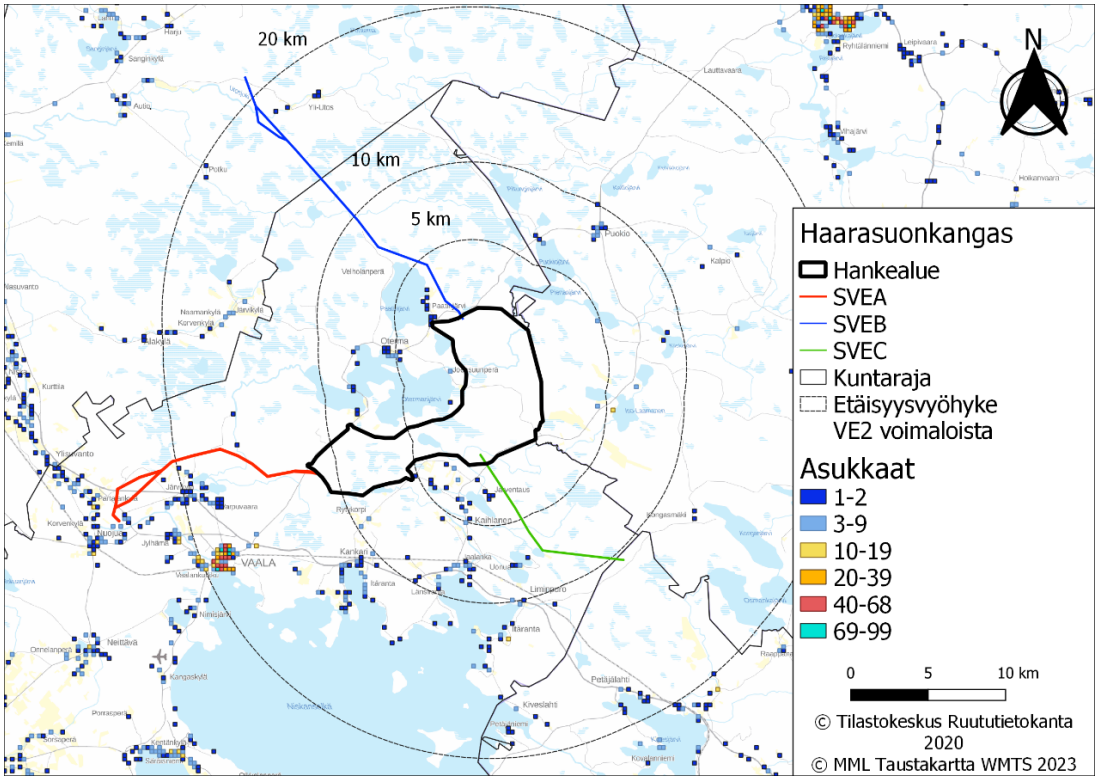
asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella vaihtoehdoittain (Kuva 7.6, Kuva 7.7, Kuva 7.8, Kuva 7.9 ja Kuva 7.10).



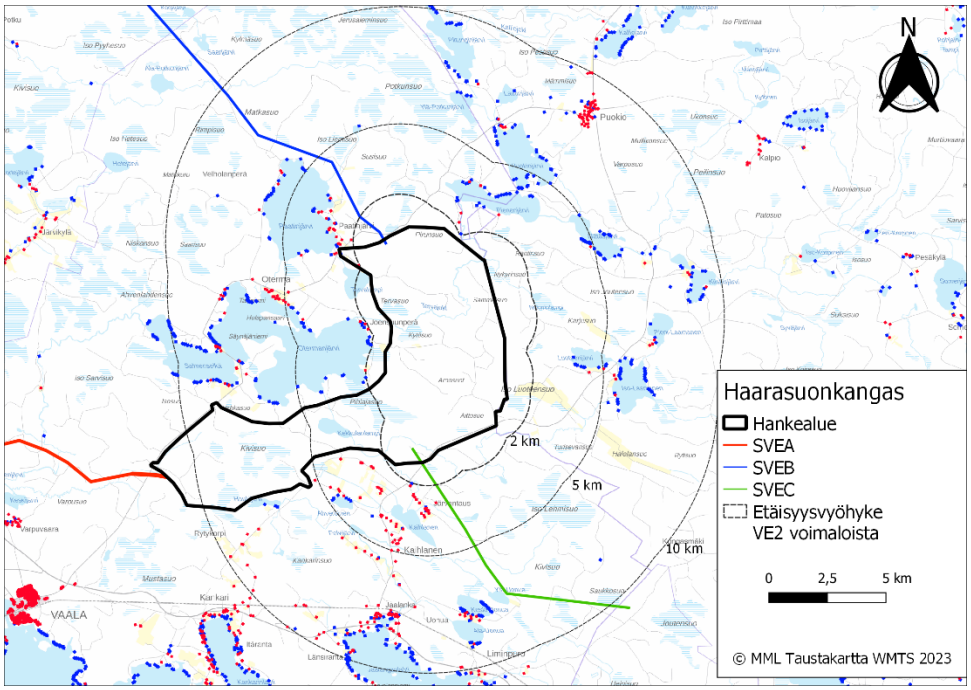

*Kuva 7.6. Asukkaat hankealueen ympäristössä. Etäisyysvyöhykkeet voimaloista on sijoitettu VE1:n mukaan (Tilastokeskus 2020).*



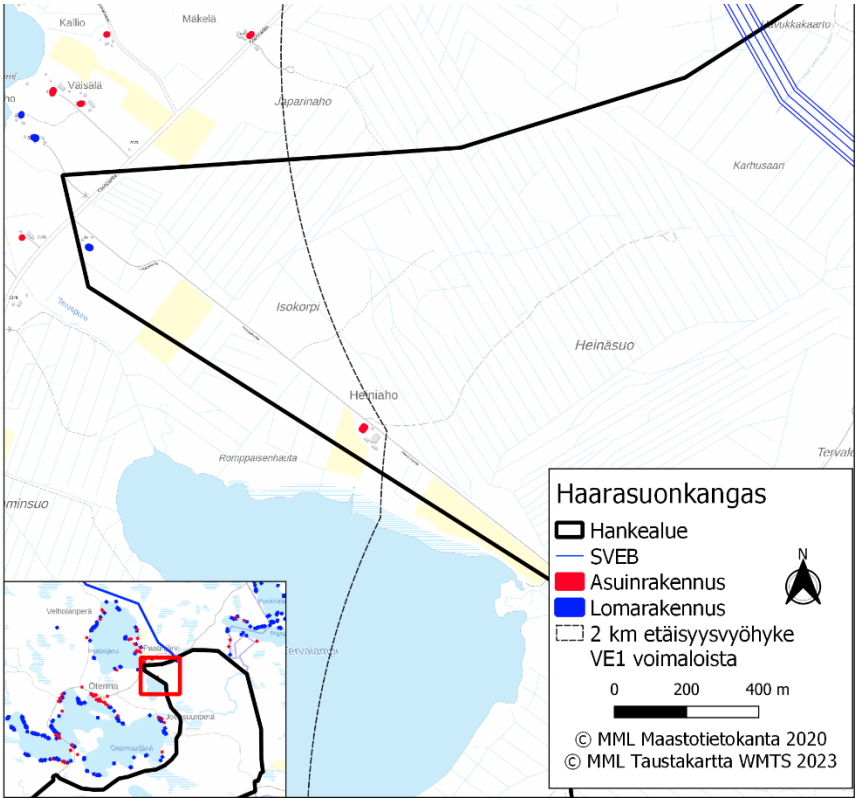
*Kuva 7.7. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimahankkeen lähialueella. Etäisyysvyöhykkeet on määritelty VE1:n mukaan.*




*Kuva 7.8. Asukkaat hankealueen ympäristössä. Etäisyysvyöhykkeet voimaloista on sijoitettu VE2:n mukaan (Tilastokeskus 2020).*




*Kuva 7.9 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimahankkeen lähialueella. Etäisyysvyöhykkeet on määritelty VE2:n mukaan.*



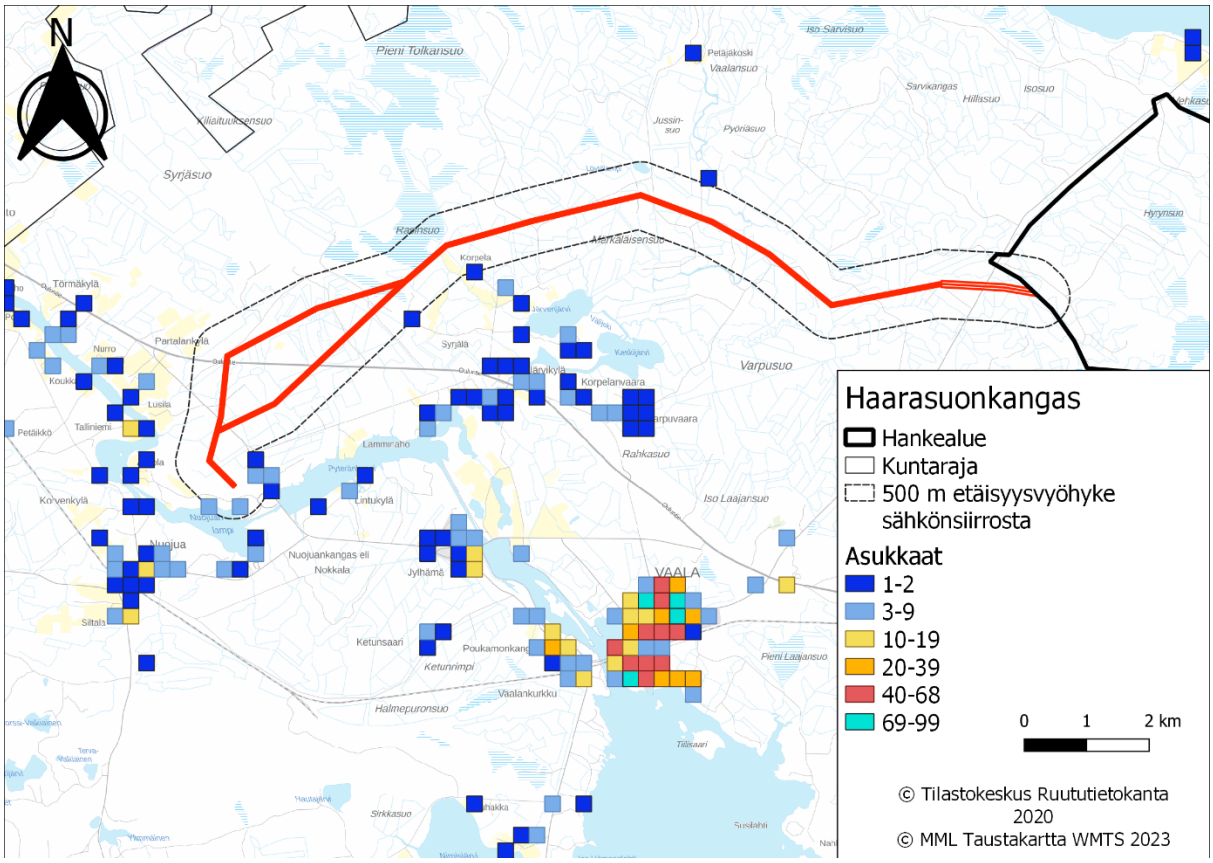

*Kuva 7.10 Hankealueella sijaitsevat rakennukset*

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.1) on esitetty tuulivoimapuiston ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät hankevaihtoehdoittain. Etäisyydet on mitattu lähimmistä suunnitelluista voimaloista.

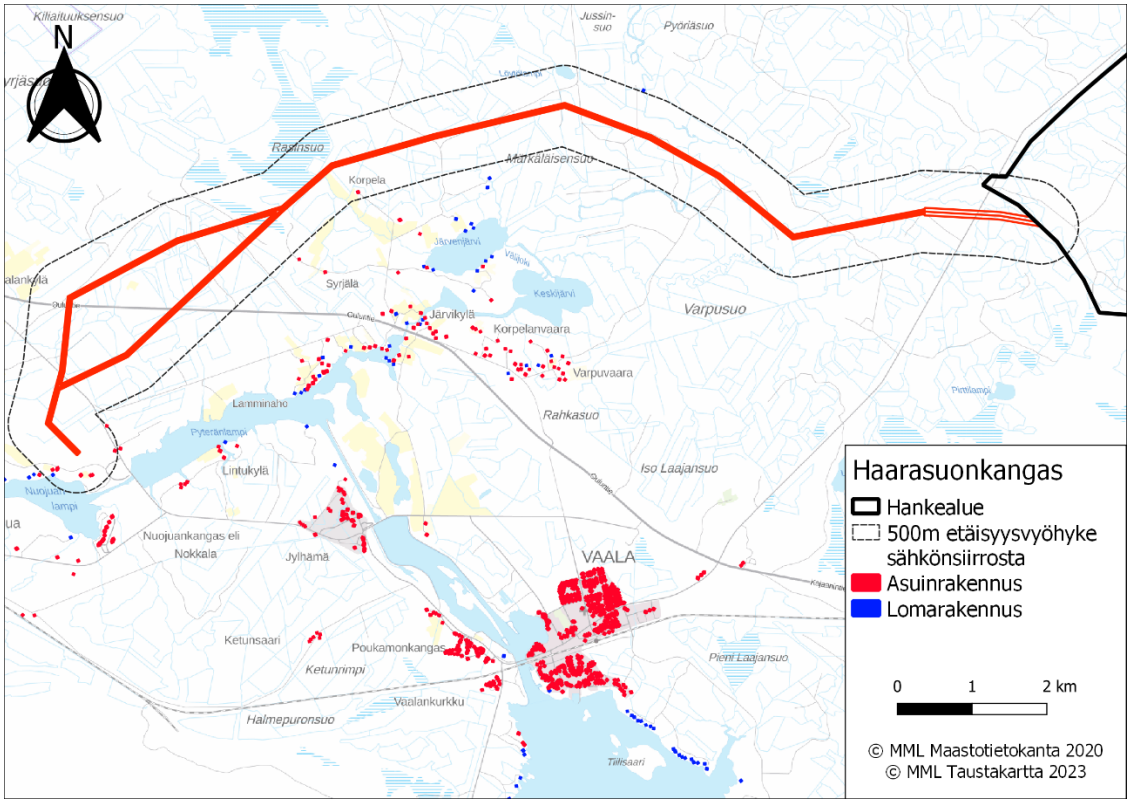
*Taulukko 7.1. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät kunnittain 20 km etäisyydellä hankealueesta vuoden 2017 lopussa (Tilastokeskus 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2020) etäisyysvyöhykkeiden mukaan vaihtoehdoittain.*

| **Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan** | **Asukkaat kunnittain** | | | | | **Asuinrakennuksia yht.** | **Lomarakennuksia** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vaala | Puolanka | Utajärvi | Paltamo | Asukkaita | | |
| VE1 (39 voimalaa) | | | | | | | |
| Alle 2 km | - | - | - | - | - | - | - |
| Alle 5 km | 98 | 11 | - | - | 109 | 119 | 206 |
| Alle 10 km | 1564 | 66 | - | | 1630 | 816 | 689 |
| Alle 20 km | 2049 | 99 | 115 | 36 | 2299 | 1404 | 1742 |
| VE2 (29 voimalaa) | | | | | | | |
| Alle 2 km | - | - | - | - | - | - | - |
| Alle 5 km | 68 | 11 | - | - | 79 | 84 | 119 |
| Alle 10 km | 202 | 66 | - | | 268 | 271 | 472 |
| Alle 20 km | 1556 | 99 | 37 | 36 | 1728 | 988 | 1323 |

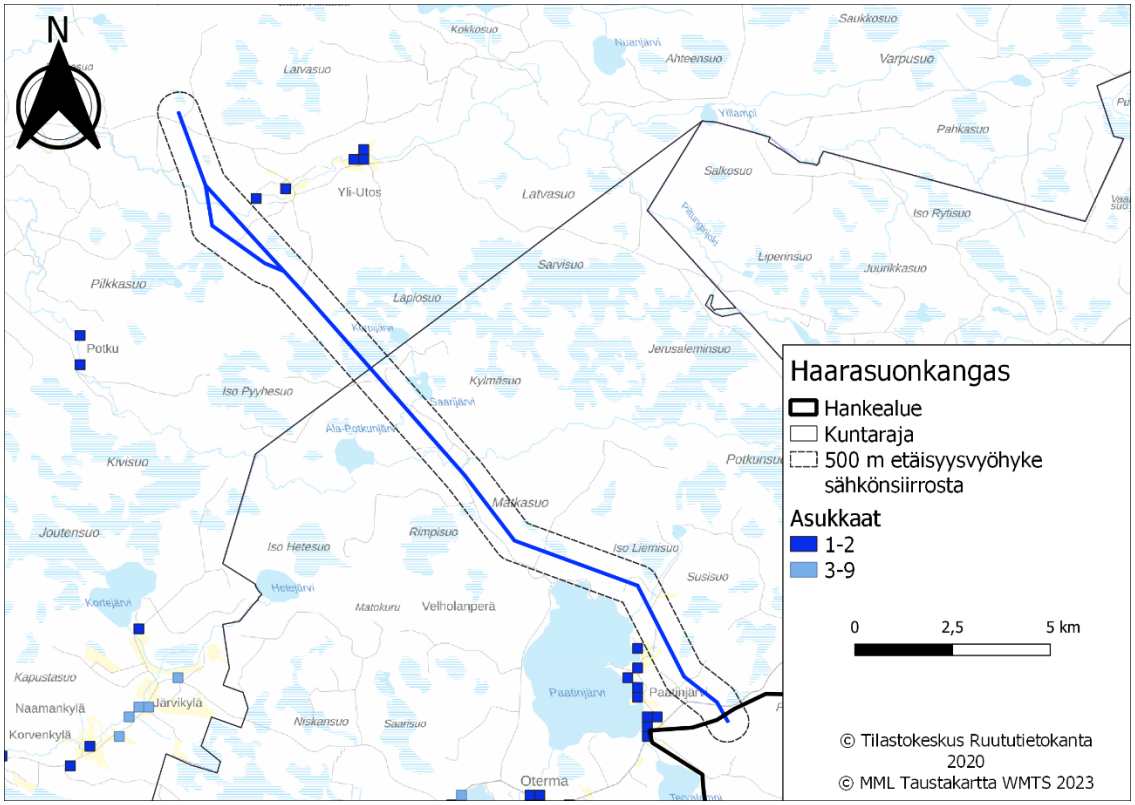
Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen (sadan metrin etäisyydelle keskilinjasta) ei sijoitu asuinrakennuksia, sähkönsiirtoreittivaihtoehdon B läheisyyteen sijoittuu yksi lomarakennus, noin 13 m etäisyydelle sähkönsiirtoreitin keskilinjasta (Kuva 7.15). 500 metrin etäisyydelle suunnitellusta reittivaihtoehdosta A sijoittuu kahdeksan asuinrakennusta ja yksi lomarakennus, 500 m etäisyydelle reittivaihtoehdosta B sijoittuu neljä lomarakennusta eikä yhtään asuinrakennusta, 500 m etäisyydelle reittivaihtoehdosta C sijoittuu yksi asuinrakennus eikä yhtään lomarakennusta. Taulukossa 7.2 on esitetty 1000 metrin säteelle eri sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat asuin- ja loma-ajanrakennuksien sekä asukkaiden määrät. Seuraavissa kuvissa on esitetty sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEA (Kuva 7.11 ja Kuva 7.12), SVEB (Kuva 7.13 ja Kuva 7.14) ja SVEC (Kuva 7.16 ja Kuva 7.17) läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja loma-ajanrakennukset sekä asukkaat.



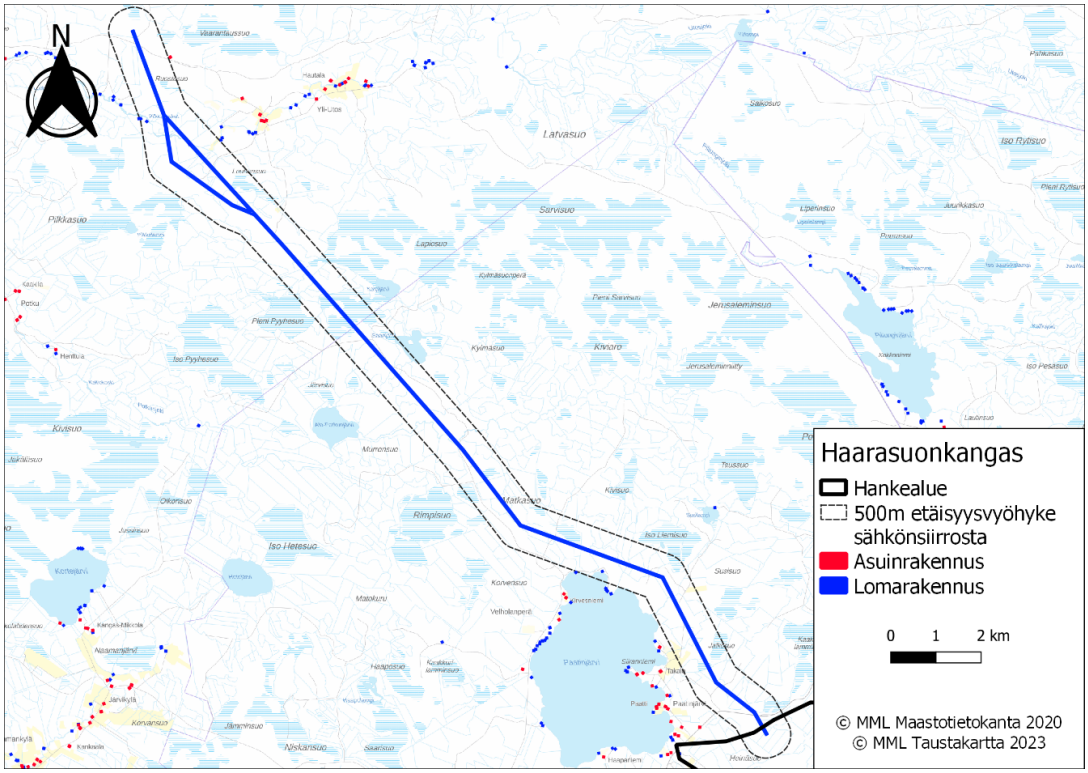

*Kuva 7.11 Asutus sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA ympäristössä.*



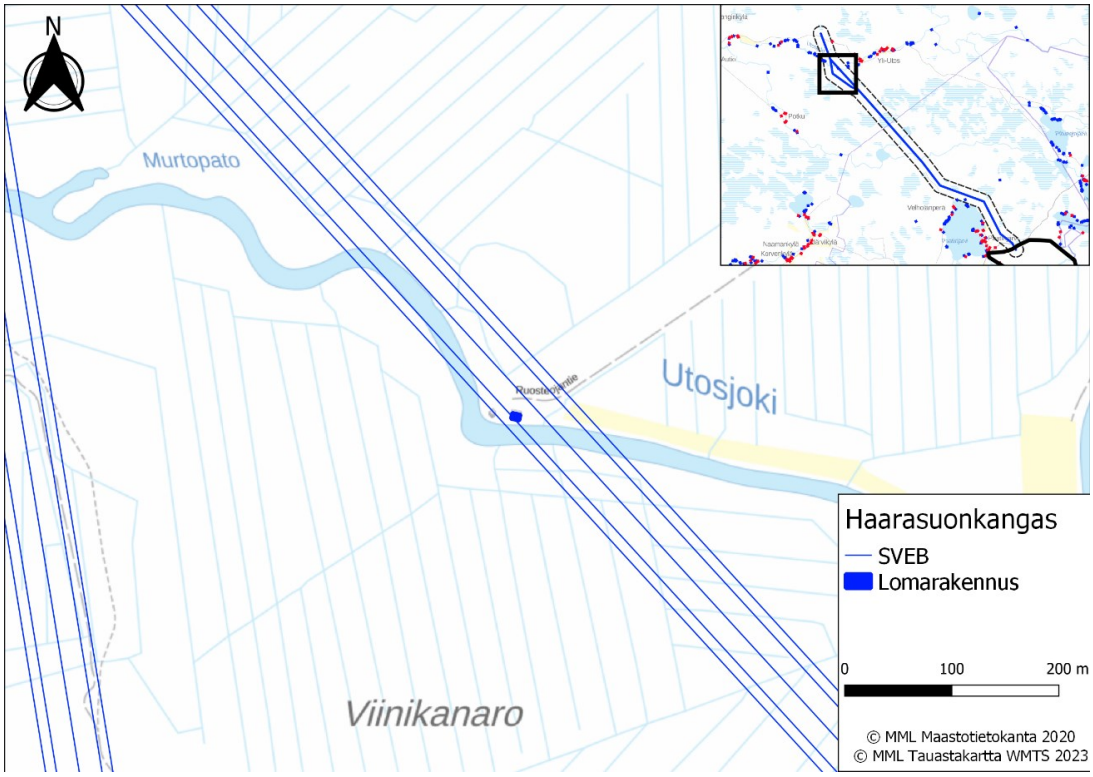

*Kuva 7.12. Asuin- ja lomarakennukset sähkönsiirtoreitin SVEA ympäristössä.*



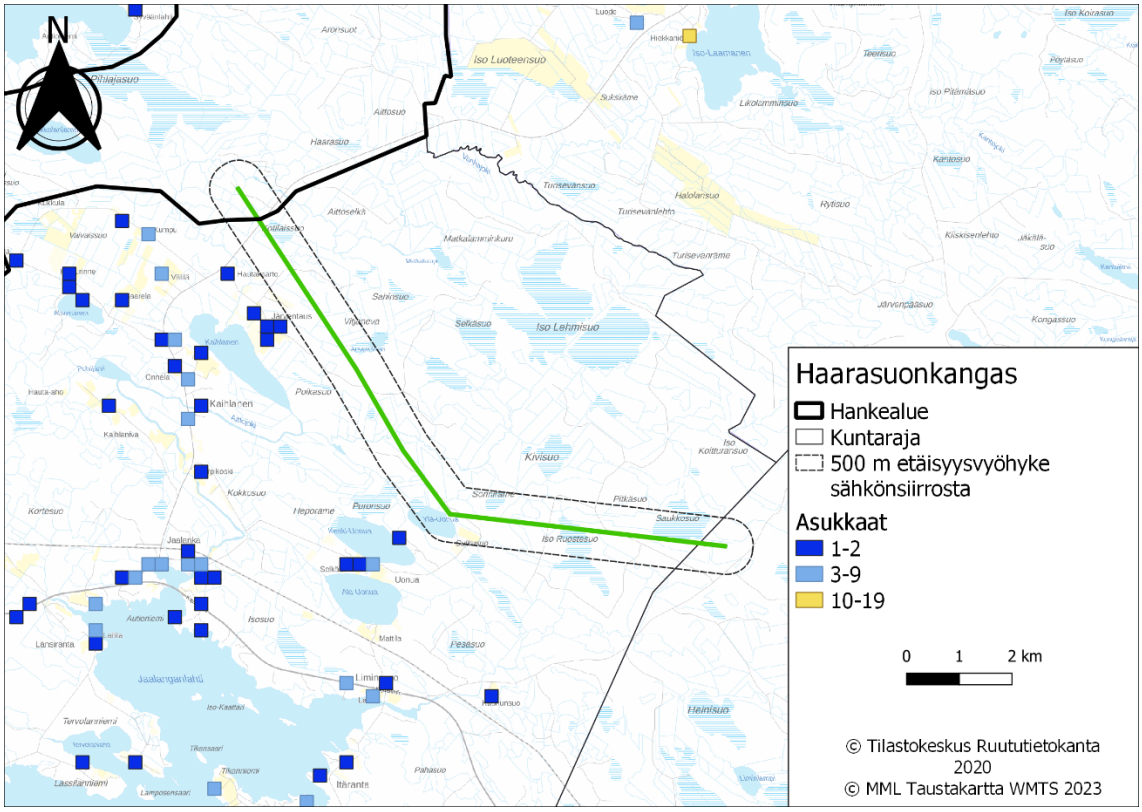

*Kuva 7.13 Asutus sähkönsiirtovaihtoehdon SVEB ympäristössä.*



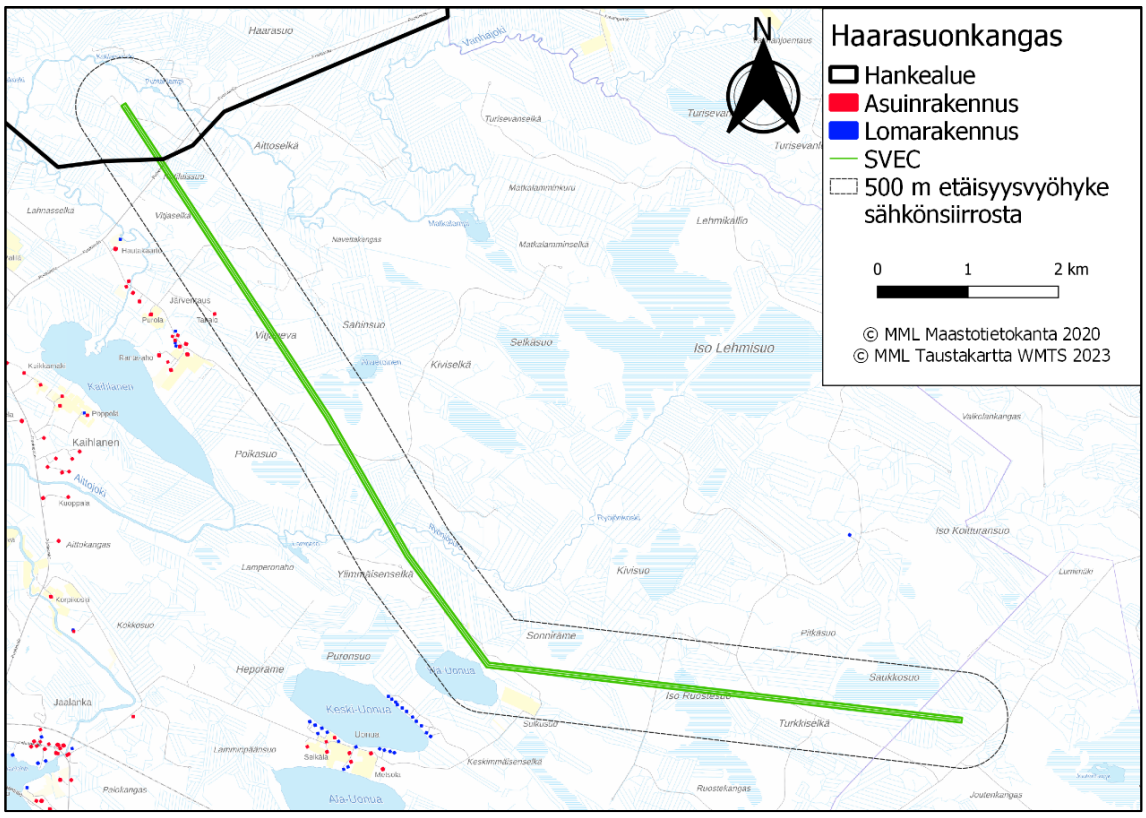

*Kuva 7.14 Asuin- ja lomarakennukset sähkönsiirtoreitin SVEB ympäristössä.*




*Kuva 7.15 Lomarakennus SVEB läheisyydessä*




*Kuva 7.16 Asutus sähkönsiirtovaihtoehdon SVEC ympäristössä.*




*Kuva 7.17 Asuin- ja lomarakennukset sähkönsiirtoreitin SVEC ympäristössä.*

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.2) on esitetty sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät vaihtoehdoittain.

*Taulukko 7.2. Voimajohtoreittien lähialueiden asukkaiden määrät 1000 metrin etäisyydellä (Tilastokeskus 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2020) etäisyysvyöhykkeiden mukaan vaihtoehdoittain.*

| Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan | Asukkaita | Asuinrakennuksia | Lomarakennuksia |
|---|---|---|---|
| **SVEA** | | | |
| Alle 100 m | 0 | 0 | 0 |
| Alle 500 m | 18 | 8 | 1 |
| Alle 1000 m | 32 | 16 | 9 |
| **SVEB** | | | |
| Alle 100 m | 0 | 0 | 1 |
| Alle 500 m | 0 | 0 | 4 |
| Alle 1000 m | 4 | 4 | 18 |
| **SVEC** | | | |
| Alle 100 m | 0 | 0 | 0 |
| Alle 500 m | 0 | 1 | 0 |
| Alle 1000 m | 2 | 10 | 10 |

### 7.5.4 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 hankkeessa:*** *Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Yleiskaava lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimapuisto edistää myös Vaalan kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.*

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

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden 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 hankkeessa:*** *Tuulivoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Hankealue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.*

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

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *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 hankkeessa:*** *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 hankkeessa:*** *Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Myös pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimilta on myönteinen lausunto edellisestä suunnitteluvaiheesta.*

*Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat*

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

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *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. Tuulivoimapuiston alueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.*

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

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *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 viheralueverkoston jatkuvuudesta.

- ***Toteutuminen hankkeessa**: Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen, joskin se vähentää siihen käytettävää maa-aluetta ja todennäköisesti houkuttelevuutta. Rakennetavat tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitti ei 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 hankkeessa:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Kaava ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista hankealueella.*

*Uusiutumiskykyinen energiahuolto*

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

- ***Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Haarasuonkankaan tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 40 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.*

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

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:** Haarasuonkankaan tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.*

### 7.5.5 Kaavoitus

#### 7.5.5.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

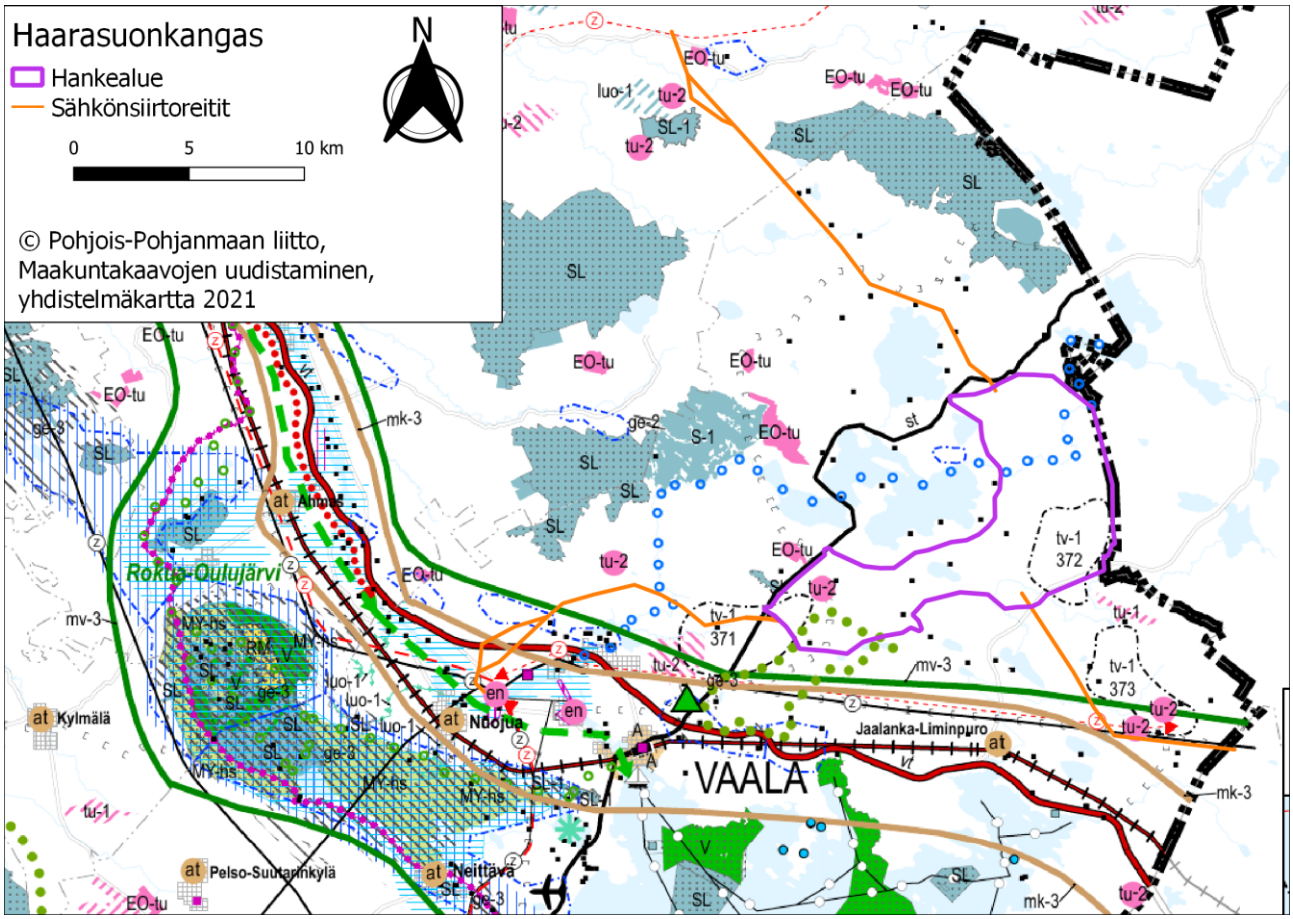
Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (Maankäyttö- ja rakennuslaki 27 §) vuodesta 2009 alkaen. Maakuntakaavan uudistamisessa on käsitelty kattavasti koko maakunnan alueidenkäyttöä. Maakuntakaavan uudistaminen on edennyt kolmessa vaiheessa. Kokonaismaakuntakaava on kumoutunut vaihekaavoissa käsiteltyjen teemojen ja korvaavien merkintöjen osalta aina vaihekaavan saadessa lainvoiman.

Pohjois-Pohjanmaalla voimassa ovat 1.–3. vaihemaakuntakaavat ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joka täydentyi merkinnöiltään niiltä osin kuin uudistamistyössä aihealueita käsiteltiin. Vaihemaakuntakaavat kumoavat käsiteltyjen teemojen osalta vuoden 2003 maakuntakaavan sekä Vaalassa ja Himangalla aikaisemmin voimassa olleet Kainuun ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat.

Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä lainvoimaisena voimassa neljä maakuntakaavaa:

- Pyhäjoen ydinvoimalahanketta varten laadittu Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 22.2.2010 ja vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä (YM2/5222/2010) 26.8.2010, lainvoima 21.9.2011 (KHO).
- Kokonaismaakuntakaavan kolmivaiheisen uudistamistyön aloitti 1. vaihemaakuntakaava, joka on hyväksytty 2.12.2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 23.11.2015 (YM1/5222/2014), lainvoimaiseksi kaava tuli 3.3.2017 (KHO) (energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka)
- 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja sai lainvoiman 2.2.2017 (kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet)
- 3. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 11.6.2018, määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoimainen 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valistuksen (Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, Tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset)

Näin ollen kaikki vaihemaakuntakaavat ovat nyt voimassa ja maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä tässä yleiskaavassa vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen.




*Kuva 7.18. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan yhdistelmästä. Haarasuonkankaan hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on lisätty kaavakartan päälle.*

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset on kuvattu Pohjois-Pohjanmaan liiton maakuntakaavan karttayhdistelmän merkintöjen mukaan.

**TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1)** *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

**Suunnittelumääräykset:**

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

**TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1)** *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.

**Suunnittelumääräykset:**

Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.

Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.

**TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2)** *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.

**Suunnittelumääräykset:**

Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.

Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön

**TURVETUOTANTOALUE** *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.

## MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin.

### Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

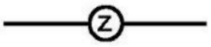
## MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA *(1. ja 3.vmkk)*

### Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.

## OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksiin tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta voi vaatia vielä mahdollisia pieniä muutoksia.



## PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV JA 220 kV *(1. ja 3.vmkk)*



## MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA *(2. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.

## MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE *(2. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita.

### Kehittämisperiaatteet:

Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna.

Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.

### Suunnittelumääräykset:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen.

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.

### Aluekohtaiset täydentävät suunnittelumääräykset:

mk-3

### Oulujokilaakso

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Oulujoen vedenlaadun, erityisesti Oulun käyttöveden laadun turvaamiseen.

Voimalaitosympäristöjen suunnittelussa ja käytössä tulee ottaa huomioon alueiden kulttuuriperintöarvot ja kalateiden toteuttamismahdollisuudet.

Jokilaakson virkistys- ja matkailupalvelujen kehitystä on pyrittävä edistämään varaamalla riittävästi alueita virkistystoimintaa ja reittejä varten. Rantaan ja muille ympäristöltään vetovoimaisille alueille on jätettävä riittävän laajat ja mahdollisimman yhtenäiset vihervyöhykkeet jokisuistosta Rokualle ja Oulujärvelle. Veneilyä varten on varattava riittävästi laituri- ja rantautumispaikkoja.

Alueiden käyttöä suunniteltaessa tulee varautua Oulu-Kajaani-Vartius -käytävän liikenneyhteyksien sujuvuuden ja turvallisuuden parantamiseen kansainvälisen kehittämiskäytävän palvelutason mukaiseksi. *(2. ja 3.vmkk)*

mv

## MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE / MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE *(1., 2. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan ympäristöarvojen, matkailun ja virkistyksen kannalta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia.

### Suunnittelumääräys:

Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön.

### Aluekohtaiset kehittämisperiaatteet:

### Rokua–Oulujärvi

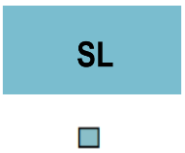
Alueen kehittäminen perustuu hyvinvointi- ja virkistyspalveluihin, kansallispuistoon ja Rokua Geopark –kokonaisuuteen, Oulujärveen sekä muuhun luontoon ja ulkoiluun liittyviin virkistystoimintoihin. *(2.vmkk)*

## MUINAISMUISTOKOHDE *(2. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.

### Suunnittelumääräys:

Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.




**LUONNONSUOJELUALUE** *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.

**Suunnittelumääräys:**

Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.



**LUONNON MONIKÄYTTÖALUE** *(1., 2. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.

**Suunnittelumääräys:**

Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen. *(3.vmkk)*

Matinsuo - Lääväsuo - Kivisuon aluekokonaisuuden maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota arkojen eläinlajien elinmahdollisuuksien säilymiseen. *(1.vmkk)*



**TÄRKEÄ MELONTA- TAI VESIRETKEILYREITTI** *(2. ja 3.vmkk)*

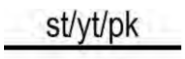
Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia melonta- tai vesiretkeilyreittejä pääjokiuomien ulkopuolella.

**POHJAVESIALUE** *(3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.

**Suunnittelumääräykset:**

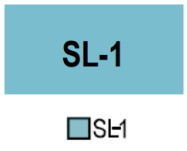
Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.




**SEUTUTIE, YHDYSTIE TAI PÄÄKATU** *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat edellä mainittujen lisäksi Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan merkinnät ja määräykset:




**LUONNONSUOJELUALUE** *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.

**Suojelumääräys:**

Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Määräys ei koske alueellisesti tärkeää pohjavedenhankintaa.

**ENERGIAHUOLLON ALUE** *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.

**Suunnittelumääräys:**

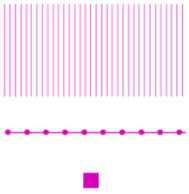
Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.

**VIHERYHTEYSTARVE** *(2.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä.

**Suunnittelumääräys:**

Yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.



**MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ** *(2. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä-5 a.

**Suunnittelumääräykset:**

Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä.

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota *Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015* -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.

Lisäksi maakuntakaavassa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä koskien tuulivoimaloiden rakentamista (1. ja 3.vmkk):

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

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

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

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

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

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

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

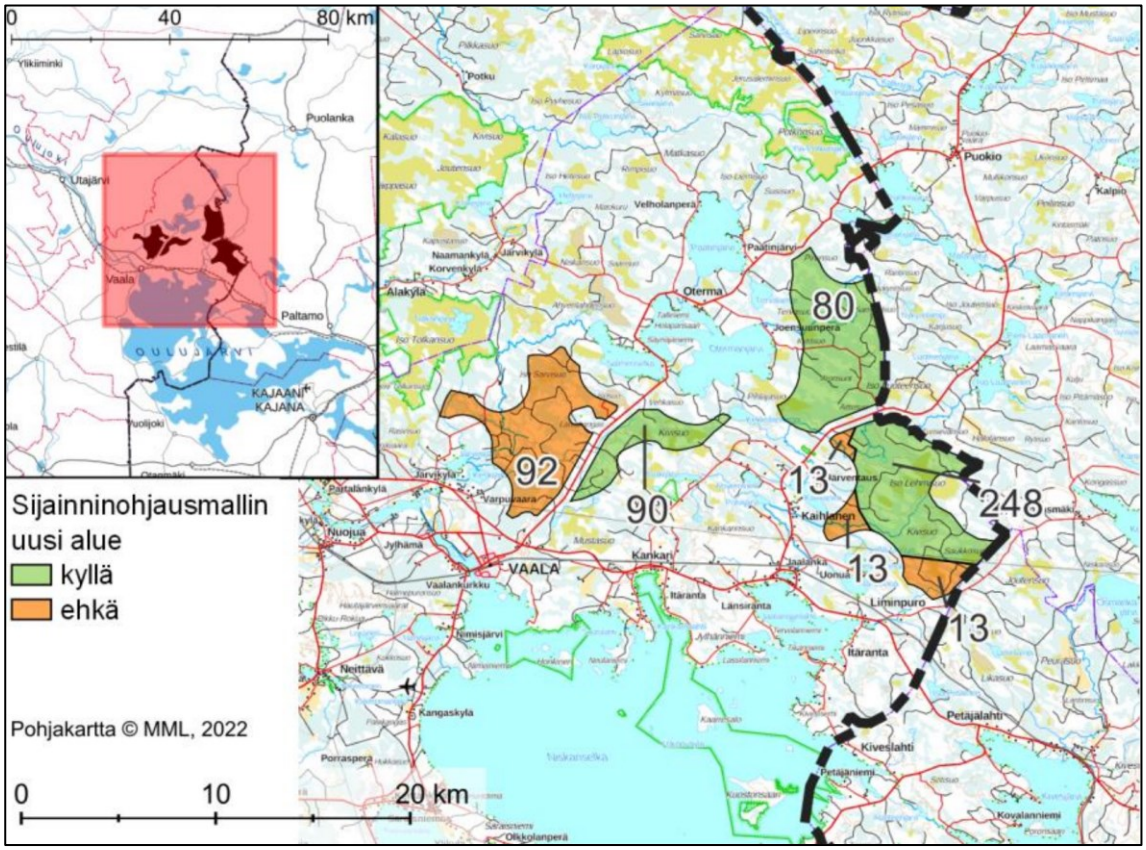
*Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet."* (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018)

*TUULI-hanke*

Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa tuotettiin uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja etsittiin ratkaisuja toimialan ympäristökysymysten ratkaisuun. Osana hanketta valmisteltiin sijainninohjausmalli eli tuulivoimalle soveltuvat alueet. Tavoitteena oli luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävän kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen. Hankkeen tuloksena esitetään Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista. Hankkeen tulokset viedään Pohjois-Pohjamaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan.

TUULI-hankkeen päätyö on päättynyt. Hankkeessa laaditaan vielä maisemaselvitys, joka valmistuu keväällä 2023.

Haarasuonkankaan tuulivoimahanke on huomioitu TUULI-hankkeen sijainninohjausmallissa. Hankealue sijoittuu mallissa pääasiassa tuulivoiman tuotantoon soveltuvalle *kyllä*-alueelle, joiden keskeisinä kriteereinä pidettiin olemassa olevaa hankekehitystilannetta sekä sähkönsiirron toteuttamismahdollisuuksia. Alueet ovat myös Puolustusvoimien näkökulmasta toteuttamiskelpoisina.




*Kuva 7.19 Ote TUULI-hankkeen sijainninohjausmallin kohdekortista. Haarasuon tuulivoimahanke sijoittuu alueille 80 ja 90. (Sweco)*

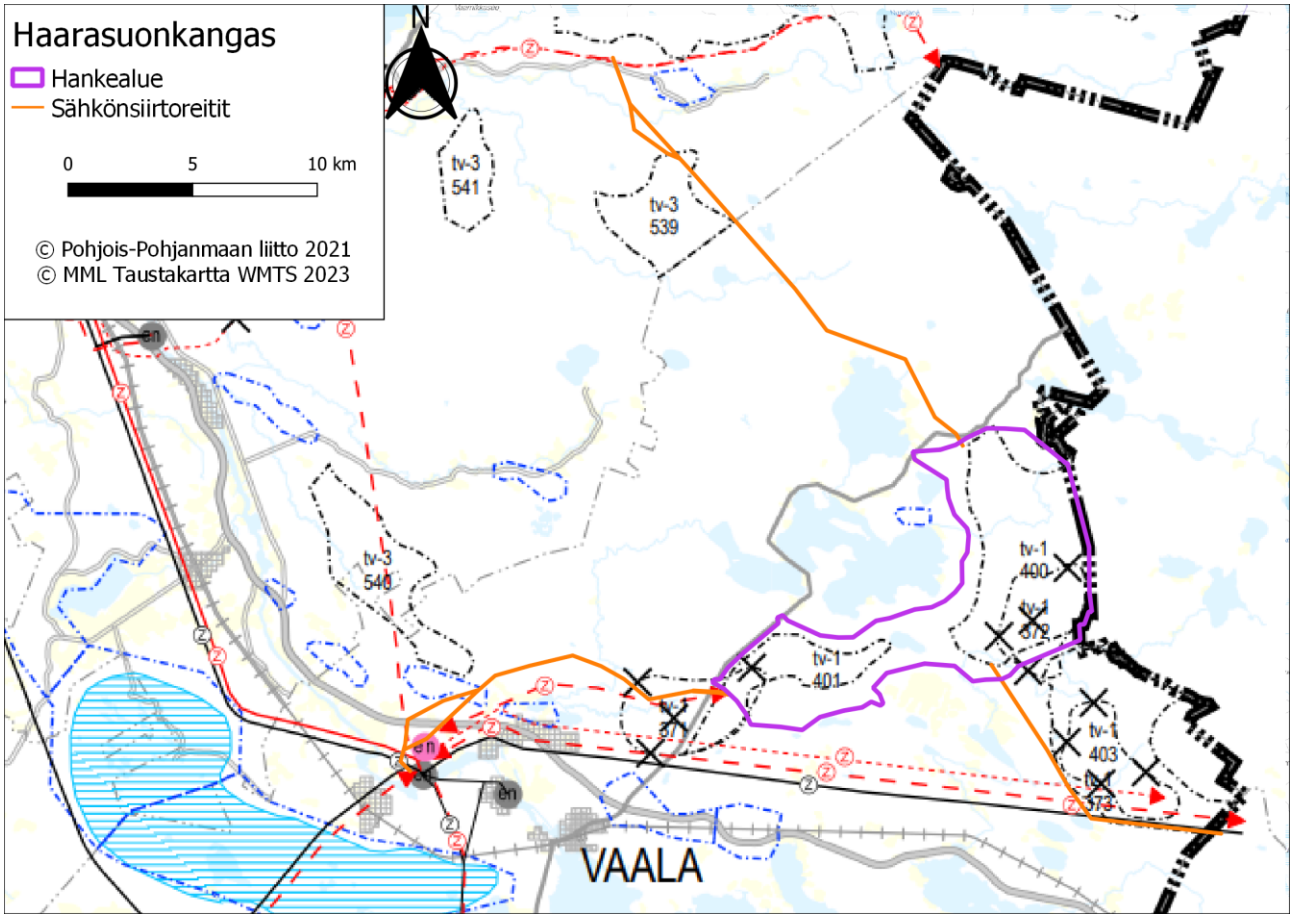
### *Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava*

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on vireillä ja kaavan luonnosaineisto on ollut nähtävillä 8.8.-23.9.2022 välisenä aikana.

Vaihemaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat:

- Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyö ja aluerakennetyö)
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (maakunnallinen ja seudullinen LJ-työ, liikennepuolen suunnitelmat ja selvitykset, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehityskuva 2030+)
- Energiantuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja EMMI-hanke)
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke)
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen (Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa -teeman kärkihanke)

Hankealueella Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on tuulivoimaloiden alueet osoitettu voimassa olevaan maakuntakaavaa laajempina.




*Kuva 7.20 Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksesta.*

Hankealueelle sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen kohdistuu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa seuraavat merkinnät:

tv-1
301

**TUULIVOIMALOIDEN ALUE**

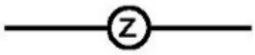
Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

**Suunnittelumääräykset:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

**PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE**

Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.

**Suunnittelumääräys:** Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitoksen kantaverkon lähiliityntää suunniteltaessa tulee linjauksen suuntauksella ja teknisin ratkaisuin huolehtia, että voimajohtoyhteys ei aiheuta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia linjauksen läheisyydessä sijaitsevan Natura 2000-verkostoon kuuluvan alueen linnustolle.



**PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV ja 220 kV**

**POHJAVESIALUE**

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1- luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.

**Suunnittelumääräykset:**

Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maaainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta

**ENERGIAHUOLLON ALUE**

Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.

**Suunnittelumääräys:**

Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.

### 7.5.5.2 Kainuun maakuntakaava 2020

Hankealueen itäreuna rajautuu Kainuun maakuntakaavaan 2020. Kainuun maakunta -kuntayhtymän (nyk. Kainuun liiton) laatima maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen maakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 7.5.2007. Valtioneuvosto vahvisti Kainuun maakuntakaavan 29.4.2009 ja samalla kumosi vuonna 1991 vahvistetun Kainuun 3. seutukaavan. Kainuun maakuntakaava on lainvoimainen Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelun aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot.

*Kainuun 1. vaihemaakuntakaava*

Kainuun maakuntavaltuusto hyväksyi 19.3.2012 pitämässään kokouksessa maankäyttö- ja rakennuslain (27 §) mukaisen Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan ja teki samalla päätöksen Kainuun maakuntakaava 2020:ssa osoitettujen selvitysalueiden kumoamisesta sekä selvitysalueilla sijaitse-vien eräiden muiden kaavamerkintöjen ja -määräysten kumoamisesta. Ympäristöministeriö on vahvistanut Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan 19.7.2013 ja kaava on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 16.2.2015 tekemällä päätöksellä. Kainuun 1. vaihemaakuntakaava koskee Puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

*Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava*

Kainuun maakuntavaltuusto hyväksyi 1.12.2014 pitämässään kokouksessa Kainuun liiton laatiman Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan. Ympäristöministeriö 7.3.2016 antamallaan päätöksellä (YM7/5222/2014) vahvisti Kainuun maakuntavaltuuston 1.12.2014 tekemän päätöksen ja kumosi samalla Kainuun maakuntakaava 2020:ssa osoitetun Kajaanin keskustatoimintojen alueen (C) kaavamerkinnän ja -määräyksen. Kaupan vaihemaakuntakaavassa määritellään merkitykseltään seudullisten kaupan suuryksiköiden sijainti, niiden alaraja ja enimmäismitoitus.

*Kainuun tuulivoimamaakuntakaava*

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 (16 §) ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017 (YM7/5222/2015). Korkein hallinto-oikeus hylkäsi ympäristöministeriön vahvistuspäätöksestä tehdyn valituksen 21.5.2019 (taltionumero 2294, dnro: 6425/1/17) ja kaava on saanut lainvoiman. Kaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa. Haarasuonkankaan hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden rakentamisen alueeksi Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa.

Kainuun tuulivoimakaavassa on esitetty koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä:

*”Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.*

*Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.*

*Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon ko. tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen ja kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.*

*Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.*

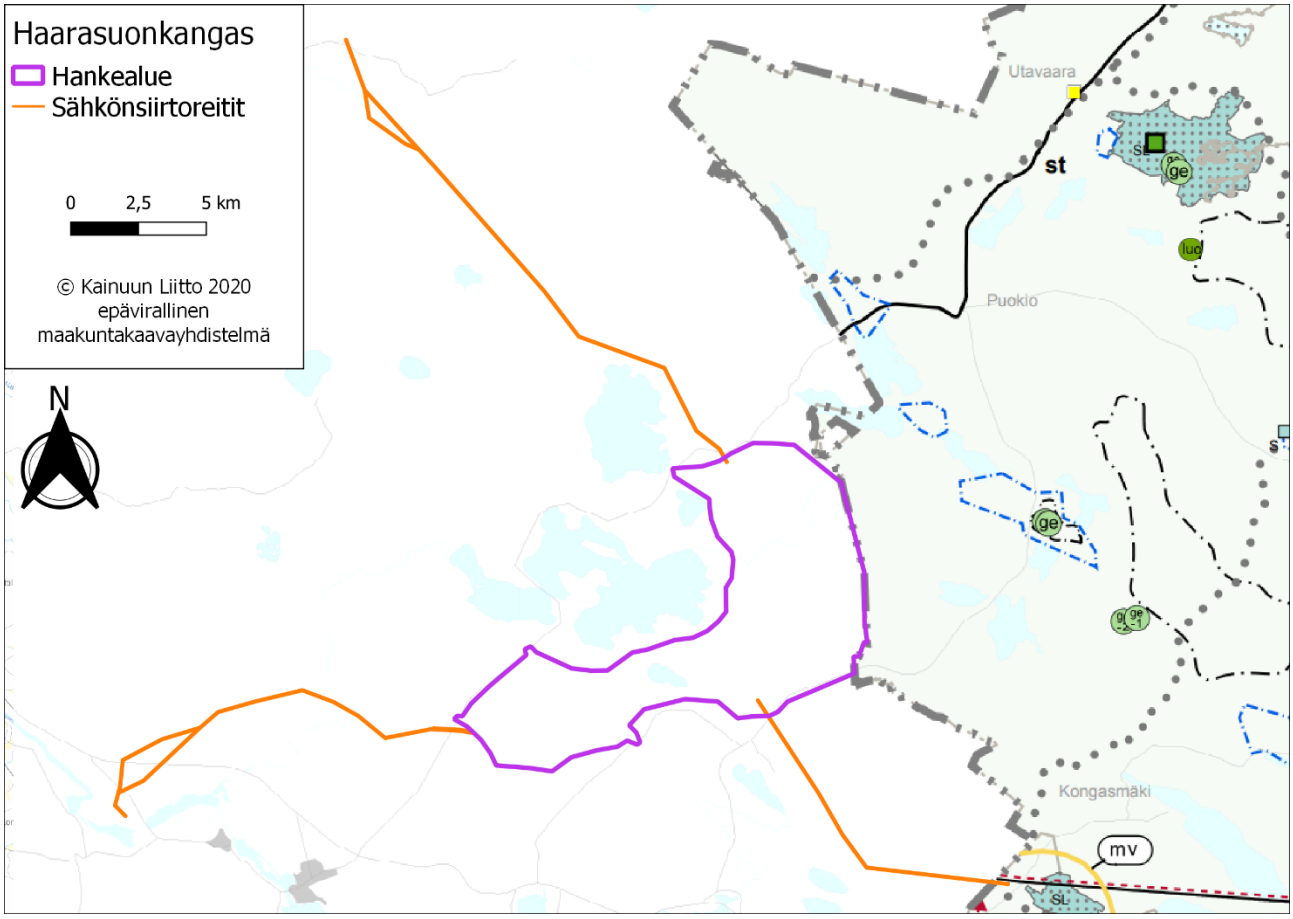
*Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.”* (Kainuun liitto 2019)

*Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*

Kainuun voimassa oleva vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019 (25 §) ja se on saanut lainvoiman. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun

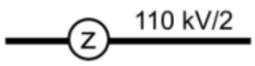
vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei Kainuun maakuntakaavassa ole sijoitettu merkintöjä. Lähin merkintä, tuuli- ja rantakerrostuma, ge-2, sijoittuu noin 6,6 km etäisyydelle (Kuva 7.21).




*Kuva 7.21 Ote Kainuun epävirallisesta maakuntakaavayhdistelmästä*

Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVEC läheisyyteen sijoittuu seuraavat Kainuun maakuntakaavan merkinnät ja määräykset:




**PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV, 220 kV, 110 kV (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) (Merkintä 220 kV)**

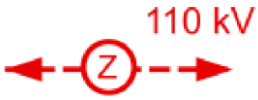
Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköjohdot (voimajohdot). Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

**OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) (Merkintä 2 x 110 kV)**

Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 110 kV:n pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa

johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

**Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.




**PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä osoitetaan uusien 110 kV pääsähköjohtojen yhteystarve Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueilta kantaverkon liityntäpisteille. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

**Suunnittelumääräys:** 44 Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen

**MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Matkailun vetovoimamerkinnällä **mv** osoitetaan maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet. Niihin sisältyvät matkailukeskusten alueet ja niihin liittyvät virkistys-, suojelu- ja muut alueet, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palveleva laaja kokonaisuus.

**MOOTTORIKELKKAILUREITTI (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.

**MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA JA LIIKENNEPAIKKA (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä osoitetaan merkittävästi parannettavat pääradat sekä sen nykyiset liikennepaikat ja uudet liikennepaikat. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

**TAVOITTEELLINEN RUNKOVERKKOON KUULUVA MAANTIE (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

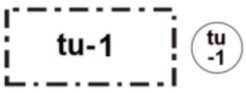
Merkinnällä osoitetaan tavoitteelliset runkoverkkoon kuuluvat maantiet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

**LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä **SL** osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

**Suojelumääräys (MRL 30.2 §):** Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto.

**Suunnittelumääräys:** Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.




**TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE tu-1 (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä (osa-aluemerkintä) tu-1 osoitetaan energiahuollon kannalta tärkeät turvetuotantoon soveltuvat suoalueet, joiden luonnontilaisuusluokka on 0 tai 1 ja joiden osalta on tutkittu, että muut maankäytön tarpeet eivät ole esteenä turvetuotannolle. Maakuntakaavan mittakaavasta johtuen alle 100 ha alueet on osoitettu kohdemerkinnällä.

**Suunnittelumääräys:** Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, kulttuuriympäristöön sekä poronhoitoalueilla on turvattava poronhoidon edellytykset. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen siten, että turvetuotannossa otetaan huomioon vesien hoidolle asetetut tavoitteet ja edistetään niiden toteutumista.

Alueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon paikalliset maankäyttötarpeet.

**TURVETUOTANTOALUE (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä **EOt** osoitetaan energiahuollon kannalta tärkeät turvetuotannossa olevat suoalueet, joiden osalta turvetuotanto on käynnistynyt tai jotka on kunnostettu turvetuotantoa varten tai joilla on turvetuotantoa varten voimassa oleva ympäristölupa.

**Suunnittelumääräys:** Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä tuotantopinta-alan poistumat ja poistumien uusi maankäyttömuoto.

**MAA- JA METSÄTALOUSVALTAISET ALUEET (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä **M** osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita.

**Suunnittelumääräys:** Maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.



**TÄRKEÄ POHJAVESIALUE (Kainuun maakuntakaava 2020)**

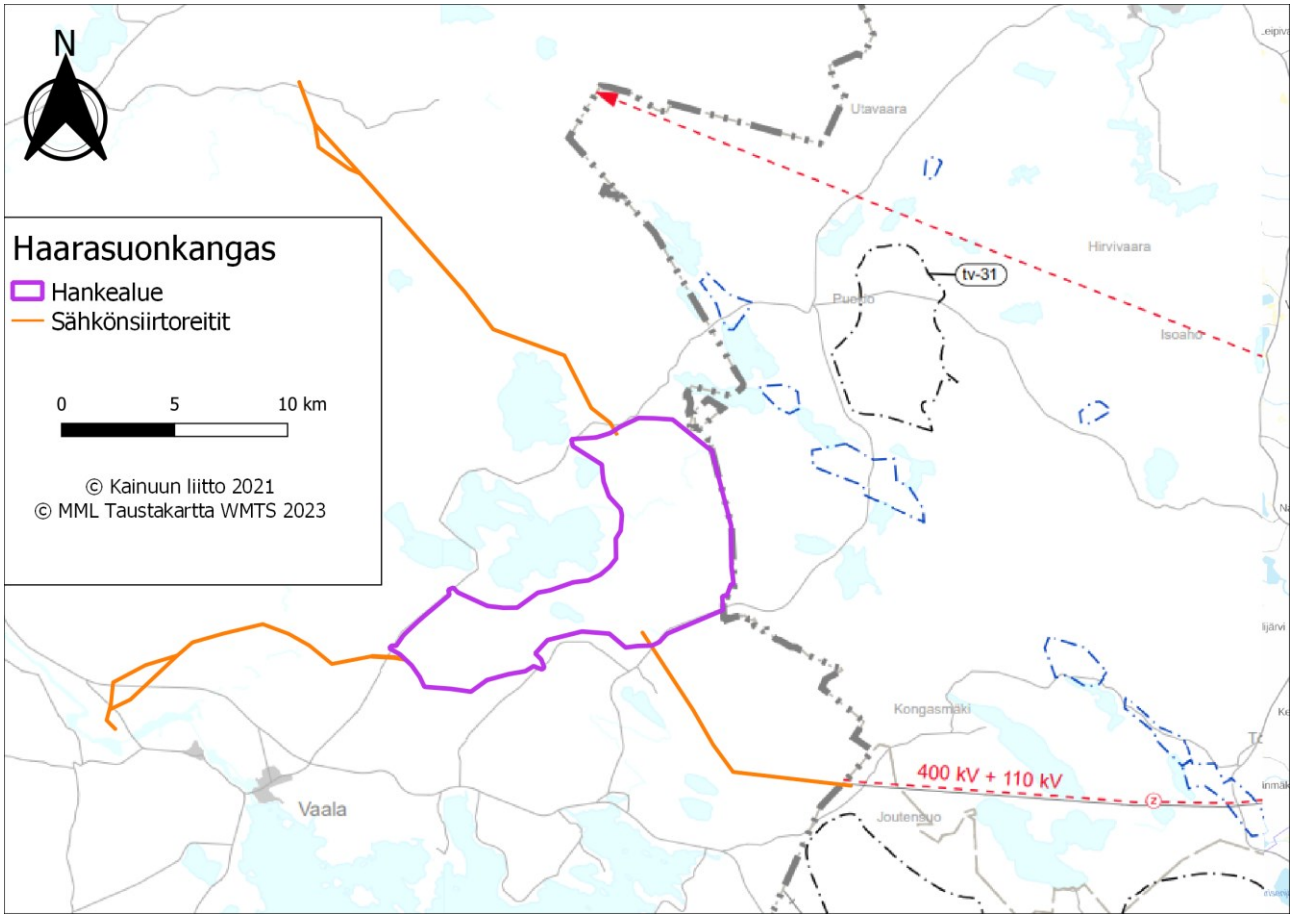
Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (1. luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (2. luokan) pohjavesialueet.

**Suunnittelumääräys:** Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle pohjavesialueista tai suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.

*Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen*

Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen on tullut ajankohtaiseksi, sillä nopeasti kehittyvä toimiala voi mahdollistaa uusia tarkastelunäkökulmia ja uusia potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle.

Kainuun maakuntavaltuusto päätti 17.6.2019 käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Kainuun maakuntahallitus päätti kokouksessaan 22.6.2020 tiedottaa julkisella kuulutuksella Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen vireille tulosta. Ympäristöministeriö on päättänyt myöntää erityisavustusta tuulivoimarakentamisen edistämiseksi Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseen 4.11.2020 (Päätös valtionavustuksen myöntämisestä, VN/20987/2020). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaluonnos on ollut julkisesti nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022.




*Kuva 7.22 Ote Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 luonnoksesta*

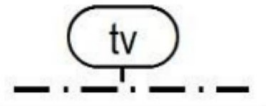
Hankealueen itäpuolelle ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVEC läheisyyteen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 luonnoksessa on osoitettu seuraavat merkinnät:

**OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV**

Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 400 kV ja 110 kV pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1. §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

**PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE 400 KV, 110 KV**

Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähköjohtojen yhteystarpeet. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän uusien johtojen lukumäärän. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.




**TUULIVOIMALOIDEN ALUE**

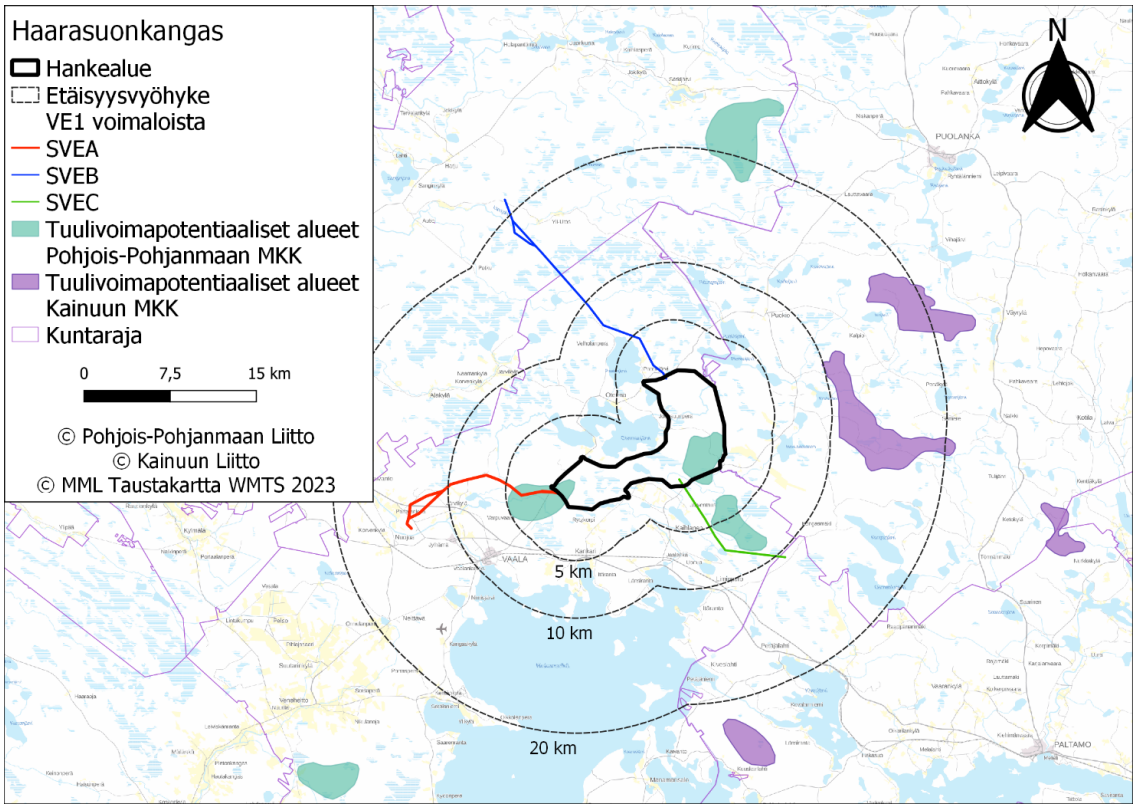
Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian

tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa. Luonnos 2021 7 Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.

**MERKITTÄVÄ POHJAVESIALUE**

Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä pv merkittävä pohjavesialue osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet (2-luokka) sekä ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka).

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen voimassa olevat tuulivoima-alueet on esitetty kuvassa Kuva 7.23



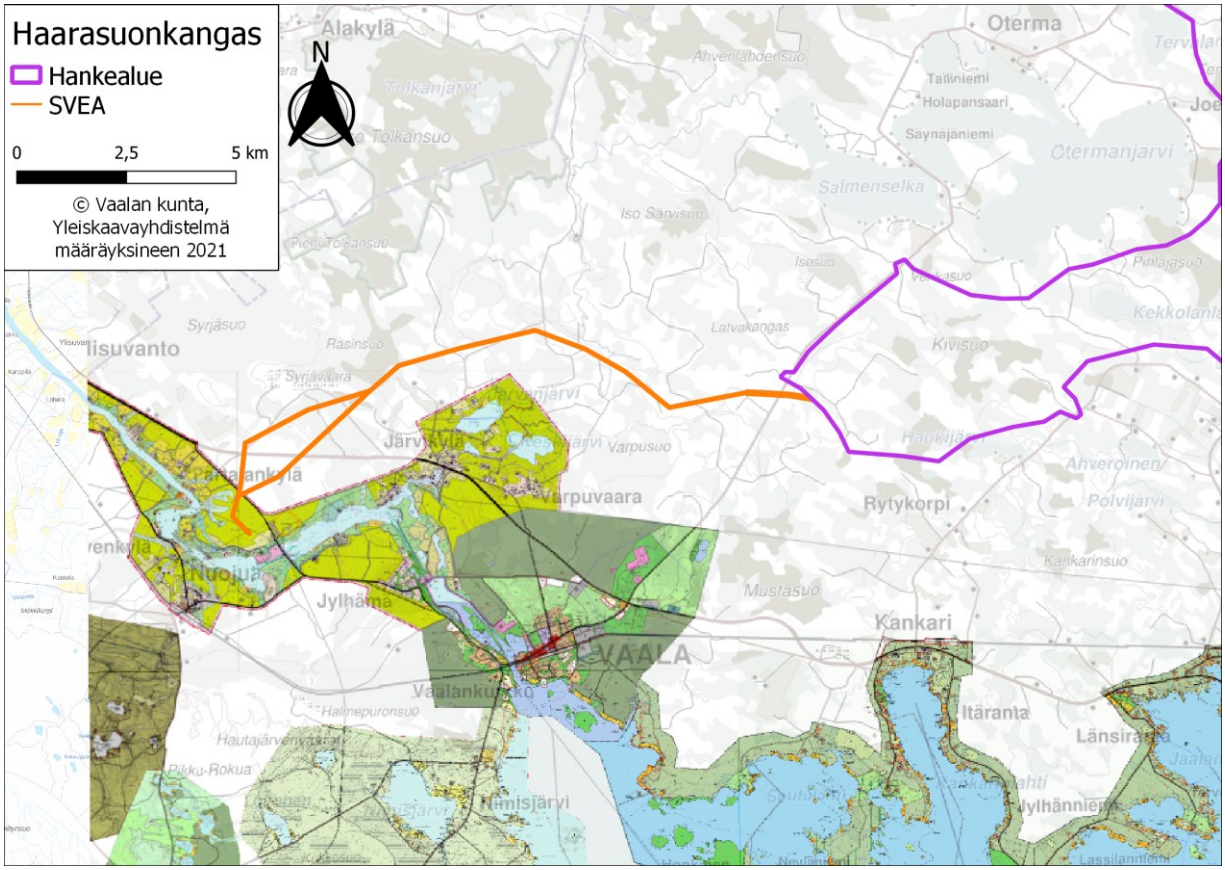

*Kuva 7.23 Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen voimassa olevat tuulivoima-alueet*

### 7.5.5.3 Yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia yleiskaavoja (Kuva 7.24) lukuun ottamatta Vaalan tuulivoimayleiskaavaa, joka kattaa koko Vaalan kunnan alueen. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA ulottuu Oulujen rantaosayleiskaavan alueelle. Tuulivoimayleiskaavassa on osoitettu hankealueen itä-kaakkoisosaan Haarasuonkankaan tuulivoima-alue aluevarausmerkinnällä TV. Tuulivoimayleiskaavan mukaisen TV-alueen ympäriltä on osoitettu 1,5 km vyöhyke suunnittelutarvealueeksi merkinnällä st. Hankealueen läheisyydessä lähinnä on keskustaajaman osayleiskaava 2030 joka sijoittuu noin 3,5 kilometrin päähän hankealueen lounaisrajasta. Vaalassa on voimassa kymmenen osayleiskaavaa, jotka keskittyvät Oulujärven ympäristöön. Rokuan alueella on yhteinen yleiskaava Muhoksen ja Utajärven kuntien kanssa yli 15 km etäisyydellä hankealueelta. Haarasuonkankaan tuulivoimaosayleiskaava on vireillä.

Vaalan tuulivoimayleiskaava 2030 on tullut lainvoimaiseksi 2021 (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**). Kunnanvaltuusto hyväksyi kaavan keväällä 2019. Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa, on tutkittu muun muassa Pohjois-Pohjanmaan eri alueiden soveltuvuuksia tuulivoiman tuotantoon. Haarasuonkankaan hankealue on tunnistettu osittain tuulivoimapotentiaalisena alueena.

Hallinto-oikeus on kumonnut 27.5.2022 antamalla päätöksellä Vaalan Turkkiselän tuulivoimakaavan.




*Kuva 7.24. Lähialueen yleis- ja asemakaavojen rajaukset (Vaalan kunnan karttapalvelu).*

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA alueelle kohdistuvat Oulujoen rantaosayleiskaavan merkinnät:

M

METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

Alue on tarkoitettu pääsääntöisesti metsätalouskäyttöön.

MY

MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA.

Maankäyttö- ja rakennuslain 41 § ja 43 § perusteella määrätään, ettei alueen ympäristöä tai maisemaa (mm. luontoselvityksessä todetut luontoarvot) olellisesti muuttavaa toimenpidettä saa suorittaa.

MT

MAATALOUSVALTAINEN ALUE

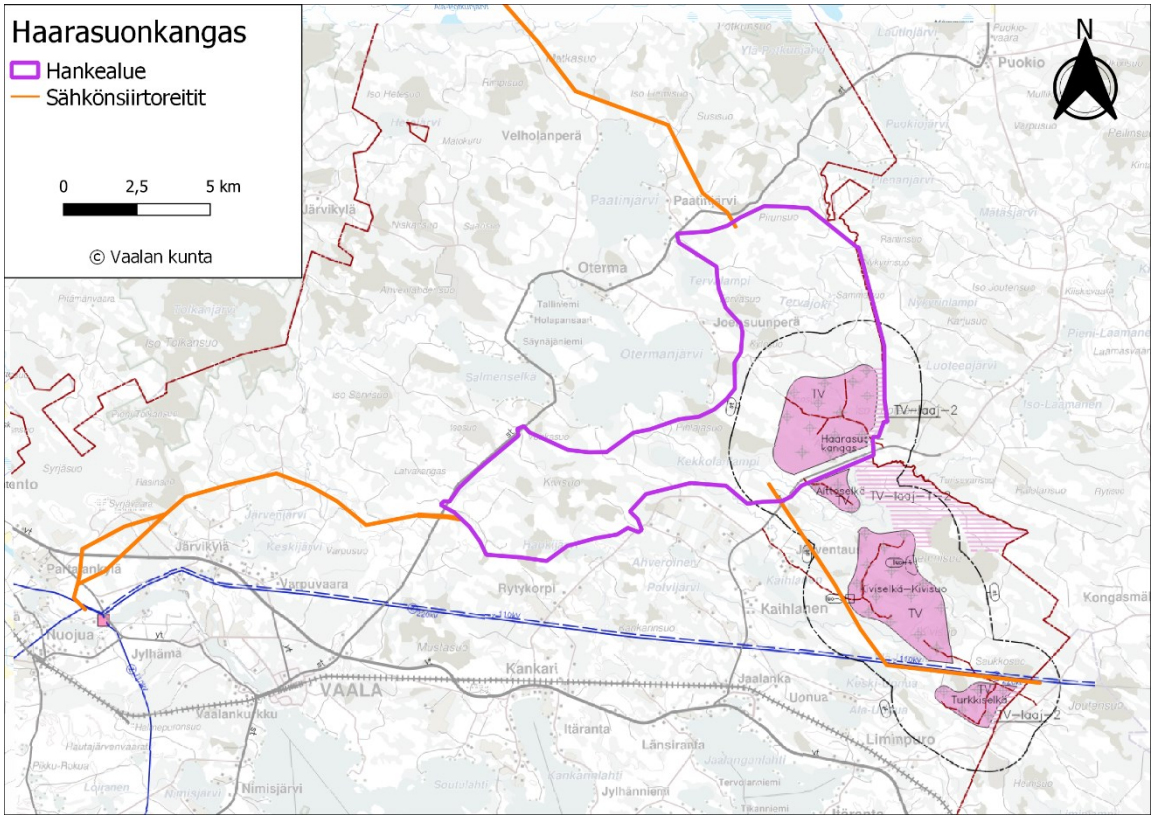
Alue on tarkoitettu pääasiassa maatalouden harjoittamiseen.

SM

MUINAISMUISTOALUE

Alueella sijaitsee muinaismuistolain (295/63) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Aluetta koskevat maankäyttösuunnitelmat on lähetettävä lausuntoa varten Kainuun museoon tai museovirastoon.

(Vaala 25 Askolankangas, muinaisjäännösryhmät)




*Kuva 7.25 Tuulivoimayleiskaava (Vaalan kunnan karttapalvelu).*

Hankealueelle kohdistuvat Vaalan tuulivoimaosayleiskaavan 2030 merkinnät:

**TUULIVOIMAPUISTON ALUE**

Merkinnällä on osoitettu tuulivoimapuistojen rakentamiseen varattavat ja soveltuvat alueet. Yksittäisten tuulivoimaloiden sijoitus ja suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin määritellään tarkemmin hankekohtaisen suunnittelun yhteydessä. Hankesuunnittelussa on pyrittävä vähentämään mahdollisia asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Hankesuunnittelussa tutkitaan melu- ja välkemallinnuksen kautta, että melun ja välkkeen ohjearvoja häiriintyviin kohteisiin ei ylitetä. Hankesuunnittelussa on huomioitava myös ohjearvojen täyttyminen läheisten asema- tai osayleiskaavojen mukaisilla rakentamattomilla rakennuspaikoilla.

Hankesuunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Kaavan toteuttamisella ei saa vaikeuttaa puolustusvoimien toimintaa.Toteuttamiseen liittyvistä suunnitelmista on pyydettävä puolustusvoimien lausunto. Hankesuunnittelun tai tarkemman osayleiskaavoituksen yhteydessä alueelle tulee tehdä muinaisjäännösinventointi.

**TUULIVOIMATUOTANTOON SOVELTUVA LAAJENNUSALUE**

Merkinnällä on osoitettu alueita, jonne läheinen tuulivoimapuisto voi tulevaisuudessa laajentua. Laajentuminen vaikutuksineen tutkitaan yksityiskohtaisemmin tarkemmalla osayleiskaavalla, jolloin mm. alueelle tulee tehdä muinaisjäännösinventointi, melu- ja välkemallinnukset sekä määritellä laajennusalueen ympärille tarvittava suunnittelutarvealue.

Merkinnällä on osoitettu alueita, jotka

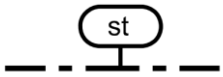
- 1 soveltuvat tuulivoimatuotantoon turvetuotannon lopettamisen jälkeen.

- 2 sijaitsevat kuntarajan välittömässä läheisyydessä, jolloin tuulivoimapuiston laajentaminen edellyttää kuntien yhteistä osayleiskaavaa /kuntarajat ylittävää hankesuunnittelua.

**TUULIVOIMALAN OHJEELLINEN SIJAINTI**

Tuulivoimaloiden sijoittelu kaavakartalla on suuntaa antava; sijoittelu on tehty karttatietojen ja noin 700 m voimaloiden etäisyysvälin

perusteella. Sijoittelun taustalla on hankesuunnittelua ainoastaan Metsälamminkankaan tuulivoimapuiston alueella.




**SUUNNITTELUTARVEALUE**

Viivamerkintä on piirretty 1,5 km päähän läheisen tuulivoimapuiston rajasta. Tuulivoimapuiston tuulivoimalat saattavat aiheuttaa ympäristöhäiriöitä tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä. Alueen muussa maankäytössä tulee ottaa huomioon mm. tuulivoimaloista mahdollisesti aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset.



**Ohjeellinen parannettava tie**. Tielinjaukset tarkentuvat tuulivoimapuistojen hankesuunnittelussa

Vaalan tuulivoimaosayleiskaavan 2030 yleismääräykset:

Ennen tuulivoimalan rakennusluvan myöntämistä pitää hankkeella olla puolustusvoimien hyväksyntä. Myös yksittäisten, yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) tuulivoimaloiden osalta tulee aina pyytää erillinen lausunto Pääesikunnalta koko kunnan alueella. Alle 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista yksittäisistä pientuulivoimaloista tulee pyytää Pääesikunnan lausunto, mikäli kiinteistö, mille tuulivoimala rakennetaan, rajoittuu Puolustusvoimien käytössä olevaan alueeseen.

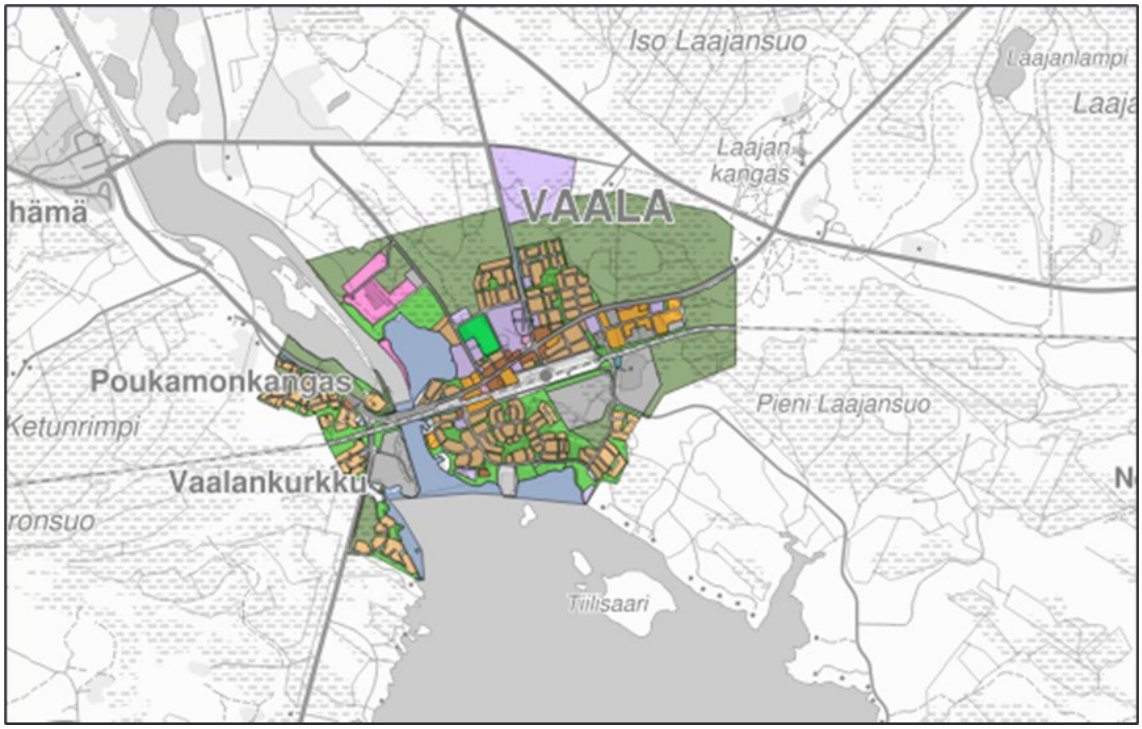
Tuulivoimaloiden haittavaikutukset puolustusvoimien kiinteään linkkiverkkoon tulee selvittää tarkemman hankesuunnittelun tai osayleiskaavoituksen yhteydessä.

Hankekohtaisen suunnittelun ja tarkemman osayleiskaavoituksen myötä tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitava mm. metsästyksen kannalta oleelliset viheryhteystarpeet, kulkureitit ja ekologiset käytävät sekä Liikenneviraston ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen.

Kuntarajan tuntumassa olevien tuulivoimapuistojen hankesuunnittelu ja osayleiskaavoitus edellyttää kuntarajat ylittävää yhteistyötä, tiedottamista ja vaikutusten arviointia.

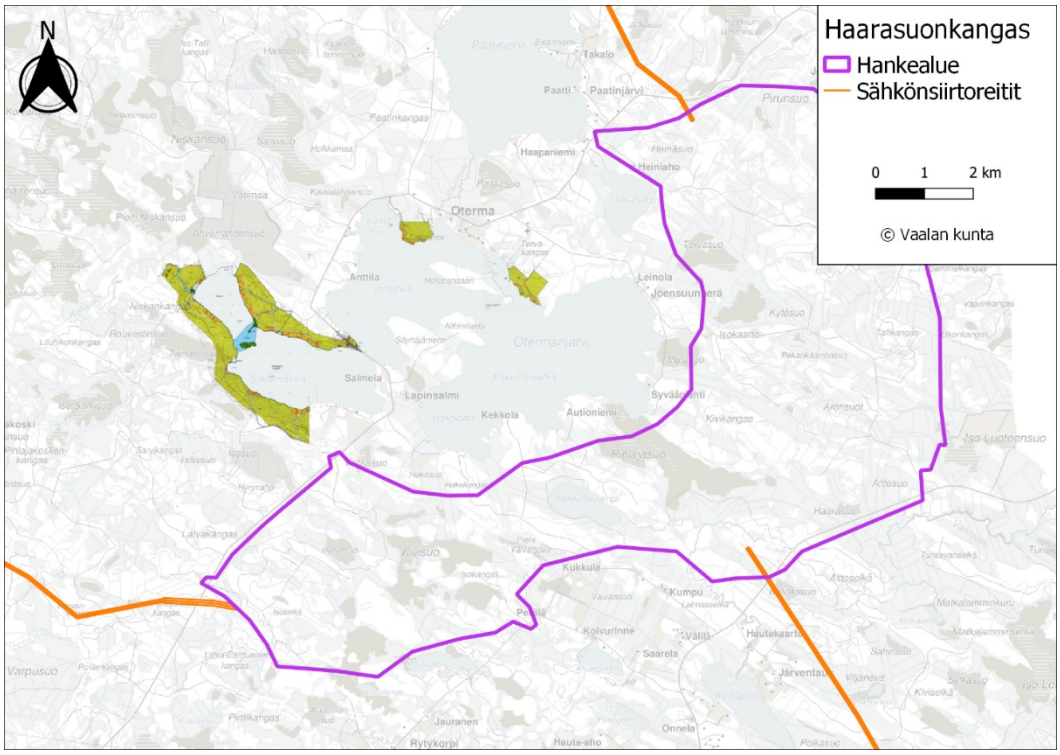
#### 7.5.5.4 Asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue sijoittuu Vaalan keskustan alueelle noin seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueen rajan lounaisreunasta. (Kuva 7.26)




*Kuva 7.26. Lähin asemakaavoitettu alue (Vaalan kunnan karttapalvelu).*

Lähimmät ranta-asemakaavat ovat vuonna 30.6.1999 hyväksytty Salmenselän rantakaava, joka sijaitsee lähimmillään noin 0,5 kilometrin etäisyydellä hankealueelta sekä Otermanjärven pohjoisrannalla sijaitsevat 7.5.1985 hyväksytty Sunilan rantakaava sekä 17.5.1990 hyväksytty Talliniemen rantakaava. Kaavojen sijainnit on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 7.27).




*Kuva 7.27 Lähialueen ranta-asemakaava-alueet (Vaalan kunnan karttapalvelu).*

Talliniemen rantakaava on toteutunut kokonaan ja Sunilan rantakaava-alueella on rakentamatta kolme kaavassa osoitettua loma-asunnon rakennuspaikkaa, jotka sijaitsevat noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Salmenselän rantakaava-alueella on toteuttamatta yksi erillispientalon mahdollistava (AO) rakennuspaikka, joka sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sekä kuusi lomarakennuksen mahdollistavaa rakennuspaikkaa (RA), jotka sijaitsevat kahdesta neljään kilometrin etäisyydellä hankealueelta.

#### 7.5.5.5 Rakennusjärjestys

Vaalan kunnassa on voimassa kunnanvaltuuston 19.12.2001 § 107 hyväksymä rakennusjärjestys.

## 7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 7.6.1 Suhde maakuntakaavaan

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston alueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaakuntakaavat. Hankealueesta on osittain osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv-1, 372 ja 371), mikä tältä osin tukee hankkeen sijoittumista alueelle.

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan enintään 39 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 enintään 29 tuulivoimalaa.

Hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimalat sijoittuvat koko hankealueelle. Osa voimaloista sijoittuu maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueelle (371 ja 372), mutta lukumääräisesti suurin osa sijoittuu tuulivoimaloille osoitetun alueen ulkopuolelle. Tältä osin hankevaihtoehto VE1 ei toteuta Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan tavoitteita.

Hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimalat sijoittuvat kokonaisuudessaan hankealueen itäosaan. Voimalat sijoittuvat maakuntakaavassa 2030 osoitetuille tuulivoimaloiden alueelle (372) sekä tämän alueen pohjoispuolelle. VE2 toteuttaa maakuntakaavan tavoitteita hankevaihtoehtoa VE1 paremmin, koska isompi osa voimaloista sijoittuu voimassa olevan maakuntakaavan tv-alueille.

Hankealueen etäisyys Kainuun maakuntakaavassa osoitettuihin tuulivoima-alueisiin on yli 10 kilometriä, eikä hanke näin ollen vaikuta kaavan toteuttamiseen.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa on osoitettu moottorikelkkailureitti. Moottorikelkkailu ei ole toimintona ristiriidassa tuulivoimapuiston toiminnan kanssa, moottorikelkkareitit tulee kuitenkin huomioida ja tarvittaessa muuttaa reittejä tarvittavilta osin.

Hankealueen kautta kulkee maakuntakaavassa osoitettu Tervajoen-Kutujoen melontareitti. Hankealueella reitin varrella on useita taukopaikkoja ja Pirunkosken autiotupa. Lähimmät suunnitellut voimalat sijaitsevat alle 200 metrin etäisyydellä joesta. Tuulivoimapuisto ei estä melontareitin virkistyskäyttöä, mutta voi vaikuttaa sen mielekkyyteen.

Seudullisesti merkittävää tuulivoima-aluetta käsittelevää yleiskaavaa ei voida hyväksyä kunnanvaltuustossa ennen kuin alue on maakuntavaltuuston hyväksymässä maakuntakaavassa seudullisesti merkittävänä tuulivoima-alueena. Vireillä olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa tuulivoimaloiden alueet on osoitettu voimassa olevaa maakuntakaavaa laajempina. Hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimalat sijoittuvat kokonaisuudessaan hankealueen itäosaan. Voimalat sijoittuvat maakuntakaavaluonnoksessa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle. Hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimalat sijoittuvat koko hankealueelle. Itäisen osan voimalat sijoittuvat kokonaisuudessaan maakuntakaavaluonnoksessa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle, mutta läntisen osan voimaloista kolme sijoittuu tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle.

Hankevaihtoehdossa VE2 ristiriitaa vireillä olevan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksen kanssa ei ole ja hankevaihtoehdossa VE1 ristiriita on vähäinen.

Hankkeen sähkönsiirto reittivaihtoehto SVEA sijoittuu Syrjävaaran pohjavesialueelle ja Järvenvaaran pohjavesialueen läheisyyteen. Maarakennustöiden aiheuttamia muutoksia pohjaveden virtauksiin ja laatuun pidetään epätodennäköisinä. Tarkemmin hankkeen vaikutuksia pohjavesiin on arvioitu luvussa 10.6.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu luonnon monikäyttöalue sijoittuu pieneltä osin hankealueen kaakkoisosaan. Hankevaihtoehdossa VE2 alueelle ei olla osoittamassa voimaloita tai muitakaan toimintoja eikä ristiriitaa ei siten synny. Hankevaihtoehdossa VE1 luonnon monikäyttöalueen pohjoisosaan on osoitettu 2-3 voimalaa.

Hankealueelle on osoitettu myös turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2) Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa. Merkinnällä osoitetaan alueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon. Maastotietokannan mukaan hankealueella ei kuitenkaan ole olemassa olevia turvetuotantoalueita, eikä ristiriitaa toimintojen välillä siten synny. Hankealueen osalta ristiriitaa maakuntakaavoituksen kanssa ei siten ole.

Lisäksi sähkönsiirtoreitti SVEA risteää maakuntakaavassa osoitetun valtatien, melontareitin merkinnän maaseudun kehittämisen kohdealueen sekä matkailun vetovoima-alueen kanssa.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta ristiriita Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan kanssa on siten kokonaisuudessaan vähäinen.

### 7.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja.

Vaalan kunnassa on voimassa Vaalan tuulivoimaosayleiskaava 2030. Hankealue sijoittuu osittain yleiskaavan tuulivoimapuistoksi osoitetulle alueelle. Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan enintään 39 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 enintään 29 tuulivoimalaa.

Hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimalat sijoittuvat koko hankealueelle. Osa voimalaoista sijoittuu Vaalan tuulivoimaosayleiskaavassa 2030 osoitetuille tuulivoimapuiston alueelle, tuulivoimatuotantoon soveltuvalle laajennusalueelle ja suunnittelutarvealueelle, mutta lukumääräisesti suurin osa sijoittuu tuulivoimatuotantoon osoitetun alueen ulkopuolelle. Tältä osin hankevaihtoehto V1 on ristiriidassa Vaalan tuulivoimaosayleiskaavan 2030 kanssa.

Hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimalat sijoittuvat kokonaisuudessaan hankealueen itäosaan. Voimalat sijoittuvat Vaalan tuulivoimaosayleiskaavassa 2030 osoitetuille tuulivoimapuiston alueelle, tuulivoimatuotantoon soveltuvalle laajennusalueelle ja suunnittelutarvealueelle sekä näiden alueiden pohjoispuolelle. Ristiriita tuulivoimaosayleiskaavan kanssa syntyy tuulivoimapuiston ulottumisesta tuulivoimatuotantoon osoitetun alueen ulkopuolelle, mutta ristiriita on hankevaihtoehtoa VE1 pienempi.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuu osittain Oulujokivarren rantaosayleiskaavan alueelle. Toteutuessaan sähkösiirtoreitti vaikuttaa alueen maankäyttöön ensisijaisesti rakennusvaiheessa. Johtoaukealta raivataan metsää ja puuston korkeus johtoaukealla on rajoitettu. Muinaismuistoalue otetaan huomioon suunnittelussa.

Ranta-asemakaavoissa on osoitettu rakennuspaikkoja, jotka lähes kaikki ovat jo rakentuneet. Kaavoissa ei ole osoitettu sellaisia toteutumattomia rakennuspaikkoja, joille ulottuisi tuulivoimaloiden välke- tai meluvaikutuksia. Ristiriitaa yleis- ja asemakaavoihin ei siten synny.

Hankkeella ei siten ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia yleis- tai asemakaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

### 7.6.3 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. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murto-osa. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätalous- sekä turvetuotantokäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 noin 34 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 32 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 41,6 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 36,1 kilometriä. (Taulukko 7.3)

*Taulukko 7.3. Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.*

| | Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina) | Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta) | Yhteensä (hehtaaria) | Osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta (%) |
|---|---|---|---|---|
| VE 1 | 39 kpl<br>noin 39 ha | 41,6 km<br>41,6 ha | noin 81 ha | 1,1 % |
| VE 2 | 29 kpl<br>noin 29 ha | 36,1 km<br>36,1 ha | noin 65 ha | 0,8 % |

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 7.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

| | Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala | Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

| | Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Vaikutustyyppi** | **Vaikutuksen aiheuttaja** | **Vaikutuksen merkittävyys** | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella | Rakentamistoimenpiteet | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

Tuulivoiman toteutusvaihtoehtojen ero on voimalamäärässä. Vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita, kuin vaihtoehdossa VE1, joten se toteuttaminen vaatii vähemmän maa-alaa sekä uutta huoltotiestöä.

### 7.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin yhden prosentin alaan hankealueesta.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Suuri osa alueesta on 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. Haarasuonkankaan tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Vaalan kunnan eikä naapurikuntien yhdyskuntarakenteeseen.

Haarasuonkankaan 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 normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista hankealueen länsipuolella.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen 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, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset

vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi tai jopa paikoin merkittäväksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.

Haarasuonkankaan 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.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään 110 tai 400 kV voimajohdolla joko Fingridin Nuojuankankaan sähköasemalle (SVEA), tai Fingridin suunnittelemalle uudelle sähköasemalle (SVEB ja SVEC) Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Sähköaseman alue aidataan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

Sähkönsiirron johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, ja puiden kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka olisivat ristiriidassa suunnitellun sähkönsiirtoreitin kanssa. Yksittäisten vapaa-ajan ja asuinrakennusten osalta täytyy tehdä tarkempaa suunnittelua voimajohdonosalta.

*Taulukko 7.5. Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

| Vähäinen<br>+ | Ei<br>vaikutusta | Vähäinen<br>- | Kohtalainen<br>-- | Suuri<br>--- | Erittäin suuri<br>---- |
|---|---|---|---|---|---|

| **Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Vaikutustyyppi** | **Vaikutuksen aiheuttaja** | **Vaikutuksen merkittävyys** | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Vaikutus kuntien yhdyskuntarakenteeseen | Tuulivoimapuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala) | Voimalapaikat ja tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle | Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

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

### 7.6.5 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

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

## 7.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Haarasuonkankaan 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 ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

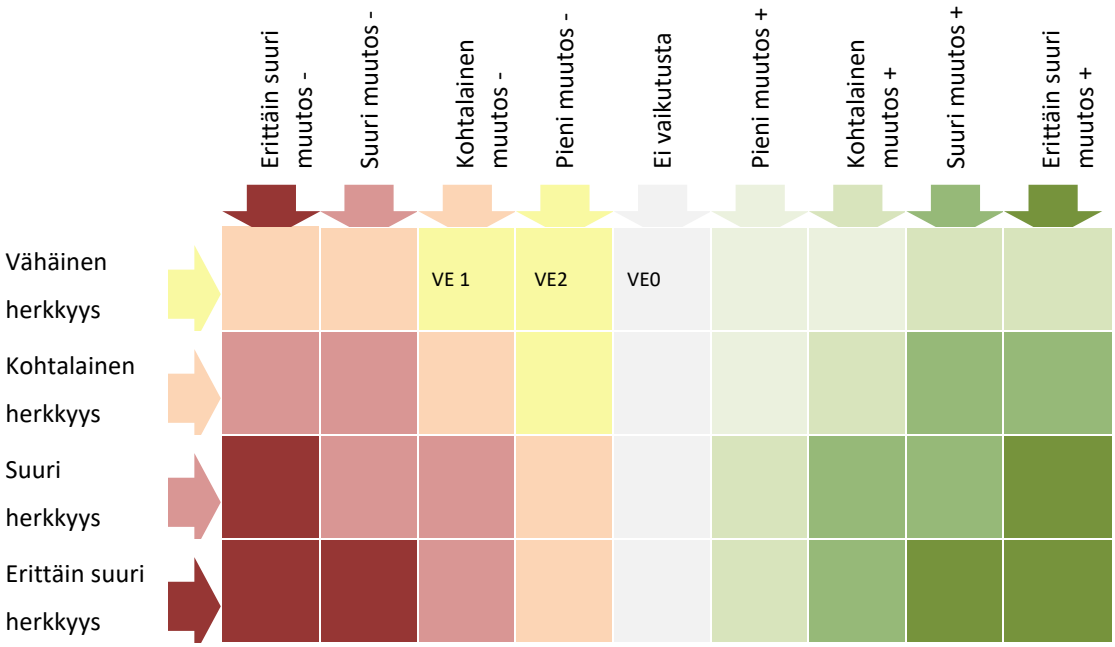
Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueelle, jossa on maakuntakaavassa tv-aluemerkintä ja toteuttaa täten maakuntakaavan tavoitteita. Alustavan sähkönsiirtoreitin osalta ei synny ristiriitaa maakuntakaavan kanssa. Sähkönsiirtoreittiä ei kaavoiteta.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys yhdyskuntarakenteen ja kaavoituksen osalta on arvioitu hankkeessa vähäiseksi tai korkeintaan kohtalaiseksi hankevaihtoehdon VE 1 osalta. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välinen ero vaikutuksissa perustuu voimaloiden eri määrään. (Taulukko 7.6)

*Taulukko 7.6. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haarasuonkankaan 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.

## 7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

Arvioinnissa käytetyt 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 reittisuunnitelmat ovat alustavia ja niitä tulee tarkentaa hankeen jatkosuunnittelussa. Voimajohtoreittivaihtoehtojen ympäristöselvitys on alustava ja myös sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei kuitenkaan ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty tässä selvityksessä kuvatulla tavalla.

# 8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

| Tiivistelmä maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden visuaalinen näkyminen maisemassa |
| Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | Merkittävimpiä lähtötietoja ovat Ympäristöministeriön julkaisut Tuulivoimalat ja maisema, Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeessa ja Kulttuuriympäristö vaikutustenarvioinnissa. Lisäksi RKY 2009 tietokanta, VAMA 2021 inventointi, erilaiset kartat sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen maisemajulkaisut ovat olleet keskeisiä tuulivoima-alueen ja sen ympäristön nykytilan kuvauksessa. Arviointimenetelminä on käytetty näkymäalueanalyysiä, havainnekuvia ja maastokäyntiä. |
| Arvioinnin päätulokset | Maisemavaikutukset kohdistuvat erityisesti voimaloiden lähi- ja välialueelle (0–14 km) sijoittuville maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille. Lisäksi vesistöjen rannoilla sijaitsevalle asutukselle, loma-asutukselle ja virkistyskäytölle on vaikutuksia. Kaukoalueella vaikutukset ovat pienempiä, mutta erityisesti vesistöjen ranta-alueilla läheisten tuulivoimapuistojen yhteisvaikutus maisemaan korostuu tuulivoimaloiden runsautena maisemassa. Sulkeutuneilla metsäalueilla ja taajamissa vaikutuksia ei ole tai ne ovat erittäin vähäiset. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maisemaan ovat vaihtoehtoa VE1 lievemmät johtuen pienemmästä voimalamäärästä. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Voimaloiden pienempi määrä, voimaloiden matalampi korkeus, voimaloiden sijoittelu mahdollisimman kauas maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteista lieventää maisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi voimaloiden sijoittaminen rajatulle alueelle vain yhdeksi ryhmäksi kahden erillisen tuulivoimalaryhmän sijaan vähentää vaikutuksia. Lentoestevalojen vaikutuksia pimeällä voi lieventää esimerkiksi käyttämällä matalataajuisia jatkuvasti palavia punaisia valoja vilkkuvien valkoisten valojen sijaan. |

## 8.1 Käsitteet

Maisema muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä, sekä ihmisen tuottamasta vaikutuksista, jotka ovat ns. maiseman perustekijöitä, niiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta, sekä maiseman visuaalisesti hahmotettavasta ilmiasusta, maisemakuvasta. Euroopan maisemasopimuksen mukaan maisemalla tarkoitetaan aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät, ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja/tai ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta.

Kulttuuriympäristö on käsite ympäristöille, joiden ominaispiirteissä ilmentyy ihmiskulttuurin vaiheet ja ihmisen ja luonnon vuorovaikutus. Kulttuuriympäristöä voidaan jäsentää esimerkiksi kulttuurimaisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, muinaisjäännöksiin, arkeologiseen kulttuuriperintöön ja perinnebiotooppeihin ja -maisemiin. Nämä osatekijät usein limittyvät kulttuuriympäristön kokonaisuudessa.

Maisematyyppi voidaan luokitella luonnonmaisemaksi ja kulttuurimaisemaksi sen mukaan, onko maisema ensisijaisesti luonnonelementtien tai ihmisen toiminnan tulosta. Maisemaa voidaan tyypitellä myös esimerkiksi maisemarakenteen, maisemakuvan, maankäytön, kulttuuripiirteiden, luonnonpiirteiden ym. perusteella. Yleisiä maisematyyppejä voivat olla esimerkiksi maatalous-, metsä-, järvi- ja kaupunkimaisema.

Maisemarakenne on kokonaisuus, jonka perusosia ovat maa- ja kallioperä, ilmasto, vesi, kasvillisuus, ja kulttuurisysteemit. Maisemarakenteella tarkoitetaan näiden perusosien suhteita ja vaihtelua. Maisemarakennetta jäsentää maamerkit ja solmukohdat.

Maiseman solmukohdat ovat useiden maiseman perustekijöiden leikkauspiste tai yhtymäkohta. Ne voivat olla esimerkiksi vesistöjen, laakso ja selännealueiden ja reittien yhtymäkohtia.

Maisematilan muodostaa maiseman perustekijät ja niiden keskinäiset suhteet. Maisematilat voivat muodostaa tilasarjoja, ja ne voivat olla selkeästi rajoittuvia tilakokonaisuuksia tai laajoja rajoittamattomia avoimia alueita.

Maamerkki on luonnonelementti tai ihmisen toiminnan tulos, joka erottuu muusta ympäristöstä joko sijaintinsa, visuaalisen ominaisuuden tai siihen liitetyn merkityksen vuoksi. Tyypillisiä maamerkkejä ovat esimerkiksi kalliot ja kirkot tai muut korkeat rakennukset.

Maisemavaurio tai maisemahäiriö on tapahtumasta tai toimenpiteestä aiheutunut maisemarakenteen ominaispiirteiden tai maisemakuvan laadun heikentyminen. Maisemavauriot voivat olla pysyviä, ajan myötä korjaantuvia tai maisemoinnilla korjattavissa.

Maiseman sietokyky tarkoittaa sitä kuinka paljon maisemarakenne, maisemakuva tai erilliset maiseman perustekijät voivat muuttua menettämättä peruspiirteitään.

Maisemavaikutus tarkoittaa muutosta maiseman rakenteessa, luonteessa tai laadussa.

## 8.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusmekanismit

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien sähkönsiirron rakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemavaikutukset voivat kohdistua maisemakuvaan (visuaaliset vaikutukset) 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.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen. Visuaaliset vaikutukset kohdentuvat alueille ja maisematiloihin, joista avautuu avoimia näkymäsektoreita kohti tuulivoimala-aluetta. Tällaisia alueita ovat tyypillisesti vesistöt, peltoaukeat, avosuot, kentät ja muut avoimet alueet. Etäisyyden lisäksi visuaalisten vaikutusten suuruuteen vaikuttavat muun muassa maisematilan suuntautuneisuus, näkymäsektorin laajuus ja rajautuminen sekä muut elementit näkymäsektorilla.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Tuulivoimaloiden lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä. Maiseman laadun muuttuminen on yhteydessä maiseman luonteeseen. Tuulivoimalat saattavat heikentää esimerkiksi luonnonmaisemana koetun ympäristökokonaisuuden yhtenäisyyttä tai maaseutumaisen kulttuuriympäristön ajallista yhtenäisyyttä, sillä voimalat ovat nykyaikainen ja ihmistoimintaa esiin tuova elementti maisemassa. Se, kuinka paljon voimalat hallitsevat maisemakuvaa, riippuu ympäröivän maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu. Tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa ei siis riipu ainoastaan siitä, kuinka hyvin voimalat näkyvät tarkastelupisteeseen.

Maiseman solmukohdat ja maamerkit jäsentävät maisemaa. Yksittäiset tuulivoimalat tai voimala-alue muodostaa maamerkin tai tuulivoimavyöhykkeen maisemaan. Sijoittuessaan suhteellisen koskemattomalle alueelle tuulivoimapuisto saattaa myös muuttaa maiseman luonnetta. Ihmistoiminnan kannalta hiljaisesta alueesta saattaa tulla aktiivisen toiminnan alue, jolloin maiseman jäsentely muuttuu.

Muutokset **maisemarakenteessa** ovat seurausta maiseman perustekijöiden muutoksista tai niiden suhteiden vaihtelusta. Maisemarakenteeseen vaikuttavat maa- ja kallioperä, topografia, kasvillisuus ja vesiolosuhteet. Niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkemmin kuvattu omissa kappaleissaan.

Arvioitaessa tuulivoimalahankkeen aiheuttamia vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on lähtökohtana pidetty seuraavia näkökulmia:

- Miten uusi tuulivoimala muuttaa alueen nykyistä luonnetta?

- Miten maiseman kokonaismuutos on havaittavissa asutuskeskittymistä, yleisiltä kulkureiteiltä, näköalapaikoilta tai muutoin herkistä kohteista?
- Kuinka kaukana maiseman muutos on havaittavissa?

Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman hyödyntämiseen.

*Sähkönsiirron maisemavaikutusten tunnistaminen*

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.

*Kuva 8.1. Manamansalon Teeriniemi. Oulujärven vastarannalla erottuvien olemassa olevien tuulivoimaloiden merkitys maisemassa on etäisyyden vuoksi varsin pieni. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

*Kuva 8.2. Rokuan Pookivaara. Voimalinja on lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä. Johdinpylväät erottuvat näkötornista katseltuna. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

## 8.3 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuren koon vuoksi visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt.

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

**”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.

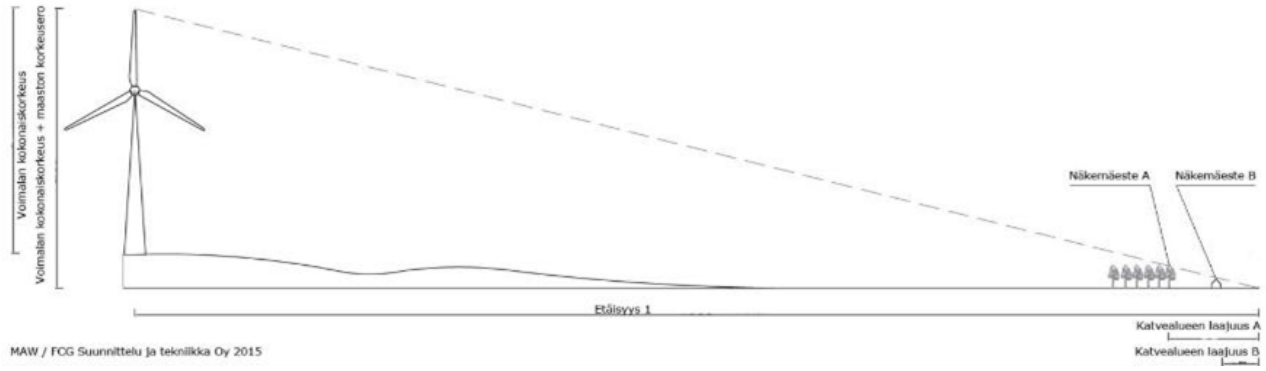
**”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä**

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

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

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. 10–12 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä

johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.




*Kuva 8.3. Näkemäesteen vaikutus katvealueen laajuuteen*

Esimerkkikaaviossa 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 n. 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 100 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 100 metrin laajuinen avoin alue.

### *Voimajohdon vaikutusalue*

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

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

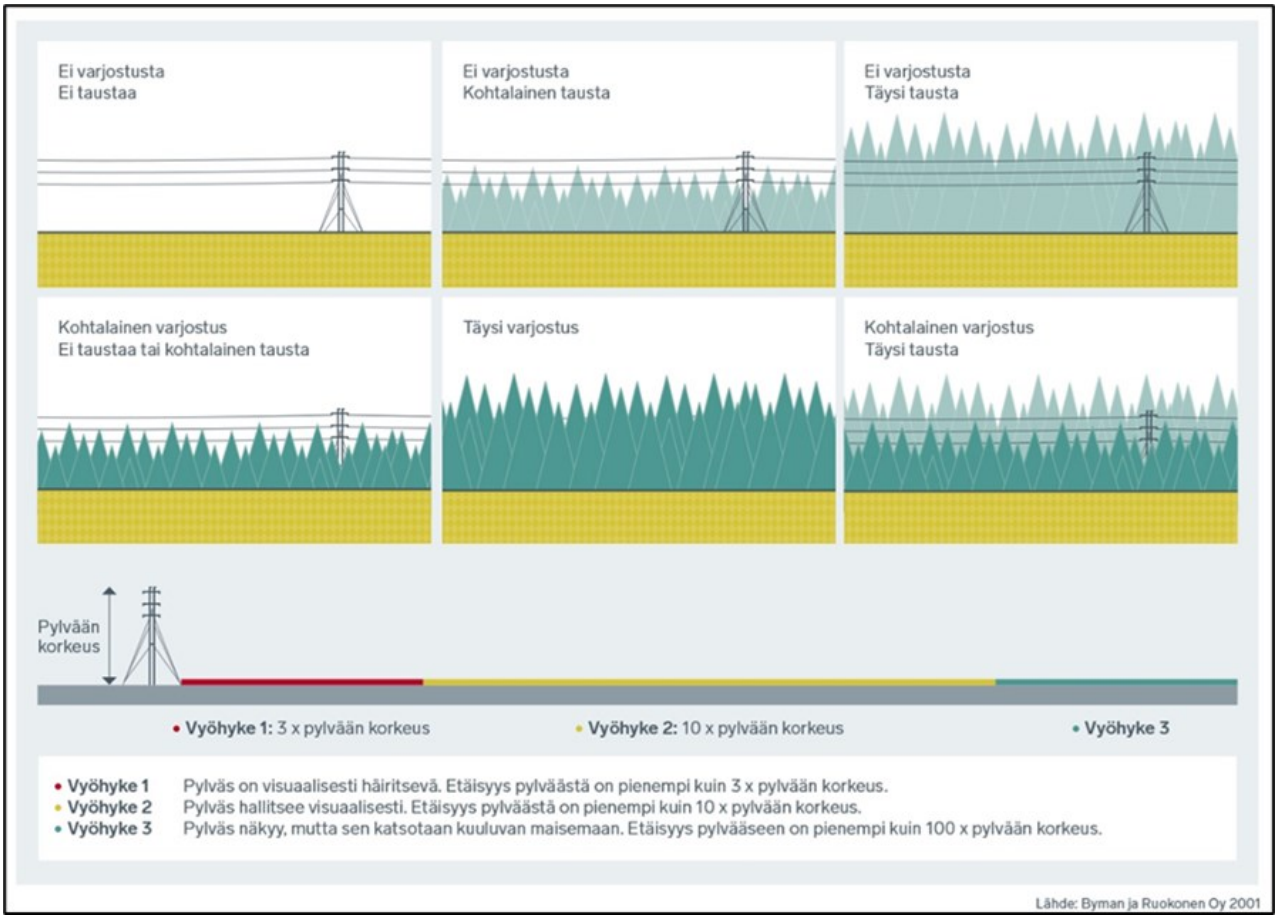
- pylvään välitön ympäristö

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

- pylvään lähivaikutusalue

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

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue




*Kuva 8.4. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä*

## 8.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja ympäristön nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty mm. seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Weckman, Emilia 2006: *Tuulivoimalat ja maisema*, Ympäristöministeriö, Alueidenkäytön osasto, Suomen Ympäristö 5/2006, ISBN 952-11-2206-4
- Suomen Ympäristökeskus 2016: *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa*, Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto, Suomen Ympäristö 1/2016, ISBN 978-952-11-4487-5 (PDF)
- Ympäristöministeriö 2013: *Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa*, Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto, Suomen Ympäristö 14/2013, ISBN 978-952-11-4250-5
- Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietintö 1 1993
- Mäkiniemi, Kaisa: *Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi: Ehdotus valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014*, Pohjois-pohjanmaan liitto
- Muhonen, Matleena; Savolainen, Mervi: *Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Valtakunnallisten ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013*, Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017: Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Vaalan maakunnallisesti arvokkaan rakennusperinnön päivitysinventointi
- Tervonen, Päivi; Karvonen, Marko 2005: *Vaarojen kätköissä - Puolangan kulttuuriympäristö-ohjelma*, Kainuun ympäristökeskus, ISBN 952-11-2050-9 (PDF)
- Siipola, Pirjo 2002: *Vaalan kulttuuriympäristöohjelma*, Kainuun ympäristökeskus: Alueelliset ympäristöjulkaisut

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arviointia on tehty muun muassa maastokäynnin, aiempien selvitysten (kuten alueen maisema-alueet, suojelunarvoiset alueet ja erityiskohteet) sekä valo- ja ilmakuvien ja karttojen avulla.

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

Hankkeen yhteydessä laadittu näkemäalueanalyysi 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. Valokuvat on otettu kamera-asetuksilla, jotka vastaavat ihmissilmän näkymää.

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

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

Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutukset kaukoalueella 14–30 kilometrin tuulivoimaloista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioinut maisema-arkkitehti.

## 8.5 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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.

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

**Vaikutuskohteen herkkyyden** määrittelyssä on käytetty 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.

## 8.6 Nykytila

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

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita. Lähtöaineistona on käytetty Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) –listausta, Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen kaavayhdistelmää sekä näiden paikkatietoaineistoja, Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskus SYKE:n julkaisua Pohjois-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021, Kainuun ympäristökeskuksen julkaisua Vaalan kulttuuriympäristöohjelma ja Kainuun ympäristökeskuksen julkaisua Puolangan kulttuuriympäristöohjelma. Sanalliset kohdekuvaukset on poimittu näistä raporteista.

Nykytilan kuvausta on täydennetty lokakuussa 2022 suoritetun maastokäynnin perusteella.

### 8.6.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot sijoittuvat suurimmaksi osaksi Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja sen sisällä Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien seutuun. Pieni osa alueen etelälaidasta kuuluu Oulujärven seutuun. (YM 1993)

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Pohjanmaan maisemamaakunta on *”laaja aluekokonaisuus, jonka luonne vaihettuu eri tekijöiden suhteen sekä etelästä pohjoiseen että rannikolta sisämaahan siirryttäessä. Yhteistä koko alueelle ovat suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet sekä suhteellisen tasainen maasto, jonka korkeusvaihtelut ovat yleensä vähäiset. Monin paikoin maastonmuodot ovat kuitenkin kohtalaisen vaihtelevia, suorastaan kumpuilevia. Tasaisimmillaan maanpinnan muodot ovat useilla Etelä-Pohjanmaan jokivarsien lakeuksilla sekä erityisesti Pohjois-*

*Pohjanmaalla, missä jäätikköjokien aiheuttama laakea korkokuva on tyypillisimmillään ja laajuudessaan ainutlaatuista."*

*"Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien seutu on suhteellisen tasaista maastoa. Korkeusvaihtelut ovat vähäisiä aina seudun itärajalle asti, missä topografia alkaa nopeasti jyrketä kohti Kainuun vaaramaita. Kivikkoiset laakeat moreenimaat pilkistävät siellä, missä maa ei ole peittynyt valtavien suoerämaiden alle. Muutama harjujakso luikertelee alueen poikki. Suot ovat vetisiä aapasoita. Reilusti yli puolet maa-alasta on suota. Loppu on lähes kokonaan metsää. Vesistöistä jokien ohella on jonkin verran järviä. Tämän erämaisen seudun pääelinkeinoja ovat olleet metsätalous ja karjanhoito. Sivuelinkeinoksi astuu kuvaan mukaan poronhoito. Kalastuksella ja metsästyksellä sekä luonnontuotteiden keruulla on perinteitä. Muusta Pohjanmaasta poiketen seudulla on aikanaan harjoitettu jonkin verran kaskeamistakin. Peltoa maa-alasta on hyvin vähän ja se on keskittynyt jokivarsille. Jokivarsien tulvaniityt ovat olleet huomattavan tärkeitä karjanrehun tuottajia. Vesistöjen varsilla on lähinnä yksittäisasutusta; muutamia pieniä taajamiakin on syntynyt tälle muuten niin harvaan asutulle seudulle."*

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan *"Oulujärven seutu on maisemamaakunnistamme pienin ja sillä on yhtäläisiä piirteitä kaikkien ympäröivien maisemamaakuntien kanssa. Maasto on pääpiirteissään hyvin tasaista, mutta pinnanmuodot alkavat jyrkentyä järven itäpuolisia vaara-alueita kohti mentäessä. Lännessä Pohjanmaan nevalakeuden tuntumassa soiden määrä on huomattava. Maisemamaakunnan yksilöllisin ja hallitsevin tunnusmerkki on laajoista selkävesistä ja saaristoista tunnettu mahtava Oulujärvi. Oulujärven seutu on Vaara-Karjalan-Kainuun vaaraseudun ja Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudun vaihettumisaluetta. Karuhkon yleisilmeensä ja vaihettumisalueen luonteensa puolesta seutu voitaisiin hyvin lukea myös Suomenselän jatkeeksi. Oulujärven seudun yhdistäminen johonkin muuhun maisemamaakuntaan ei kuitenkaan tekisi oikeutta sen omanlaatuisille erityispiirteille. Alue on maassamme ainutlaatuinen usean maisemaelementin solmukohta, jota hallitsee suurjärvelle avautuvat maisemat.*

*Oulujärven poikki kulkee huomattava, luoteesta kaakkoon suuntautuva, harjumuodostumajakso, jonka tuntumassa seudun tasainen maaperä on laajalti jäätikköjokien tuomien sedimenttien kattama. Soita on runsaasti, mutta keskimäärin vähemmän kuin Suomenselän alueella. Oulujärven Paltaselän rannat ovat alavat ja rehevät. Asutus on Oulujärven seudulla melko harvaa. Tyypillinen rakennusryhmä kookkaine talousrakennuksineen levittäytyy tasamaalla laajalle alueelle joen tai järven töyräälle."*

*Kuva 8.5. Säräisniemen kotiseutumuseon pihalta avautuu näkymä Oulujärven Painuanlahdelle. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

### 8.6.2 Hankealueen maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealue on metsätalouskäytössä ojittamattomia avosoita ja vesistöjä lukuun ottamatta. Hankealueen keskiosaan sijoittuu yksi järvi, Kekkolanlampi, joka on noin 74 ha laajuinen. Alueen kautta kulkee myös kaksi

merkittävää jokea, Tervajoki ja Vanhajoki. Alueella on metsäautoteitä ja hankealueen itäosaan sijoittuu Holtontie. Otermajärven itärantaa hankealueen rajalla seurailee Joensuuntie. Hankealueen länsireunan läheisyydessä, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsee Otermantie. Maasto on pinnanmuodoiltaan jossain määrin vaihtelevaa. Hankealueen korkein kohta sijaitsee sen itäreunassa Tallinkankaalla (noin 165 mpy).

Myös hankealueen lähiympäristö on metsätalousvaltaista. Lähialueella sijaitsee jonkin verran pieniä peltoalueita, soita ja turvetuotantoalueita. Asutusta on vähän. Lähimmät pienkylät, kylät ja taajama sijoittuvat noin 5–10 km etäisyydelle hankealueesta. Asutus on painottunut hankealueen lounaispuolelle Vaalan taajamaan, hankealueen eteläpuolelle Kankarin ja Jaalangan pienkyliin sekä hankealueen koillispuolelle Puokion pienkylään. Loma-asutusta sijoittuu Otermajärven ympäristöön sekä kauempana Vaivaissuon alueelle hankealueen eteläpuolelle. Lähimmillään n. 4 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella kulkee VT 22.

Alueella on metsätalouskäytön lisäksi jonkin verran virkistyskäyttöä. Hankealueelle ja lähialueelle sijoittuu virkistysrakenteita ja -reittejä. Hankealueella sijaitsee laavu, autiotupa ja ruoanlaittopaikka. Hankealueelle sijoittuu lisäksi Tervajokea seuraava Kutujoen melontareitti sekä Otermajärven ylittävä moottorikelkkareitti.

*Kuva 8.6. Latva-Parttuaisen kangas. Hankealue on suurelta osin metsätalouskäytössä. Metsänhoito vaikuttaa merkittävästi hankealueen maiseman luonteeseen. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

*Kuva 8.7. Pirttilammen luontopolku. Hankealueella ja sen lähialueilla on jonkin verran avosoita. Avosoilla maiseman erämaisuus ja koskemattomuus tulee esiin. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

*Kuva 8.8. Pystönkoskelta pohjoiseen. Tervajoella maisema rajautuu tiheään, moni-ikäistä puustoa kasvavaan sekametsään. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

### 8.6.3 Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet

Valtakunnallisesti arvokkailla kohteilla tarkoitetaan valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä, valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja perinnemaisemia. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt voivat olla pistemäisiä, viivakohteita tai alueita. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat suhteellisen laajoja alueita, joilla on arvoa maisemakokonaisuutena.

Kohdekuvaukset valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä on esitetty alle 14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta sijaitsevista kohteista. Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden kohdekuvaukset on esitetty kaikista alle 30 kilometrin etäisyydellä sijaitsevista alueista. Taulukossa 8.1 ja kuvassa 8.13 on esitetty kaikki valtakunnallisesti arvokkaat kohteet 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloista.

Perinnemaisemakohteista ei ole saatavilla kohdekuvauksia. Valtakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet on taulukoitu Pohjois-pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan kohderajausten perusteella.

### 8.6.4 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Lähi- ja välialueelle, 0–14 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Rokuanvaaran maisemat sijaitsee 12,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta (Vaihtoehto VE1). Kaukoalueelle, 14–30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, Manamansalon kulttuurimaisemat sekä Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat.

Kohdekuvaukset on poimittu Ympäristöministeriön julkaisuista Pohjois-Pohjanmaa: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 ja Kainuu: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021.

#### *Rokuanvaaran maisemat*

*”Rokuanvaara on soiden keskeltä kohoava noin 20 kilometriä pitkä ja viisi kilometriä leveä harju- ja dyynimuodostuma, jonka hiekkainen maaperä on kymmenien metrien paksuinen ja paikoitellen jopa sata metriä syvä. Muodostuma on osa koko Kainuun läpi kulkevaa harjujaksoa, joka alkaa Oulun edustalta Hailuodosta ja jatkuu Sotkamon ja Lieksan kautta Toiselle Salpausselälle. Rokuanvaaran hiekkamaat ovat kerrostuneet syvään veteen jäätikön edustalle noin 10 000 vuotta sitten. Hiekan keskellä on myös paikoittaisia silttikerroksia. Alueen nykyiset pinnanmuodot ovat syntyneet tuulen ja aaltojen kulutus- ja kasaamistyön tuloksena. Rokuanvaaralla on runsaasti noin 8 500–9 000 vuotta vanhoja dyynejä. Vaaran rinteitä kiertävät myös eri korkeuksilla olevat vanhat rantavallit, jotka kertovat Itämeren rantojen kehityksestä.*

*Rokuanvaaran maasto on täynnä jäälohkareiden sulamispaikkoihin syntyneitä suppakuoppia, joista monissa on karuja, kirkasvetisiä järviä tai lampia. Monet Rokuanvaaran pienistä suppalammista ulottuvat yli 15 metrin syvyyteen. Huomattavin alueen supista on Syvyydenkaivo, joka on Suomen syvin suppa. Alueen suurin järvi on ruovikkorantainen Rokuanjärvi, joka on syvimmillään noin viisi metriä syvä. Rokuanvaara on kauttaaltaan hyvää pohjavesialuetta ja siellä on useita lähteitä ja kaivoja.*

*Maisema-alueen kallioperässä kulkee monia murros- ja siirroslinjoja. Alueen kivilajeja ovat arkeeinen tonaliittinen gneissi sekä paleoproterotsooiset kiillgneissi, kiilliliuske, graniitit, granodioriitit ja kvartsiitti, sekä vähäisessä määrin arkosiitti, konglomeraatti, metagrauvakka ja muut liuskeet.*

*Rokuanvaaralla harjuluonnon ominaispiirteet näkyvät poikkeuksellisen laajoina ja selvinä. Alueen kasvillisuuden rungon muodostavat eri-ikäiset kangasmetsät ja huomattavan laajat jäkäliköt, jotka ovat juurtuneet kvartsihiekalle. Alueen monien suppien ja dyynien paahteisten rinteiden ainutlaatuiseen kasvillisuuteen kuuluu myös eteläisiä lajeja, jotka kasvavat huomattavasti normaalin esiintymisalueensa pohjoispuolella. Metsäpalot ovat vaikuttaneet puuston ikärakenteeseen voimakkaasti.*

*Myös Rokuanvaaran liepeiden suoalueet ovat arvokkaita ja omalaatuisia luontokohteita. Alueella on laajoja kausittain kuivuvia suomaisia kosteikoita sekä pohjavesivarantojen ansiosta rehevinä pysyviä suoympäristöjä. Intensiivinen ojitus on vähentänyt alueen suoluonnon monipuolisuutta."*

*Kuva 8.9. Rokuanvaara. Rokuan hiekkaharjun mäntykankaat ja jäkäliköt ovat valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ominaispiirteitä. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

### *Manamansalon kulttuurimaisemat*

*"Manamansalo on suuri, korkokuvaltaan laakea saari keskellä avaraa Oulujärveä. Saaren kylämaisema on lampineen ja metsäsaarekkeineen pienipiirteinen ja vehmas verrattuna karuun ympäristöönsä. Maisema-alueen ympärivuotinen asutus sijaitsee suhteellisen suojaisissa poukamissa, ja pihapiireistä aukeavat vesistönäkymät ovat paikoin rajallisia. Monilta ranta-alueilta aukeaa kuitenkin pitkiä näkymiä Oulujärven lähes merellisille aavoille.*

*Manamansalon perinteistä maisemaa ovat muuttaneet ennen kaikkea liikenneväylät sekä matkailuun ja kesäasutukseen liittyvät rakennukset. Etenkin Martinlahden pohjukassa ja rannoilla on paljon mökkejä ja vierasvenesatamaan liittyviä palveluita. Venesataman pohjoispuolella on pieni sorakuoppa, joka ei kuitenkaan näy häiritsevästi alueen teille tai kylämaisemaan.*

*Manamansalon kulttuurimaisemat edustavat Oulujärven ranta-alueille tunnusomaista kalastukseen ja pienimuotoiseen maanviljelyyn perustunutta saaristoasutusta. Alueen saaristoluonto ja kylien viljelymaisema muodostavat tasapainoisen kokonaisuuden. Manamansalon pohjoisosien hajanaisesti sijoittuneissa kylissä on jäljellä perinteisiä viljelyaloja ja vanhoja rakennuksia. Lisäarvoa alueen maisemaan tuovat varhaisesta erätaloudesta kertovat pyyntikuoppaketjut aivan kyläasutuksen tuntumassa. Maisema-alueella ja sen tuntumassa on myös arvokkaita luontokohteita, kuten kosteikkoja sekä rantamuodostumia."*

*Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat*

*"Melalahti sijaitsee suojaisassa lahdenpohjukassa Oulujärven rannalla. Kalkkipitoisen kallioperän ja suotuisan ilmaston ansiosta kylän yleisilme on varsin rehevä. Melalahden pellot ja laidunmaat ovat sijoittuneet loivasti kumpuilevalle laaksomaiselle alueelle järven rantojen savikoille sekä Horkanlammen tuntumaan. Kyläkuvan pohjoispuolella kohoaa loivapiirteinen vaaramaasto. Avara Oulujärvi sekä kylän entinen laivaranta Vainion rannassa ovat tärkeä osa Melalahden maisemakuvaa. Näkymät järvelle avautuvat parhaiten Rusalan tilan rinnemailta.*

*Melalahden kyläkuvaa hallitsee Myllymäen korkea kuusimetsä, joka on nykyisin luonnonsuojelualueena. Metsän ympärille levittäytyvät vaihtelevat pelto- ja laidunmaisemat, joiden välissä kylätie kiemurtelee koko kylän ympäri. Kylän pohjoispuolella maisema-aluetta halkovat rautatie sekä Oulu–Kajaani-maantie, jotka katkaisevat perinteisen kyläkuvan. Melalahden rakennettu kulttuuriympäristö on historiallisesti monikerroksista ja maisemallisesti suhteellisen tasapainoista. Vanhinta rakennuskerrostumaa alueella edustavat kunnostetut aitat ja piharakennukset.*

*Vaarankylä ja Kiehimänvaara ovat Kainuun vaaraseudulle tyypillisiä loivapiirteisiä vaarakyliä, jotka ovat säilyttäneet monin paikoin avoimen yleisilmeensä ja perinteisen asutusrakenteensa. Vaarojen laelta aukeaa vaikuttavia näkyviä pehmeäpiirteisesti kumpuileviin vaaramaisemiin sekä Oulujärven selkävesille ja saaristoihin.*

*Vaarankylä ja Melalahti ovat Kainuun varhaisimpia asuttuja alueita. Alueen maataloustoiminta on yhä aktiivista ja elinvoimaista, ja siellä on säilynyt lukuisia maisemallisesti ja lajistoltaan arvokkaita perinnebiotooppeja ja laidunalueita. Perinteinen nauhamainen asutusrakenne rakennuksineen ja viljelyksineen hahmottuu edelleen selkeästi kyliä halkovilta teiltä. Maiseman arvoa nostavat luonnonoloiltaan arvokkaat lehtoalueet, kalkinpolttohistorian ja myllytoiminnan jäljet sekä monin paikoin hyvin hoidettu rakennuskanta."*

#### 8.6.4.1 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Lähimmät RKY 2009 –kohteet sijaitsevat välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Välialueella sijaitsevat Vaalan rautatieasema, Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (Jylhämä) ja Lamminahon talonpoikaistila

Kaukoalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä sijaitsee lisäksi kolme RKY 2009 -kohdetta; Keisarintie, Kivesjärven rautatieasema ja Painuan uittokanava. Tiedot kohteista on poimittu Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivulta ja niitä on tarvittaessa täydennetty lokakuussa 2022 suoritetun maastokäynnin perusteella.

*Vaalan rautatieasema*

*"Vaalan rautatieasema on suojeltu asemamiljöö, johon kuuluu useampia rakennuksia. "Vaalan rautatieasema-alue on yhtenäinen ja hyvin 1920- ja 1930-lukujen taitteen asussa säilynyt Oulu-Kontiomäki-radan asemamiljöö.*

*Vaalan asema-alue on laaja ja siinä on monipuolinen rakennuskanta 1920-luvun lopulta ja 1930-luvun alusta. Klassistisia piirteitä omaavan asemarakennuksen lisäksi alueella on tavaramakasiini, useita*

*asuinrakennuksia, talousrakennusten rivistö ja hieman etäämpänä tiilirakenteinen veturitalli vesitorneineen. Aumakattoinen asemarakennus kuuluu rautatiehallituksen rakennussuunnitteluosastolla 1907 alkaen työskennelleen arkkitehti Thure Hellströmin todennäköisesti suunnitelmiin 1920-luvulla valmistuneiden rataosien uusklassistisiin asemarakennuksiin.*

*Oulu-Kontiomäki-rataosuudella sijaitseva asema-alue on keskellä Vaalan kirkonkylää ja itse asemarakennus on taajamakuvallisesti keskeisellä paikalla Asematien päätteenä."*

*Kuva 8.10. Vaalan rautatieasema (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

### *Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset*

Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitoksista Aarne Ervin suunnittelema Jylhämän voimalaitosalue sijaitsee noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja Nuojuan voimalaitosalue noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

*"Oulujoki Osakeyhtiön valtakunnallista sähköntuotantoa varten Oulujoen ja Emäjoen vesireitille rakentamat voimalaitos- ja asuntoalueet ovat laajuudeltaan, arkkitehtuuriltaan ja rakennustekniikaltaan yksi maan merkittävimmistä jälleenrakennuskauden rakennushankkeista. Voimalaitosalueista Montta, Pyhäkoski, Pälli, Utanen, Nuojua ja Jylhämä kuuluvat myös kansainvälisen DOCOMOMO-järjestön hyväksymään suomalaisen modernin arkkitehtuurin merkkiteosten valikoimaan. Samaan vesistöön liittyvät myös Kajaani Oy:n puunjalostusteollisuuden tarpeisiin rakentamat voimalaitosympäristöt.*

*Oulujoessa on Oulun kaupungin rakentaman Merikosken voimalaitoksen lisäksi kuusi voimalaitosta, Emäjoessa on neljä voimalaitosta samoin kuin Kajaanin ja Kuhmon välillä. Rakennettu jokiosuus on kaikkiaan noin 250 kilometriä, pudotuskorkeutta on yhteensä noin 200 metriä ja padotuskorkeudeltaan suurin on Pyhäkosken voimalaitos, 32 metriä. Lisäksi Oulussa Pikkaralassa on Imatran Voima osakeyhtiön rakentama sähköasema ja muuntamo pohjoisen jokien vesivoimatuotannon voimasiirtoa varten.*

*Voimalaitosympäristöt käsittävät mm. voimalaitosrakennukset, padot, voimansiirtolaitteet ja konttorit. Voimalaitoksiin liittyvät modernit ja luonnonläheiset asuinalueet, joista laajimpia ovat Pyhäkosken voimalaitoksen asuntoalue Leppiniemi ja Jylhämän voimalaitoksen asuinalue. Voimalaitoksia asuinalueineen arvostetaan kokonaisvaltaisesta suunnitteluotteesta, joka näkyy rakennusten suhteessa maisemaan ja luontoon sekä rakennusten yksityiskohdissa ja sisätiloissa. Valtaosa yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi suunnitelluista alueista Oulujoen ja Emäjoen varrella perustuu arkkitehti Aarne Ervin toimiston suunnitelmiin. Kajaani Oy:n rakennuttamat voimala-alueet ovat valtaosin arkkitehti Eino Pitkäsen 1940–1950-luvuilla suunnittelemia."*

*”Vaalassa ovat Nuojua, jonka asuntoalue on Nokkala (Ervi) sekä Jylhämä (Ervi), jossa voimalaitoksen lisäksi on mm. puurakenteisia tyyppitaloja toimihenkilöille sekä julkisia rakennuksia kuten kauppa, paloasema ja seuratalo. Jylhämässä Uutelan alueen ulkomuseo on perustettu voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä, sen runkona on Uutelan tilakokonaisuus. Museon pihapiirissä on yhtiön vierasmaja ja kerhotalo (Ervi).”*

*Kuva 8.11. Nuojuan voimalaitoksen alapuolella joki haarautuu kahtia. Voimalinjat ovat osa maisemaa. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

### *Lamminahon talonpoikaistila*

*”Lamminahon talonpoikaistilan rakennusryhmä on poikkeuksellisen hyvin säilynyt esimerkki Oulujokivarren vanhasta rakennuskannasta. Museokäyttöön kunnostettu pihapiiri esittelee 1800-luvun alkupuolen talonpoikaisarkkitehtuuria sekä koskenlaskuun ja tervankuljetukseen liittyviä perinteitä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan merkittävimmän tervareitin varressa.*

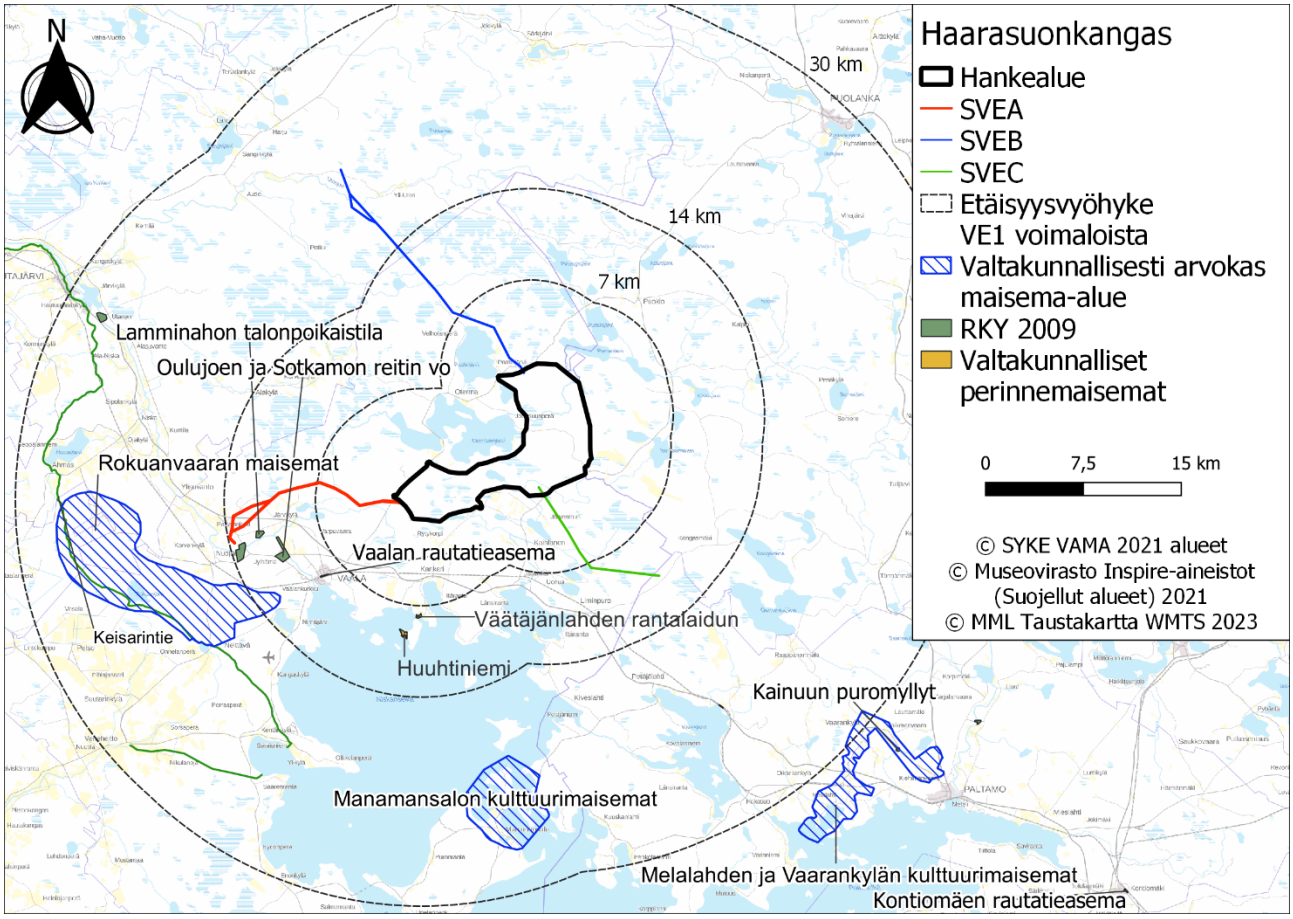
*Lamminahon tila sijaitsee Niskakosken törmällä, Niskan kylässä, mistä Oulujoki lähtee työntymään kohti länttä ja merta. Terva- ja kauppareitti Kainuusta Pohjanlahdelle on kulkenut Oulujokea pitkin Lamminahon editse.*

*Lamminahon 1800-luvun alkuvuosikymmenellä rakennettu asuinrakennus on perinteistä pohjoispohjalaista talonpoikaisarkkitehtuuria - alkuperäinen suuri savupirtti on vasta 1900-luvun alussa muutettu uloslämpiäväksi. Asuinrakennus, sitä vastapäätä oleva navetta- ja tallirakennus sekä kolmiosainen luhtirivi muodostavat nelikulmaisen pihapiirin, johon liittyy vanha sauna, entinen viinapränni.*

*Pihapiirin eteläpuolella on törmäaitta vuodelta 1793 ja kolmikerroksinen aitta sekä kivikellari korkeassa jokitörmässä. Etäämpänä on kolmen aitan ja vanhan tallin muodostama rakennusryhmä. Lisäksi alueella on vanha riihi ja siihen liittyvä lato, sysikoppi, elosuoja ja peltolato. Pihapiirin ulkopuolella olevissa 1700- ja 1800-luvuilla rakennetuissa talousrakennuksissa on arvokkaita kansanomaisen rakennustavan yksityiskohtia.*

*Oulujoen voimalaitosrakentamisen seurauksena joen pinta on Lamminahon kohdalla nykyisin noin 11 metriä korkeammalla kuin joen virratessa vapaana. Vesi peittää alleen Lamminahon edustalla olleet saaret ja alavirrassa sijainneen myllynpaikan.”*

*Kuva 8.12. Lamminahon talonpoikaistilan pihapiiri on avoin. Rakennusten takana virtaa Oulujoki. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*




*Kuva 8.13. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 30 km säteellä voimaloista*

*Taulukko 8.1. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.*

| Status | Valtakunnallinen kohde | Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta | sijainti-kunta |
|---|---|---|---|
| **Alueet lähi- ja välialueella 0–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista** | | | |
| Valtakunnallisesti arvokas perinnemaisema | Väätäjänniemie-Neulaniemi: Väätäjänlahden rantalaidun | VE1: 7,6 km<br>VE2: 14,0 km | Vaala |
| Valtakunnallisesti arvokas perinnemaisema | Väätäjänniemie-Neulaniemi: Huuhtiniemi | VE1: 8,9 km<br>VE2: 15,7 km | Vaala |
| RKY 2009 | Vaalan rautatieasema | VE1: 8,2 km<br>VE2: 18,2 km | Vaala |
| RKY 2009 | Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset: Jylhämä | VE1: 10,2 km<br>VE2: 20,5 km | Vaala |
| RKY 2009 | Lamminahon talonpoikaistila | VE1: 11,2 km<br>VE2: 22,0 km | Vaala |
| VAMA 2021 | Rokuanvaaran maisemat | VE1: 12,2 km<br>VE2: 22,3 km | Vaala, Utajärvi, Muhos |
| RKY 2009 | Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset: Nuojua | VE1: 12,8 km<br>VE2: 23,7 km | Vaala |
| **Alueet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista** | | | |
| RKY 2009 | Keisarintie | VE1: 18,2 km<br>VE2: 27,7 km | Vaala, Utajärvi, Muhos |
| VAMA 2021 | Manamansalon kulttuurimaisemat | VE1: 19,6 km<br>VE2: 21,2 km | Vaala |
| RKY2009 | Kivesjärven rautatieasema | 21,2 km | Paltamo |
| RKY 2009 | Painuan uittokanava | VE1: 23,4 km<br>VE2: 31,4 km | Vaala |
| VAMA 2021 | Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat | 29,0 km | Paltamo |

### 8.6.5 Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet on esitetty ja lueteltu Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan, Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava ja Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 alue- ja kohderajausten perusteella (Kuva 8.16 ja Taulukko 8.2). Paikallisesti arvokkaat kohteet on esitetty ja lueteltu Vaalan kulttuuriympäristöohjelman (Siipola 2002) ja Puolangan kulttuuriympäristöohjelman (Tervonen & Karvonen 2005) perusteella (Kuva 8.18 ja Taulukko 8.3). Paikallisesti arvokkaiden kohteiden listauksesta on poistettu ne kohteet, joiden arvotus on Vaalan maakunnallisesti arvokkaan rakennusperinnön päivitysinventoinnissa (2017) muuttunut. Perinnemaisemakohteista ei ole saatavilla kuvausta.

Kohdekuvaukset maakunnallisesti arvokkaista maisema- ja kulttuuriympäristö*alueista* on esitetty alle 14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsevista alueista. Kohdekuvaukset maakunnallisesti arvokkaista kulttuuriympäristö*kohteista* on esitetty alle 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsevista kohteista. Paikallisesti arvokkaista kohteista on esitetty kuvaukset kylä- tai asutuskeskittymittäin 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.

Suurin osa paikallisesti arvokkaista kohteista on kuvailtu Vaalan kulttuuriympäristöohjelman (Siipola 2002) kohdekuvausten perusteella. Laamalan tila on esitelty Puolangan kulttuuriympäristöohjelman (Tervonen ja

Karvonen (2005) pohjalta. Inventoinnit Vaalan ja Puolangan kulttuuriympäristöohjelmia varten ovat jo vanhoja. Näin ollen lainauksista on poistettu kohtia, jotka saattavat olla vanhentuneita. Kohdekuvauksia on myös lyhennetty pyrkien sisällyttämään kulttuuriympäristön ja maiseman kannalta olennaiset piirteet. Kuvauksia on tarpeen mukaan täydennetty maastokäynnin (lokakuu 2022) havaintojen perusteella.

#### 8.6.5.1 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kolme: Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset, Oulujokivarren ja Lähtevänojanvarren kulttuurimaisemat ja Säräisniemi. Päivitysinventointien yhteydessä Oulujokivarren ja Lähtevänojanvarren alueen on ehdotettu säilyvän maakunnallisesti arvokkaana. Oulujokivarren ja Lähtevänojanvarren kuvaus on julkaisusta: Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015 (Mäkiniemi/Pohjanmaan liitto 2014).

Oulujoen kulttuurimaisemaa kuvaileva teksti on lainaus Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013- raportista, sillä Vaala liittyi Pohjois-Pohjanmaahan vuonna 2016.

*Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset*

Alue sijoittuu osittain päällekkäin valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kanssa (Rokuanvaaran maisemat). Lisäksi alueelle sijoittuu Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset RKY 2009- kohteita.

*”Oulujoki oli 1940-luvulle saakka pääkulkuväylä, terva- ja kauppareitti Kainuusta Ouluun. Vaalassa oli Kainuun ja merimaiden raja, yli- ja alamaiden välisen liikenteen solmukohta. Oulujoki oli aikoinaan kuuluisa ja tuottoisa lohijoki ja jokivarren talonpoikaisasutus tukeutui myös lohenkalastukseen. Tervapolton kultakautta oli 1800-luku. Jokea pitkin on myös uitettu puutavaraa, kuten arvokkaita mastopuita ja 1900-luvun vaihteessa puutavaraa Oulujoen suulle teollisuuden käyttöön. Vaalan ja Nuojuan välillä Oulujoessa on ollut luonnostaan voimakkaita koskia, mutta Kurenkosken alta alkoi pitkä kosketon jakso Ylisuvanto. Oulujokea ympäröivä maasto on loivapiirteistä, hiekkakankaiden ja soiden luonnehtimaa. Joen lounaispuolen ranta on jyrkkätörmäinen. Erityisesti Multipakka Askolanniemen kohdalla on maisemallisesti merkittävä jyrkkä, hiekkainen rantapenkka. Jokeen liittyy myös lukuisia hiekkaiseen maaperään uurtuneita pieniä sivu-uomia, raviineja.”*

*Oulujokivarren ja Lähtevänojan kulttuurimaisema*

*”Kokonaisuutena Oulujokivarren ja Lähtevänojavarren kulttuurimaisemat ovat maakunnallisesti merkittävä kokonaisuus. Oulujokivarren kulttuurimaisema on pääpiirteissään vanhaa mutta ominaispiirteiltään aika tavanomaista jokivarren viljelysmaisemaa. Monin paikoin jokea ympäröivät metsäalueet.*

*Oulujokivarressa maisema-alueen arvot perustuvat nimenomaan Oulujokeen ja sille tyypillisiin, omaleimaisiin erityispiirteisiin. Oulujokeen laskevan kapean ja mutkittelevan Lähtevänojan varsilla sijaitsevat peltoalueet ja asutus muodostavat maakunnallisesti arvokkaan kokonaisuuden. Alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Maisema-alue tukeutuu Oulujokeen ja siihen laskevaan Lähtevänojaan. Jokiuoma avautuu paikoin lammiksi ja lahdelmiksi, maisema-alueella sijaitsevat Kurtinlampi ja Liisanlahti. Joessa on paikoin muodoltaan pitkänomaisia saaria. Jokeen laskee useita kapeita, kiemurtelevia ojia. Jokea ympäröivä maisema on tasaista ja paikoin loivasti kumpuilevaa, jokea reunustavat suovaltaiset metsäalueet ja matalat kumpareet. Maisema-alueen lounaispuolella kohoaa Rokuanvaara.*

*Oulujokivarressa on harvakseltaan kivikautisia asuinpaikkoja. Jokivarsi on hyvin vanhaa viljelysseutua. Nykyään viljelyksessä olevat peltoalueet reunustavat jokea kapeana, metsäalueiden monin paikoin katkomana nauhana. Asuinpaikat sijaitsevat peltoalueiden keskellä, paikoin lähes yhtenäisinä nauhoina jokitörmillä, paikoin joen ja sen molemmin puolin kulkevien maanteiden väliin rajautuvilla alueilla. Kyläkokonaisuuksina erottuvat Ala-Niska, Alasuvanto, Sipolankylä, Kurttila ja Keski-Niska. Oulujokivarren maisema on muotoutunut voimalaitosten rakentamisen seurauksena. Oulujokeen rakennettiin kaikkiaan kahdeksan vesivoimalaitosta*

*1950-luvun kuluessa. Maisema-alueen pohjoispuolella sijaitsee vuonna 1957 rakennettu Utanen. Se ei kuulu maisema-alueeseen.*

*Lähtevänojan varressa pihapiirit sijaitsevat kiemurtelevan ojan varsilla. Viljelysalueet reunustavat ojaa yhtenäisenä nauhana. Tihentymänä erottuu Kylmälästä Oulujokivarteen johtavan maantien ja rautatien risteyskohdan ympärillä sijaitseva Ojakylä. Oulujoen ja lähtevänojan varsilla on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Oulujokivarressa sijaitseva Sipolankylän raitti on aluekokonaisuutena maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö."*

#### 8.6.5.2 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt on selvitetty Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavasta ja Kainuun vaihemaakuntakaavasta 2030. Lähin maakunnallisesti merkittävä kohde on Hyrynpuron kämppä, joka sijoittuu hankealueelle. Kaksi toiseksi lähimmäksi sijoittuvaa kohdetta ovat Oterman nuorisoseurantalo ja Kekkola.

Kohdekuvaukset ovat selvityksestä Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Vaalan maakunnallisesti arvokkaan rakennusperinnön päivitysinventointi.

*Hyrynpuron kämppä, Vehkalahti*

*"Hyrynpuron kämppä on rakennettu vuonna 1899 ja se on toiminut Salmenkorvan talon niittysaunana, niittymiesten, tervanpolttajien ja hakkuumiesten tukikohtana. Myöhemmin kämppä on toiminut eräkämppänä. Kämppä on rakennettu hyvälle paikalle, suojaisa kangaskumpareen päälle. Aivan kämpän lähellä on yksi tervahauta."*

Kämppärakennusta on Siipolan (2002) mukaan kunnostettu kesällä 2000, mutta rakennuksen nykyisestä kunnosta ei ole tietoa. Kämpän pihapiiri on epäsiistissä kunnossa ja siellä on varastoituna mm. metalliromua.

*Kuva 8.14. Vasemmalla Hyrynpuron kämppä, oikealla Oterman nuorisoseurantalo (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

*Oterman nuorisoseurantalo*

*"Oterman nuorisoseurantalo rakennettiin vuonna 1932 talkoovoimin. Talo sijaitsee metsäisellä tontilla Otermantien varressa Paatinjärven rannan tuntumassa."*

Oterman hirsinen nuoriseurantalo ja pihassa sijaitsevat muut rakennukset ovat ulkoisesti hyvässä kunnossa. Pihapiiri on suurimmaksi osaksi avointa sorakenttää, joka rajautuu nuoreen taimikkoon.

*Kekkola*

*"Talonpoikainen pihapiiri, jossa on alkuperäisasunsa hyvin säilyttänyt 1920-luvun asuinrakennus, jyväaitta ja luhtirakennus, rantasauna ja maakellari."*

*”Kekkola on vanha perintötila ja maakirjatalo. Paikalla on tiettävästi asuttu jo 1600-luvulla. Se lunastettiin perintötaloksi vuonna 1831. Otermanjärven etelärannalla sijaitseva Kekkolan tila oli ennen pelkän vesireitin varassa. Pihapiirin rakennuksista on jäljellä asuinrakennus (1880-l.), jyväaitta ja luhtirakennus, rantasauna ja maakellari. Tilan rakennuksia on purettu ja tuulimylly on siirretty Juhani Karppisen kesämökkitontille Jylhänniemeen. Tilan pellot on metsitetty. Rakennukset ovat kesäkäytössä. Päärakennus on säilyttänyt hyvin alkuperäisyytensä. Pihapiirin ja rannan välinen pieni jäljellä oleva peltoalue tulisi niittää vuosittain järvinäkymän säilyttämiseksi.”*

Kekkolan talon eteläpuolella on toteutettu hakkuita. Päärakennus on hyvässä kunnossa.

### *Salmela ja Salmenkorva*

*”Maisemallisesti ja rakennushistoriallisesti edustava pihapiiri, jossa on kaksi suurta talonpoikaista taloa. Salmelan tilan pihapiirissä on 1920-luvulla 1880-luvun hirsistä koottu päärakennus, raunioitunut kivinavetta vuodelta 1884, aitta-suolaluhti vuodelta 1856, riihi, talli-viljankuivaamo, talli-riihi, sauna ja maakellari. Tilakeskuksen tuntumassa Otermantien varrella on vanha tervahauta. Salmenkorvan päärakennus on vuodelta 1877. Rantapolun varrella kolme pikkuaittaa: vaateaitta, vilja-aitta (1805) ja kala-aitta sekä luhtirakennus.*

*Salmenkorvan rantaniitty on luokiteltu maakunnallisesti merkittäväksi perinnebiotoopiksi.”*

*Kuva 8.15. Salmelan pihapiirissä on lukuisia vanhoja rakennuksia. Hyvin säilyneet rakennukset ja pihapiiri luovat eheän kokonaisuuden, joka on maisemallisesti merkittävällä paikalla. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

### *Välitalon aitat ja Koukkarin vanha vaateaitta*

*”Maisemallisesti tärkeällä paikalla Otermajärven rannalla sijaitsevat neljä aittaa, joista vanhin on 1766 rakennettu Koukkarin vaateaitta. Aittarakennus on poskellinen ja jalustallinen. Aitan vieressä on vuonna 1946 rakennettu Koukkarin savusauna.*

*Välitalon rannassa on kolme aittaa 1700-luvun lopusta ja 1800-luvun alusta. Kaksi näistä on poskellista ja jalustallista säilytysaittaa ja aivan rannan tuntumassa on suurempi jyväaitta.”*

Aittoja on vaikea havaita Otermantieltä. Kylämaisemassa niiden rooli on suurempi järveltä katseltuna.

### *Kankarin entinen kansakoulu*

*”Maisemallisesti tärkeällä paikalla valtatien varrelle sijaitseva, 1936 valmistunut kaksikerroksinen kansakoulu, jossa on jugendin ja 1920-luvun klassismin piirteitä. Koulun rakensi veneheittolaisen Heikki Leinosen kirvesmiesryhmä arkkitehti Toivo Salervon mallipiirustus nro 3A:n mukaan.*

*Kankarin kansakoulu ulkoasua leimaavat klassishenkiset yksityiskohdat kuten esimerkiksi peiterimoitettu pystylaudoitus ja julkisivuja jäsennöivät pilasterit. Sisääntulosivulla on kaksi sorvattujen pilarien kannattamaa avokuistia. Pihapiirissä on lisäksi 1947 valmistunut piharakennus ja sauna.*

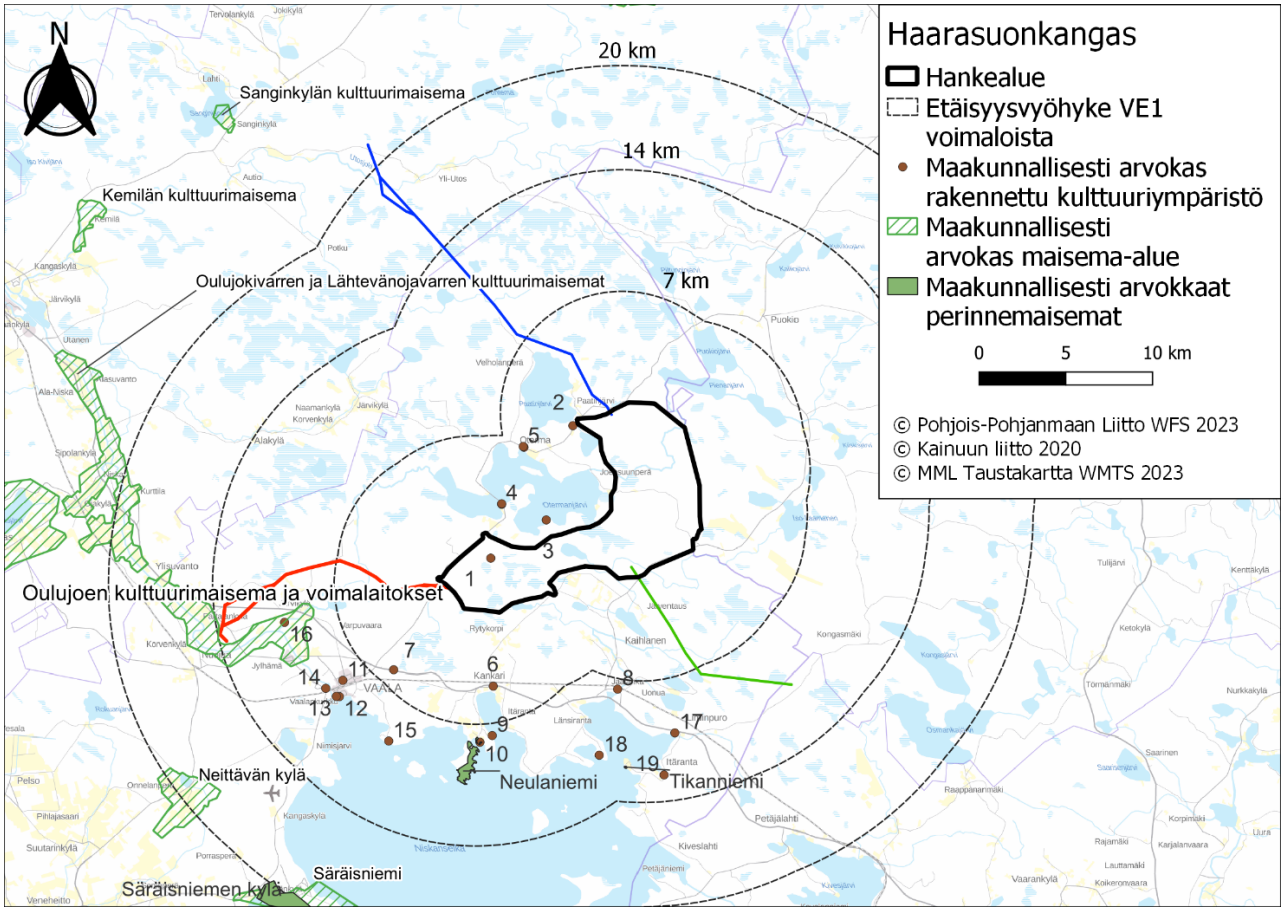
*Koulurakennus on peruskorjattu vuonna 1990, mutta koulutyö loppui jo vuonna 1997. Koulurakennuksessa toimii nykyään Taidetalo."*

### *Kurikkavaaran kappeli ja Vaalan hautausmaa*

*"Jyrkkäkattoinen hirsirakenteinen siunauskappeli ja kellotapuli vuodelta 1958. Kappelia ympäröi Valan hautausmaa."*

### *Jaalangan terveystalo*

*"Kylämiljöön kannalta merkittävä 1957 valmistunut entinen terveystalo, joka on muutettu asuintaloksi. Talo on tyypillinen 1950-luvun julkinen puurunkonen rakennus."*




*Kuva 8.16. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö.*

*Taulukko 8.2. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet. Arvokkaat kohteet on esitetty 14 km etäisyydeltä suunnitelluista voimaloista ja arvokkaat alueet 20 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.*

| Kohde-numero kartalla | Status | Maakunnallisesti arvokas kohde | Etäisyys lähimmästä tuulivoima-lasta | sijainti-kunta |
|---|---|---|---|---|
| | **Kohteet ja alueet lähi- ja välialueella 0–14 km etäisyydellä voimaloista** | | | |
| 1 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Hyrynpuron kämppä | VE1: 390 m<br>VE2: 8,6 km | Vaala |
| 2 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Oterman nuorisoseurantalo | 2,9 km | Vaala |
| 3 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Kekkola | VE1: 3,4 km<br>VE2: 4,9 km | Vaala |
| 4 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Salmela ja Salmenkorva | VE1: 3,0 km<br>VE2: 7,5 km | Vaala |
| 5 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Välitalon aitat ja Koukkarin vanha vaateaitta | 5,7 km | Vaala |
| 6 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Kankarin entinen kansakoulu | VE1: 4,9 km<br>VE2: 11,3 km | Vaala |
| 7 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Kurikkavaaran kappeli ja Vaalan hautausmaa | VE1: 6,1 km<br>VE2: 15,7 km | Vaala |
| 8 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Jaalangan terveystalo | 7,0 km | Vaala |
| 9 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Honkaranta | VE1: 7,7 km<br>VE2: 13,3 km | Vaala |
| 10 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Väätäjän tuulimylly | VE1: 8,0 km<br>VE2: 14,1 km | Vaala |
| 11 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 1950-luvun Vaalan koulu ja asuntola | VE1: 8,5 km<br>VE2: 18,6 km | Vaala |
| | Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset | VE1: 10,0 km<br>VE2: 20,1 km | Vaala |
| 12 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Oulujoki Oy:n Sahanjohtajan asunto | VE1: 9,3 km<br>VE2: 19,2 km | Vaala |
| 13 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Uiton kämppä | VE1: 9,4 km<br>VE2: 19,3 km | Vaala |
| 14 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Ahmala | VE1: 9,6 km<br>VE2: 19,7 km | Vaala |
| 15 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Nahkasalmi ja Tuomaala | VE1: 9,4 km<br>VE2: 18,0 km | Vaala |

| Kohde-numero kartalla | Status | Maakunnallisesti arvokas kohde | Etäisyys lähimmästä tuulivoima-lasta | sijainti-kunta |
|---|---|---|---|---|
| 16 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Järvikylän entinen kansakoulu | VE1: 10,1 km<br>VE2: 20,9 km | Vaala |
| 17 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Lahti | 10,2 km | Vaala |
| 18 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Pinolan vilja-aitta | VE1: 11,3 km<br>VE2: 11,5 km | Vaala |
| 19 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Itärannan entinen kansakoulu | 12,5 km | Vaala |
| | Maakunnallisesti arvokas perinnemai-semakohde | Neulaniemi | VE1: 8,0 km<br>VE2: 14,5 km | Vaala |
| | Maakunnallisesti arvokas perinnemai-semakohde | Väätäjän rantalaidun | VE1: 7,7 km<br>VE2: 14,0 km | Vaala |
| | Maakunnallisesti arvokas perinnemai-semakohde | Tikanniemen rantalaidun, ran-taniitty | 12,0 km | Vaala |
| | **Alueet kaukoalueella 14–20 km etäisyydellä voimaloista** | | | |
| | Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Oulujokivarren ja Lähtevänojan kulttuurimaisemat | VE1: 17,8 km<br>VE2: 27,8 km | Utajärvi |
| | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue | Neittevän kylä | VE1: 18,3 km<br>VE2: 28,3 km | Vaala |
| | Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Säräisniemi | VE1: 18,4 km<br>VE2: 26,3 km | Vaala |
| | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue | Säräisniemen kylä | VE1: 19,7 km<br>VE2: 27,8 km | Vaala |

#### 8.6.5.3 Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet

Paikallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia rakennuksia, pihapiirejä tai perinnemaisemia sijoittuu alle 7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta 21 kohdetta (Taulukko 8–3 ja kartta 8.3). Paikallisesti arvokkaiden kohteiden numerotunnukset (id:t) tekstissä ja taulukossa viittaavat Vaalan ja Puolangan kulttuuriympäristöohjelmissa käytettyihin tunnuksiin. Hankealuetta lähimmäksi sijoittuvat Paatti (128), Kaihlasen vanha kansakoulu (21) ja Jauranen (28).

Paikallisesti arvokkaat kohteet on esitelty kylittäin tai asutuskeskittymittäin. Hankealueelta alle 7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Oterman kylä, Kankarinlahden asutuskeskittymä ja Jaalangan kylä. Lisäksi joitakin Niskan kylään kuuluvia kohteita sijaitsee tällä alueella. Puolangan puolella sijaitsee yksi kohde, Laamala (132), joka kuuluu nykyisin Puokion Kiiskiskylään.

*Oterman kylä*

Oterman kyläkeskus Koukkarinlahden rannalla on pienipiirteistä viljelymaisemaa peltoineen ja maatiloineen. Kylän keskeinen piirre ovat avoimet pihapiirit, jotka avautuvat kohti Otermajärveä. Tärkeitä näkymälinjoja

Oterman kylällä ovat Otermantien suuntaiset peltojen reunustamat näkymät. Lisäksi Lapinsalmen sillalta avautuvat avoimet näkymät etelään ja pohjoiseen ovat merkittäviä. Salmelan ja Salmenkorvan kohdalla tilalle tieltä avautuvat näkymät ovat merkittäviä.

Oterman kylä on Vaalan kylistä pohjoisin. Asutus on keskittynyt Otermajärven ja Paatinjärven rannoille. Otermalla ja Otermajärvestä Oulujokeen laskevan Kutujoen rannoilla on todennäköisesti ollut asutusta jo esihistoriallisella ajalla. Oterma mainitaan ensimmäisissä kyläkohtaisissa maakirjoissa 1560-luvulla yhtenä Kainuun ensimmäisistä kylistä. Oterman nk. erämaakylän taloja olivat 1730-luvulla perintötilat Koukkari ja Laamala (132) ja kruununtilat Holappa (123), Kekkola (130), Paatti (128) ja Heikkilä. 1800-luvulla perustettiin Salmenkorvan (119) eli Salmelan (118) uudistila Lapinsalmen rannalle ja Nihinniemen uudistila samannimiseen niemeen.

*”Holapan tila on vanha kantatila, jossa on ollut asutusta jo 1680-luvulla. Tila sijaitsee keskeisellä paikalla Oterman kylällä Otermajärven rannalla.”*

Anttilan (122) ja Kaihlalahden (121) tilat sijaitsevat Otermajärven Isoselän länsirannalla. Anttilan tilalta on löydetty jäänteitä kivikautisesta asumisesta. Pihapiirin rakennukset ovat 1900-luvun alusta. Kaihlalahden tilan vanhimmat rakennukset ovat 1800-luvulta.

Oterman kansakoulun (126) vanhempi puinen asuntolarakennus ja piharakennus ovat vuodelta 1953. uudempi koulurakennus on vuodelta 1963. Koulun pihapiiri on oleellinen osa Oterman kylämiljöötä.

*Paatinjärvi (id: 128 ja 129)*

*”Paatin (vanh. Melentia) uudistila perustettiin jo 1600-luvun lopulla. Se lunastettiin perintötilaksi vuonna 1760. Tila sijaitsee Paatinjärven itäpuolella, aivan rannan tuntumassa. Pihapiirissä olevat vanha asuinrakennus (pirtti 1819, 1900-l.) ja piikojen aitta (1900-l. alku) ovat säilyttäneet hyvin alkuperäisyytensä. Tilalla on paljon uudempaa rakennuskantaa, pihapiirissä mm. navetta (1940-l.) ja uusi asuinrakennus (1970-l.). Vanha päärakennus on kesäkäytössä. Vanha päärakennus on uhkea hirsirakennus, jossa on iso pirtti. Talossa on säilynyt hyvin mm. pirtin uuni.”*

*”Kirvesniemen tila sijaitsee Paatinjärven luoteisrannalla. Pihapiirissä säilyneet päärakennus, luhtirakennus ja jyväaitta on rakennettu 1800-luvun puolivälissä. Tilan rakennuksia ovat lisäksi riihi (1900-l. alku), lautarakenteinen talli (19050-l.) ja navetta (1950-l.). Rakennukset ovat kesäkäytössä.”*

*Kankari (id: 27, 22, 23, 24, 25, 26 ja 28)*

Kankarin kylä on Vaalan vanhimpia asuttuja alueita. Kankarinlahden pohjoispäähän Kankarin koulun ja rautatieseisakkeen (id 23) ympärille muodostuneen asutuksen lisäksi kylään kuuluu Karjainnevan asutusalue, Soutuoja ja Väätäjänniemi sekä pohjoiseen Haukijärveä kohti ulottuva Rytykorven asutusalue ja Kankarinlahden itärannan asutus. Kankarinlahdelle suuntautuvat pellot ovat maisemallisesti merkittävä osa asutuskeskittymää. Tärkeimmät näkymät suuntautuvat etelään, kohti Oulujärveä. Pouhunpuro laskee Oulujärveen Kankarinlahden kohdalla. Lahti on varsin ruovikoitunut ja näkymät rakennuksilta järvelle ovat vähentyneet rannan umpeenkasvun myötä. Säilyneitä peltoja ovat Anttilan, Niemelän ja Lehtolan tilan pellot. Kankarinlahden Koivuniemessä sijaitsee venesatama.

Alle 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Kankarinlahden pohjoisosassa sijaitsevat Vanha VR:n asema (23), Kangasojan tila (24), Kontion tila (25), Anttilan kruununtorppa (26) ja Kesälän pihapiiri (27). Lisäksi alle 7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Jaurasen tila (28).

*”Anttila on vanha kruununtorppa, joka erottautui omaksi tilakseen vuonna 1918. Tila sijaitsee Kankarinlahden rannalla, luonnonkauniilla paikalla. Varhaisempia kerroksia rakennuksissa edustavat vanha asuinrakennus (1900-l. alku), luhtirakennus (1920-l.), aitta-tallirakennus (1850-l.) ja vanha sauna (1930-l.) Pihapiirissä on lisäksi uusi asuinrakennus (1973), navetta (1952, laajennus 1989) ja sauna (1980-l.).”*

*”Jauranen on Haukijärven välittömässä läheisyydessä sijaitseva tila, jossa vanhimmat rakennukset, asuinrakennus, navetta-tallirakennus ja aittarakennus, on rakennettu 1900-luvun alussa. Asuinrakennusta on laajennettu 1950-luvulla. Rakennukset ovat kesäkäytössä. ”*

*Jaalanka (id: 1,2,3,4,5, 6 ja 21)*

Jaalangan kylä on muodostunut ranta-asutuksena Oulujärven pohjoisrannalle Jaalangan- ja Kankarinlahden ympäristöön. Ensimmäiset merkit Jaalangan asutuksesta ovat esikeraamiselta ajalta, eli noin 4500 eKr.

Oulujärven suurten lahtien ja niemien jakama Jaalangan kylä on asutuksen tihentyessä jakautunut luontevasti kyläkunniksi ja kylänosiksi. Jaalangan kylämiljöön maisemallisesti merkittävimpiä paikkoja ovat Leinolan lahti, johon laskee Aittojoki. Leinolanlahden rannalle sijoittuvat Leinolan perintötalo (1), Ylitalo (2), Jaakkolan torppa (3), Jaalangan koulu (4), Jaalangan entinen terveystalo ja Päivölän vanha kantatila (6). Näkymät Valtatie 22:lta Leinolanlahdelle ja etelään Oulujärvelle ovat merkittäviä.

Kaihlasen vanha kansakoulu (21) on *”1930-luvulla rakennettu koulumiljöö, joka on nykyisin yksityiskäytössä. Puurakenteisen koulurakennuksen lisäksi pihapiirissä on saman tyylinen asuinrakennus (1930-l.) ja navetta-rakennus (1950-l.). Koulu sijaitsee syrjäisellä paikalla Vaivaissuon metsittyvien peltojen maisemassa.”*

*Niskan kylä (id: 95 ja 97)*

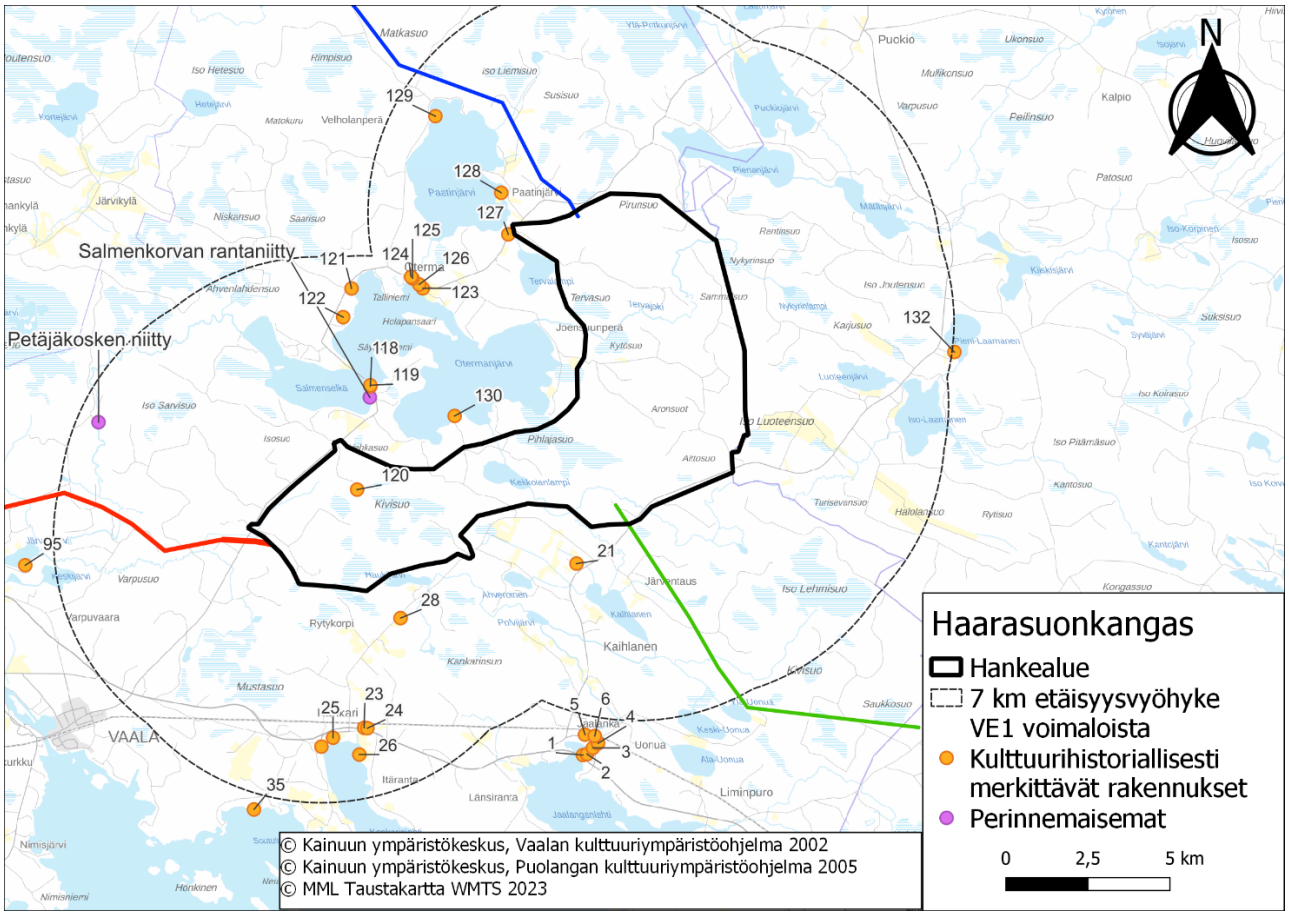
Niskan kylään kuuluvat Vaalan keskusta, Järvikylä, Jylhämä, Nuojua ja Ylisuvanto. Paikallisesti arvokkaista kohteista Niskan kylällä alle 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee ainoastaan Petäjäkosken niitty (id 97) ja Järvelän talo (id 95).

*”Järvelän talon seutu on Järvikylän vanhimpia asuinpaikkoja. Lähistöltä on löydetty merkkejä kivikautisesta asumisesta. Järvelä rakennettiin kruunun uudistaloksi vuonna 1796. Se on maakirjatalo, joka säilyi jakamattomana vuoteen 1924 saakka. Talo sijaitsee maisemallisesti kauniilla paikalla Järvenjärven etelärannalla aivan rannan tuntumassa. Pihapiirissä on vanha maalaamattomalla hirsipinnalla oleva päärakennus (1840-l.), kolme vaate-/nukkuma-/jyväaittaa (1800-l.) ja hirsirakenteinen navetta (1800-l.). Vanhat aitat ovat pienellä kumpareella rivissä suuren vanhan petäjän katveessa. Talon pellot ovat pajuttuneet ja kasvamassa hyvää vauhtia umpeen.”*

Petäjäkosken niitty on paikallisesti arvokas perinnebiotooppi.

*”Otermajärvestä Oulujokeen laskevan Kutujoen varressa sijaitseva Petäjäkosken rinneniitty on pääasiassa tuoretta heinäniittyä. Loivasti kumpuileva, kauniisti kukkiva niitty ja hirsilato muodostavat viehättävän näkymän joenvarsimaisemaan.”*

*Kuva 8.17. Petäjäkosken tila (Kaisla Rahkola, Nomaji)*




*Kuva 8.18 Paikallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet 7 km etäisyydellä hankealueesta.*

*Taulukko 8.3 Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat kohteet alle 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Laamalaa (Puolanka) lukuun ottamatta kaikki kohteet sijaitsevat Vaalan kunnassa*

| ID | Status | Paikallisesti arvokas kohde | Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta |
|---|---|---|---|
| | **Kohteet 7 km etäisyydellä voimaloista** | | |
| 128 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Paatti, Paatinjärvi | 3,0 km |
| 21 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Kaihlasen vanha kansakoulu | 2,9 km |
| 28 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Jauranen, Kankari | VE1: 2,7 km<br>VE2: 8,2 km |
| | Perinnemaisema | Salmenkorvan rantaniitty | VE1: 2,7 km<br>VE2: 7,5 km |
| 123 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Holappa | 5,4 km |
| 126 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Oterman kansakoulu | 5,7 km |
| 122 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Anttila | VE1: 5,2 km<br>VE2: 7,9 km |
| 129 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Kirvesniemi, Velholanperä | 5,8 km |
| 23 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Vanha VR:n asema, Kankari | VE1: 4,9 km<br>VE2: 11,0 km |
| 24 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Kangasoja, Kankari | VE1: 4,9 km<br>VE2: 10,9 km |
| 25 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Kontio, Kankari | VE1: 5,0 km<br>VE2: 11,9 km |
| 121 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Kaihlalahti | VE1: 6,0 km<br>VE2: 7,6 km |
| 27 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Kesälä (ent. Haavikko), Kankari | VE1: 5,3 km<br>VE2: 12,4 km |
| 26 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Anttila, Kankari | VE1: 5,7 km<br>VE2: 11,7 km |
| | Perinnemaisema | Petäjäkosken niitty, Järvikylä | VE1: 6,4 km<br>VE2: 15,8 km |
| 6 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Päivölä, Jaalanka | 7,6 km |

| ID | Status | Paikallisesti arvokas kohde | Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta |
|---|---|---|---|
| 132 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Laamala | 7,1 km (Puolanka) |
| 4 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Jaalangan koulu, Jaalanka | 7,8 km |
| 3 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Jaakkola, Jaalanka | 7,9 km |
| 95 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Järvelä, Järvikylä | VE1: 7,9 km<br>VE2: 18,7 km |
| 1 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Leinola, Jaalanka | 8,2 km |
| 2 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Ylitalo, Jaalanka | 8,2 km |

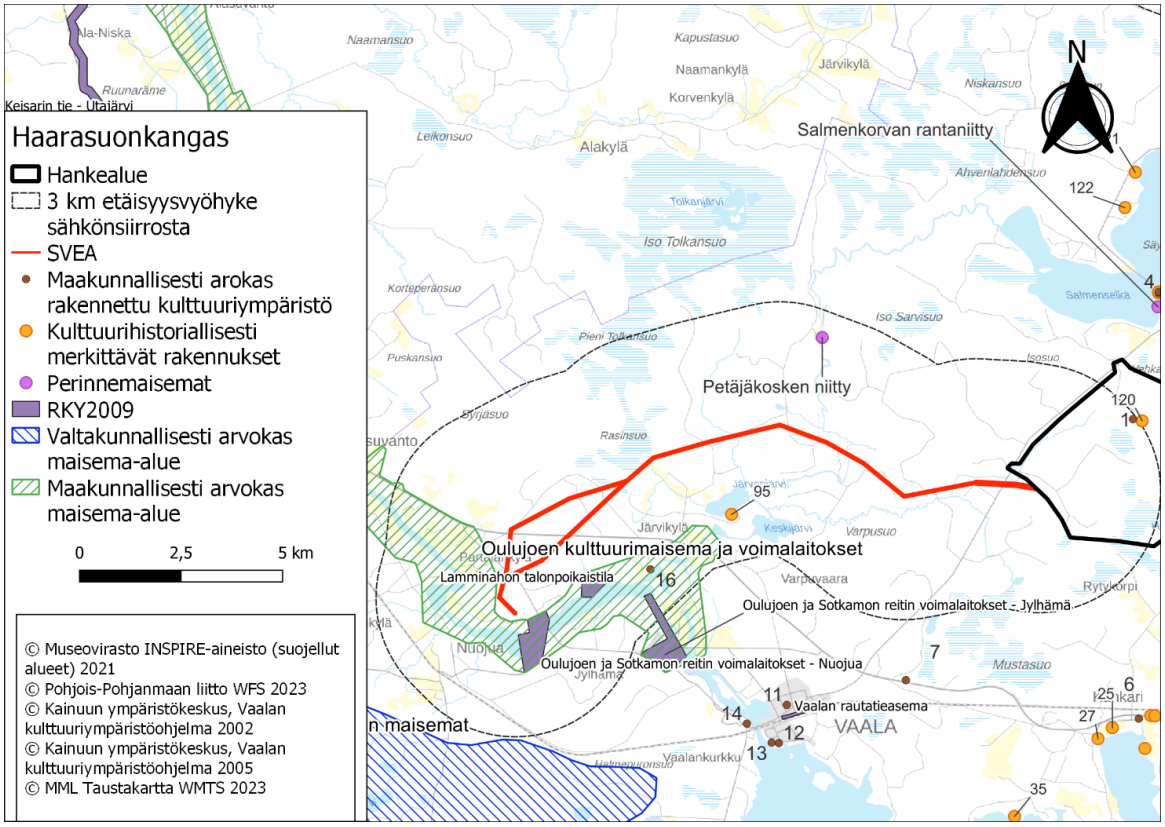
### 8.6.6 Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat arvokohteet

Valtakunnallisia arvoalueita tarkastellaan 3 kilometrin säteellä ja maakunnallisen ja paikallisen tason alueita ja kohteita 300 m säteellä sähkönsiirtoreiteistä.

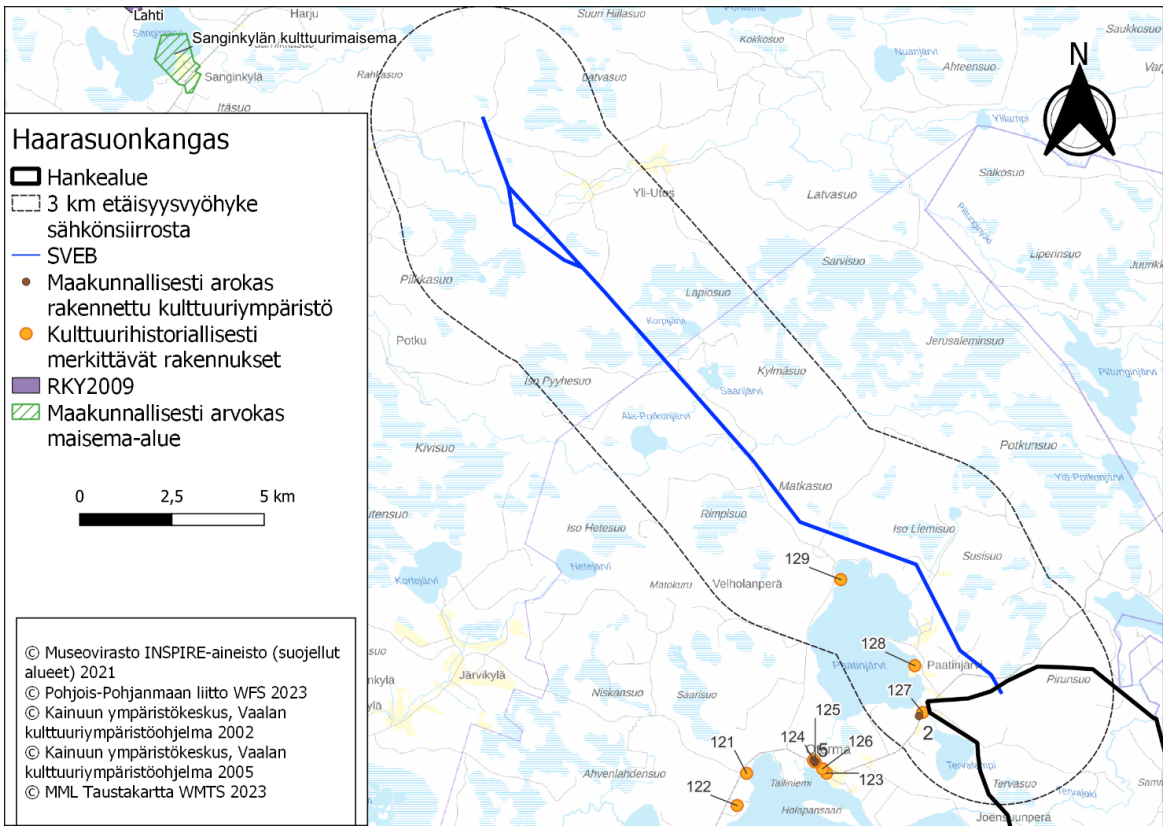
Suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä ainoastaan reittivaihtoehto A:n läheisyyteen sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitoksista (RKY 2009) Nuojuan voimalaitos jää n. 300 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimalinjasta. Jylhämän voimalaitosalue sijoittuu 2,4 kilometrin etäisyydelle suunnitellusta reittilinjauksesta A1 ja 2,8 kilometrin etäisyydelle reittilinjauksesta A2.

Myös Lamminahon talonpoikaistila on sähkönsiirtovaihtoehdon A läheisyydessä. Reittilinjaus A1 kulkee lähimmillään 960 metrin ja reittilinjaus A2 lähimmillään 1,8 kilometrin etäisyydellä Lamminahon talonpoikaistilasta (RKY 2009).

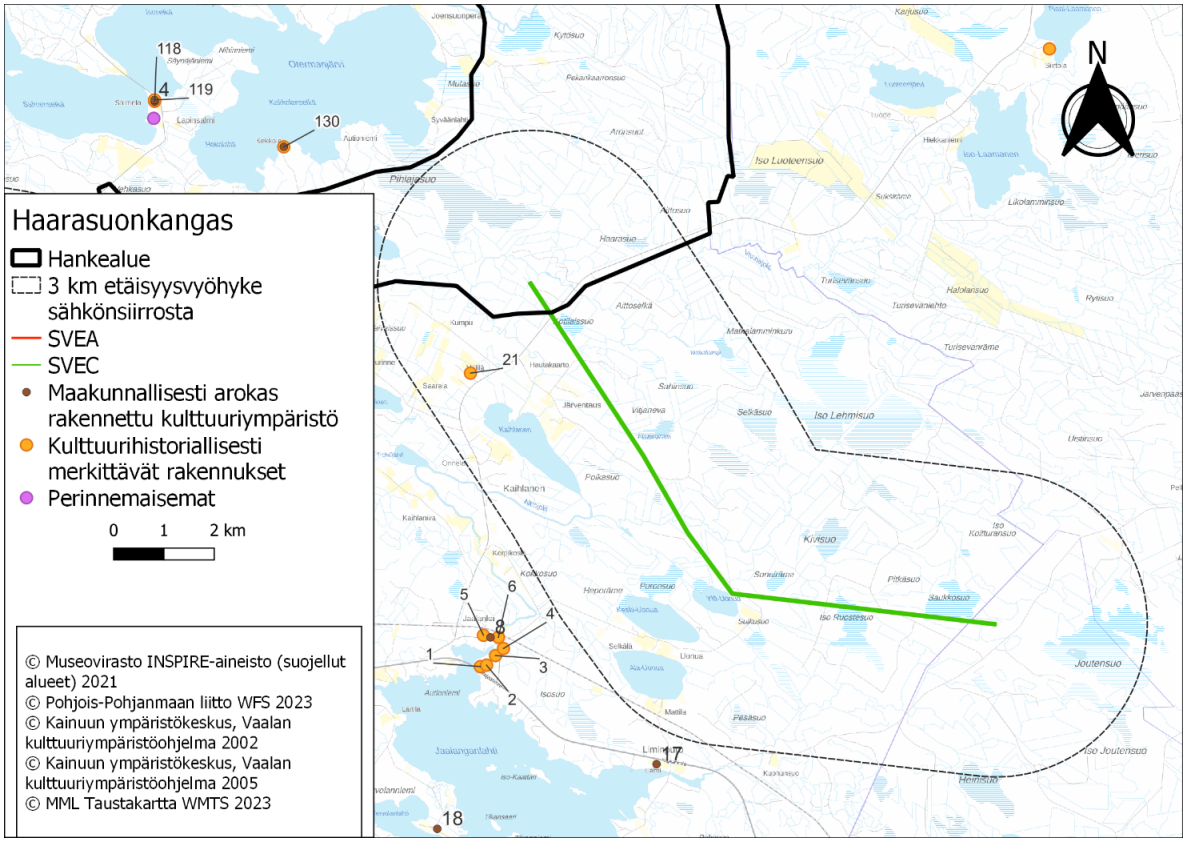
Maakunnallisesti arvokkaista kohteista reittilinjaus A:n läheisyyteen sijoittuu Oulujoen kulttuurimaisemat, joka on lähimmillään alle 100 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalinjasta. Reittivaihtoehtojen B ja C läheisyyteen ei sijoitu arvokohteita.




*Kuva 8.19. Kaikki maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet 3 km säteellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta A*




*Kuva 8.20 Kaikki maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet 3 km säteellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta B*




*Kuva 8.21 Kaikki maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet 3 km säteellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta C*

*Taulukko 8.3 Kaikki maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet 3 km säteellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista*

| Kohde-numero kartalla | Status | Nimi | Etäisyys sähkönsiirto-reitistä |
|---|---|---|---|
| **SVEA** | | | |
| | Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Oulujoen kulttuurimaisema ja voi-malaitokset | 100 m |
| | RKY 2009 | Lamminahon talonpoikaistila | 100 m |
| | RKY 2009 | Oulujoen ja Sotkamon reitin voi-malaitokset, Nuojua | 350 m |
| 95 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä ra-kennus, rakennelma tai pihapiiri | Järvelä, Järvikylä | 1,8 km |
| | RKY 2009 | Oulujoen ja Sotkamon reitin voi-malaitokset, Jylhämä | 2,4 km |
| | RKY 2009 | Oulujoen ja Sotkamon reitin voi-malaitokset, Jylhämä | 2,4 km |
| 1 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Hyrynpuron kämppä | 2,9 km |
| **SVEB** | | | |
| 129 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä ra-kennus, rakennelma tai pihapiiri | Kirvesniemi, Velholanperä | 1,0 km |

| Kohde-numero kartalla | Status | Nimi | Etäisyys sähkönsiirto-reitistä |
|---|---|---|---|
| 128 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Paatti, Paatinjärvi | 1,3 km |
| 127 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Oterman nuorisoseurantalo | 1,9 km |
| 2 | Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Oterman nuorisoseurantalo | 2,1 km |
| **SVEC** | | | |
| 21 | Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus, rakennelma tai pihapiiri | Kaihlasen vanha kansakoulu | 2,0 km |

## 8.7 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat, valokuvasovitteet ja näkyvyysanalyysi. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän raportin liitteenä 3. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat ovat laatineet Essi Ihamäki ja Nikolai Bobrov.

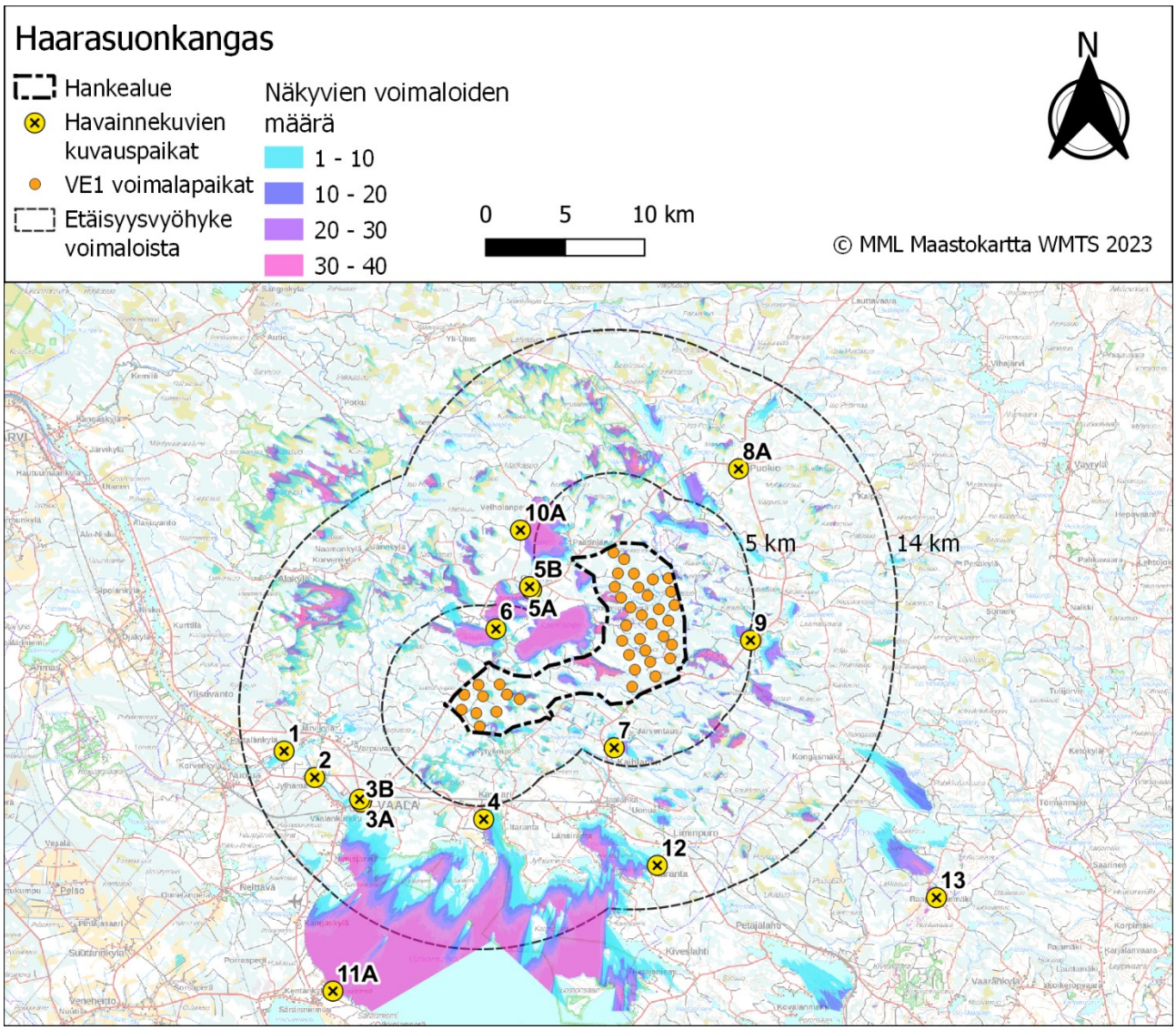
### 8.7.1 Näkymäalueanalyysi

Näkemäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston (metsät). Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamalli ei huomioi yksittäisiä puita, katupuita ja asuintonttien pihojen kasvillisuutta ja rakenteita, minkä vuoksi voimaloiden näkyminen on paikoin todennäköisesti heikompaa kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat noin 20 km etäisyydellä voimaloista Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2019 valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistoon. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä.

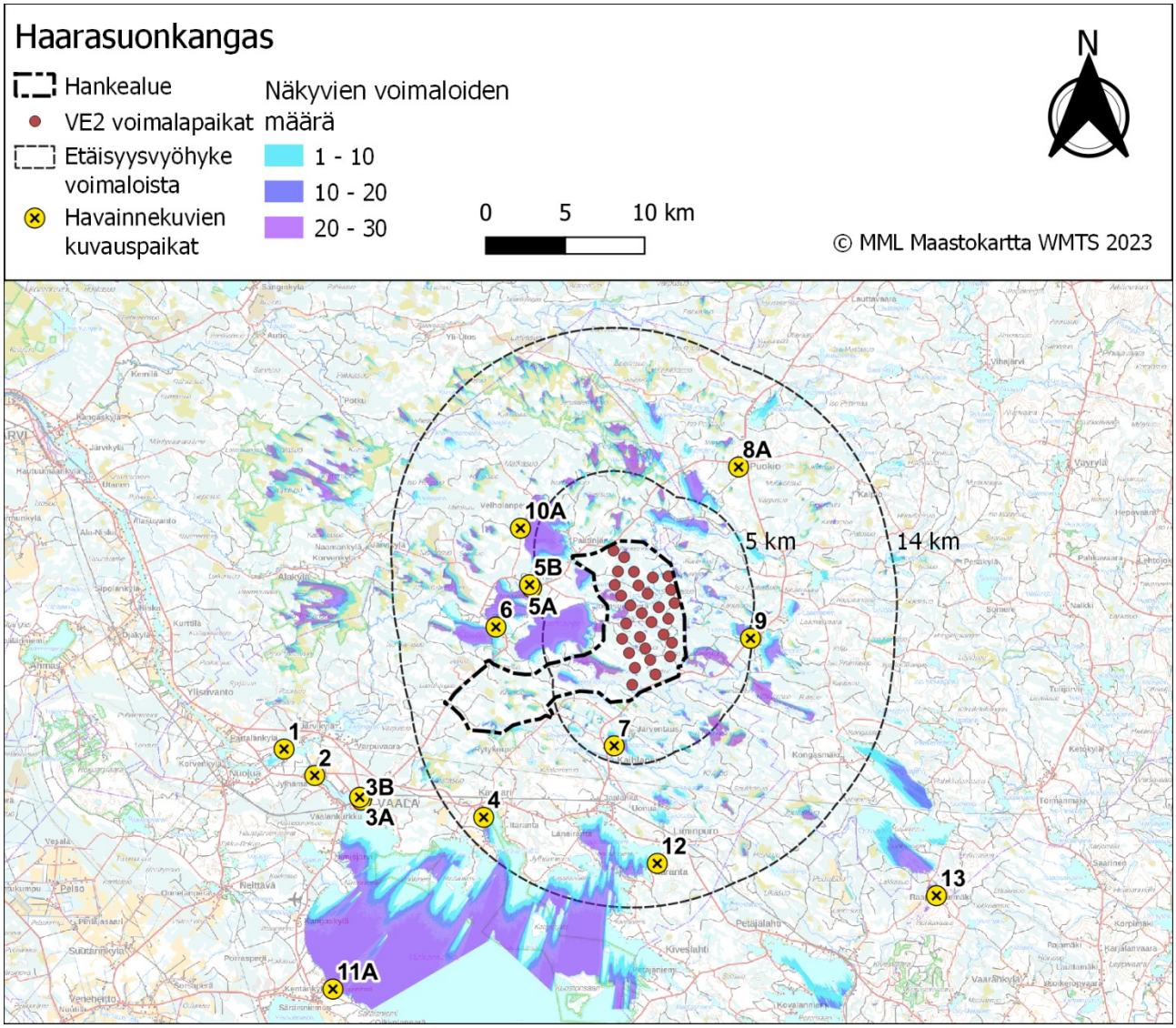
Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.

Voimaloiden näkyvyys riippuu puuston peitteisyydestä ja korkeudesta sekä maaston korkeussuhteista. Laaditun näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy erityisesti avoimilla alueilla, kuten järvillä, suoalueilla ja pelloilla. Todellisuudessa näkyvyyteen vaikuttaa piha- ja tienvarsipuusto sekä säätilanne. Selkeällä säällä teoreettinen maksiminäkyvyys on likimain 30 kilometrin etäisyydellä. Näin ollen muun muassa Oulujärveltä voidaan erottaa voimalat hyvinkin kaukaa.

Mitä lähempänä hankealuetta ollaan siitä suuremmalla intensiteetillä voimalat vaikuttavat maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen. Välittömällä vaikutusalueella ja hankealueen lähialueella voimaloiden suuri koko tulee voimakkaammin esiin ja muuttaa maiseman luonnetta merkittävästi. Suurin määrä voimaloita, 39–40 kappaletta, näkyy hankealueella sijaitsevilta avosoilta. Otermajärven luoteisrannalta ja Nihinniemeltä katsottaessa tuulivoimapuisto hallitsee maisemaa.




*Kuva 8.22 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdon VE1 voimaloilla*

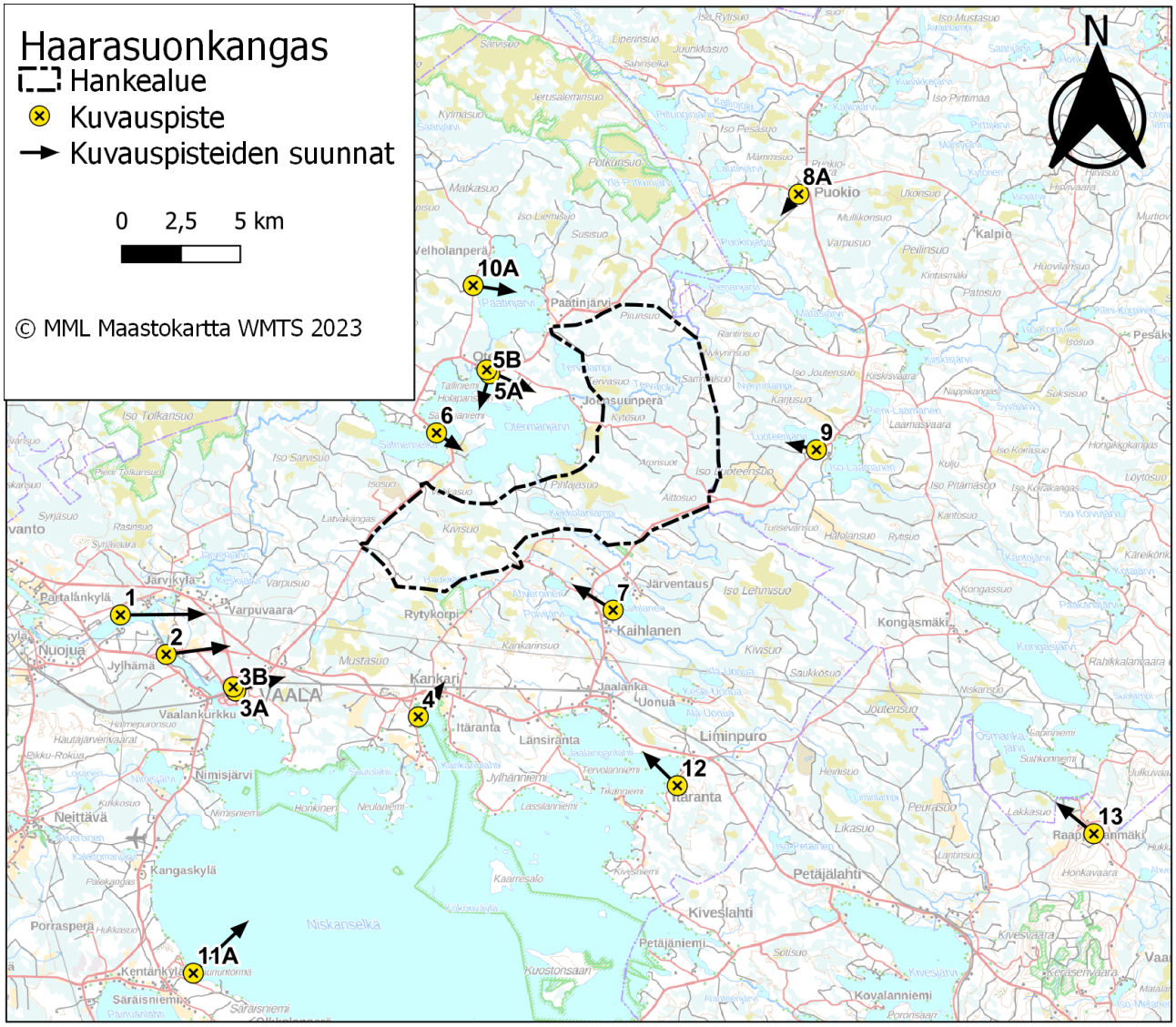



*Kuva 8.23 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdon VE2 voimaloilla*

### 8.7.2 Laaditut 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 kulttuuriympäristöllisesti tai maisemallisesti arvokkaita, tai alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta.

Haarasuonkankaan havainnekuvat on laadittu molemmissa vaihtoehdossa voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokolaiskorkeus on siis 300 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on siis 300 metriä. Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu alueesta laadittua maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla.




*Kuva 8.24 Havainnekuvien ottopaikat ja -suunnat*

## 8.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 8.8.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE0 hankealueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa.

Seuraavassa on käsitelty tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m, 0–7 km, 7–14 km, 14–25 km ja 25–30 km). Tässä luvussa käsitellään ainoastaan Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia. Maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia ympäröivien tuulivoimahankkeiden kanssa on käsitelty omassa luvussaan.

#### 8.8.1.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden alueella ”välitön vaikutusalue”

Välittömällä vaikutusalueella tarkoitetaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys voimaloista on noin 0–200 metriä.

*Yleiset maisemavaikutukset välittömällä vaikutusalueella*

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Pääasiassa metsätalousaluetta ja suota oleva välitön vaikutusalue muuttuu energiantuotantoalueeksi.

Tuulivoimalat sijoittuvat VE1:ssä ja VE2:ssa pääasiassa metsäisille alueille, olevaan metsätieverkostoon liittyen. Voimaloiden rakentaminen ja tieyhteyksien leventäminen muuttavat nykyistä, varsin sulkeutunutta maisematilaa jonkin verran avoimemmaksi ja pirstaleisemmaksi. Kunkin voimalan perustusten rakentamisen vuoksi nykyinen puusto raivataan kokonaan ja maanpinta tasoitetaan n. 60 x 70 metrin alueelta. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten puustoa on raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta. Rakennusvaiheessa tarvitaan lisäksi pysäköinti- ja varastointialueita.

Vaikutukset maiseman kokemiseen ovat suurimmat työmaa-aikana. Kasaus-, pysäköinti- ja varastointialueet voidaan maisemoida tuulivoimapuiston valmistuttua istuttamalla metsää tai niiden voidaan antaa kasvittua ajan myötä itsestään.

Välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden varjostus/vilkkumisefekti ja roottorin pyörimisääni.

*Maisematyypit ja niiden herkkyys*

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella paikan luonne muuttuu merkittävästi. Korkeat voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvan muutos on väistämättä suuri. Maisemaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää metsätalousalueilla merkittävinä, sillä maisema on ennestään ihmisen muokkaamaa. Tervajoen ja Vanhajoen jokimaisemassa ja avosoilla kuten Pihlajasuo, Hyrynsuo ja Kivisuo, maisemavaikutukset ovat merkittävämpiä, koska alueet ovat säilyneet luonnonmaisemaa muistuttavina.

**VE1:ssä** voimaloita on enemmän, minkä vuoksi vaikutukset välittömällä vaikutusalueella ovat suuremmat. Lisäksi hankealueen länsiosassa, jonne VE1:ssä on osoitettu 9 tuulivoimalan ryhmä, on enemmän pieniä avosoita, mikä tekee maisemasta herkemmän muutoksille.

*Vaikutukset virkistysympäristön maisemaan*

Tervajoella sijaitsee melontareitti, joka on paikoin alle 200 metrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Vaikka alue on pääosin metsätalouskäytössä, Tervajoen rannoilla on säästynyt monimuotoista metsää. Sulkeutunut maisematila pienentää jonkin verran maisemavaikutuksia jokiympäristössä. Molemmissa vaihtoehdoissa lähimmäs Tervajokea sijoittuvien voimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa heikentävästi jokimaiseman erämaiseen luonteeseen.

Välitön vaikutusalue on pääasiassa metsätalousaluetta, jota voidaan käyttää metsästykseen, marjastukseen, luonnon tarkkailuun ja retkeilyyn jokamiehenoikeuksien puitteissa. Koska hankealueella sijaitsee retkeilyrakenteita, voidaan olettaa, että myös voimaloiden välitöntä vaikutusvyöhykettä on käytetty retkeilyyn mahdollisesti enemmän kuin ympäröiviä alueita. Tuulipuiston rakentamisella on todennäköisesti kielteinen vaikutus alueeseen virkistysympäristönä.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella ei ole kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia tai pihapiirejä.

#### 8.8.1.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”lähialueelta” tarkasteltuna (n. 0–7 km)

Lähialueella tarkoitetaan tässä alueita, jotka ovat yli 200 metrin sekä alle 7 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

*Yleiset maisemavaikutukset lähialueella*

Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeeksi kutsutaan n. 10 kertaa voimalan maston korkeutta, eli n. 0–2 kilometrin etäisyyttä voimaloista (Weckman 2006). Tuulivoimaloiden korkeus on kuitenkin kasvanut jatkuvasti ja voidaan olettaa, että dominanssivyöhyke on nykyvoimaloissa suurempi kuin yli kymmenen vuotta sitten rakennetuissa. Dominanssivyöhykkeellä tuulivoimalan näkyminen esimerkiksi pihapiiriin hallitsee maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävinä.

Noin 2–7 kilometrin etäisyydeltä tuulivoimalat voivat edelleen maiseman luonteesta riippuen olla hallitsevia. Erityisesti pienipiirteisessä maisemassa vaikutus on voimakas. Kauemmas siirryttäessä maiseman muiden elementtien vaikutus suurenee ja tuulivoimaloiden merkitys maisemakuvassa pienenee.

Siirryttäessä dominanssivyöhykkeeltä kauemmas tuulivoimaloista maisemavaikutukset alkavat heijastua laajempaan maisemakuvaan. Vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Dominanssivyöhykkeen ulkopuolella maiseman luonne vaikuttaa enemmän siihen kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittäviä muutokset ovat. Etäämpää tarkasteltuna muutokset maisemassa havaitaan ennemmin muutoksina maiseman luonteeseen kuin välittömän fyysisen ympäristön muuttumisena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden hallitsevuus maisemassa pienenee ja niiden havaittavuus heikkenee. Mitä kauempaa voimaloita katsellaan, sitä suurempi estevaikutus kasvillisuudella ja rakennuksilla on. Voimaloiden erottumista edesauttaa lapojen pyörimisliike. Vaikka voimalat olisivat osittain kasvillisuuden tai puiden latvojen peitossa, ne usein havaitaan maisemassa valon heijastuksien, varjojen ja/tai liikkeen vuoksi.

*Maisematyypit ja niiden herkkyys*

Tuulivoimapuisto sijoittuu ympäristöön, joka on osa ihmistoiminnan aluetta. Alue on metsätalouskäytössä, mutta alueella ja lähiympäristössä on myös luonnonmaisemaa muistuttavia alueita.

Hankealueen ja lähialueen maisema on suurilta osin soiden, metsäteiden ja pienten peltojen pilkkomaa talousmetsää, joka ei ole erityisen herkkää muutoksille. Lähialueelle sijoittuu kuitenkin paljon pieniä ja keskisuuria järviä, joiden avoimille selille voimaloita näkyy runsaasti. Lähialueella voimaloita näkyy määrällisesti eniten Otermajärven avoimille selille, Kekkolanselälle, Isoselälle ja Salmenselälle sekä Paatinjärvelle. Lähialueelle sijoittuvilta avosoilta kuten Lehmisuolta ja Mustasuolta näkyy myös runsaasti voimaloita. Pienten järvien, kuten Uonuajärvien, Kaihlasen, Iso- ja Pieni-Laamasen ja Luoteenjärven suhteellisen erämaisessa ja pienipiirteisessä rantamaisemassa voimalat muuttavat maisemakuvaa merkittävästi. Myös lähialueelle sijoittuvan suojellun Potkunsuon erämaisessa maisemassa maisemakuvan muutos voi olla merkittävä.

Hakkuiden ja soiden muodostamien avointen alueiden vuoksi voimaloita näkyy monin paikoin metsäalueillakin. Näillä alueilla vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä alueiden vähäisen käytön vuoksi. Lähialueella voimaloiden vaikutus maisemaan riippuu paljolti puuston peitteisyydestä. Peitteisyyteen vaikuttaa puuston korkeus ja tiheys. Vähäinenkin pihapuusto tai rantavyöhykkeen puusto voi vähentää voimaloiden näkyvyyttä muutaman kilometrin säteellä hankealueesta.

Muutokset maisemassa ovat merkitykseltään suurempia siellä missä on asutusta tai vapaa-ajan käyttöä ja missä vaikutukset kohdistuvat suurempaan määrään ihmisiä. Oterman kylällä ja Otermajärven länsirannalla, Paatinjärven luoteisrannalla, Kaihlasen rannoilla ja Kankarinlahden ja Jaalanganlahden länsirannoilla asuinympäristön maiseman muuttumisella on suurempi merkitys. Myös Lapinsalmen sillalta avautuva maisema muuttuu merkittävästi, sillä lähes kaikki voimalat voidaan näkymäalueanalyysin perusteella nähdä sillalta. VE2:ssa voimalat sijaitsevat kauempana näistä kohteista ja maisemavaikutus on pienempi.

Vaikutuksia asuin- ja virkistysympäristöjen maisemaan on käsitelty seuraavaksi tuulivoimapuiston dominanssivyöhykkeen osalta ja sitä kauempana lähialueella kylä- ja asutuskeskittymittäin.

*Kuva 8.25. Havainnekuva 6 Haarasuonkankaan tuulivoimalat Lapinsalmen sillalta, vaihtoehto VE1 (yllä) ja VE2 (alla).*

*DOMINANSSIVYÖHYKE 0-2 km*

Dominanssivyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia tai lomarakennuksia. Dominanssivyöhykkeen raja kulkee hyvin lähellä Heiniahon, Kummun, Kivirannan ja Syväänlahden tiloja sekä Joensuunperän asutusta. Näkymäalueanalyysin perusteella Kummun ja Kivirannan tilojen pelloille näkyy jonkin verran voimaloita, mutta pihapiireihin voimaloita ei näy. Joensuunperän alueella Mutaniemen lomarakennuksille voimaloita ei juurikaan pihojen puustoisuuden vuoksi näy. Sen sijaan Joensuuntien itäpuolella peltojen ja niittyjen laidalla sijaitseville rakennuksille ja Joensuuntielle voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE1 enimmillään 24 ja vaihtoehdossa VE2 enimmillään 15. Syväänlahdessa sijaitsee yksi asuinrakennus ja kaksi lomarakennusta. Tilan pelloille ja avoimeen pihapiiriin näkyy VE1:ssä enimmillään 18 voimalaa ja VE2:ssa enimmillään 12 voimalaa. Heiniahon pihapiiriin näkyy VE1:ssä 1–8 voimalaa ja VE2:ssa 1–3 voimalaa. Voimalat näkyvät Heiniahon pellolle, mutta pihapiirissä on jonkin verran puita, jotka estävät näkymiä jossain määrin. Dominanssivyöhykkeellä ja sen läheisyydessä sijaitseville asuinrakennuksille maisemavaikutukset ovat keskisuuria ja suuria riippuen siitä onko pihapiirissä puita tai muita näkemäesteitä.

*Kuva 8.26. Pellot ja niityt Holtontien varressa sijaitsevat tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy Holtontielle ja pellolle. (Kaisla Rahkola, Nomaji)*

Vaihtoehto VE1 koostuu kahdesta voimalaryhmästä. Lännen puoleisen voimalaryhmän dominanssivyöhykkeelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Joskin Haukijärven rannalla sijaitsevat kolme lomarakennusta ovat aivan dominanssivyöhykkeen rajalla. Myös Perälän talo jää varsin lähelle dominanssivyöhykkeen rajaa. Maisemavaikutukset Haukijärven loma-asutukselle ovat VE1:n toteutuessa suuria, sillä pihapiirit avautuvat Haukijärvelle ja niihin näkyy 9–13 voimalaa näkymäalueanalyysin perusteella. VE2:n toteutuessa maisemavaikutukset rajautuvat Haukijärven länsipuoleiseen lomarakennukseen ja ovat merkitykseltään vähäisiä suuremman etäisyyden ja pienemmän voimalanäkyvyyden vuoksi. Perälän pihapiiriin voimaloita ei todennäköisesti näy, sillä pihapiirissä on ilmakuvatarkastelun perusteella sen verran puustoa, että se estää näkymiä ainakin kesäaikaan.

Vaihtoehdossa **VE1** tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeelle sijoittuu kaksi autiotupaa, kaksi laavua, kaksi nuotiopaikkaa, melontareitti ja moottorikelkkareitti. Talvisin hankealueen lounaiskulmaan Suonperän takalaavulle tehdään hiihtolatu. Virkistyskohteiden käyttö voi jatkua tuulivoimapuiston valmistuttua, mutta

maisemakuvan ja paikan luonteen muuttumisen ja esimerkiksi roottoriäänien voidaan olettaa heikentävän alueen houkuttelevuutta virkistysympäristönä. Kutujoen melontareitti kulkee tuulivoimapuiston alueen halki Tervajokea seuraillen. Kutujoen melontareitin välitön ympäristö on suurelta osin säilynyt luonnontilaisen kaltaisena. Maisematyypin muutokset melontareitillä ja sen taukopaikoilla, Pirunkosken autiotuvalla ja Pystönkosken nuotiopaikalla ovat suuria.

Vaihtoehdossa **VE2** lännen puoleista voimalaryhmää ei toteuteta, joten vaikutukset virkistysympäristöön ovat pienemmät. Suonperän takalaavuun, Suonperän autiotupaan ja niille kulkevaan latuun ja sen käyttöön ei kohdistu vaikutuksia.

*ETÄISYYSVYÖHYKE 2-7 km*

**Oterman kylällä** maisema muuttuu monin paikoin mm. Otermantiellä ja pelloilla tuulivoimaloiden roottoreiden ja lapojen tullessa näkyviin latvuston taustalle. Otermantielle näkyy kylän kohdalla näkymäalueanalyysin mukaan useita voimaloita. Oterman kylän asutus ja vapaa-ajan asutus on keskittynyt järven rantaan, mikä kasvattaa maiseman muutoksen voimakkuutta, sillä avoimelle järvelle näkyy runsaasti voimaloita. Maisemavaikutukset ovat suuria ja kohtalaisia riippuen pihapiirien ja rannan puustosta. Kylällä sijaitsee maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita, joihin kohdistuvat maisemavaikutukset ovat suuria tai kohtalaisia kohteiden herkkyydestä riippuen.

*Kuva 8.27. Havainnekuva 5B Otermantie. Vaihtoehdoissa VE1(yllä) ja VE2 (alla) voimaloiden roottorit ja lavat näkyvät latvuston yläpuolella Otermantieltä katsottuna.*

*Kuva 8.28. Havainnekuva 5A Oterma. Vaihtoehdoissa VE1 (yllä) ja VE2 (alla) voimaloiden roottoreita ja lapoja näkyy latvuston yläpuolella peltojen takana.*

**Otermajärven** rantojen muille loma- ja asuinkiinteistöille maisemavaikutukset ovat pääasiassa suuria tai kohtalaisia riippuen ranta-alueiden puustosta. Runsaasti voimaloita näkyy mm. Hakolahden etelä- ja länsirannalle, Talliniemeen, Kaihlalahden länsirannalle, Isoselän länsirannalle, Lapinniemeen ja Salmenselän rannoille. Visuaaliset vaikutukset Salmenselän ja Niskanselän rantojen kiinteistöille ovat huomattavasti pienempiä VE2:ssa.

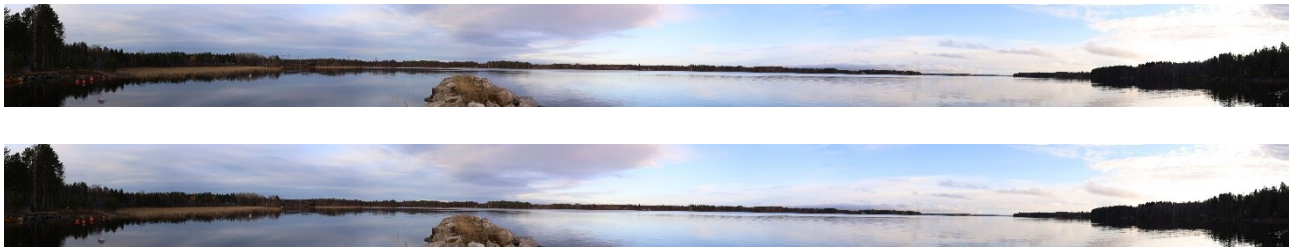
**Paatinjärven** länsirannalla on lomarakennusten lisäksi kolme asuinrakennusta. Tuulivoimaloita näkyy runsaasti Velholantien itäpuolella sijaitsevien lomarakennusten rantaan sekä Pellonpään ja Velholan tiloille. Kirvesniemen (Velholanperä) rannalta näkyy 40 tuulivoimalaa. Kirvesniemen tila on paikallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde. Tilan pihapiiriin ei näkymäalueanalyysin mukaan näy voimaloita. Myös Kirveslahden, Kätkynlahden ja Kätkynniemen rannoille tuulivoimaloita näkyy runsaasti. Muutos Paatinjärven maisemassa on suuri, joskin visuaaliset vaikutukset kohdistuvat vain muutamiin pihapiireihin. Velholantieltä avautuu vain muutamia näkymiä Paatinjärvelle.

*Kuva 8.29. Havainnekuva 10 Paatinjärvi. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät eroa tästä kuvakulmasta. Havainnekuvassa on epävarmuustekijöitä heikon kuvakulman ja näkemäesteiden vuoksi.*

**Kaihlasen** asutukselle kohdistuvien maisemavaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, sillä tuulivoimaloita ei juurikaan näy pihapiireihin. Kaihlasen järvelle ja sen lounaisrannalle tuulivoimaloita näkyy yli 30. Aivan rannassa ei kuitenkaan sijaitse rakennuksia. Lisäksi voimaloita näkyy Polvijärven ja Ahveroisen rannoille ja pelloille. Maisemavaikutukset Kaihlasen ympäristössä ovat suuremmat VE1:ssä, jossa voimaloita näkyy järven lounais- ja koillisrannalle. VE2:ssa voimaloita näkyy vähemmän ja pienemmälle alueelle.

*Kuva 8.30. Havainnekuva 7 Kaihlanen. Vaihtoehdoissa VE1 (yllä) ja VE2 (alla) voimalat jäävät puuston latvuston taakse. Voimaloiden lapoja ja niiden liikettä voi erottua maisemassa latvuston seassa.*

**Kankarinlahdelle** sijoittuu useita paikallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita sekä vakituista ja vapaa-ajan asutusta. Maisemavaikutukset Kankarinlahdella ovat suuremmat VE1:ssä kuin VE2:ssa, sillä voimaloiden etäisyydessä on vaihtoehtojen välillä suuri ero. Esimerkiksi Kankarinlahden venesatamasta on lähimmälle tuulivoimalalle matkaa VE1:ssä 5,9 km ja VE2:ssa 11,8 km. Kankarinlahden länsirannalla ja Väätäjänniemellä maisemavaikutukset ovat VE1:ssä kohtalaisia. Voimaloita näkyy määrällisesti runsaasti ranta-alueelle ja pelloille, mutta etäisyys tuulivoimaloihin pienentää niiden hallitsevuutta maisemassa. Vähäinenkin rantavyöhykkeen puusto estää näkymiä tehokkaasti. Maisemavaikutukset ovat merkittävimpiä lahdelle avautuvissa pihapiireissä. Väätäjänniementielle näkyy paikoin VE1:ssä 30 voimalaa. Kankarinlahden pohjoisosassa Niemelän, Anttilan ja Erkkilän pelloille näkyy vaihtoehdossa VE1 muutamia voimaloita. Anttilan tila on vanha kruununtorppa ja paikallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde. VE2:ssa voimaloita ei näy Kankarinlahden pohjoisosaan ja etäisyys voimaloihin pienentää niiden maisemavaikutuksia Väätäjänniemellä.



*Kuva 8.31. Havainnekuva 4 Kankarinlahti VE1 (yllä) ja VE2 (alla). Voimaloiden roottorit erottuvat VE1:ssä puuston latvuston yläpuolella. VE 2:ssa yksittäisten voimaloiden lapoja voi erottaa puuston latvuston seassa.*

**Jaalangan kylällä** on useita asuin- ja lomarakennuksia, mutta niiden pihoihin ei näkymäalueanalyysin perusteella näy tuulivoimaloita lukuun ottamatta VT22 varressa Leinolan kohdalla sijaitsevia rakennuksia. Leinolan, Ylitalon ja Jaakkolan niityille saattaa näkyä tuulivoimaloita vaihtoehdossa VE1. Jaalangassa etäisyys tuulivoimala-alueesta pienentää maisemavaikutuksia, jotka ovat vähäisiä.

**Iso-Laamasen ja Luoteenjärven** rannoilla sijaitseville lomarakennuksille tuulivoimaloita näkyy myös runsaasti. Iso-Laamasen itärannalla sijaitsee runsaasti lomarakennuksia. Rantaan avautuviin pihapiireihin näkyy näkymäalueanalyysin mukaan VE1:ssä enimmillään yli 30 voimalaa. Luoteenjärven rannassa sijaitsevan Männikön tilan pihapiiriin ja pelloille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin perusteella enimmillään 21 vaihtoehdossa VE1. Luoteenjärven itäosan lomarakennuksille voimaloita näkyy myös yli 20 vaihtoehdossa VE1. Maisemavaikutukset pihapiireille ovat kohtalaisia tai suuria. Etäisyys lieventää voimaloiden hallitsevuutta, mutta erityisesti luonnonmaiseman kaltaisen järvimiljöön luonteen muutos on merkittävä. Männikön tilalla maiseman muutos on suuri, mutta tuotantomaiseman voidaan nähdä sietävän tuulivoimaloiden aiheuttamaa muutosta paremmin.

*Kuva 8.32. Havainnekuva 9 Männikkö. VE1 ja VE2 vaihtoehdot näyttävät tästä kuvakulmasta samalta. Etäisyys lähimpään voimalaan 4,5 km*

**Puokiojärvi ja Pienanjärvi** ovat loma-asutukseen painottuneita järviä, joiden pohjoisrannalle voimaloita näkyy runsaasti. Rantamaiseman muutos lomakiinteistöillä Pienanjärven pohjoisrannalla on suuri, sillä lähin voimala on monista pihapiireistä alle 4 kilometrin etäisyydellä. Puokiojärven pohjoisrannalla rantamaiseman muutos on kohtalainen, sillä etäisyyttä voimaloihin on enemmän.

Vaalan kunnan virkistyspalveluita sijaitsee lähialuevyöhykkeellä hankealueen lounaispuolella. Laajannevan alueella sijaitsee Pirttilammen luontopolku ja virkistysrakenteita, Laajalammen laavu ja Pirttilammen nuotiopaikka. Talvisin alueella on latuverkosto ja moottorikelkkareittejä. Vaikutukset dominanssivyöhykkeen ulkopuolelle jääviin retkeilypalveluihin eivät ole kovin merkittäviä, sillä maisema on suurimmaksi osaksi sulkeutunutta ja alueella on ennestään infrastruktuuria, kuten sähkölinjoja ja valtatie. Metsänhoito vaikuttaa puustoisilla alueilla voimaloiden näkyvyyteen paljon.

VE1:ssa lähialueen järvien rannoille ja suoalueille hankealueen lounais- ja luoteispuolella näkyy voimaloita enemmän ja useammasta suunnasta. Muun muassa Uonua -järville ja Kaihlasen rannoille näkyy voimaloita laajemmalle alueelle. Hankealueen länsipuolella mm. Järvenjärvelle ja Keskijärvelle näkyy VE1:ssa enimmillään 17 voimalaa, kun VE2:ssa suurimmalle osalle järvistä ei näy yhtään voimalaa.

*Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella*

Hankealueelle sijoittuu yksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde, Hyrynpuron kämppä, joka vaihtoehdossa VE1 sijaitsee tuulivoimalan dominanssivyöhykkeellä.

Lähialueelle sijoittuu lisäksi kuusi maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristökohdetta ja yksi perinnemaisema. Lisäksi lähialueelle sijoittuu 21 paikallisesti arvokasta kulttuurihistoriallista rakennusta, pihapiiriä tai rakennuskokonaisuutta. Suurin osa näistä on rakennuksia, joihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia tai vaikutuksilla ei ole arvon säilymisen kannalta merkitystä. Vaikutuksia ei ole katsottu olevan, jos esimerkiksi kohteen pihapiiriin ei näy voimaloita tai niitä tulee näkymään niin vähäisesti, ettei sillä ole vaikutusta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen. Tässä on käsitelty ainoastaan kohteet, joihin on katsottu kohdistuvan vaikutuksia.

Taulukossa 8–4 esitetyt vaikutukset pohjaavat liitteen 1 arviointikriteereihin. Kohteen herkkyyttä arvioidaan sen arvon ja etäisyyden perusteella. Yleisesti ottaen alueelliset kohteet ovat muutoksille herkempiä kuin pistemäiset kohteet.

Vaihtoehdossa VE1 **Hyrynpuron kämpän** etäisyys lähimmästä voimalasta on 600 metriä ja vaihtoehdossa VE2 6,9 kilometriä. Vaikutukset Hyrynpuron kämppään ovat vaihtoehdossa VE1 kohtalaiset. Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia ei katsottu olevan.

Kämppä sijoittuu todennäköisesti levennettävän metsätien varteen. Tien leventäminen vaatii jonkin verran puuston poistamista ja rakentamisaikaiset järjestelyt mm. pysäköinnin ja varastoinnin vuoksi voivat myös vaikuttaa kämpän lähiympäristöön. Näkymäalueanalyysin perusteella kämpälle johtavalle metsätielle näkyy muutamia voimaloita, mutta kämpän pihapiiriin ei näy voimaloita. Puustoa joudutaan jonkin verran kaatamaan, joten näkymäalueanalyysissa on epävarmuutta. Lähimpien voimaloiden pyörimisääni saattaa kuulua kämpän pihalle.

Hyrynpuron kämppä on osa alueen kulttuuriperintöä ja todiste menneistä elintavoista ja rakennustyylistä. Kämpän ympäristön ajallinen yhtenäisyys ei ole säilynyt, mutta tuulivoimaloiden rakentaminen heikentää sitä entisestään. Kohde luokitellaan herkkyydeltään suureksi, sillä se on maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde. Puuston raivaaminen ja teiden leventäminen kämpän läheisyydessä sekä äänimaiseman muutokset ja mahdollinen voimaloiden näkyminen heikentävät kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia.

Oterman kylälle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt **Koukkarin vanha vaateaitta ja Välitalon aitat** ovat osa Oterman kyläkeskuksen maisemaa, johon kuuluvat myös paikallisesti arvokkaat **Holappa** ja **Oterman kansakoulu**. Kohteet sijaitsevat maisemallisesti merkittävällä paikalla kylän Otermajärvelle aukeavissa pihapiireissä. Järvelle avoimiin pihapiireihin ja pelloille näkyy näkymäalueanalyysin perusteella runsaasti voimaloita. Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden näkyvyysalue on hieman pienempi. Rannan ja pihapiirien puusto pienentää vaikutuksia. Oterman kylän pienipiirteinen viljelymaisema pihapiireineen avoimen järven selän rannalla on kohtalaisen herkkä maisemassa tapahtuville muutoksille. Kohteet ovat säilyneet ajallisesti suhteellisen yhtenäisinä pihapiireinä. Muutoksen suuruusluokan on molemmissa vaihtoehdoissa arvioitu olevan kohtalainen, sillä se heikentää kohteiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia jonkin verran. Etäisyys voimaloista vähentää maisemakuvan muutosta ja puusto estää näkymiä voimaloille jonkin verran.

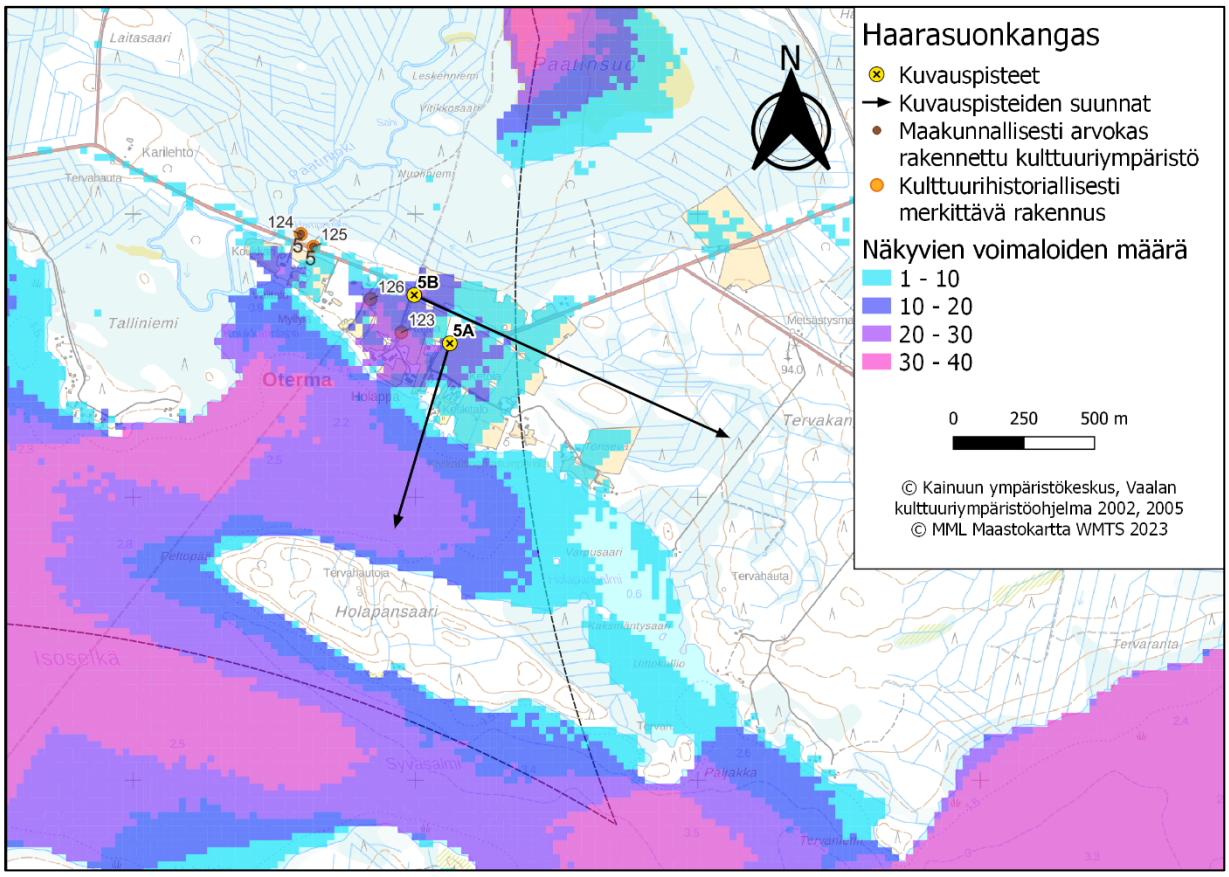
**Salmelan ja Salmenkorvan** tilojen muodostama kokonaisuus Lapinsalmen rannassa on maisemallisesti merkittävällä paikalla. Tilan niityt on luokiteltu arvokkaaksi perinnemaisemaksi. Salmelan ja Salmenkorvan pihapiiriin ja niityille näkyy enimmillään kahdeksan tuulivoimalaa. Voimaloita näkyy eniten pohjoisen puoleisille niityille, mutta myös rakennusten pihapiiriin. Tilakokonaisuuden ajallinen yhtenäisyys heikentyy nykyaikaisten rakenteiden tullessa osaksi maisemaa. Pienipiirteinen perinnemaisema on myös herkkä ympäristössä tapahtuville muutoksille. Tuulivoimalat ovat VE1:ssä niin lähellä, että ne luovat hallitsevan elementin

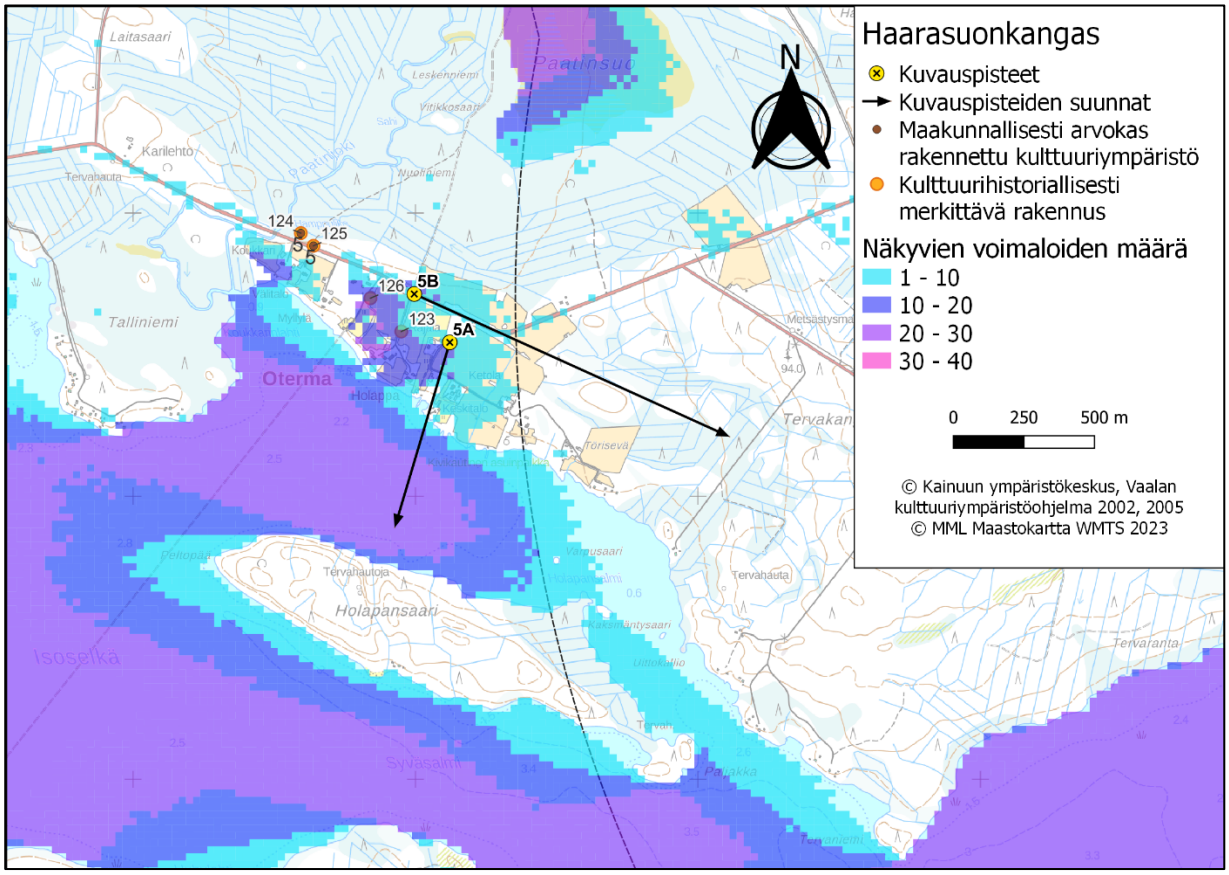
ympäristöön. Maisemavaikutusten arvioidaan olevan suuria. VE2:ssa voimaloita näkyy vain pienelle alueelle pihapiirin pohjoispuolella. Näin ollen maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi.

**Oterman seurantalon** pihapiiriin näkyy näkymäalueanalyysin perusteella yksi voimala molemmissa vaihtoehdoissa. Ilmakuvatarkastelun perusteella avoimeen pihapiiriin saattaa näkyä useampiakin voimaloita. Kohde sijaitsee 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta, joten sen herkkyysluokka on kohtalainen. Muutos on kuitenkin pieni eikä merkittävästi haittaa kohteen ominaispiirteiden säilymistä. Maisemavaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

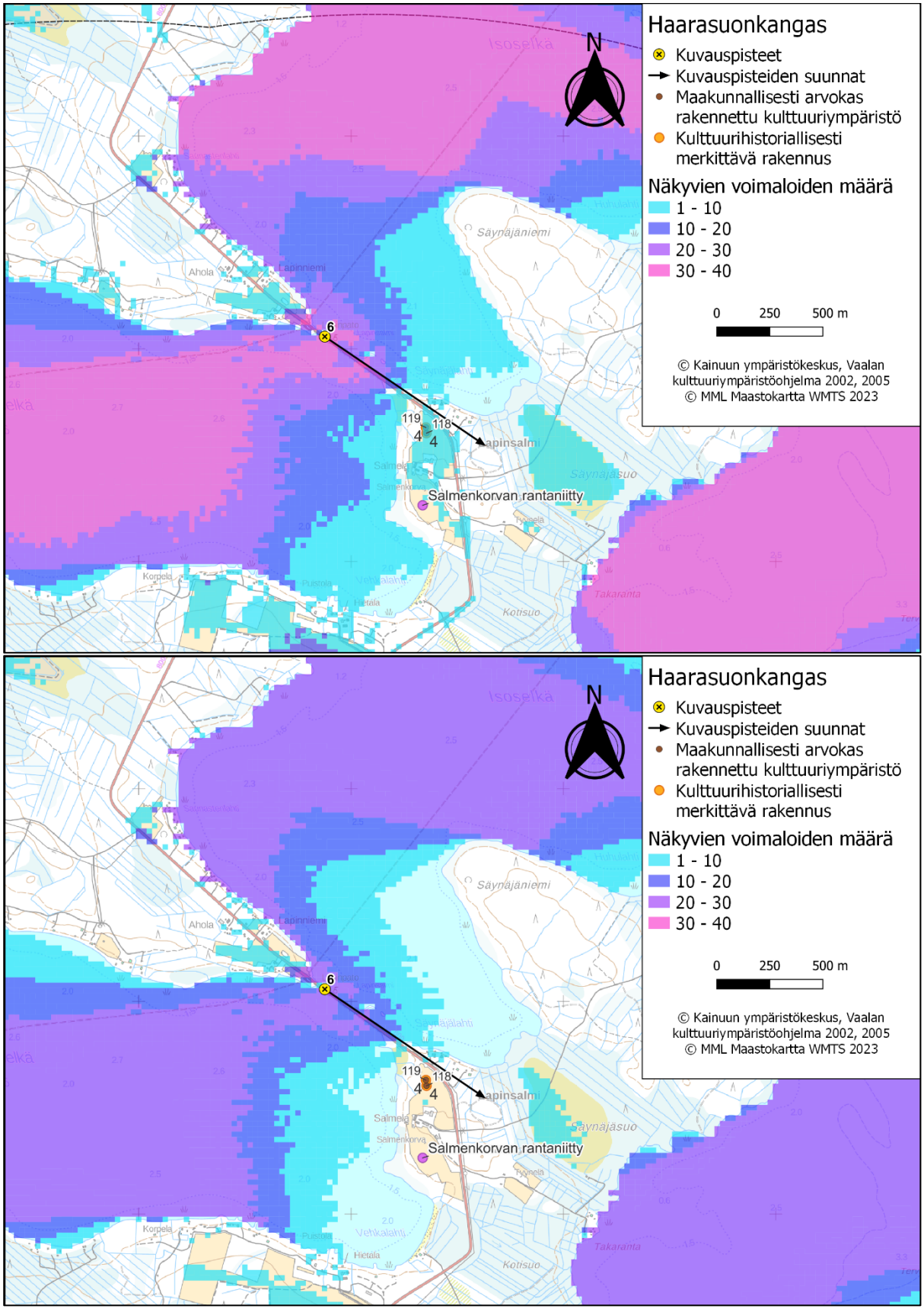
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde, **Kankarin entinen kansakoulu** sijaitsee Kankarinlahden pohjoisosassa. Rakennus toimii nykyisin taidetalona. Näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiiriin näkyy 3–7 voimalaa. Maisemavaikutusten arvioidaan olevan VE1:ssä merkitykseltään vähäisiä. VE2:ssa maisemavaikutuksilla ei katsota olevan merkitystä kohteen ominaispiirteiden säilymiseen.

Kankarinlahdelle sijoittuvista paikallisesti arvokkaista kohteista maisemavaikutuksia katsotaan koituvan **Anttilan tilalle**. Voimaloita näkyy tilalle VE1 vaihtoehdossa vain muutamia ja etäisyys on sen verran suuri, että vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. VE2 vaihtoehdossa voimaloita ei näy kohteille ja näin ollen maisemavaikutuksia ei aiheudu.






*Kuva 8.33. Ote näkymäalueanalyysistä Oterman kylältä. VE1 yllä ja VE2 alla.*




*Kuva 8.34. Ote näkymäalueanalyysistä Lapinsalmella. VE1 yllä ja VE2 alla*

*Taulukko 8.4. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset lähialueen (0–7 km) arvoalueiden ja -kohteiden maisemakuvaan.*

| Vähäinen<br>+ | Ei vaikutusta | Vähäinen<br>- | Kohtalainen<br>-- | Suuri<br>--- | Erittäin suuri<br>---- |
|---|---|---|---|---|---|

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alue | Kohteen herkkyys | | Muutoksen voimakkuus | | Vaikutuksen merkittävyys | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | |
| **Maakunnallisesti merkittävät alueet ja kohteet** | | | | | | | |
| Hyrynpuron kämppä | --- | -- | -- | | - | | **VE1:** Teiden parantaminen, metsän kaataminen ja voimaloiden ääni voivat vaikuttaa kämpän pihapiirin luonteeseen ja ominaispiirteiden säilymiseen heikentävästi.<br>**VE2**: Etäisyyden vuoksi muutoksien ei katsota vaikuttavan kämpän ominaispiirteiden säilymiseen. |
| Oterman seurantalo | --- | --- | - | - | - | - | **VE1 ja VE2:** Seurantalon lähiympäristö on talousmetsää, jossa hakkuut vaikuttavat maisematilaan. Näkymäalueanalyysin mukaan yksi voimala näkyy pihapiiriin. Ilmakuvatarkastelun perusteella voimaloita saattaa näkyä pihan avoimille alueille useampia. |
| Salmenkorva ja Salmela (perinnemaisema) | --- | -- | --- | - | --- | - | **VE1:** Sijaitsevat hyvin lähellä dominanssivyöhykkeen rajaa. Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan niitylle 2–8 kpl. Pienipiirteinen ja yhtenäisenä säilynyt perinnemaisema on herkkä maisemamuutoksille. Maiseman ominaispiirteet muuttuvat voimaloiden näkymisen myötä.<br>**VE2:** Voimaloita näkyy vain vähän ja pienelle alueelle. |
| Koukkarin vanha vaateaitta ja välitalon aitat | -- | -- | --- | -- | -- | -- | **VE1:** Voimaloita näkyy pihapiiriin avoimille alueille näkymäalueanalyysissa 10–20. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden näkyminen muuttaa maisemakuvaa. **VE2:**ssa voimaloita ei näy aitoilta etelään suuntautuvassa näkymässä. |
| Kankarin entinen kansakoulu | -- | - | - | | - | | **VE1:** Kohde sijaitsee suljetussa maisematilassa, jossa on ennestään sähkölinja. Voimaloita näkyy pihapiiriin näkymäalueanalyysin mukaan 3-7kpl |
| **Paikallisesti merkittävät kohteet** | | | | | | | |
| Holappa | -- | -- | -- | -- | -- | -- | **VE1 ja VE2:** Kylämiljöössä merkittävällä paikalla sijaitseva tilakokonaisuus, joka ei ole säilynyt kovin yhtenäisenä. Voimaloita näkyy pelloille ja pihapiiriin runsaasti. |
| Oterman kansakoulu | -- | -- | -- | -- | -- | -- | **VE1 ja VE2:** Kylämiljöössä merkittävällä paikalla sijaitseva ja yhteisölle merkityksellinen rakennus. Voimaloita näkyy pelloille ja pihapiiriin. |
| Anttila | -- | -- | - | | - | | **VE1:** Kohde on säilynyt ajallisesti suhteellisen yhtenäisenä ja sijaitsee avoimessa maisematilassa. Voimaloita näkyy pihapiiriin ja pelloille muutamia. |

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

*Yleiset maisemavaikutukset välialueella*

Välialueella etäisyys voimaloista vähentää niistä aiheutuvia visuaalisia vaikutuksia. Voimalat näyttävät horisontissa pieniltä noin 10–14 kilometrin etäisyydellä ja niiden hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Puusto myös usein peittää suurimman osan voimalasta ja latvuston yläpuolella saattaa näkyä vain osia voimalasta. Voimalat ovat havaittavissa, mutta eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä.

*Maisematyypit ja niiden herkkyys*

Välialueen maisema on jonkin verran vaihtelevampaa kuin lähialueella. Vallitseva maisematyyppi on talousmetsä. Metsäalueita pilkkoo mutkittelevat joet, pienet peltoalueet, suot, turvetuotantoalueet ja muutamat kylät. Myös välialueella sijaitsee paljon pieniä järviä, joista osa on suojärviä ja maisemaltaan varsin erämaisia. Sinne sijoittuu myös Oulujärven pohjoisosan vesialueita sekä Oulujokivarren viljelymaisemaa. Merkittävimpinä asutuskeskittyminä välialueelle sijoittuu Vaalan keskustaajama ja Puokion kylä.

Välialueen itäosissa maiseman topografia alkaa kumpuilemaan siirryttäessä kohti Kainuun vaaramaisemaa. Suurin osa välialueen mäistä ja vaaroista on kuitenkin sen verran matalia ja puustoisia, ettei näkymälinjoja kohti voimala-aluetta synny.

Välialueelle sijoittuu muutamia laajoja avosuoalueita, kuten Iso-Toikansuo ja Jerusaleminsuo. Näiden soiden avoimissa maisematiloissa näkyy useita tuulivoimaloita hankkeen toteutuessa. Välialue kattaa laajan alueen Oulujärven pohjoisen Niskanselän vesialueista. Järveltä katseltuna maisema Vaalan ja Kankarin taajamien taustalla muuttuu voimaloiden tullessa osaksi sitä.

Näkymäalueanalyysin mukaan maisemavaikutuksissa korostuvat myös Niskanselälle työntyvät niemet, Nimisniemi, Neulaniemen Huuhtiniemi, Väätäjänniemi, Tikanniemi, Kivesniemi ja Tervolanniemi, joiden rannoille voimaloita näkyy runsaasti.

*Kuva 8.35. Havainnekuva 12 Itäranta (läheltä Tikanniemeä) VE1 (yllä) VE2 (alla): Yläpuolisessa kuvassa erottuu selkeästi Haarasuonkankaan VE1:n läntinen tuulivoimala-alue ja itäinen voimala-alue jää metsän taakse. VE2 vaihtoehdossa ainoastaan itäinen voimalaryhmä toteutetaan.*

Välialueella voimaloita näkyy jonkin verran myös Oulujoelle. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa Jylhämän ja Nuojuan voimalaitosalueille. Molemmat ovat valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Vaihtoehto VE1:ssä voimaloita näkyy kohteisiin enemmän kuin VE2:ssa.

*Vaikutukset asuin- ja virkistysympäristön maisemalle*

Asutus ja lomakiinteistöt ovat keskittyneet välialueella pääasiassa vesistöjen rannoille, muutamia rinteille ja vaaroille sijoittuvia tiloja lukuun ottamatta. Vaalan keskustaajama Oulujärven ja Oulujoen liittymäkohdassa, sekä Oulujokilaakson asutus ja Puokion kylä korostuvat asutuskeskittyminä välialueella.

Maisemavaikutukset **Vaalan keskustaan** eroavat vaihtoehtojen kesken runsaasti, sillä VE1:ssä lähimmät voimalat ovat n 8,3 kilometrin etäisyydellä keskustassa, mutta VE2:ssa lähimpiinkin voimaloihin on 17,3 kilometrin etäisyys. Näkymäalueanalyysin mukaan Vaalan keskustan läpäisevälle Vaalantielle näkyy VE1:ssä 1-9

voimalaa. Tuulivoimaloita näkyy myös mm. rautatieasemalle, rautatiesillalle, Yhtenäiskoulun pihalle, urheilukentälle ja Ahmalan rantaan. Maisemavaikutukset ovat keskustaajamassa korkeintaan vähäisiä, sillä etäisyyttä voimaloihin on paljon ja alue ei ole herkkää maiseman muutoksille. VE2:ssa voimaloita ei näy Vaalan keskustaajaman alueelle.

*Kuva 8.36. Kuva: Havainnekuva 3B Vaalan taajama VE1 (yllä) ja VE2 (alla). Muutamia voimaloiden lapoja näkyy Vaalantieltä VE1:ssä.*

Välialueelle sijoittuu myös Puokion kylä, Kalpion asutuskeskittymä, Naamankylä, Järvikylä, Alakylä sekä Oulujokivarren viljely- ja asutusalueet.

**Puokion kylä** sijoittuu Puokiovaaran laelle. Näkymäalueanalyysin perusteella kylän niityiltä ja pelloilta näkyy VE1:ssä enimmillään 37 voimalaa. Voimaloita näkyy määrällisesti vähemmän VE2:ssa, mutta maisemavaikutukset ovat molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiä tai kohtalaisia riippuen pihapiirien puustosta. Myös vaaralle nousevalta tieltä voi näkyä voimaloita.

**Naamankylä, Järvikylä ja Alakylä** luovat peltomaiseman jatkumon Naamanjokilaaksoon. Voimaloita näkyy kuitenkin ainoastaan muutamille pelloille Naamankylässä, joten maisemavaikutukset ovat vähäisiä.

Oulujokivarressa **Järvikylän** pelloille näkyy VE1:ssä näkymäalueanalyysin mukaan 1–6 voimalaa. Maisemavaikutukset ovat tältä osin vähäisiä, sillä voimalat ovat suhteellisen etäällä (8,8 km).

Oulujärvi on vesillä liikkujien tärkeää virkistysaluetta ja välialueelle sijoittuu Oulujärven retkeilyalueeseen kuuluvia vesialueita ja saaria. Näkymäalueanalyysin mukaan mm. retkeilyalueeseen kuuluvan Honkisen saaren pohjoisrannalle näkyy VE1:ssä 24–40 tuulivoimalaa. VE2:ssa voimaloita näkyy Honkisen rannalle enimmillään 31. Oulujärven laaja horisontaalinen maisema kestää suhteellisen hyvin tuulivoimaloiden visuaaliset vaikutukset.

### *Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella*

Välialueelle sijoittuu viisi maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta valtakunnallisesti arvokasta kohdetta. Lisäksi välialueelle sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Alueelliset kohteet ovat kaikkia herkkyydeltään vähintään vähäisiä, joten ne on käsitelty tässä. Lisäksi välialueella sijaitsee 11 maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristökohdetta, jotka ovat yksittäisiä rakennuksia tai pihapiirejä. Useisiin sulkeutuneessa ympäristössä sijaitseviin ja/tai pienialaisiin kohteisiin voimaloita ei todennäköisesti näy. Tässä on käsitelty ne kohteet, joihin maisemavaikutuksia kohdistuu.

**Vaalan rautatieasema** sijaitsee 8,2 kilometrin etäisyydellä VE1:n lähimmästä tuulivoimalasta. Asemamiljööseen kuuluu useita rakennuksia ja se on osa merkittävä osa Vaalan taajamakuvaa. Vaikka rakennukset edustavat 1900-luvun alueen arkkitehtuuria, ympäristö on kokenut muutoksia ja ajalliset kerrostumat ovat nähtävissä. Nykyaikaista infrastruktuuria on rataan liittyen runsaasti. Asemarakennus ei ole enää alkuperäisessä käytössä. Muutamia tuulivoimaloita saattaa näkyä osalle asemaympäristöä. Maisemavaikutuksia ei katsota aiheutuvan, sillä voimaloita näkyy hyvin pienelle alueelle tai ei mahdollisesti lainkaan.

*Kuva 8.37. Havainnekuva 3A Vaalan rautatieasema. Voimaloita ei näy kuvauspisteelle kummassakaan vaihtoehdossa.*

**Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitoksista** Jylhämän voimalaitokselta näkyy havainnekuvan ja näkymäalueanalyysin perusteella VE1:ssä enimmillään 22 tuulivoimalaa. Voimalat näkyvät joen ylittävälle patosillalle patojärven etelänpuoleiselle penkereelle sekä vanhalle työntekijöiden asuinalueelle, jossa toimii nykyisin ulkoilmamuseo. VE2:ssa voimaloita näkyy määrällisesti saman verran, mutta pienemmälle alueelle. Maisemakuvan muutos on vähäinen, sillä voimalat näkyvät pienenä ja vain osittain puuston latvuston takaa. Ympäristö on luonteeltaan sähköntuotantomaisemaa, joten tuulivoimalat eivät ole uusi elementti maisemakuvassa. Nykyaikaisia rakenteita on myös näkyvillä ennestään.

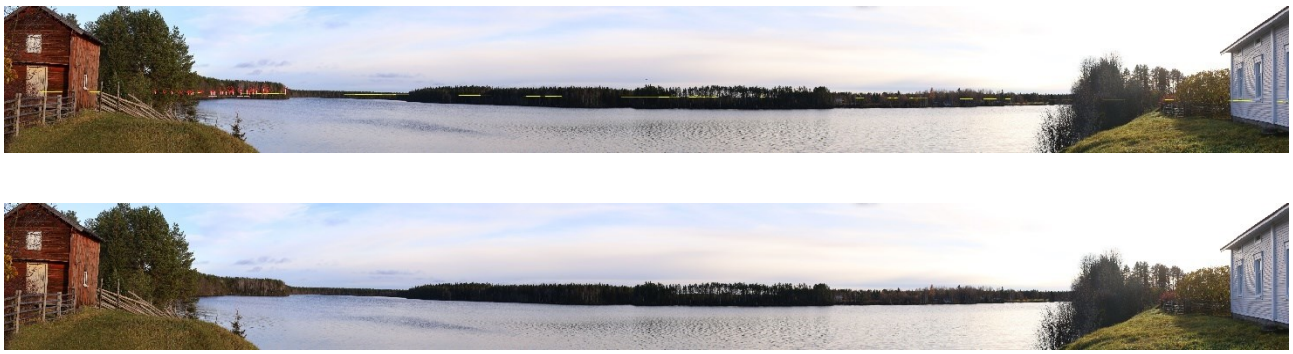
*Kuva 8.38. Havainnekuva 2 Jylhämän voimalaitokselta (VE1 yllä ja VE2 alla). Voimaloiden roottorit näkyvät puuston latvuston yläpuolella.*

Nuojuan voimalaitos sijaitsee myös alle 14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1:n tuulivoimalasta. Kohteelle näkyy enimmillään 15 voimalaa. Voimalat näkyvät pienelle alueelle patosillalla ja voimalaitoksen pohjoispuoliselle ranta-alueelle. VE2:ssa voimaloita näkyy vähemmän ja pienemmälle alueelle. Muutoksella ei katsota olevan vaikutusta voimalaitoksille, sillä se on varsin pieni ja kuten Jylhämän ympäristössä, myös Nuojualla sähköntuotanto on jo nykyisin osa maisemakuvaa.

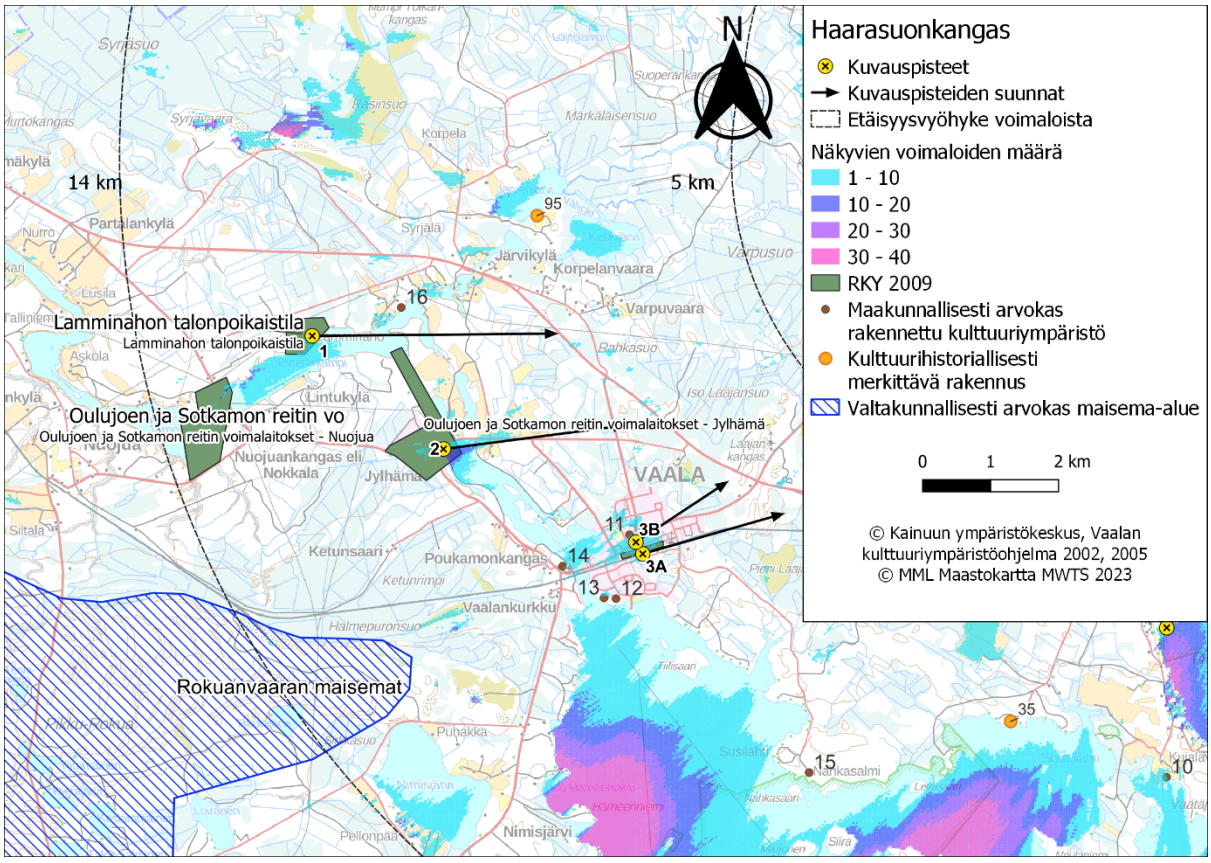
**Lamminahon tila** on hyvin ajallisen yhtenäisyytensä säilyttänyt rakennettu kulttuuriympäristö, joka on museokäytössä. Kohteella on arvoa sekä maisemakuvallisesti osana Oulujoen rantamaisemaa että omana ympäristönään. Alue on herkkä muutoksille, joissa nykyaikaisia rakenteita tulisi näkymään pihapiiristä tai nykyaikaisia rakenteita toteutettaisiin kohteen lähiympäristöön. Tilan pysäköintialueen kautta kulkee oleva voimalinja, joka on jossain määrin heikentänyt alueen ajallista yhtenäisyyttä. VE1 vaihtoehdossa muutamia tuulivoimaloita näkyy tilan pelloille. Voimaloita ei kuitenkaan näy rakennusten pihapiiriin, eivätkä ne vaikuta tilan rooliin osana rantamaisemaa. Maisemavaikutukset Lamminahon tilalle ovat vähäisiä.

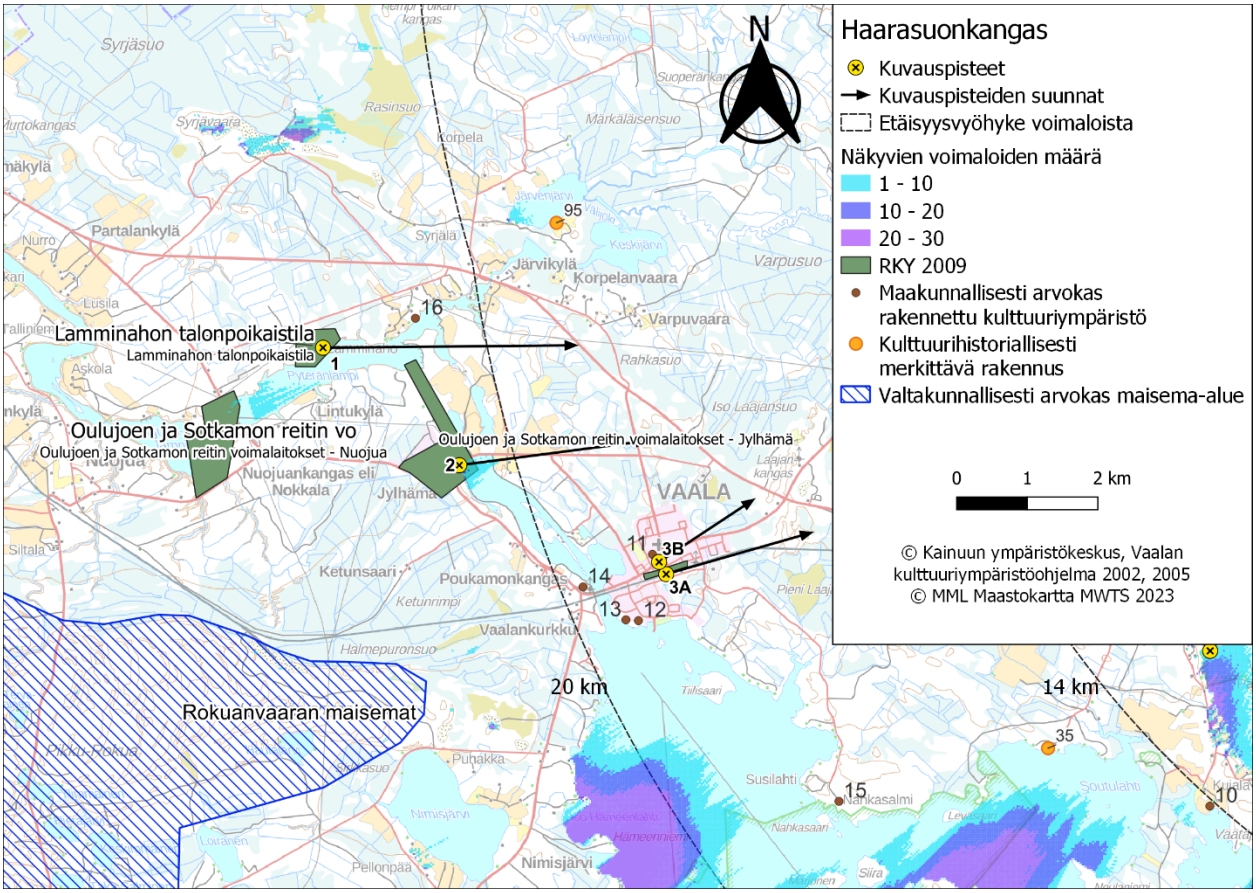
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Rokuanvaaran maisemat** sijaitsee lähimmillään 12 kilometrin etäisyydellä VE1 vaihtoehdon lähimmästä tuulivoimalasta. VE2:ssa etäisyyttä on yli 20 kilometriä. Rokuanvaaran maisema on luonteeltaan luonnonmaisema, jossa on runsaasti virkistyskäytön jälkiä. Kansallispuiston ulkopuolella on myös jonkin verran alueita, joilla metsää on hakattu. Alueen maisema on sulkeutunutta ja metsäistä, joten pitkiä näkymäsektoreita ei avaudu kuin harvoista paikoista. Näin ollen maisema ei ole kovin herkkä muutoksille. Lisäksi paikoista, joista näkymiä avautuu, näkyy useimmiten myös muuta infrastruktuuria, kuten voimalinjoja. Näin ollen tuulivoimapuistolla ei katsota olevan vaikutuksia Rokuanvaaran maisema-alueeseen ominaispiirteiden säilymiseen.

**Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset** sisältää jälkiä useammasta ajallisesta kerrostumasta ihmistoiminnasta. Ranta-alueiden viljelymaisema ja voimalaitosalueet luovat monimuotoisen kulttuurimaiseman jokivarteen. Maisemakuvan monipuolisuuden vuoksi paikalliset näkymät tuulivoimaloille eivät vaikuta heikentävästi alueen ominaispiirteiden säilymiseen.



*Kuva 8.39. Havainnekuva 1 Lamminahon tilan rannasta itään. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat jäävät kokonaisuudessaan puuston latvuston taakse. Vaihtoehdossa VE1 yhden voimalan lapojen liike metsän takaa on mahdollista havaita tarkkaan katsomalla tältä katselupisteeltä.*






*Kuva 8.40. Tarkennetut näkymäalueanalyysit ja arvoympäristöt kuvauspisteiden 1, 2 ja 3 ympäristöstä. VE1 yllä ja VE2 alla.*

*Taulukko 8.4. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset välialueen (7–14 km) arvoalueiden maisemakuvaan.*

| Vähäinen<br>+ | Ei vaikutusta | Vähäinen<br>- | Kohtalainen<br>-- | Suuri<br>--- | Erittäin suuri<br>---- |
|---|---|---|---|---|---|

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alue/kohde | Kohteen herkkyys | | Muutoksen voimakkuus | | Vaikutuksen merkittävyys | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | |
| **Valtakunnallisesti merkittävät alueet ja kohteet** | | | | | | | |
| Vaalan rautatieasema | -- | - | - | | | | **VE1:** Voimaloita saattaa näkyä muutamia asemaympäristöön. Voimaloiden näkyminen ei heikennä ominaispiirteitä.<br>**VE2:** Ei vaikutusta, koska voimalat eivät näy asemaympäristöön. |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset: Jylhämä | -- | - | - | | | | **VE1:** Voimaloita näkyy, mutta ympäristön ominaispiirteisiin kuuluu sähköntuotanto.<br>**VE2:** Ei vaikutusta, koska etäisyys voimaloihin on suurempi. |
| Lamminahon talonpoikaistila | -- | | - | | - | | **VE1:** Voimaloita saattaa näkyä pellolle ja rantaan, mutta ne eivät näy rakennusten pihapiiriin. Voimaloiden mahdollinen näkyminen heikentää |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alue/kohde | Kohteen herkkyys | | Muutoksen voimakkuus | | Vaikutuksen merkittävyys | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | |
| | | | | | | | ajallisesti yhtenäisenä säilyneen ympäristön ominaispiirteitä.<br>**VE2:** Ei vaikutusta, koska etäisyys voimaloihin on suurempi. |
| Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset: Nuojua | - | | - | | | | **VE1:** Voimaloita näkyy, mutta ympäristön ominaispiirteisiin kuuluu sähköntuotanto.<br>**VE2:** Ei vaikutusta, koska etäisyys voimaloihin on suurempi. |
| Rokuanvaaran maisemat | - | | - | | | | **VE1:** Kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus on vähäinen, sillä etäisyys on suuri ja näkymiä voimala-alueelle avautuu vain muutamasta paikasta.<br>**VE2:** Ei vaikutusta, koska etäisyys on suurempi. |
| **Maakunnallisesti merkittävät alueet** | | | | | | | |
| Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset | -- | - | - | - | | | **VE1:** Alueen maisemakuva kestää voimaloiden aiheuttamat paikalliset muutokset.<br>**VE2:** Ei vaikutuksia, koska voimaloita näkyy hyvin vähän. |

#### 8.8.1.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”kaukoalueelta” tarkasteltuna (n. 14–25 km)

*Yleiset maisemavaikutukset kaukoalueella*

Kaukoalueelta tarkasteltuna tuulivoimalat ovat yksi elementti laajemmassa maisemakuvassa. Niiden merkitys pienenee mitä kauemmas katselupisteestä ne jäävät ja voimalat jäävät alisteisiksi lähempänä maisemassa näkyville elementeille. Suhteellisen herkkä maisematyyppikin saattaa kestää tuulivoimaloiden näkymisen, kun ne sijoittuvat kauas horisonttiin.

Kaukoalueella puuston ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu voimaloiden näkyväisyyden esteenä. Toisaalta kaukoalueella sijaitsevilta laajoilta avoimilta alueilta voimalasta saattaa erottua lähes koko pylväs, roottori ja lavat. Etäältä katseltuna koko voimala-alue tulee esiin ja voimaloiden ryhmittely maisemassa erottuu. Kaukoalueella katsoja erottaa VE1:n voimalat kahtena ryhmänä, kun taas VE2:n voimalat ovat yksi voimalaryhmä.

Kaukoalueelta tarkasteltaessa sään vaikutus voimaloiden näkyvyyteen korostuu. Kun etäisyys kasvaa yli 15 kilometriin, tuulivoimalat voidaan havaita vain kirkkaalla säällä. Lentoestevalot saattavat kuitenkin näkyä pimeällä kauas.

*Maisematyypit ja niiden herkkyys*

Kaukoalueen maisema on vaihtelevaa. Sinne sijoittuu niin pienipiirteistä peltojen rajaamaa kylämaisemaa, kuten Neittevän ja Ahmasjärven kylät, Oulujokivarren nauhamaista viljelymaisemaa, laajoja suoalueita ja talousmetsää. Rokuanvaara muodostaa hankealueen lounaispuolelle metsäisen selänteen. Hankealueen itäpuolella kaukoalueella maisema kumpuilee Kainuun vaaramaisemalle tyypillisellä tavalla.

Kaukoalueella merkittävin avoin maisematila on Oulujärven pohjoisosan vesialueet. Tuulivoimalat näkyvät vesillä liikkujille sekä rannoilta katseltaessa. Säräisniemen ja Manamansalon pohjoispuolen rannoilta saattaa näkyä hyvällä säällä lähes kaikki voimalat. Järvimaisema on luonteelta horisontaalinen, lähes mereinen, ja sietää hyvin tuulivoimarakentamisen maisemavaikutuksia. Oulujärven rantamaisemassa on nykyisellään jonkin verran erilaista infrastruktuuria, kuten voimalinjoja, linkkimastoja ja muita tuulivoima-alueita. Se pienentää osaltaan maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruutta.

Kaukoalueella sijaitsee paljon pieniä ja keskisuuria järviä, joista useiden rannalla on asutusta ja lomakiinteistöjä. Järvistä Kivesjärvi, Osmankajärvi ja Kongasjärvi ovat suuntautuneet siten, että voimaloita näkyy niille määrällisesti paljon.

Kaukoalueella voimaloita voi nähdä myös muuta ympäristöä korkeammilta paikoilta. Paltamon Kivesvaaran ja Honkavaaran rinteiltä avautuu mahdollisesti näkymiä, joissa Haarasuonkankaan voimalat erottuvat. Rinteiltä avautuviin näkymiin vaikuttaa metsänhoito. Hakkuut rinnealueilla avaavat pitkiä näkymäsektoreita.

Kun tarkastellaan ainoastaan Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston vaikutuksia, ovat kaukoalueelle kohdistuvat vaikutukset merkitykseltään vähäisiä tai kohtalaisia. Haarasuonkankaan yhteisvaikutukset muiden Oulujärven ranta-alueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa korostuvat tällä etäisyysvyöhykkeellä. Toteutuessaan Takiankankaan ja Turkkiselän tuulivoimapuistot luovat hyvin leveän voimalavyöhykkeen Oulujärven pohjoisosan rantasiluettiin. Muutos muokkaa Oulujärven maiseman luonnetta ja alueen toimintojen logiikkaa. Tuulivoimalamaisemasta muodostuu uudenlainen maisematyyppi Oulujärvellä.

*Vaikutukset asuin- ja virkistysympäristön maisemaan*

Asutus ja lomakiinteistöt ovat kaukoalueella keskittyneet vesistöjen rannoille ja muutamissa tapauksissa vaarojen rinteille. Kaukoalueelta katseltuna itse voimaloiden merkitys maisemassa pienenee. Kiinteistöjen käyttäjät saattavat kuitenkin kokea pimeällä lentoestevalot häiritsevänä.

Reiminkari ja Kustonsaari ovat retkeilysaaria, joiden rannoilta voimalat näkyvät hyvällä säällä.

Haarasuonkankaan hankealueelta kakkoon sijaitsee Kivesvaara, jossa on pieni matkailukohde, jonka näköalapaikalta näkyy kaikki tuulivoimalat. Muutos nykyiseen suurimmaksi osaksi luonnontilaisen kaltaiseen maisemaan on suuri. Erityisesti lapojen pyöriessä tuulivoimalavyöhyke kiinnittää huomion ja ”silmää ei voi lepuuttaa” maisemassa.

*Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella*

Kaukoalueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta; Manamansalon kulttuurimaisema ja Rokuanvaaran maisema-alue. Lisäksi kaukoalueella sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt Keisarintie ja Painuan uittokanava.

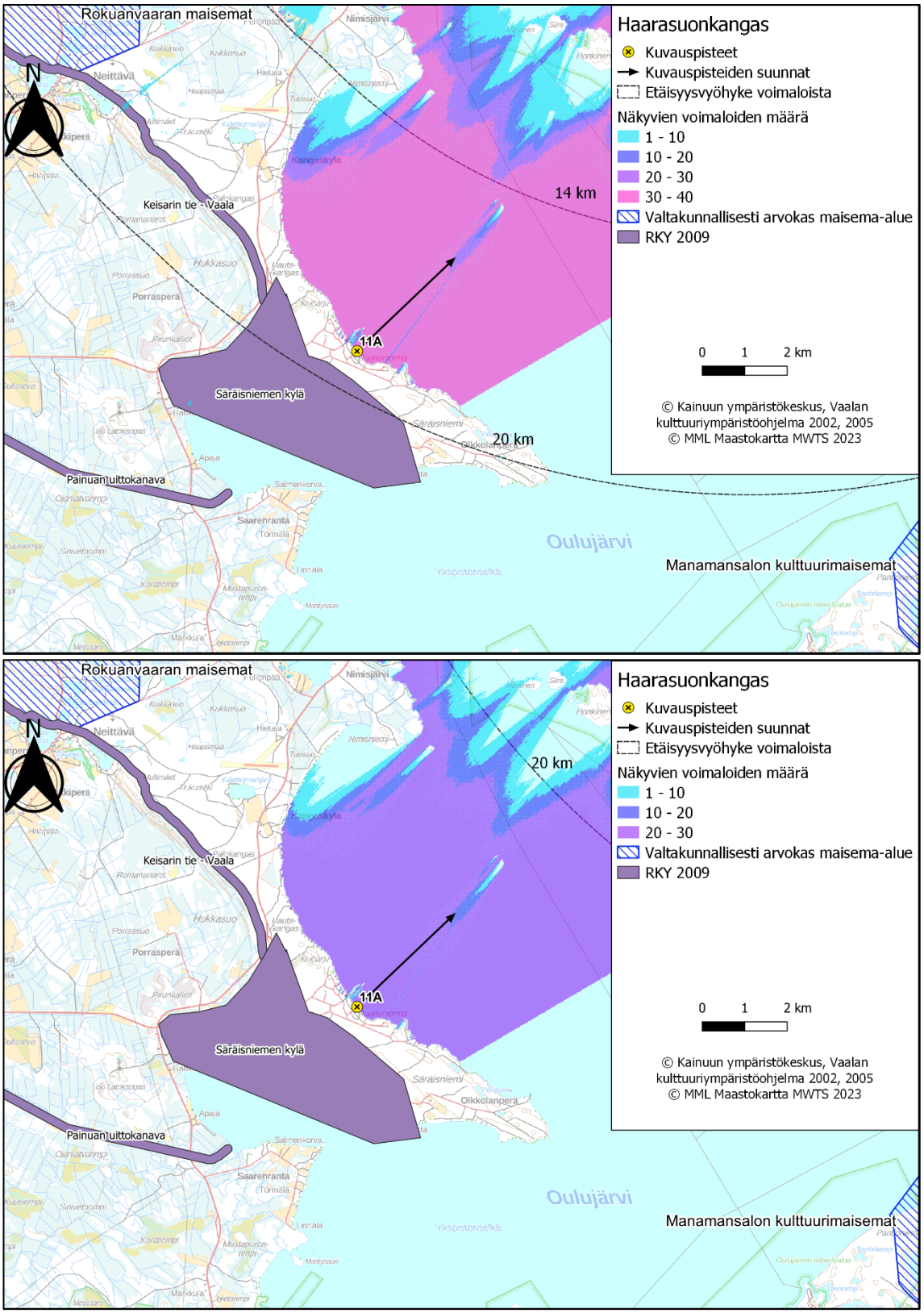
Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sijaitsee kaukoalueella viisi. Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset on käsitelty edellisessä luvussa. Lisäksi kaukoalueella sijaitsee Neittevän kylän kulttuurimaisema, Säräisniemen kulttuurimaisema, Ahmasjärven kulttuurimaisema ja Särkijärven kulttuurimaisema. Säräisniemen kylä on lisäksi maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö.

Kaukoalueella sijaitsevista kohteista maisemavaikutuksia kohdistuu Manamansalon kulttuurimaisemaan ja Säräisniemen maisema-alueeseen, jotka rajautuvat Oulujärveen. Maisemavaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.

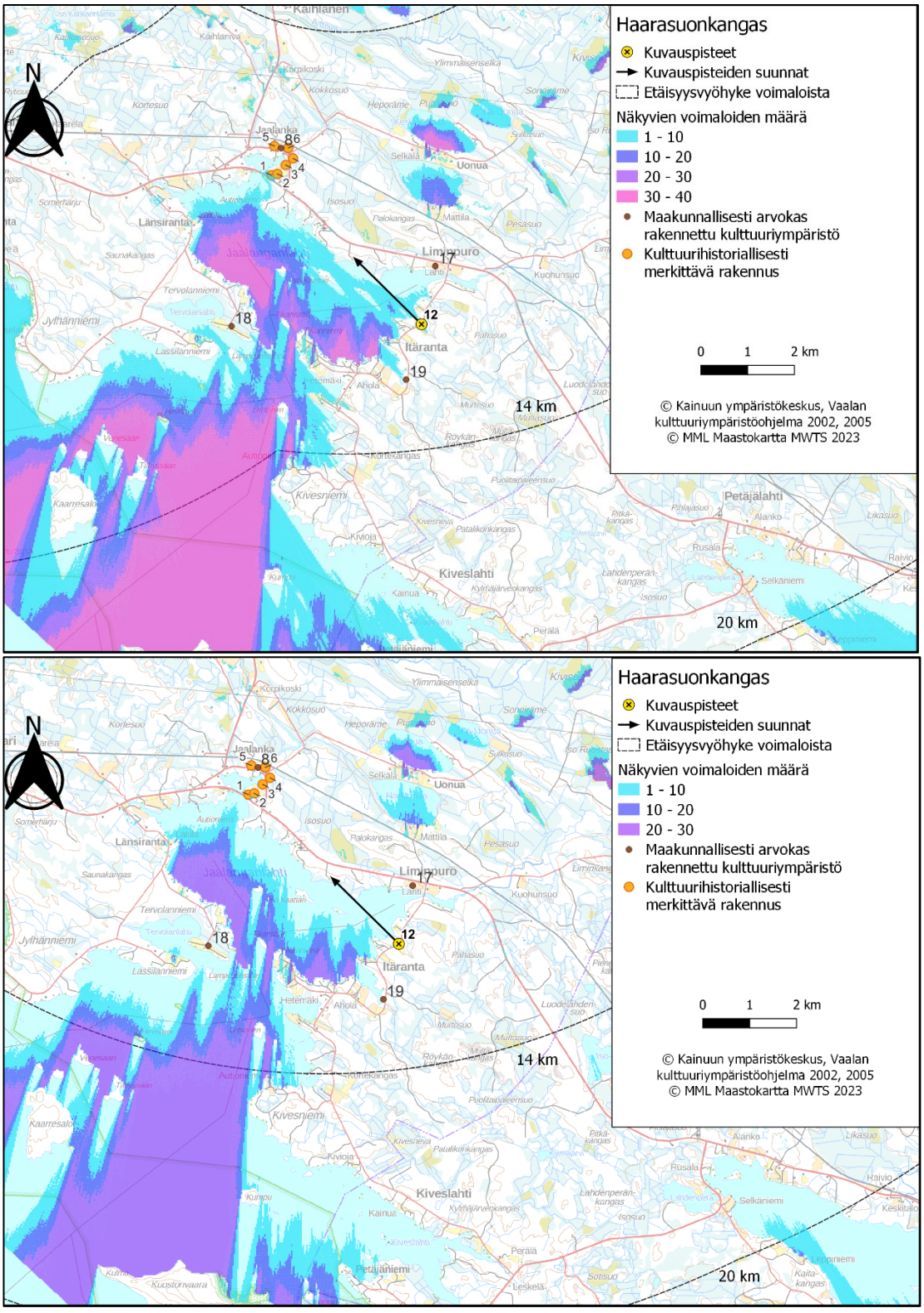
Tuulivoimaloita näkyy **Säräisniemen** pohjoisrannoilta ja **Manamansalon** pohjoisrannoilta. Maiseman muutos on suuruudeltaan kohtalainen, sillä voimaloita näkyy horisontissa runsaasti. Voimalat ovat kuitenkin etäällä ja alisteisia maisemassa lähempänä sijaitseville elementeille. Lisäksi Oulujärven rantamaisemassa on nykyisellään infrastruktuuria.

Säräisniemen maakunnallisesti arvokas kylämiljöö suuntautuu etelään, eikä sieltä avaudu näkymiä tuulivoimaloille.

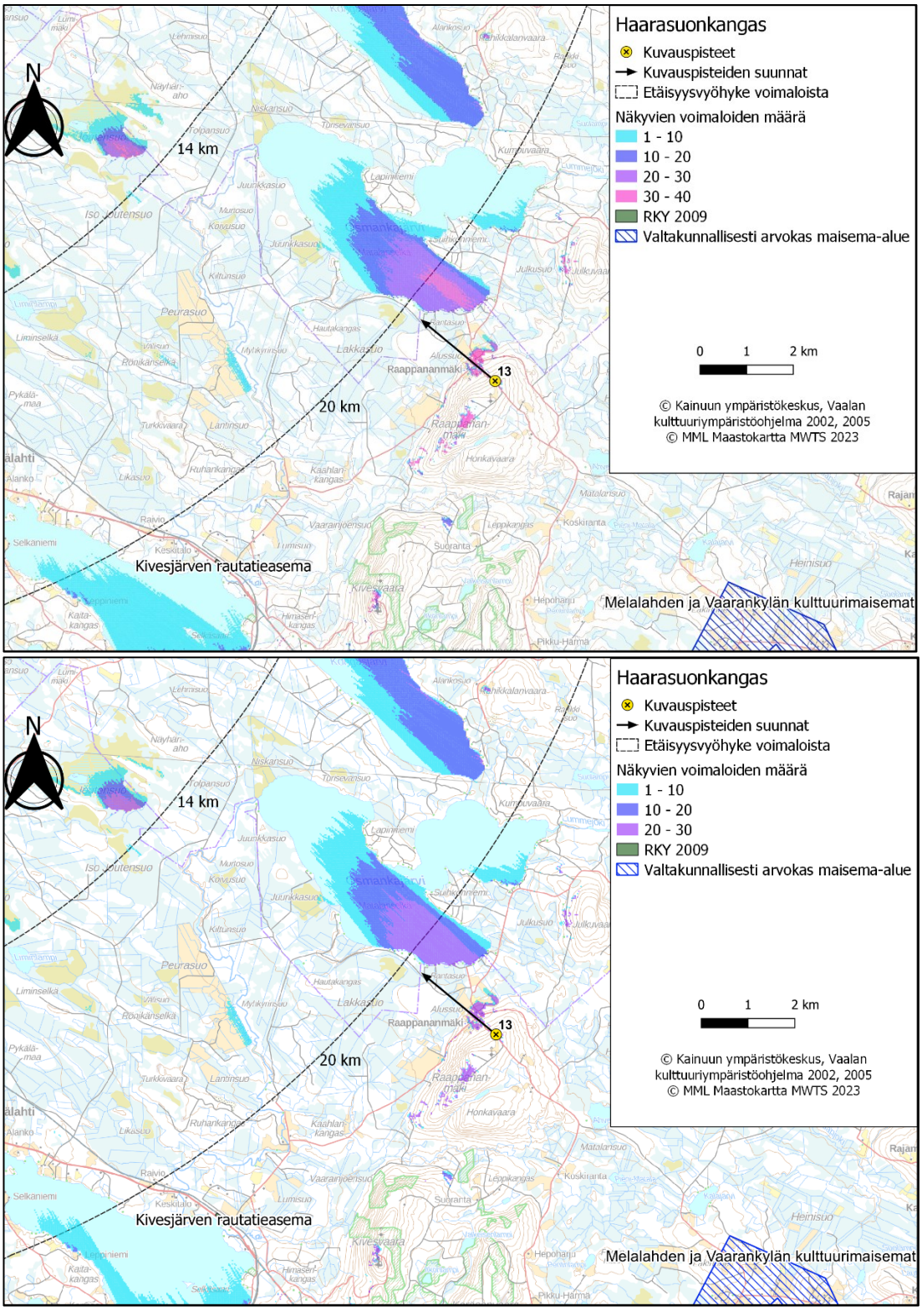
*Kuva 8.41. Havainnekuva 11 Säräisniemen Ruununtörmän rannalta (yllä VE1 ja alla VE2) Haarasuonkankaan voimala-alue erottuu hyvällä säällä vastarannan puuston taustalla. Etäisyys lähimpään voimalaan on VE1:ssä 19 km ja VE2:ssa 26 km*




*Kuva 8.42. Ote näkymäalueanalyysistä ja arvoympäristöistä kuvauspisteen 11 Säräisniemen Ruununtörmän ympäristöstä (yllä VE1 ja alla VE2)*




*Kuva 8.43. Ote näkymäalueanalyysistä ja arvoympäristöistä kuvauspisteen 12 Tikanniemi ympäristöstä (yllä VE1 ja alla VE2)*




*Kuva 8.44. Ote näkymäalueanalyysistä ja arvoympäristöistä kuvauspisteen 13 Osmankajärvi ympäristöstä (yllä VE1 ja alla VE2)*

### 8.8.1.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tuulivoimaloiden ja katselijan välissä on oltava huomattavan suuri avoin maisematila tai katsojan on oltava selvästi ympäristöä korkeammalla paikalla,

jotta voimaloihin muodostuu suora näköyhteys. Näin kaukana voimaloista niiden erottuminen päivänvalossa edellyttää selkeää säätä. Tuulivoimaloiden lapojen erottaminen tältä etäisyydeltä on paljaalla silmällä vaikeaa. Tornit näkyvät napakorkeuteen saakka.

Tällä etäisyysvyöhykkeellä ainoastaan tuulivoimala-aluetta kohti suuntautuville järvien selkävesille ja joillekin ranta-alueille näkyy voimaloita. Oulujärven selkävesistä mm. Ykspistonselälle ja Laiskanselälle näkyy useita voimaloita suhteellisen laajalle alueelle myös teoreettisella maksiminäkyvyysalueella. Lisäksi hankealueesta luoteeseen sijaitsevalle Sanginjärvelle näkyy jonkin verran voimaloita. Tuulivoimalat voivat näkyä myös vaarojen ja mäkien rinteille. Erityisesti, jos metsää on hakattu tai rinteille sijoittuu muita avoimia maisematiloja.

Pimeällä lentoestevalot on helpompi havaita ja niistä koituvat maisemavaikutukset ovat tällä etäisyysvyöhykkeellä merkittävämpiä kuin itse voimaloiden näkyminen. Kokonaisuudessa maisemavaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät vähäisiksi. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat Oulujärven avoimille selkävesille, josta pimeällä voidaan erottaa lentoestevalot ja päivisin selkeällä säällä voimalatornit.

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa korostuvat. Vaikutukset Oulujärven selkävesialueille, rannoille ja saarille sekä pimeällä voimaloiden lentoestevaloista aiheutuvat vaikutukset moninkertaistuvat, mikäli muita tuulivoimapuistoja toteutetaan hankealueen lähiympäristössä.

*Kuva 8.45. Havainnekuva 13 Osmankajärvi (yllä VE1 ja alla VE2). Raappananmäen rinteeltä otetussa kuvassa näkyy koko Haarasuonkankaan voimala-alue Osmankajärven takana. VE1:ssä voimalat erottuvat kahtena erillisenä ryhmänä kaukomaisemassa. Etäisyys lähimpään voimalaan kuvauspisteestä on 22 km.*

### 8.8.2 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloihin tulee nykyisen lainsäädännön mukaisesti asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi (ilmailulaki 1194/09 § 165).

Valot ovat päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja ja yöllä keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoestevalot sijoitetaan voimalan konehuoneen päälle ja voimalatorniin. Voimalatorniin sijoitetaan valot 50 metrin välein. Mikäli roottorin lisäksi voimalatornia näkyy, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Lentoestevalojen näkyvyys maisemassa on likimain sama kuin itse tuulivoimalan. Näin ollen näkyväisyyttä voidaan tarkastella näkymäalueanalyysin pohjalta.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta alueella, jossa ei ennestään ole yöllisiä valonlähteitä. Pimeällä voimalat saattavat erottua jopa paremmin kuin päivänvalossa, sillä kirkkaat valot erottuvat selkeästi puiden latvojen yläpuolella taivasta vasten. Suoran näkyvyysalueen lisäksi lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi erottua pimeässä maisemassa. Sumuisella, utuisella

tai sateisella säällä valo voi heijastua matalista pilvistä tai sadepisaroista. Tällöin visuaaliset vaikutukset ovat laajemmat.

Lentoestevalojen maisemavaikutukset ovat pitkälti samankaltaiset kuin itse voimaloiden vaikutukset. Lentoestevalojen maisemavaikutusta lisää se, ettei alueella ole juurikaan olevia valonlähteitä. Valot erottuvat hyvällä säällä noin 30 km etäisyydelle voimaloista. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ja lähialueella lentoestevalot voivat tehdä öisestä maisemasta levottoman oloisen siellä missä voimaloita näkyy paljon. Maisemavaikutukset voivat olla lähialueella kohtalaisia. Etäisyyden kasvaessa maisemavaikutukset vähenevät.

*Kuva 8.46. Yöhavainnekuva 5A Oterma (VE1 yllä ja VE2 alla). Korkeimpana erottuvat kaksi punaista valoa ovat olevan linkkimaston valot. Osassa tuulivoimaloista erottuu sekä napakorkeudella sijaitseva valo, että tornissa sijaitseva ylin lentoestevalo.*

*Kuva 8.47. Yöhavainnekuva 13 Osmankajärvi (VE1 yllä ja VE2 alla). Iltahämärää kuvaavassa havainnekuvassa erottuu kauempana maisemassa sijaitsevan voimala-alueen valaistus. Valot erottuvat etäisyydestä huolimatta hyvin. Maisemassa ei ole muita valonlähteitä, joten punaisten valojen alue korostuu.*

### 8.8.3 Sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Sähkönsiirrosta aiheutuu maisemavaikutuksia sekä hankealueen sisäisten voimalinjojen ja muuntamorakennusten, että alueen ulkopuolelle sijoitettavien voimalinjojen vuoksi. Haarasuonkankaan hankealueella sähkönsiirto toteutetaan maanalaisina kaapeleina, jotka voidaan sijoittaa huoltoteiden yhteyteen. Muuntamorakennus tai -rakennukset aiheuttavat paikallisia maisemavaikutuksia hankealueella. Maakaapeleiden ja muuntamon rakentamisen maisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutuksia arvioidaan 40 metriä korkean 400 kV voimajohdon mitoituksen pohjalta. 400 kV voimalinja tarvitsee johtoaukean, jonka leveys on 36–42 metriä. Maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueen ulkopuolelle voimajohtolinjan läheisyyteen.

Sähkönsiirron maisemavaikutuksia arvioidaan erikseen kolmelle reittilinjaukselle A-, B- ja C-vaihtoehdoille. Vaihtoehdoilla SVEA ja SVEB on lisäksi kaksi alavaihtoehtoa SVEA1 ja SVEA2 ja SVEB1 ja SVEB2.

*Vaihtoehto SVEA*

Sähkönsiirron reittilinjaus SVEA kulkee suurimmaksi osaksi metsäisessä maisemassa suhteellisen tasaisessa maastossa, joten maisemavaikutukset ovat niiltä osin vähäisiä. Sähkölinja kulkee muutamien metsäteiden yli, ja ylittää Kutujoen Suonperänkankaan itäpuolella. Lisäksi linjaus ylittää VT22:n ja Jylhämäntien. Reittilinjaus A:n alavaihtoehto A2 kulkee linjaukseltaan pohjoisempana kuin A1 ja ne ylittävät VT22 tien hieman eri kohdista. Asunnoille, lomarakennuksille tai niiden pihapiireille koituu hyvin vähän maisemavaikutuksia. Voimalinja voi näkyä Korpelan ja Syrjälän tilojen pelloille.

Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoista ainoastaan vaihtoehto A:n reitille osuu kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita. Visuaaliset vaikutukset ympäröiviin kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin kohteisiin ja maisema-alueisiin on suurin vaihtoehdossa A.

Vaikutuksia Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset RKY kohteeseen ei voida pitää merkittävinä alueen sähköntuotantoon liittyvän historian vuoksi. Vaikka uusi sähkönsiirtolinja tulee näkymään Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitoksista Nuojuan voimalaitosalueella, voimalinjat ovat kuuluneet kyseisen alueen maisemaan jo pitkään, ja voimalinjoista on tullut vakiintunut osa maisemakuvaa. Uuden sähkönsiirtolinjan maisemavaikutus voimalaitoksille ei ole alueen arvoa heikentävä.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset on luonteeltaan voimalaitosympäristöjä monimuotoisempi kokonaisuus. Sen maisemassa yhdistyvät erilaiset ajalliset kerrostumat, joita ihmisvaikutus on Oulujokilaaksossa aikaansaanut. Voimalinjan maisemavaikutuksilla ei katsota olevan merkitystä alueen ominaispiirteiden säilymiselle, sillä voimalinja jää maakunnallisesti arvokkaan alueen rajauksen ulkopuolelle ja maisemakuva on sulkeutunut.

*Kuva 8.48. Havainnekuva A1 sähkönsiirtovaihtoehto A1 Petäjäkoskentieltä katsottuna.*

*Kuva 8.49. Kuva: Havainnekuva A2 sähkönsiirtovaihtoehto A2 ylittää Valtatie 22:n likimain Nuojuan kohdalla.*

### *Vaihtoehto SVEB*

Vaihtoehto B on linjaukseltaan pisin, mutta se kulkee suurimmaksi osaksi tasamaastoisessa metsässä, jossa maisemavaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Avoimilta paikoin, kuten pelloilta ja suoalueilta voimalinja on nähtävissä. Turvetuotantomaisemassa, joka on ennestään voimakkaasti ihmisen muokkaamaa, voimalinjan näkymisellä ei ole kovin suurta maisemallista merkitystä. Voimalinjavaihtoehto B ylittää Utosjoen Yli-Utoksen länsipuolelta. Vaihtoehto B1 ylittää Utosjoen loma-asunnon kohdalla. Vaikutukset ovat erittäin suuret tälle yhdelle rakennukselle.

*Kuva 8.50. Havainnekuva B1. Sähkönsiirtovaihtoehto B1 voimalinja näkyy latvuston taustalla Takalon tilan pelloilta katsottuna.*

*Kuva 8.51. Havainnekuva B2. Sähkönsiirtovaihtoehto B2 voimalinja Ruostesuon turvetuotantoalueen takana.*

### *Vaihtoehto SVEC*

Sähkönsiirron reittivaihtoehto C on linjattu pääasiassa metsätalousmetsien halki ja suurimmaksi osaksi se kulkee olevan voimalinjan vieressä. Sulkeutuneessa ja suhteellisen tasaisessa maastossa maisemavaikutukset jäävät paikallisiksi. Kaihlasen lounaisrannalta ja Uonuajärviltä sekä avoimilta soilta voimalinja näkyy. Vaikutukset Uonuajärvien asutukselle ja lomakiinteistöille ovat merkitykseltään vähäisiä, sillä alueella kulkee jo oleva voimalinja.

Reittivaihtoehto C kulkee suunnitellun Turkkiselän tuulivoima-alueen laitaa pitkin. Mikäli Turkkiselän tuulivoimapuisto toteutuu voimalinjan maisemavaikutukset jäävät pieniksi verrattuna tuulivoimaloiden vaikutuksiin. Vaihtoehto C on linjaukseltaan lyhyin ja se kulkee olevan sähkölinjan vieressä, mikä pienentää sen maisemavaikutuksia. Sijoittaminen tälle alueelle on perusteltua maisemavaikutusten keskittämisen kannalta. Voimalinja kulkee yhden mahdollisesti yksityisen laavun ylitse Turkkiselän kohdalla.

*Kuva 8.52. Havainnekuva C1 sähkönsiirtovaihtoehto C. Voimalinja ylittää Puokiontien Kaihlasen pohjois-puolella.*

*Kuva 8.53. Havainnekuva C2 sähkönsiirtovaihtoehto C. Uusi sähkönsiirtoreitti sijoittuisi suurimmaksi osaksi olevan voimalinjan viereen (kuvassa oikealla on oleva voimalinja ja vasemmalla suunniteltu voima-linja)*

## 8.9 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot sijoittuvat suurimmaksi osaksi Pohjanmaan mai-semamaakuntaan ja sen sisällä Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien seutuun. Pieni osa alueen etelälaidasta kuuluu Oulujärven seutuun. (YM 1993)

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalousvaltaista metsää lukuun ottamatta avosoita ja järviä. Pieniltä osin alueella on viljelyä, turvetuotanto ja vapaa-ajan sekä vakituista asutusta. Asutus on pääasiassa keskittynyt vesistöjen rannoille. Hankealueen välittömässä lähei-syydessä sijaitsevista vesistöistä merkittävimpiä ovat Otermajärvi ja Paatinjärvi. Lisäksi alueen halki kulkee kaksi jokea; Tervajoki ja Vanhajoki. Hankealueen eteläpuolella kulkee Ouluntie

(VT22) ja sen eteläpuolella noin 5 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Oulujärven vesistöalue.

**Välitön vaikutusalue** 0–200 metrin etäisyydellä tuulivoimaloista on metsätalousmaata ja pieniltä osin suota. Olevien metsäteiden leventäminen ja voimaloiden ympäristön rakentaminen vaatii puuston raivaamista ja maaston muokkaamista. Rakentaminen muuttaa välittömän vaikutusalueen maiseman luonnetta ja maisemakuvaa. Metsätalousvaltainen alue muuttuu energiantuotantomaisemaksi.

Maisemaan kohdistuvat vaikutukset eivät ole metsätalousalueilla merkittäviä, sillä maisema on ennestään ihmisen muokkaamaa. Tervajoen ja Vanhajoen jokimaisemassa ja avosoilla maisemavaikutukset ovat merkittävämpiä, koska alueet ovat säilyneet luonnonmaisemaa muistuttavina.

VE1:ssä vaikutukset välittömälle vaikutusalueelle ovat suuremmat sillä voimaloita on VE1:ssä enemmän. VE1:n läntisellä voimala-alueella on myös enemmän avosoita, jotka ovat herkempiä maiseman muutoksille.

**Lähialueella,** 0–7 kilometrin etäisyydellä voimaloista, vallitseva maisematyyppi on metsätalousmetsä. Avoimia maisematiloja ovat hankealueen avosuot ja Kekkolanlampi. Lisäksi lähialueella on pieniä pelto- ja niittyaukeita ja avoimia pihapiirejä. Otermajärvi, Paatinjärvi ja pienemmät järvet lähialueella muodostavat avoimia maisematiloja, joihin voimaloita näkyy runsaasti. Asutus ja lomakiinteistöt ovat keskittyneet vesistöjen rannoille. Merkittävimmät asutuskeskittymät lähialueella ovat Oterman kylä, Kankarinlahti, Kaihlanen, Jaalanka ja Paatinjärven asutuskeskittymä.

Voimaloiden dominanssivyöhykkeelle ei sijoitu rakennuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa. Dominanssivyöhykkeen rajan tuntumaan sijoittuu kuitenkin varsin monta lomarakennusta ja muutamia asuinrakennuksia. Dominanssivyöhykkeellä ja sen läheisyydessä sijaitseville asuinrakennuksille maisemavaikutukset ovat keskisuuria ja suuria riippuen siitä onko pihapiirissä puita.

Maisemavaikutukset kauempana lähialueella sijaitseville asutuskeskittymille riippuvat paljon pihapiirien ja/tai rantakasvillisuuden peitteisyydestä. Voimala-aluetta kohti suuntautuneeseen avoimeen maisemaan rajautuville pihapiireille maisemavaikutukset voivat olla suuria.

Voimaloiden dominanssivyöhykkeelle sijoittuu myös virkistyspalveluita. Maiseman luonteen muuttumisen voidaan olettaa heikentävän alueen arvoa virkistysympäristönä. VE1 vaihtoehdossa vaikutukset kohdistuvat sekä Tervajoen melontareitin taukopaikkoihin, että hankealueen länsiosan läheisyydessä sijaitseviin virkistysrakenteisiin. VE2 vaihtoehdossa vaikutukset virkistysympäristön maisemaan ovat pienemmät.

Hankealueella sijaitsee yksi maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Hyrynpuron kämppä. Maisemavaikutusten merkitys kämpälle on VE1:ssä kohtalainen.

Suurin osa lähialueella sijaitsevista maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaista kohteista on yksittäisiä rakennuksia, joille ei kohdistu merkittäviä maisemavaikutuksia. Maakunnallisesti arvokkaista kohteista vaikutuksia on arvioitu olevan Koukkarin vanhalle vaateaitalle ja Välitalon aitoille, Oterman seurantalolle ja Salmelan ja Salmenkorvan tilakokonaisuudelle ja Kankarin koululle. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Salmelan ja Salmenkorvan muodostamaan kokonaisuuteen. Paikallisesti arvokkaista kohteista VE1:ssä vaikutuksia on Holapan tilalle, Oterman kansakoululle ja Anttilan tilalle. VE2:ssa vaikutukset kohdistuvat ainoastaan Holappaan ja Oterman kansakouluun.

**Välialue- vyöhykkeellä,** 7–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, on metsätalousmetsän lisäksi pienipiirteistä peltomaisemaa, Oulujokivarren viljelymaisemaa, Vaalan keskustaajama ja turvetuotantoalueita. Välialueella voimaloita näkyy määrällisesti eniten Oulujärvelle ja avosoille.

Asutus ja lomakiinteistöt ovat keskittyneet välialueella pääasiassa vesistöjen rannoille, muutamia rinteille ja vaaroille sijoittuvia tiloja lukuun ottamatta. Vaalan keskustaajama Oulujärven ja Oulujoen liittymäkohdassa, sekä Oulujokilaakson asutus ja Puokion kylä korostuvat asutuskeskittyminä välialueella.

Maisemavaikutukset ovat Vaalan keskustaajamassa korkeintaan vähäisiä, sillä etäisyyttä voimaloihin on paljon ja taajama-alue ei ole herkkää maiseman muutoksille. VE2:ssa voimaloita ei näy Vaalan keskustaajaman alueelle.

Välialueelle sijoittuu myös Puokion kylä, Kalpion asutuskeskittymä, Naamankylä, Järvikylä, Alakylä sekä Oulujokivarren viljely- ja asutusalueet. Puokion kylälle kohdistuvat maisemavaikutukset ovat molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiä tai kohtalaisia. Naamankylässä ja Oulujokivarren Järvikylässä maisemavaikutukset ovat vähäisiä. Muihin asutuskeskittymiin ei välialueella kohdistu maisemavaikutuksia.

Välialueelle sijoittuu Oulujärven retkeilyalueeseen kuuluvia vesialueita ja saaria. Oulujärven laaja horisontaalinen maisema kestää suhteellisen hyvin tuulivoimaloiden vaikutukset, mutta muutos on kohtalainen voimaloiden suuresta määrästä johtuen.

Välialueella sijaitsevista valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaista maisema- ja kulttuuriympäristöistä vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan Oulujokivarren voimalaitoksille, Vaalan rautatieasemalle, Lamminahon talonpoikaistilalle, Oulujokilaaksen ja Lähtevänojan kulttuurimaisemalle sekä Rokuanvaaran maisemalle. Lamminahon tilalle kohdistuvat vaikutukset ovat VE1:ssä merkitykseltään vähäisiä. Muille kohteille aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkitystä kohteiden ominaispiirteiden säilymisen kannalta.

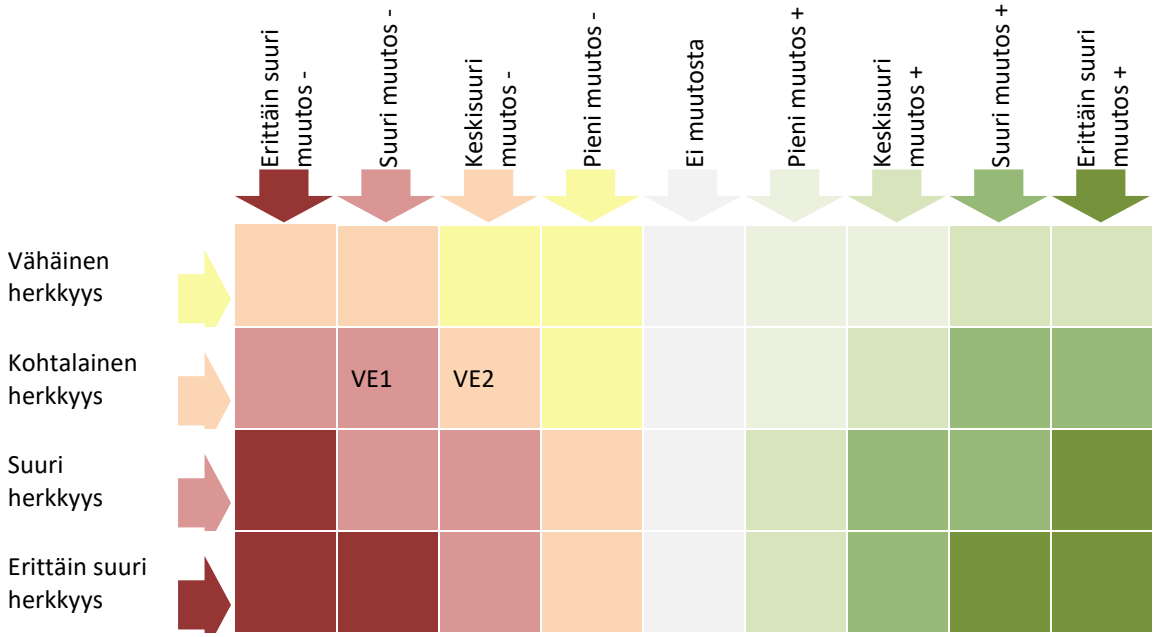
**Kaukoalueella** etäisyys pienentää tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia. Voimalat eivät hallitse maisemaa, vaan ovat alisteisia maisemassa lähempänä sijaitseville elementeille. Kun tarkastellaan ainoastaan Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston vaikutuksia, ovat kaukoalueelle kohdistuvat vaikutukset merkitykseltään vähäisiä tai kohtalaisia.

Kaukoalueella sijaitsevista valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaista maisema- ja kulttuuriympäristöistä maisemavaikutuksia kohdistuu Manamansalon kulttuurimaisemaan ja Säräisniemen maisema-alueeseen, jotka rajautuvat Oulujärveen. Maisemavaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.

Tuulivoimaloiden lentoestevalojen maisemavaikutusta lisää se, ettei alueella ole juurikaan olevia valonlähteitä. Valot erottuvat hyvällä säällä noin 30 km etäisyydelle voimaloista. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ja lähialueella lentoestevalot voivat tehdä öisestä maisemasta levottoman oloisen siellä missä voimaloita näkyy paljon. Maisemavaikutukset voivat olla lähialueella kohtalaisia. Etäisyyden kasvaessa maisemavaikutukset vähenevät.

Sähkönsiirron maisemavaikutukset ovat suurimmaksi osaksi paikallisia, sillä kaikki voimalinjavaihtoehdot kulkevat suurimmaksi osaksi metsäisessä maisemassa, josta voimalinja ei juuri erotu. Avoimilla alueilla ja mm. rakennusten läheisyydessä voimalinjat voidaan kokea häiritsevinä. Maisemavaikutuksiltaan sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat kutakuinkin yhteneväisiä. Linjauksen A läheisyyteen sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita kohteita. Vaikutukset arvokohteille ovat kuitenkin vähäisiä. Reittilinjaus C on maisemavaikutuksiltaan vähäisin, sillä linjaus on vaihtoehdoista lyhyin ja kulkee suurimmaksi osaksi olevan sähkölinjan vieressä.

*Taulukko 8.5. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta*




## 8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimaloiden määrän rajoittaminen on yksi tehokkaimmista tavoista lieventää maisemavaikutuksia.

Visuaalisia vaikutuksia voidaan lieventää myös voimaloiden huolellisella sijoittelulla. Koska voimalat ovat kooltaan suuria ja ne 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.

Maisemavaikutusten kannalta myös voimaloiden keskittäminen rajatulle alueelle on järkevää. VE1:ssä yhdeksän voimalan sijoittaminen erilliselle alueelle muodostaa Haarasuonkankaalle kaksi erillistä tuulivoimala-aluetta. Maisemavaikutusten kannalta tässä kohteessa yksi voimala-alue olisi parempi kuin kaksi pienempää aluetta muutaman kilometrin etäisyydellä toisistaan.

Haarasuonkankaan tuulipuiston kohdalla haitallisia vaikutuksia mm. Otermajärven asutukselle voitaisiin lieventää sijoittamalla voimalat kauemmas Otermajärven rannasta sekä Tervajoesta ja siihen liittyvistä retkeilyrakenteista. Lisäksi aivan avosuoalueiden (Pihlajasuo, Kivisuo ja Hyrynsuo) laitaan sijoittuvien voimaloiden siirtäminen tai poistaminen vähentäisi hankkeen maisemavaikutuksia.

Tuulivoimaloiden ulkoasuun ei voida juurikaan vaikuttaa. Väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka useimmiten sulautuu suhteellisen hyvin maisemaan. Myös ilmailulaki ohjaa voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmä muodostuu visuaalisesti yhtenäiseksi kokonaisuudeksi parhaiten, mikäli kaikki voimalat ovat ulkoasultaan samankaltaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Maisemavaikutusten arviointi on tehty siitä lähtökohdasta, että Haarasuonkankaan tuulivoimaloiden lapojen pyyhkäisykorkeus on 300 metriä. Voimaloiden matalampi korkeus pienentää vaikutusalueen kokoa ja lieventää vaikutuksia kaikilla etäisyysvyöhykkeillä.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijaan matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen maisemavaikutuksia voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa

vähentää myös sammutettavilla lentoestevaloilla. Myös kapeakiilaisten lentoestevalojen käyttäminen vähentää valojen maisemavaikutuksia. Tällöin valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuista päättää Traficom.

## 8.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti huomioimaan tuulipuistoalueen ja sen lähiympäristön metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Lisäksi pihapiirien rakennusten ja pihapuuston merkitystä tuulivoimaloiden näkyvyyteen ei ole voitu tarkasti arvioida. Mikäli hankealueen ympäristössä kaikki metsät avohakattaisiin samaan aikaan, tuulivoimalat näkyisivät laajalle alueelle. Maasto on topografialtaan pienipiirteistä eikä suuria maastonmuotoja näkymäesteiksi ole. Näin ollen näkymäalueanalyysiä voidaan käyttää ainoastaan suuntaa antavana, nykytilanteeseen perustuvana työkaluna arvioitaessa tuulivoimaloiden näkyvyyttä ympäristössä.

Arvioinnin lähtökohtana on käytetty maksimikokoisten voimaloiden (pyyhkäisykorkeus 300 metriä) mitoitusta. On mahdollista, että Haarasuonkankaan tuulipuisto toteutetaan matalammilla voimaloilla. 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 mm. epätarkkuutta sovittamalla tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi.

Valokuvasovitteita tarkastellessa tulee myös huomioida, että ne kuvaavat voimaloiden näkymistä vain yksittäisiin katselupisteesiin, ja roottorit on esitetty kohdistuneena kuvauspisteeseen. Todellisuudessa näkymät saattava erota merkittävästi kuvauspaikan ympäristössä liikkuessa jopa muutamien metrien etäisyydellä toisistaan.

Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan. Sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

# 9 VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

| Tiivistelmä muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa. |
| Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella. Heilu Oy toteutti Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien arkeologisen inventoinnin maastokaudella 2022. |
| Arvioinnin päätulokset | Alle 300 metrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 mukaisista voimaloista sijaitsee yksi ennestään tunnettu muinaisjäännöskohde ja yksi inventoinnissa tunnistettu muu kulttuuriperintökohde. Vaihtoehdon VE2 voimalapaikoista on yli 300 metrin etäisyys muinaisjäännöskohteisiin.<br>Alle 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee viisi aiemmin tunnettua muinaisjäännöskohdetta. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä kartoitettiin lisäksi kolme muinaisjäännöskohdetta sekä kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta.<br>Muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteet on huomioitu tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapeleiden, sähköasemien ja voimajohtojen sijoittelussa niin, ettei niiden alueelle ole osoitettu tuulivoimapuiston tai voimajohdon rakenteita. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai puiston toiminta aiheuttavat korkeintaan vähäisiä vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu. Jos muinaisjäännöskohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston, huoltotien tai sähkönsiirron rakenteita, tulee muinaisjäännöskohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Voimajohdon pylväitä ei tule sijoittaa kohteiden päälle. |

## 9.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusmekanismit

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja. 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 ja sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset 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 muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

## 9.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu muinaisjäännöskohteen tai –alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

## 9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Vuonna 2022 toteuttaman muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena oli etsiä ennestään tuntemattomia arkeologisia kohteita tuulivoimapuistoalueelta ja voimajohtolinjoilta sekä selvittää tuulivoimapuistoalueella ja linjoilla tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien tunnettujen kohteiden nykytila. Selvitys koostui esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

Esiselvityksessä tutkimusalueen historialliset kartat käytiin läpi ja niistä etsittiin potentiaalisia kohteita, kuten talonpaikkoja, myllynpaikkoja, torppia, siltoja ja muita vastaavan kaltaisia merkintöjä. Inventoinnin valmisteluvaiheessa käytiin läpi myös Maanmittauslaitoksen korkeusmallit ja GTK:n tuottama maaperäaineisto tuulivoimapuiston ja voimajohtolinjojen alueelta sekä voimajohtolinjojen välittömästä läheisyydestä.

Inventoinnin maastotöitä tehtiin seitsemän päivän aikana esiselvityksen avulla kohdennetuilla arkeologisesti potentiaalisilla alueilla. Inventointimetodina oli silmämääräinen havainnointi. Potentiaalisten työ- ja valmistuspaikkojen, kuten tervahautojen kohdalla asia varmistettiin maaperäkairalla tai kaivamalla lapionpisto. Suunniteltuja voimajohtolinjoja tarkasteltiin noin 100 metrin etäisyydellä rakennettavan uuden linjan keskikohdan molemmin puolin. Tuulivoimapuistoalueella tarkastettiin suunniteltujen voimaloiden paikat. Potentiaalisissa kohdissa tehtiin maaperäkairauksia sekä pieniä koepistoja lapiolla. Inventoinnin kulkua dokumentoitiin sanallisen kuvauksen lisäksi ottamalla valokuvia ja tallentamalla kuljetut reitit ja tehdyt havainnot käsiGPS-paikanninta käyttäen.

Arkeologisen inventoinnin suoritti Heilu Oy. Inventointiraportit ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä 4 (Heilu Oy, Kalle Luoto, Jussi-Pekka Hiltunen). Inventointitöiden keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä diplomi-insinööri Ella Paasilinna.

## 9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

## 9.5 Nykytila

Hankealueelle sijoittuu kuusi ennestään tunnettua muinaisjäännöstä (Kuva 9.1). Kivikangas, Lamminsivuselkä, Kekkolanlammin sivuselkä, Pitkäkangas, Pinokangas ja Latva-Parttuaisen kangas ovat kaikki tervahautoja.

Vuonna 2022 tehdyn arkeologisen inventoinnin aikana hankealueelta tavattiin lisäksi viisi kiinteää muinaisjäännösaluetta ja yksi muu kulttuuriperintökohde (Heilu Oy). Tervahaudat, kivikautinen asuinpaikka ja kivivalli ovat kiinteitä muinaisjäännöksiä. Rajamerkit ovat muita kulttuuriperintökohteita.

Tuulivoimapuistoalueella suunniteltujen voimaloiden välittömässä lähiympäristössä ei havaittu muinaisjäännöskohteita. Muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteet on huomioitu tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapeleiden, sähköasemien ja voimajohtojen sijoittelussa niin, ettei niiden alueelle ole osoitettu tuulivoimapuiston rakenteita.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9.1) esitetyt kohdekuvaukset hankealueelle sijoittuvista ennestään tunnetuista muinaisjäännöksistä on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön palveluikkunasta. Kohteet löytyvät numeroituna kartalta (Kuva 9.1).

*Taulukko 9.1. Ennestään tunnetut muinaisjäännökset hankealueella sekä niiden etäisyys suunnitelluista voimaloista vaihtoehdoittain (Museovirasto, Kulttuuriympäristön palveluikkunasta (viitattu 20.2.2023).*

| ***7. Kivikangas*** | ***VE1*** | ***VE2*** |
|---|---|---|
| *”Halkaisija 15 m. 2022: Tervahaudan halkaisija on noin 14 metriä. Tervahaudan vallin leveys on noin 4 metriä. Haudan syvyys noin 1–1,5 metriä. Halssin pituus on noin 5 metriä, leveys noin 1,5 metriä ja syvyys noin 1–1,6 metriä. Halssi suuntautuu länteen. Tervahaudan ympärillä hieman kaivantoa. Haudan kohdal-la kasvaa vanhoja kuusia ja muutama lehtipuu.”* | *1 km* | *1 km* |
| ***12. Lamminsivuselkä*** | ***VE1*** | ***VE2*** |
| *”Halkaisija 16 m. 2022: Tervahauta sijaitsee Kekkolanlammen luoteisrannalla sekametsässä. Haudan halkaisija on noin 16 metriä ja syvyys noin 1 metri. Haudan halssi on länteen ja sen pituus on noin 7 metriä, leveys noin 1,5 metriä syvyys noin 1 metri. Paikalla kasvaa sekametsää, kuten koivuja ja mäntyjä.”* | *3,7 m* | *3,7 km* |
| ***13. Kekkolanlammin sivuselkä*** | ***VE1*** | ***VE2*** |
| *”Halkaisija 15 m. 2022: Tervahaudan halkaisija on noin 15 metriä ja sen noin 7 metriä pitkä, metrin syvä ja 1,5 metriä leveä halssi suuntautuu kaakkoon. Tervahaudassa on selkeät ympärysvallit. Tervahaudan länsipuolella on ojitettua suota ja sen kohdalla kasvaa sekametsää, lähinnä koivua ja mäntyjä.”* | *1,9 km* | *5,4 km* |
| ***14. Pitkäkangas*** | ***VE1*** | ***VE2*** |
| *”Kohde sijaitsee Vaalan Jaalangan kylällä, Haukijärvestä koilliseen, soiden ympäröimällä kankaalla. Puusto on nuorta kasvatusmetsää. Kohteen halkaisija on 13 metriä ja syvyys 1,5–2 metriä. Pohja on suppilomainen. Kookas halssi laskee koilliseen. Valleissa on vanhoja kuoppia ja haudan pohjalla tuntuu olevan orgaanisia maatuvia rakenteita. Haudan päällä on pari pitkää kuusenkantoa, elävä kuusi ja katajaa. 2022: Halssiura on noin 8 metriä pitkä, 1,5 metriä leveä ja 1 metrin syvä. Kohde on muinaisjäännösrekisterin mukainen. Nyt tehdyssä inventoinnissa kohteelle laadittiin aluerajaus maastohavaintojen sekä MML:n korkeusmallin perusteella.”* | *1,5 km* | *5,9 km* |
| ***15. Pinokangas*** | ***VE1*** | ***VE2*** |
| *”Halkaisija 17 m. 2022: Tervahauta sijaitsee Otermantiestä erkanevan metsäautotiestä noin 160 metriä lounaaseen. Tervahaudalle johtaa metsäkoneenura metsäautotieltä, joka kulkee aivan tervahaudan pohjoisvallin vierestä. Tervahaudan halkaisija on noin 17 metriä. Tervahaudan vallin leveys on noin 4 metriä. Sen syvyys on pohjalta vallin yläreunaan mitattuna noin 1,5 metriä. Halssi aukeaa lounaaseen. Halssiura on noin 8 metriä pitkä, 1,5 metriä* | *350 m* | *8,7 km* |

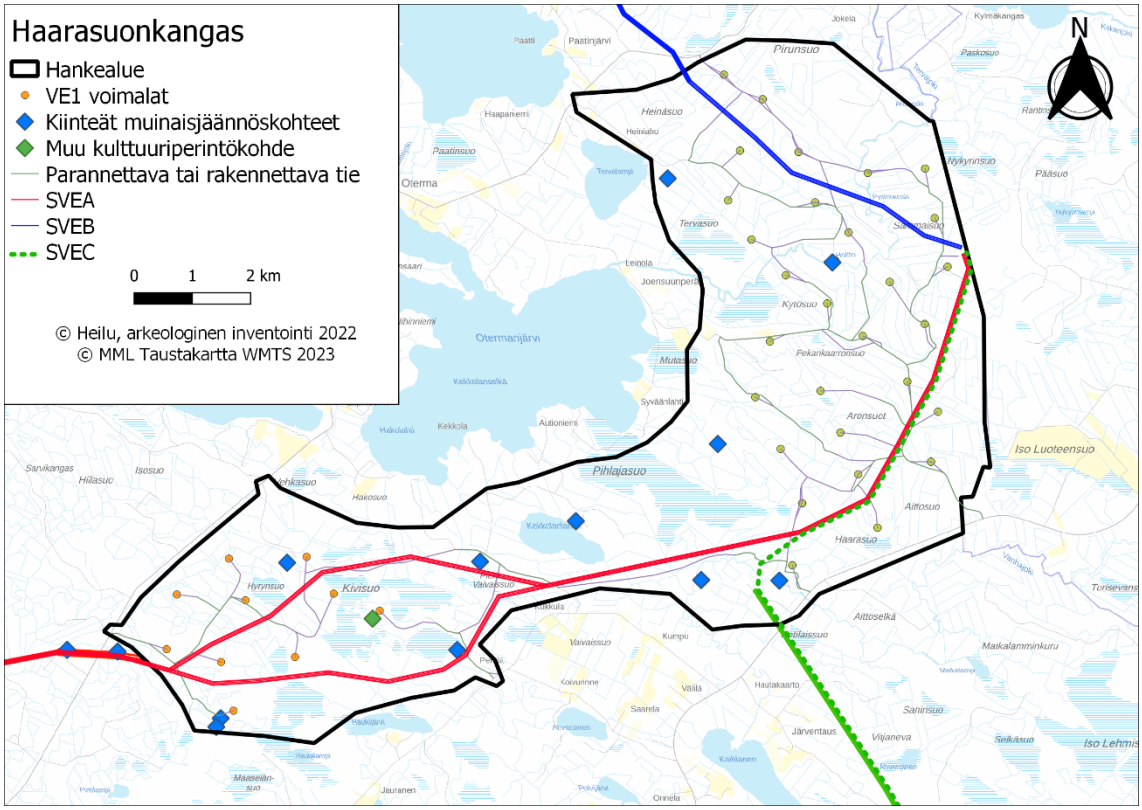
| | | |
|---|---|---|
| *leveä ja 1,5 metriä syvä. Tervahaudan päällä kasvaa jykeviä mäntyjä ja koivuja sekä pienempiä kuusia ja katajaa."* | | |
| ***16. Latva-Parttuaisen kangas*** | ***VE1*** | ***VE2*** |
| *"Kohde sijaitsee Vaalan kirkolta 8,5 km koilliseen, Otermantieltä lähtevän Tunturikankaan tien eteläisen haaran itäosassa. Paikalla on kuivahkoa kangasta, jonka länsipuolella on suota. Kuviolla on taimikko. Pohjan halkaisija on 13 metriä ja syvyys kaksi metriä. Pohja on kuusen, koivun ja katajan peittämä. Valli on leveä ja haudan keskiosa laskee jyrkästi alas. Halssi laskee etelään. Haudan ympärillä on tuuletuskuopat. 2022: Kohde tarkastettiin vuoden 2022 inventoinnin yhteydessä. Nykyään tervahaudan päällä kasvaa tiheää puustoa. Muuten kohde on muinaisjäännösrekisterin kuvauksen mukainen."* | *260 m* | *10,2 km* |

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9.2) esitetyt hankealueelle sijoittuvien kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Heilu Oy:n vuonna 2022 tekemän arkeologisen inventoinnin raportista. Kohteet löytyvät numeroituna kartalta (Kuva 9.1).

*Taulukko 9.2. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä tavatut muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet hankealueella sekä niiden etäisyys suunnitelluista voimaloista vaihtoehdoittain (Heilu Oy 2022).*

| ***5. Ukonpuronkorpi*** *(kiinteä muinaisjäännös, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat)* | ***VE1*** | ***VE2*** |
|---|---|---|
| *"Heinäahontiestä noin 210 metriä etelään ja Tervalammesta noin 400 metriä itään sijaitsevan laakean tervahaudan halkaisija on noin 24 metriä. Tervahaudan vallin leveys on noin 4 metriä. Sen syvyys on noin 1,3 metriä. Tervahaudan koillisvallin on hieman vaurioitunut. Sen päältä on ajettu metsäkoneella, jonka renkaanjäljet ovat vielä nähtävissä. Halssi aukeaa koilliseen. Halssiura on noin 5 metriä pitkä, 1,5 metriä leveä ja 1 metrin syvä. Halssikin on hieman vaurioitunut metsäkoneella ajettaessa. Tervahaudan pohjalta otetusta maaperäkairasta havaittiin mustaa noensekaista maata. Tervahaudan päällä kasvaa nuoria mäntyjä, kuusia ja koivuja sekä katajaa ja pajukkoa. Tervahauta on merkitty maastokartalle."* | *1,1 km* | *1,1 km* |
| ***6. Holtto*** *(kiinteä muinaisjäännös, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat, hiilihaudat* | ***VE1*** | ***VE2*** |
| *"Tervajoen etelätörmällä, Holttossa sijaitsee kaksi tervahautaa sekä kaksi hiilihautaa. Lounaisempana ja suurempi tervahauta 1 on halkaisijaltaan noin 20 metriä. Sen vallin leveys on noin 6 metriä. Haudan syvyys pohjalta vallin yläreunaan mitattuna on noin 1,3 metriä. Suurikokoinen halssi aukeaa luoteeseen kohti jokea. Halssiura on noin 9 metriä pitkä, 1,5 metriä leveä ja 1,5 metriä syvä. Tervahaudan ympärillä kulkee katkoviivamainen kaivanto. Tervahaudan vallista otettiin maaperäkairaus, josta havaittiin musta nokinen maakerros. Haudan päällä kasvaa melko tiheää puustoa. Tervahauta 2 on koillisempi ja pienempi (N 7171666 E 510185) ja halkaisijaltaan noin 17 metriä. Se sijaitsee tervahaudasta 1 noin 50 metriä koilliseen kohti Holttossa sijaitsevaa nuotiopaikkaa. Tervahaudan vallin leveys on noin 3 metriä. Sen syvyys on pohjalta vallin yläreunaan mitattuna noin 2,5 metriä. Halssi aukeaa luoteeseen kohti jokea. Halssiura on noin 8 metriä pitkä, 1,5 metriä leveä ja 1,5 metriä syvä. Tervahaudan pohjalla on huussi, jonne johtaa polku tervahaudan itävallin läpi. Tervahaudan päällä kasvaa jykeviä mäntyjä. Haudan vallista otettiin maaperäkairaus, josta havaittiin mustaa noensekaista maata. Holtton nuotiopaikka sijaitsee noin 20 metriä koilliseen tervahaudasta. Molemmat tervahaudat on merkitty maastokartalle. Tervahaudasta 2 noin 12 metriä itään havaittiin pitkänomainen kuoppajäänne 1, joka on ilmeisesti hiilihauta (N 7171665 E 510196). Sen koko on noin 1,5 x 0,5 metriä ja se on noin 0,3 metriä syvä. Se sijaitsee Tervajoen länsitörmän reunalla. Maasto laskee jyrkästi heti kuopasta itään kohti Tervajokea. Kuopan keskeltä otettiin maaperäkairaus, josta havaittiin mustaa noensekaista maata. Edellä mainitusta hiilihaudasta noin 13 metriä etelään, samaisen Tervajoen länsitörmän reunalta havaittiin toinen kuoppajäänne 2, joka on myös ilmeisesti hiilihauta (N 7171651 E 510197). Pyöreänmuotoisen kuopan halkaisija on noin 3 metriä, josta erottuu noin 1,5 metriä leveät vallit. Kuopan syvyys on noin 0,5 metriä. Kuopan pohjalta otetusta maaperäkairauksesta havaittiin mustaa hiilensekaista maata melko pinnasta."* | *525 m* | *525 m* |
| ***8. Puntarilampi*** *(kiinteä muinaisjäännös, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat)* | ***VE1*** | ***VE2*** |
| *"Tervahauta sijaitsee Puntarlammen itärannalla. Sen halkaisija on noin 16 metriä. Reunavalli erottuu selkeästi noin metrin korkuisena rakenteena etelän ja lounaan puolella, kun taas pohjoisesta tarkasteltaessa se on vain muutamia kymmeniä senttejä korkea. Tervahaudan noin 7 metriä pitkä, 1,5 metriä leveä ja noin metrin syvyinen halssi suuntautuu* | *322 m* | *322 m* |

| | | |
|---|---|---|
| *lounaaseen lammen suuntaan. Paikalla kasvaa kuusivaltaista sekametsää. Tervahaudan pohjoispuolella on hiljan tehty metsänraivausta."* | | |
| ***9. Lahnaskoski** (kiinteä muinaisjäännös, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat)* | ***VE1*** | ***VE2*** |
| *"Noin 100 metriä Lahnaskoskesta itään sijaitsevan tervahaudan halkaisija on noin 18 metriä. Tervahaudan vallin leveys on noin 3 metriä. Sen syvyys pohjalta vallin yläreunaan mitattuna on noin 1,5 metriä. Halssi aukeaa koilliseen. Halssiura on noin 5 metriä pitkä, 2 metriä leveä ja 1 metrin syvä. Tervahaudan ympärillä kulkee katkoviivamainen kaivanto. Tervahaudan pohjalta otetusta kairauksesta havaittiin musta hiilensekainen maakerros. Tervahaudan päällä kasvaa jykeviä mäntyjä, kuusia ja koivuja sekä pienempää katajaa. Tervahauta on merkitty maastokartalle."* | *1,6 km* | *1,6 km* |
| ***17. Latva-Parttuaisen kangas 2** (kiinteä muinaisjäännös, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat)* | ***VE1*** | ***VE2*** |
| *"Kivikkoisen mäen pohjoisrinteen alaosassa sijaitseva tervahauta on halkaisijaltaan noin 18 metriä. Sen vallin leveys on noin 4 metriä. Tervahaudan syvyys on pohjalta vallin yläreunaan mitattuna noin 1,7 metriä. Halssi suuntautuu pohjoiseen. Se on noin 4 metriä pitkä, 2 metriä leveä ja 1,5 metriä syvä. Haudan ympärillä kulkee katkoviivamainen kaivanto. Haudan pohjalta otettiin kairaus, josta havaittiin musta noensekainen maakerros. Tervahaudan päällä kasvaa pienehköjä kuusia, koivuja sekä katajaa. Aikaisemmin tervahauta oli merkitty muinaisjäännösrekisteriin mahdollisena muinaisjäännöksenä. Nyt tehdyn inventoinnin perusteella kohde ehdotetaan muutettavaksi kiinteäksi muinaisjäännökseksi."* | *383 m* | *10,3 km* |
| ***24. Kivisuo** (muu kulttuuriperintökohde, kivirakenteet, rajamerkit)* | ***VE1*** | ***VE2*** |
| *"Kivisuon kaakkoispuolella, ojitetun suon pohjoisreunalla sijaitsee kivistä ladottu rajamerkki. Merkin koko on noin 0,5 x 0,5 metriä. Sen korkeus on myös noin 0,5 metriä. Rajamerkki on viisarikiveä lukuun ottamatta täysin sammaleen ja varpujen peitossa. Esillä oleva viisarikivi on kooltaan noin 30 x 30 cm. Sen itäpuolelle on laitettu pystyyn puinen keppi merkkaamaan rajaa. Rajamerkki paikannettiin vuonna 1859/1856 laaditulta pitäjänkartalta, jolloin paikalla on ollut Oterman kylän ja Jaalangan kylän välinen raja. Raja on merkitty myös vuoden 1972 peruskartalle. Paikalla on nykyään kiinteistöraja."* | *177 m* | *7,3 km* |




*Kuva 9.1. Hankealueelle ja sen lähialueelle sijoittuvat muinaisjäännökset.*

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEA:n läheisyyteen alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuu viisi ennestään tunnettua muinaisjäännöskohdetta tai -aluetta. Lähin, Niska-Parttuaisen kangas, lähimpänä hankealueen rajaa, sijoittuu noin 67 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitin keskilinjasta (Kuva 9.2). Sähkönsiirtoreittivaihto SVEB:n läheisyyteen alle 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirron keskilinjasta sijoittuu viisi ennestään tunnettua muinaisjäännöskohdetta tai -aluetta. Lähin, Isoperkkiö, sijoittuu noin 74 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitin keskilinjasta (Kuva 9.3). Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEC:n läheisyyteen alle 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirron keskilinjasta sijoittuu kuusi ennestään tunnettua muinaisjäännöskohdetta tai -aluetta. Lähin, Turkkiselkä, sijoittuu noin 18 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitin keskilinjasta (Kuva 9.4).

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9.3) esitetyt kohdekuvaukset alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdosta sijoittuvista ennestään tunnetuista muinaisjäännöksistä on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön palveluikkunasta. Kohteet löytyvät numeroituna kartoilta (Kuva 9.2, Kuva 9.3, Kuva 9.4).

*Taulukko 9.3. Ennestään tunnetut muinaisjäännökset alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sekä niiden etäisyys lähimmästä voimajohdosta (Heilu Oy 2022).*

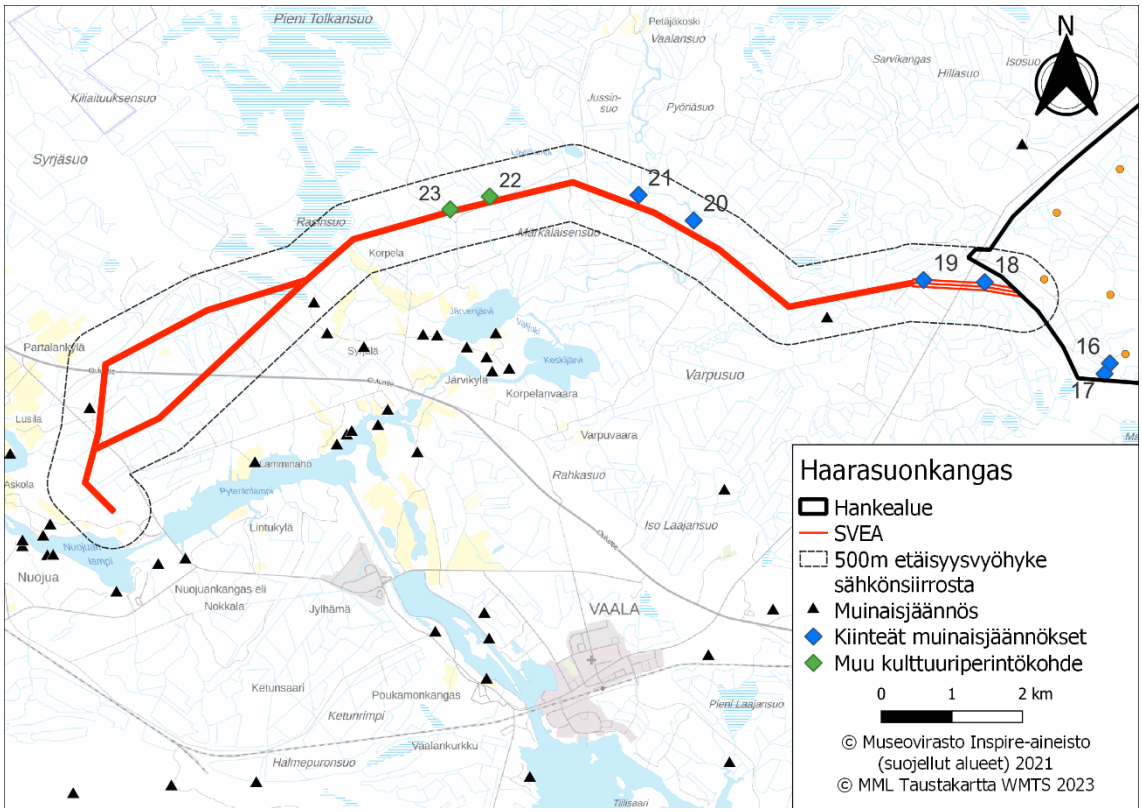
| | |
|---|---|
| ***18. Niska-Parttuaisen kangas*** | **SVEA** |
| *”Kohde sijaitsee Vaalan kirkosta noin viisi kilometriä koilliseen, Otermantien itäpuolella, Tunturikankaantiestä etelään. Kohde on rinteen reunalla, jonka alapuolella kulkee oja. Kasvillisuus on rehevää, puusto on nuorta kasvatusmetsää. Haudan halkaisija on 12 metriä. Valleilla kasvaa kuusentaimia ja katajaa. Syvyys on noin 1,2 metriä. Halssi laskee rinnettä alas, kohti ojaa, luoteeseen. 2022: Halssiura on noin 8 metriä pitkä. Tervahaudan ympärillä kulkee katkoviivamainen kaivanto.”* | 67 m |
| ***4. Isoperkkiö*** | **SVEB** |
| *”Halkaisija 15 m. 2022: Paatinjärven itäpuolella, Liemisuontiestä noin 115 metri itään sijaitsevan laakean tervahaudan halkaisija on noin 15 metriä. Tervahaudan vallin leveys on noin 3 metriä. Sen syvyys pohjalta vallin yläreunaan mitattuna on noin 0,7 metriä. Halssi aukeaa luoteeseen. Halssiura on noin 4 metriä pitkä, 1,5 metriä leveä ja 1 metrin syvä. Halssiuran päällä kasvaa suuria mäntyjä ja kuusia. Tervahaudan päällä kasvaa harvaa puustoa sekä katajaa. Tervahaudan ympärillä kulkee katkoviivamainen kaivanto.”* | 74 m |
| ***3. Saarijärvikangas*** | **SVEB** |
| *”Kohde sijaitsee Luoteis-Vaalassa, Saarijärven lounaispuolella Saarijärvenkankaalla, Velholantien varressa. Noin 400 metrin päässä Saarijärven rannalla sijaitsee todennäköinen tervasaunan raunio. Tulkinta perustuu siihen, että tervahaudalta rauniolle kulkee polku. Maasto on kuivahkoa kangasta. Kohteen halkaisija on 17 metriä ja syvyys 1,5–1,7 metriä. Vallit ovat viisi metriä leveät. Pohjan muoto on kuppimainen. Halssi laskee koilliseen. Haudan vallilla kasvaa kookkaita mäntyjä. Vallin päällä on kanto, jonka halkaisija on 50 cm. Hauta on täten melko vanha. Haudan keskellä kasvaa muutamia pieniä koivuja. 2022: Tervahauta erottuu avoimessa hiekkamaastossa selkeänä kumpuna. Kohteen tiedot vastaavat muinaisjäännösrekisterin tietoja.”* | 11 m |
| ***11. Turkkiselkä*** | **SVEC** |
| *”2013: Kohde sijaitsee soiden ympäröimällä, luode-kaakkosuuntaisen ja loivapiirteisen moreenimuodostuman (Turkkiselkä) luoteisosassa, 20 m Lehmisuontieltä koilliseen. Tervahauta on pyöreähkö, hieman kulmikas, pohja on suhteellisen laakea ja loivasti keskustaan viettävä. Halkaisija vallin ulkoreunoista mitattuna on 15 m, maksimisyvyys suhteessa valliin 1,2 m. Vallit ovat leveät, 3–5 m. Vallin ulkosivua kiertää ojamainen kapea kaivanto (leveys 0,5 ja syvyys 0,3 m). Juoksutuskuoppa on alarinteen eli luoteen puolella, pitkänomainen, pituus 5, leveys 1,5 ja syvyys 1 m. Maaperä on hiekkamoreenia, kairanäytteessä tervahaudan puolella havaittiin hiiltä, ei huuhtoutumiskerrosta. Ympäristö on eri käistä mäntyä, kuusta ja koivua kasvavaa maastoa. 2017: Mitat 14 x 14 m. Neliönmuotoinen. 2022: Tervahauta on tiheästi metsittynyt, mutta erottuu edelleen selkeästi ympäristöstään. Kohde vastaa muinaisjäännösrekisterin tietoja.”* | 18 m |
| ***10. Ylä-Uonua koillinen*** | **SVEC** |
| *”Paikalla on pieni vesakon peittämä (2019) tervahauta, joka sijaitsee Ylä-Uonuan koillispuolella vanhan rantatörmän yläpuolella 110 kV voimalinjan eteläpuolelle voimalinjan raivatulla käytävällä. Haudan halkaisija on n. 11 m. Kuopan syvyys on 0,5 m; halssi suuntautuu länsilounaaseen. 2022: Inventoinnissa havaittiin, että välittömästi tervahaudan pohjoispuolelle on rakennettu alueelle rakennettavaan tuulivoimapuistoon liittyvä metsäautotie. Tien eteläreunassa maassa näkyy nokista ja hiilen sekaista maata* | 32 m |

| | |
|---|---|
| *tervahaudasta. Kohde on kuitenkin säilytetty onnistuneesti, ja sen kunto vastaa edelleen muinaisjäännösrekisterin tietoja."* | |

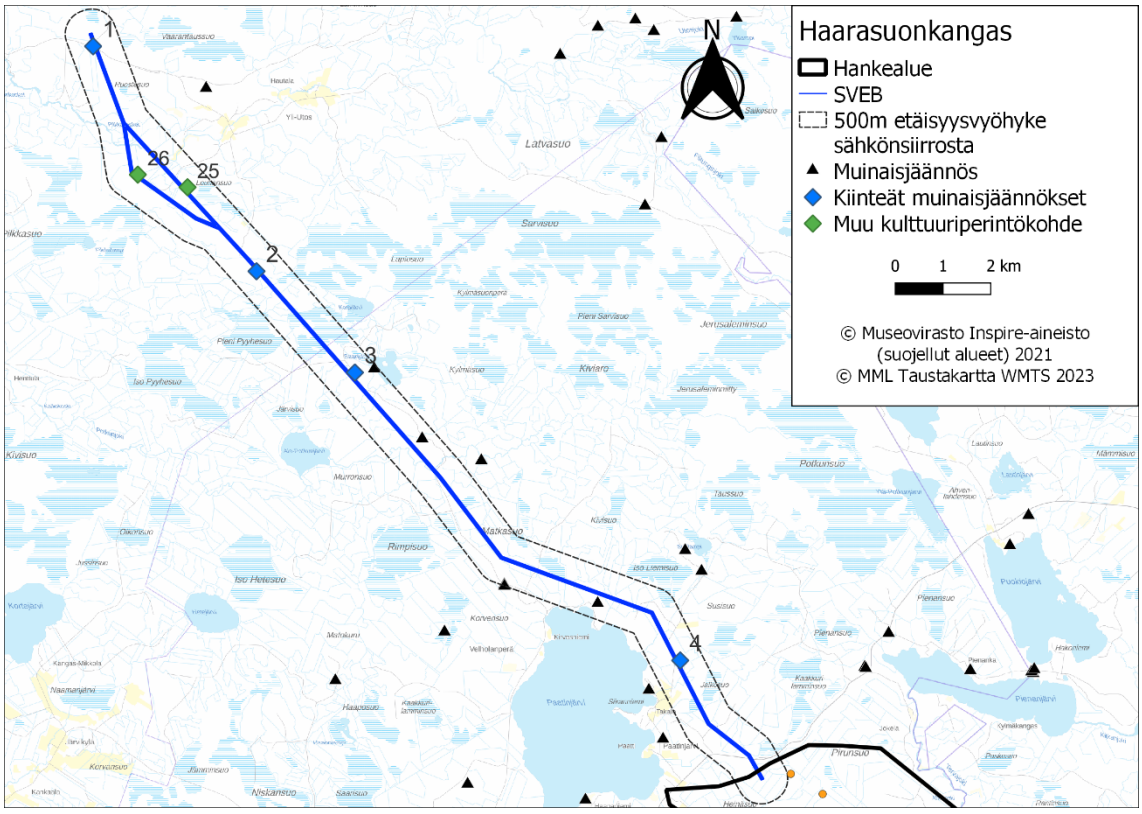
Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9.4) esitetyt alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdosta sijoittuvien kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Heilu Oy:n vuonna 2022 tekemän arkeologisen inventoinnin raportista. Kohteet löytyvät numeroituna kartoilta (Kuva 9.2, Kuva 9.3, Kuva 9.4).

*Taulukko 9.4. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä tavatut muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sekä niiden etäisyys lähimmästä voimajohdosta (Museovirasto, Kulttuuriympäristön palveluikkunasta (viitattu 20.2.2023).*

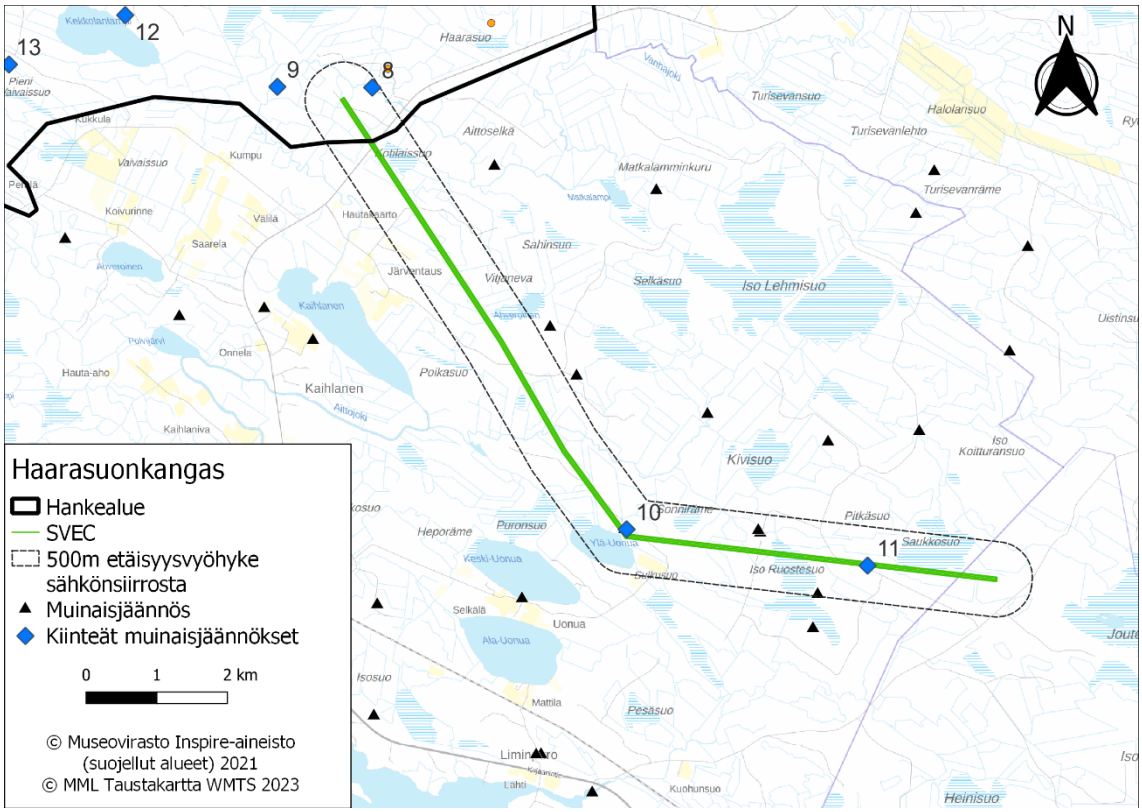
| | |
|---|---|
| ***19. Niska-Parttuaisen kangas 2*** *(kiinteä muinaisjäännös, asuinpaikat)* | **SVEA** |
| *"Kivikautinen asuinpaikka sijaitsee kivikoisella kankaalla loivasti koilliseen laskevalla rinteellä ympäristöään hiekkaisemmassa kohdassa. Alue oli tarkastushetkellä laikutettua hakkuuaukeaa. Hiekka-alueen länsiosassa havaittiin laikutuskuopissa 1–5 kvartsi-iskosta kuoppaa kohden, joten paikalla on todennäköisesti runsaslöytöinen asuinpaikka. Osa löydöistä on kvartsiesineitä, kuten kaapimia. Löytöalue on kooltaan noin 25 metriä (itä-länsi) x 15 metriä (etelä-pohjoinen). Paikalle tehtiin kymmenen kairausta, joissa havaittiin punaruskeahiekkakerros noin 10–15 cm syvyydessä, joka tulkittiin kulttuurikerrokseksi."* | 39 m |
| ***23. Tolkanoja 1*** *(Muu kulttuuriperintökohde, kivirakenteet, rajamerkit)* | **SVEA** |
| *"Paikalla on laonnut rajamerkki. Noin 1 x 1 metrin kokoisella alueella on sammaleen peittämiä kiviä. Kaksi kivistä on hieman enemmän esillä sammaleen alta. Niiden koot ovat noin 30 x 30 cm. Rajamerkki paikannettiin vuoden 1850 pitäjänkartalta, jolloin paikalla on ollut Niskan kylän ja kruunun/valtionmaan välinen raja. Raja on merkitty myös vuoden 1951 peruskartalle. Nykyisin se sijaitsee kiinteistörajalla."* | 26 m |
| ***22. Tolkanoja 2*** *(Muu kulttuuriperintökohde, kivirakenteet, rajamerkit)* | **SVEA** |
| *"Paikalla on laonnut rajamerkki, jossa on esillä kaksi teräväkärkistä kiveä sammaleen alta. Näiden ympärillä sammaleen alla on lisää kiviä noin 1 x 0,5 metrin kokoisella alueella. Rajamerkki paikannettiin vuoden 1850 pitäjänkartalta, jolloin paikalla on ollut Niskan kylän ja kruunun/valtionmaan välinen raja. Raja on merkitty myös vuoden 1951 peruskartalle. Nykyisin se sijaitsee kiinteistörajalla."* | 73 m |
| ***1. Hoikkamaa*** *(kiinteä muinaisjäännös, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat)* | **SVEB** |
| *"Yli-Utoksentien ja nimettömän metsäautotien risteyksen itäpuolella sijaitseva tervahauta on halkaisijaltaan noin 12 metriä. Tervahaudan pohja on hyvin tasainen, eikä sillä erotu selvää kuoppaa. Tervahaudan vallin leveys on noin 2 metriä. Sen syvyys on vain noin 0,3–0,5 metriä vallin yläreunaan mitattuna. Tervahaudan halssia ei erottanut selvästi maastossa. Tervahaudan vallissa on aukot sekä idässä että lounaassa, joista toinen voi olla halssiaukko. Tervahaudan vallin päältä otetusta maaperäkairauksesta havaittiin musta noensekainen maakerros. Tervahaudan päällä kasvaa kuusia, koivuja sekä pajukkoa. Puita ja pajukkoa on niin tiheästi, että ne vaikeuttivat tervahaudan havainnointia."* | 28 m |
| ***2. Tornikangas*** *(kiinteä muinaisjäännös, kivirakenteet, kivivallit)* | **SVEB** |
| *"Kallion päälle on kasattu kivinen kehä tai valli, joka on pyöreän muotoinen ja halkaisijaltaan noin 3 metriä. Se on tehty luontaiseen kalliopainaumaan. Vallissa on päällekkäin 1–4 kivikerrosta. Vallissa on aukko etelään. Kehän keskellä on vettä. Kivivallin korkeus veden pinnasta on noin 0,5 metriä. Ympäristö alueella on kalliota sekä kivistä mäntymetsää, jossa kasvaa hieman nuoria lehtipuita.*<br><br>*Kyseessä on todennäköisesti jokin metsästykseen liittyvä suojarakennelma. Kivivallin tarkempaa funktiota tai ajoitusta ei inventoinnin yhteydessä voinut selvittää.* | 24 m |




*Kuva 9.2 Muinaisjäännökset sähkönsiirtoreitillä SVEA.*




*Kuva 9.3 Muinaisjäännökset sähkönsiirtoreitillä SVEB.*




*Kuva 9.4 Muinaisjäännökset sähkönsiirtoreitillä SVEC.*

## 9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 9.6.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet 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. Tuulivoimapuiston voimalasijoitteluvaihtoehtojen (VE1/VE2) välillä on eroa yksittäisten muinaisjäännöskohteiden mahdollisissa vaikutuksissa. Kaikki muinaisjäännös- ja muut kulttuuriperintökohteet sijaitsevat vähintään 300 metrin etäisyydellä vaihtoehdon VE 2 voimaloista. Vaihtoehdon VE 1 voimaloista lähimpään muinaisjäännöskohteeseen on noin 260 metriä ja muuhun kulttuuriperintökohteeseen noin 177 metriä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Sähkönsiirron (SVE A/SVE B/SVE C) toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole eroa vaikutuksissa muinaisjäännöskohteisiin, kun johtoalueelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet huomioidaan pylvässijoittelussa.

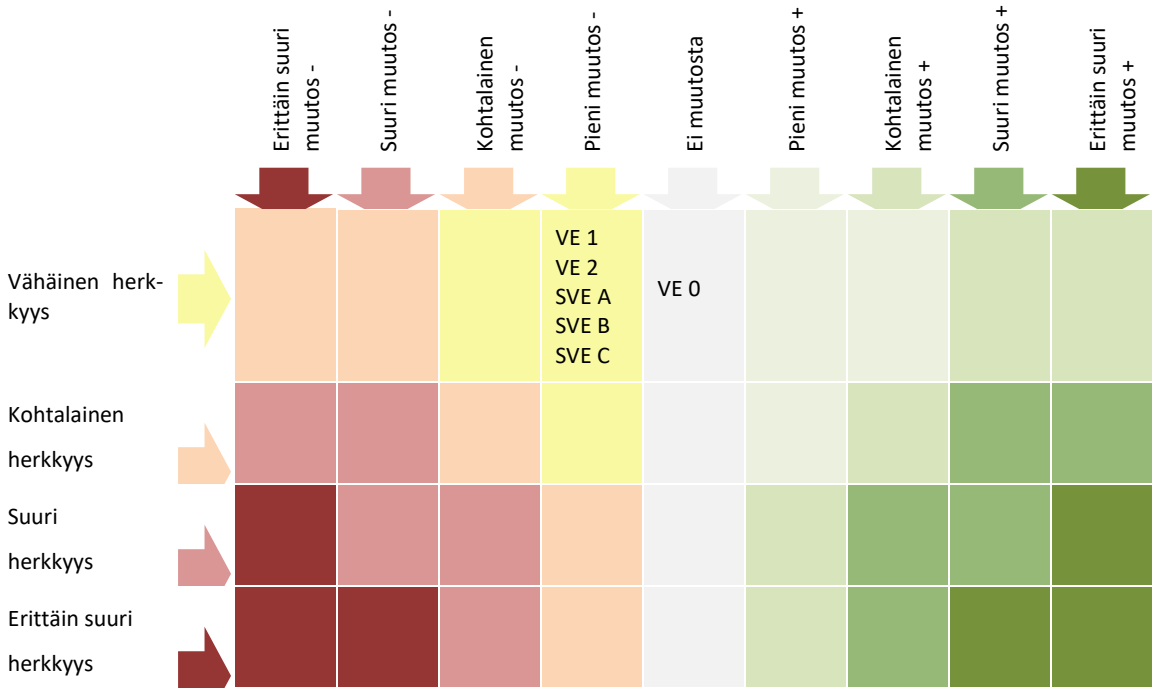
### 9.6.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

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

## 9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueelle sijoittuu kuusi ennestään tunnettua muinaisjäännöskohdetta. Vuoden 2022 arkeologisen inventoinnin yhteydessä alueelta tunnistettiin lisäksi viisi muinaisjäännöskohdetta sekä yksi muu kulttuuriperintökohde (Heilu Oy 2022). Alle 300 metrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 mukaisista voimaloista sijaitsee yksi ennestään tunnettu muinaisjäännöskohde ja yksi inventoinnissa tunnistettu muu kulttuuriperintökohde. Alle 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee viisi aiemmin tunnettua muinaisjäännöskohdetta. Vuonna 2022 tehdyn arkeologisen inventoinnin yhteydessä kartoitettiin lisäksi kolme muuta muinaisjäännöskohdetta sekä kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai puiston toiminta aiheuttavat korkeintaan vähäisiä vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.

*Taulukko 9.5. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston rakentamisen kokonaisvaikutus arkeologiseen perintöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu.

Jos muinaisjäännöskohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston, huoltotien tai sähkönsiirron rakenteita, tulee muinaisjäännöskohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksille.

## 9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset sekä ulkoiset sähkönsiirtoreitit ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Arkeologisessa inventoinnissa

on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjaukset sekä näiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille potentiaaliset alueet. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

Inventointia laadittaessa ei ole vielä ollut käytössä Museoviraston Lidark (tervahaudat ja hiilimiilut 2020–2022) -aineisto. Tuon aineiston mukaan hankealueella on kahdeksan mahdollista tervahautaa, joita ei inventoinnissa ole tavoitettu. Lisäksi voimalinjoilla on yksittäiset kohteet vaihtoehdoilla SVEB ja SVEC. Näiden kohteiden luonne tarkastetaan maastossa kaavoitusprosessin aikana. Samalla tarkastetaan, onko kohteiden yhteydessä tervapirttejä tai muita muinaisjäännöksiä.

# 10 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

| Tiivistelmä maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien 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.<br><br>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.<br><br>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.<br><br>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. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kahdelle pohjavesialueelle. Tuulivoimapuiston 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 | Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Laajoilla alueilla 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 ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Sähkönsiirtoreitti A sijoittuu Syrjänvaaran pohjavesialueelle, mutta rakentamistoimenpiteet ovat vähäisiä, joten vaikutukset pohjavesialueelle eivät ole todennäköisiä. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdossa VE2. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää sijoittamalla voimalapaikat, tielinjaukset ja sähkönsiirtoreittien pylväät siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta.<br><br>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.<br><br>Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla siten, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.<br><br>Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. |

## 10.1 Vaikutusten tunnistaminen 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. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kahdelle pohjavesialueelle. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten vaikutuksia ei näiden osalta tule syntymään.

## 10.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset kallio- ja maaperään sekä pohjaveteen kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamiselle voi olla vaikutuksia niihin pintavesiin, joiden lähiympäristössä tehdään maanrakennustoimenpiteitä.

## 10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. 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. Sulfaattimaiden ja mustaliuskejuonteiden mahdollisesti aiheuttamien happamien valuntojen riskiä on arvioitu perustuen GTK:n aineistoihin.

### 10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

erittäin herkiksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

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

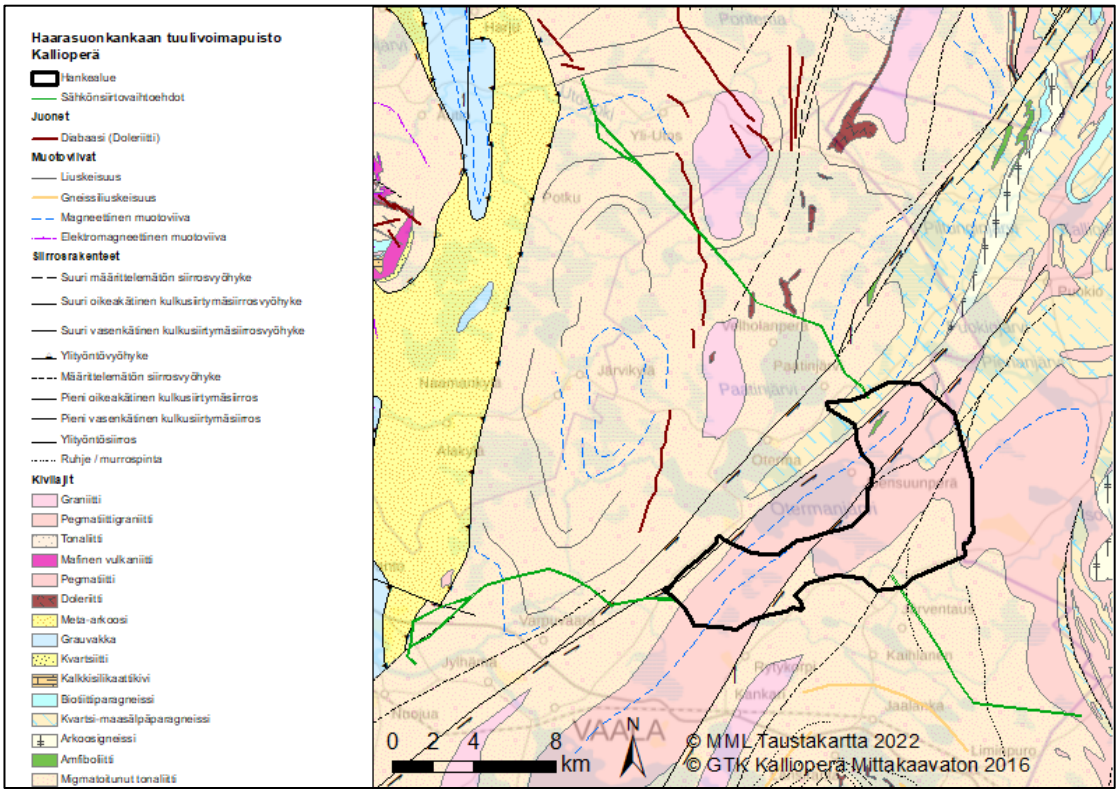
Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrityksessä.

## 10.5 Nykytila

### 10.5.1 Kallioperä

Hankealueen kallioperä on pääosin graniittia ja migmatoitunutta tonaliittia. Lisäksi hankealueen pohjoisosassa on pieni alue amfiboliittia sekä alueen poikki kulkee useita siirrosrakenteita ja muotoviivoja (Kuva 10.1).

Sähkönsiirtoreittien kallioperä on pääosin graniittia ja migmatoitunutta tonaliittia. Lisäksi vaihtoehto A:ssa esiintyy pienellä alueella meta-arkoosia ja vaihtoehto B:ssä esiintyy paikoin diabaasia (doleriittiä). Sähkönsiirtoreittien alueiden poikki kulkee useita siirrosrakenteita ja muotoviivoja sekä sähkönsiirtoreitti C alueella esiintyy ruhje (Kuva 10.1).

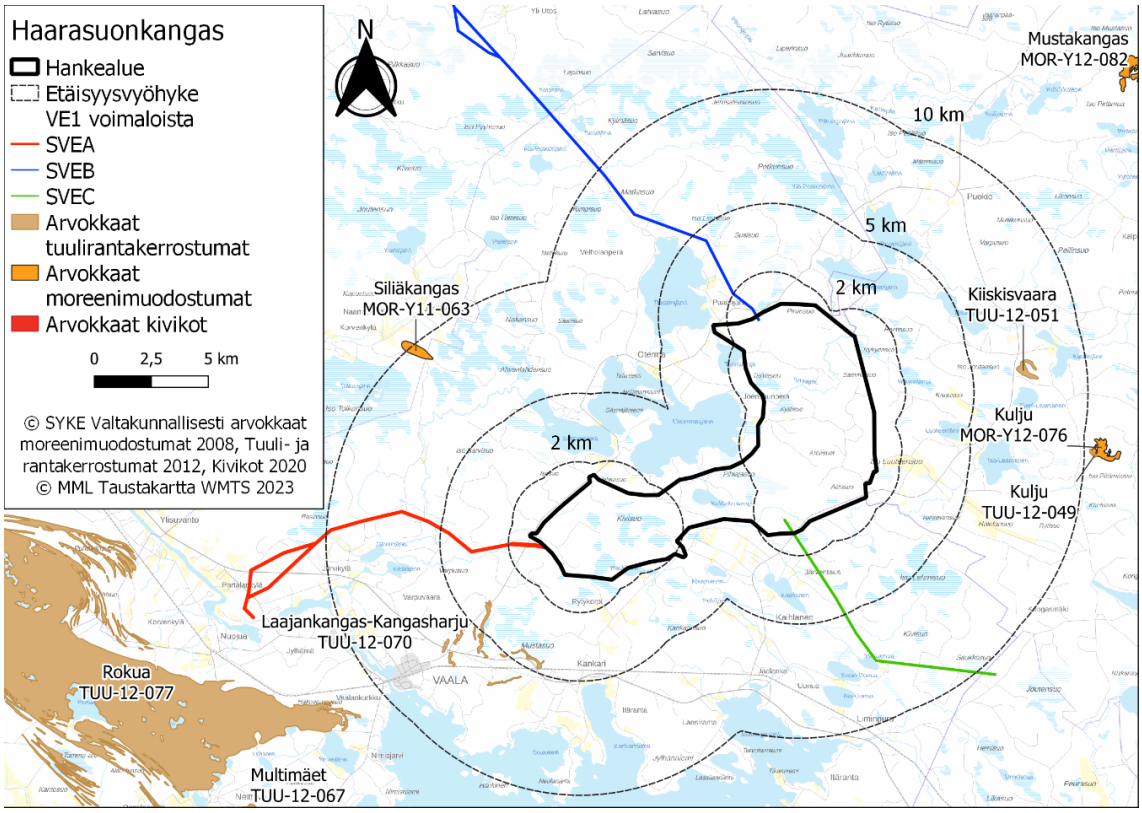



*Kuva 10.1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kallioperä*

### 10.5.2 Geologiset arvokohteet

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen (3 km:n säde) ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas luokiteltu tai arvokas kohde on Laajakankaan-Kangasharjun arvokas tuulirantakerrostuma (TUU-12-070), joka sijaitsee hankealueen lounaispuolella noin 3,8 km etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta (Kuva 10.2).

Sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen (3 km:n säde) ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia (Kuva 10.2).

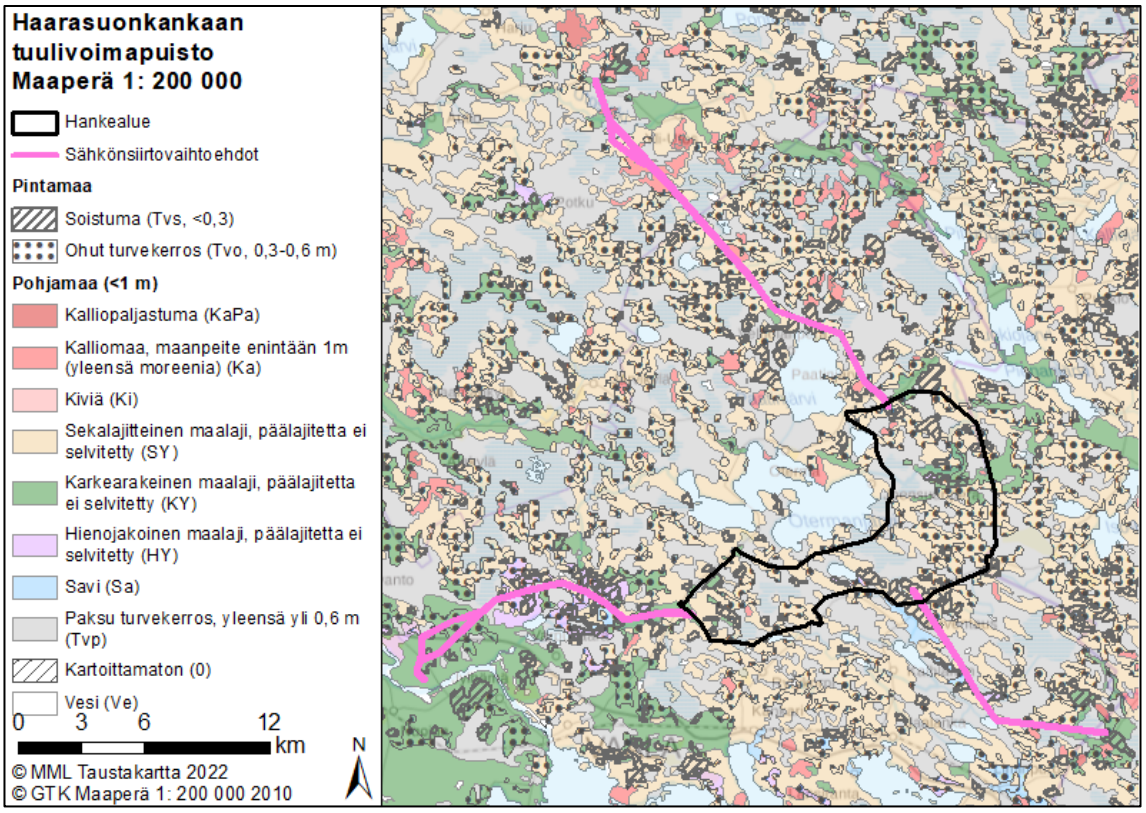



*Kuva 10.2. Arvokkaat geologiset muodostumat hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.*

### 10.5.3 Maaperä

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä on pääasiassa sekalajitteisia maalajeja, paksua tai ohuita turvekerrosta ja jonkin verran myös karkeita luokittelemattomia maalajeja sekä soistumaa (Kuva 10.3).

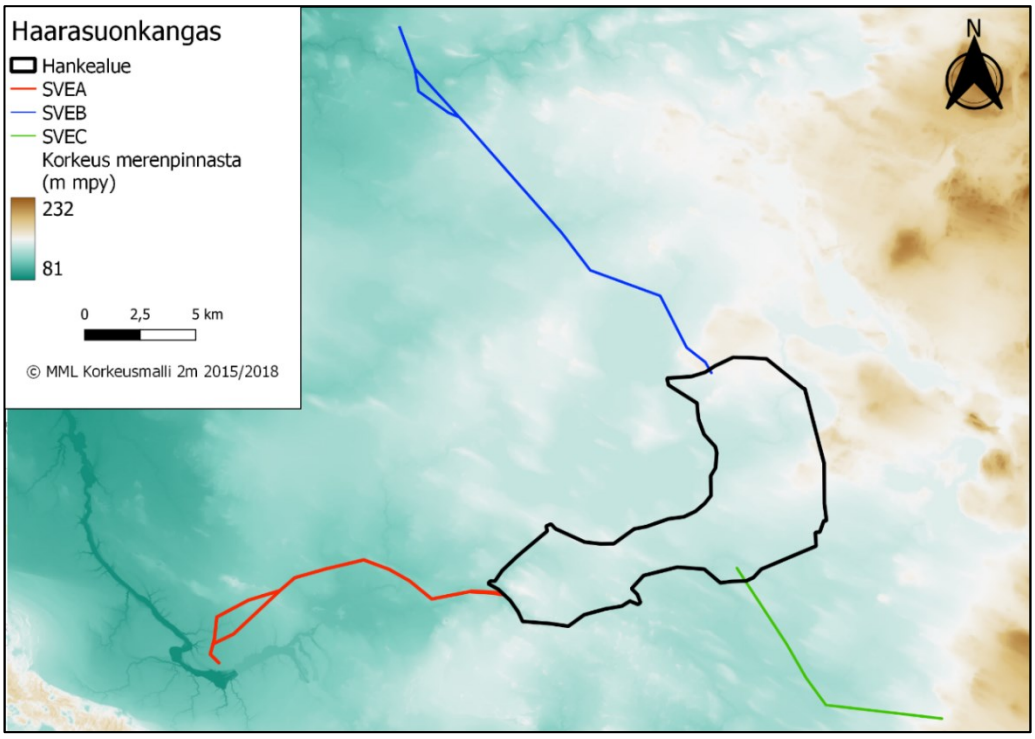
Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa A esiintyy karkea- ja hienojakoista maalajia, soistumaa ja savea. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa B ja C esiintyy sekalajitteisia maalajeja, turvekerrostumia, soistumia, kalliomaata ja paikoin karkearakeisia maalajeja. (Kuva 10.3).




*Kuva 10.3. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen maaperä*

### 10.5.4 Topografia

Hankealue sijoittuu korkeustasolle +125...+165 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on lounaaseen. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen itäosassa Sammalkankaan alueella. Hankealueen topografia on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 10.4).




*Kuva 10.4. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen topografia.*

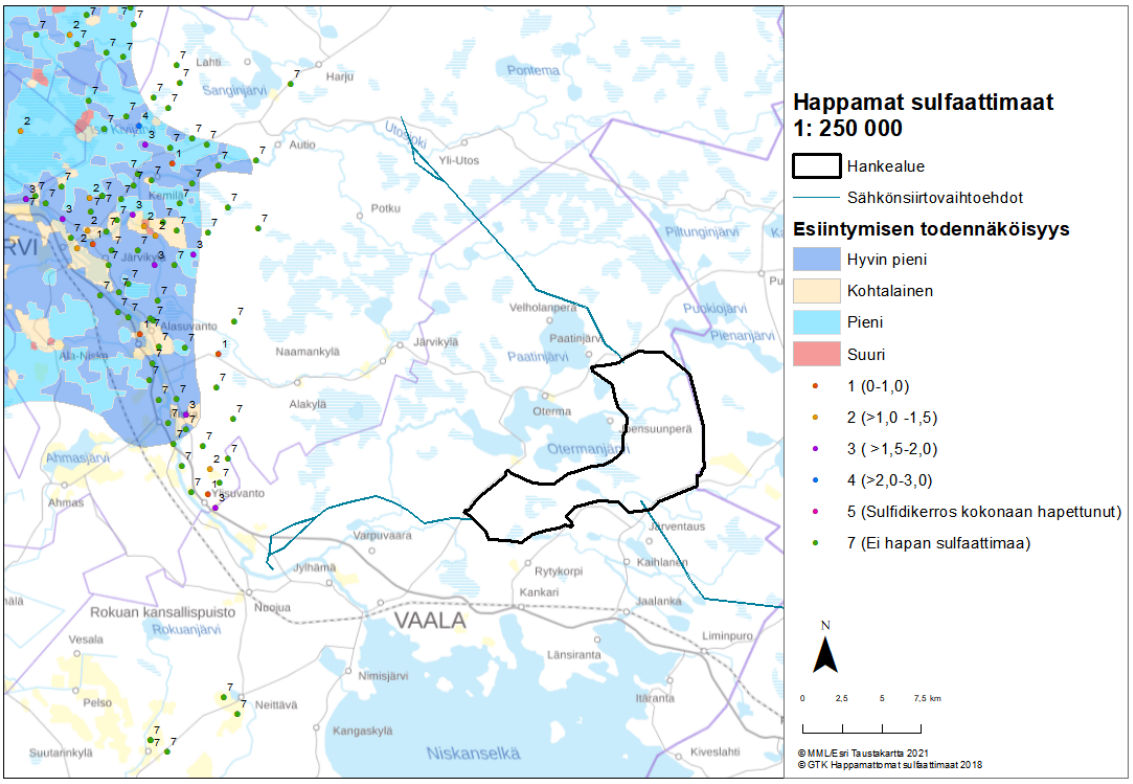
*Happamat sulfaattimaat*

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 happamoitumista 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.

Geologian tutkimuskeskus 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 on saatavilla Geologian tutkimuskeskuksen 1:250 000 mittakaavaista yleiskartoitusaineistoa happamista sulfaattimaista. Hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueella ei sijaitse sulfaattimaiden kartoituspisteitä. (Geologian tutkimuskeskus 2020d). (Kuva 10.5)

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. Yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueella ei ole todennäköistä happamien sulfaattimaiden esiintyminen. Sähkönsiirtoreitti A:n luoteispuolella noin 8,5 km etäisyydellä on hyvin pieni tai kohtalainen ja sähkönsiirtoreitti B:n länsipuolella noin 6,3 km etäisyydellä hyvin pieni tai pieni happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys. Yksittäisessä tutkimuspisteessä todettiin happamia sulfaattimaita noin 4 km etäisyydellä sähkönsiirtoreitti A:sta luoteeseen. Hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin 18 km etäisyydellä on viitteitä mustaliuskeen esiintymisestä (magneettinen/elektromagneettinen tulkinta) (Geologian tutkimuskeskus 2020d).




*Kuva 10.5. Happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaali hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.*

### 10.5.5 Pintavedet

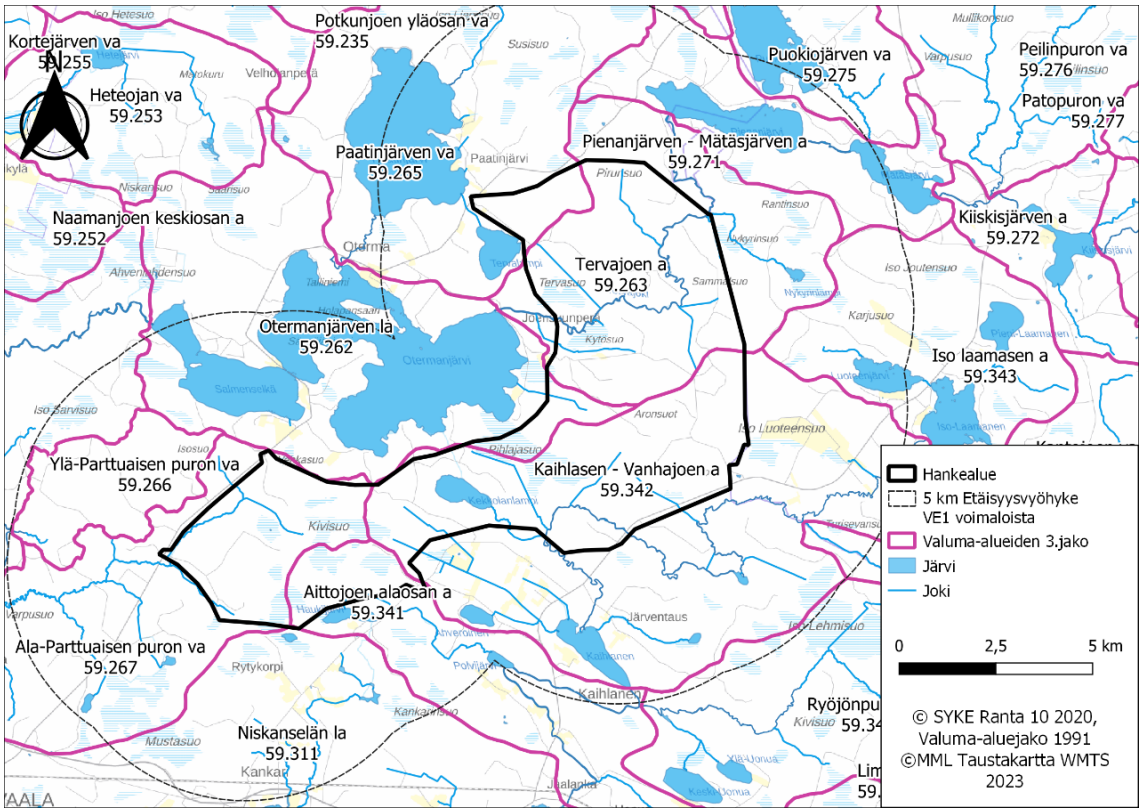
Haarasuonkankaan hankealue sijoittuu Oulujoen (59) vesistöalueelle. Hankealueen pohjoisosan kärki sijoittuu Paatinjärven valuma-alueelle (59.265), pohjoisosa Tervajoen alueelle (59.263), keskiosa Kaihlasen-Vanhajoen alueelle (59.342), keskiosan länsiosa Otermajärven lähialueelle (59.262), länsiosa Ala-Parttuaisen puron valuma-alueelle (59.267) ja lounaisosa Aittojoen alaosan alueelle (59.341).

Hankealueen keskiosaan sijoittuu yksi isompi lampi, Kekkolanlampi. Hankealueen pohjoisosassa virtaa Tervajoki ja eteläosassa Vanhajoki. Tervajoen ekologinen tila on vuonna 2019 ollut hyvä ja tilan säilyttäminen hyvänä on tavoitteena. Fosfori- ja typpikuormituksen vähentämistavoite on molemmilla alle 10 %. Eteläosassa on useita koskia ja yleisesti alueella on pienempiä erityisesti suoalueille sijoittuvia virtavesiä ja puroja. Hankealueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty alla olevassa kuvassa (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto A sijaitsee Ala-Parttuaisen puron valuma-alueella (59.267), Kutujoen alueella (59.261), Tolkanojan valuma-alueella (59.261), Valkiaisojan valuma-alueella (59.216) ja Utasen alueella (59.211). Sähkönsiirtoreitillä virtaa Karjalanoja, Rasinoja, Tolkanoja, Kutujoki ja Ala-Parttuaisen puro sekä pienempiä virtavesiä.

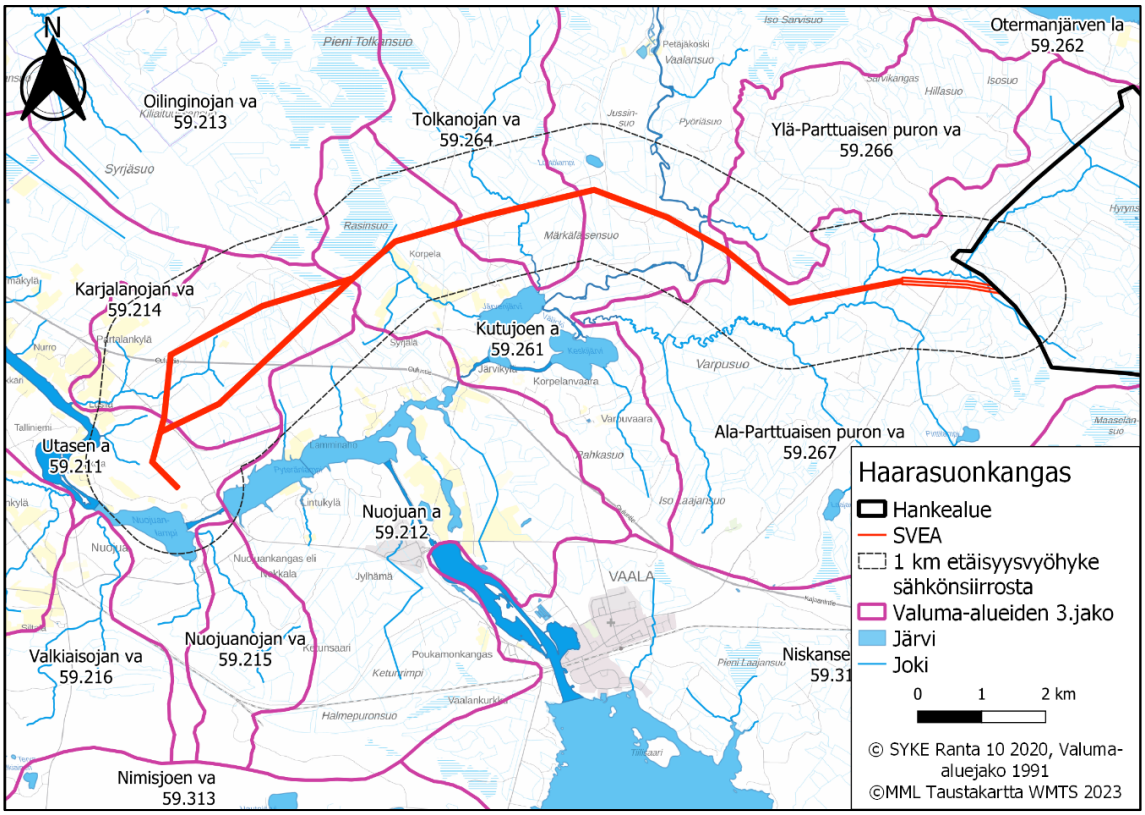
Sähkönsiirtoreittivaihtoehto B sijaitsee Paatinjärven valuma-alueella (59.265) ja Potkunjoen yläosan valuma-alueella (59.235), Potkunjoen alaosan valuma-alueella (59.234), Itäsuon alueella (59.231) ja Itäojan valuma-alueella (59.153). Sähkönsiirtoreitillä virtaa Utosjoki, Välioja, Potkujoki ja Susipuro sekä pienempiä virtavesiä. Utosjoen ekologinen tila on vuonna 2019 ollut hyvä ja tilan säilyttäminen hyvänä on tavoitteena. Fosfori- ja typpikuormituksen vähentämistavoite on molemmilla alle 10 %. Potkunjoen ekologinen tila on vuonna 2019 ollut hyvä ja tilan säilyttäminen hyvänä on tavoitteena. Fosforikuormituksen vähentämistarve on 30–50 % ja typpikuormituksen vähentämistavoite on alle 10 %.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto C sijaitsee Ryöjönpuron valuma-alueella (59.347), Liminpuron valuma-alueella (59.312) ja Kaihlasen-Vanhanjoen alueella (59.342). Sähkönsiirtoreitillä virtaa Ahveroisenpuro ja Ryönjöpuro sekä pienempiä virtavesiä. (Kuva 10.6).

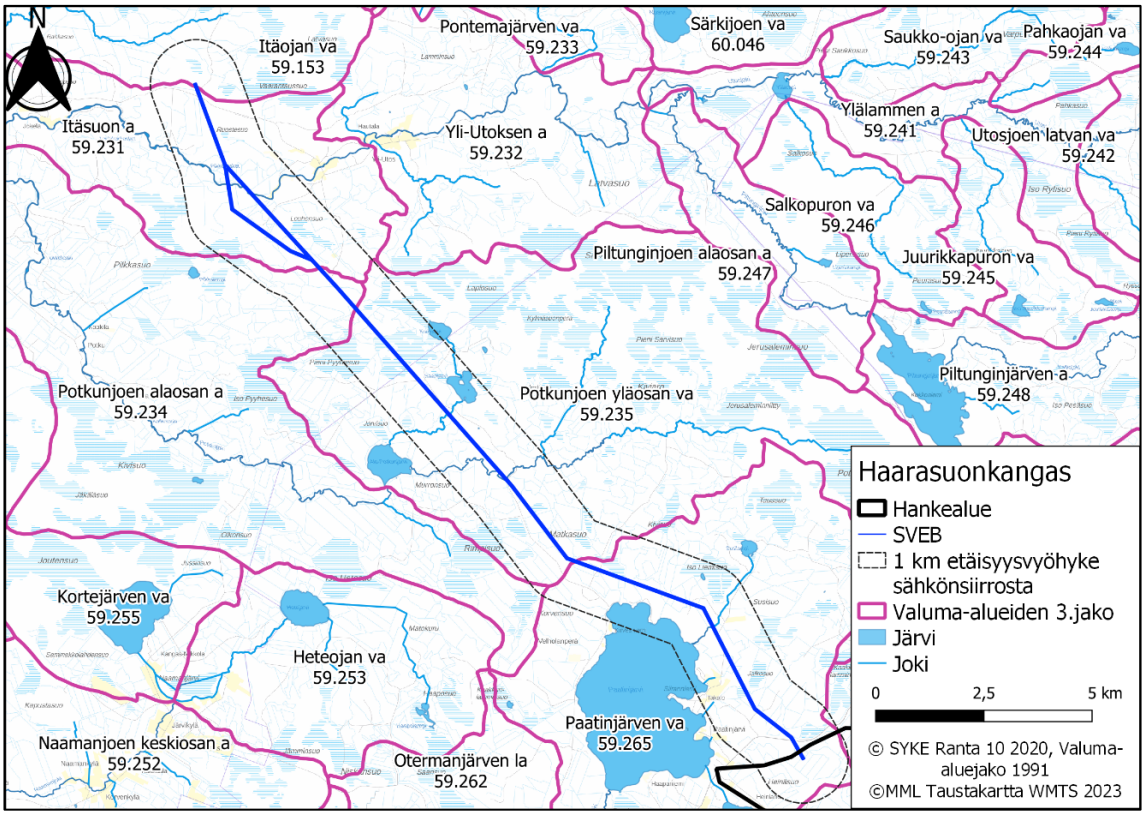



*Kuva 10.6. Hankealueen sijainti valuma-alueilla*

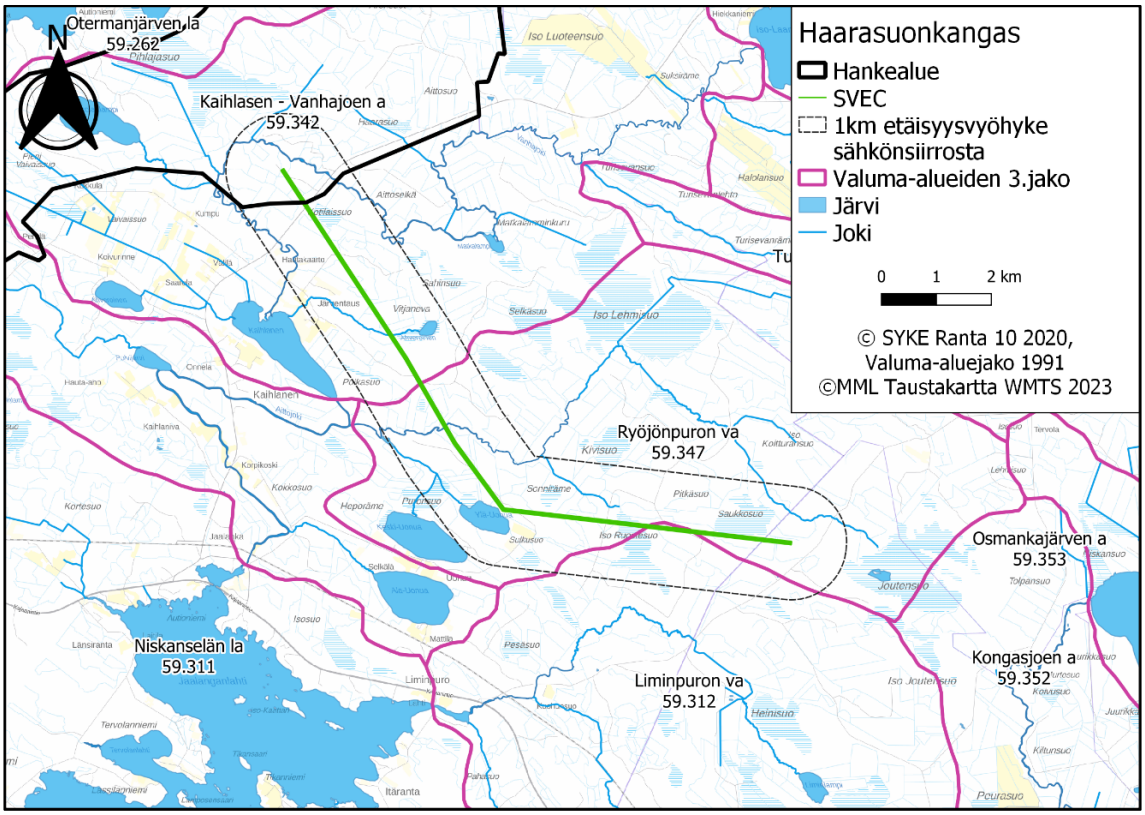
Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty alla olevissa kuvissa.




*Kuva 10.7 Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEA sijoittuminen valuma-alueilla*




*Kuva 10.8 Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEB sijoittuminen valuma-alueilla.*




*Kuva 10.9 Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEC sijoittuminen valuma-alueilla.*

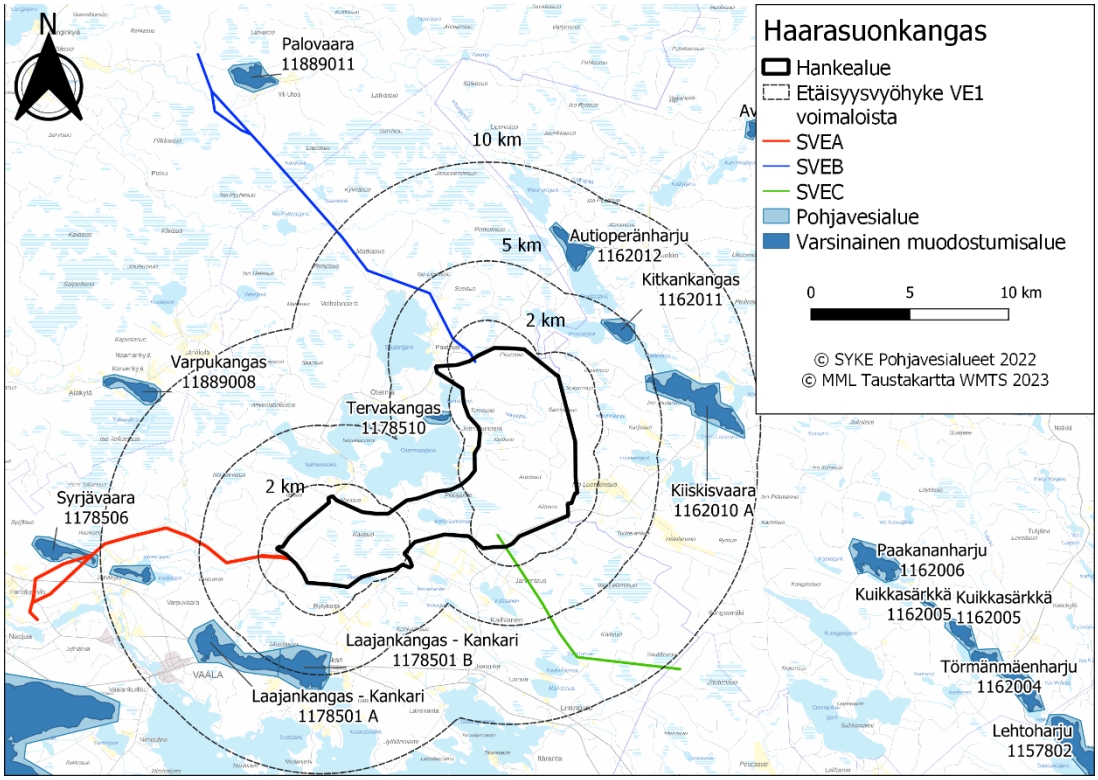
### 10.5.6 Pohjavedet

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on Tervakankaan luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) kuuluva pohjavesialue. Tervakankaan pohjavesialue sijaitsee hankealueen luoteispuolella, noin 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta. Lähimpien pohjavesialueiden sijainti vaihtoehdon VE1 voimaloihin sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin nähden on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 10.10, Kuva 10.11, Kuva 10.12, Kuva 10.13).

*Taulukko 10.1. Tuulivoimahankkeen lähialueelle sijoittuvien pohjavesialueiden nimet, tunnukset, luokat, kokonaispinta-alat, muodostumisalueen pinta-alat ja arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä (Suomen ympäristökeskus 2021) sekä etäisyydet.*

| Pohjavesi-alueen nimi | Tunnus | Luokka | Kokonais-pinta-ala (ha) | Muodostu-misalueen pinta-ala (ha) | Arvioitu muod.pohja-veden määrä ($m^3/d$) | Etäisyys lä-himpään VE1 voimalaan (km) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tervakangas | 1178510 | 1 | 0,81 | 0,23 | 100 | 2 |
| Laajakangas-Kankari | 1178501 B | 1 | 4,85 | 3,00 | 2300 | 3,7 |
| Kitkakangas | 1162011 | 2E | 1,43 | 0,8 | 600 | 4,1 |
| Laajakangas-Kankari | 1178501 A | 1 | 6,37 | 3,05 | 2400 | 4,2 |
| Kiiskisvaara | 1162010 A | 2E | 7,02 | 4,32 | 3800 | 4,6 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Autioperän-harju | 1016451 | 2 | 2,17 | 1,36 | 900 | 6,2 |
| Järvenvaara | 1178507 | 2 | 1,48 | 0,47 | 250 | 7,3 |
| Varpukangas | 11889008 | 1 | 2,29 | 1,13 | 750 | 9,9 |




*Kuva 10.10. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet*

*Taulukko 10.2 Sähkönsiirtoreittien lähialueelle sijoittuvien pohjavesialueiden nimet, tunnukset, luokat, kokonaispinta-alat, muodostumisalueen pinta-alat ja arvioitu muodostuvan pohjaveden määrä (Suomen ympäristökeskus 2021) sekä etäisyydet*

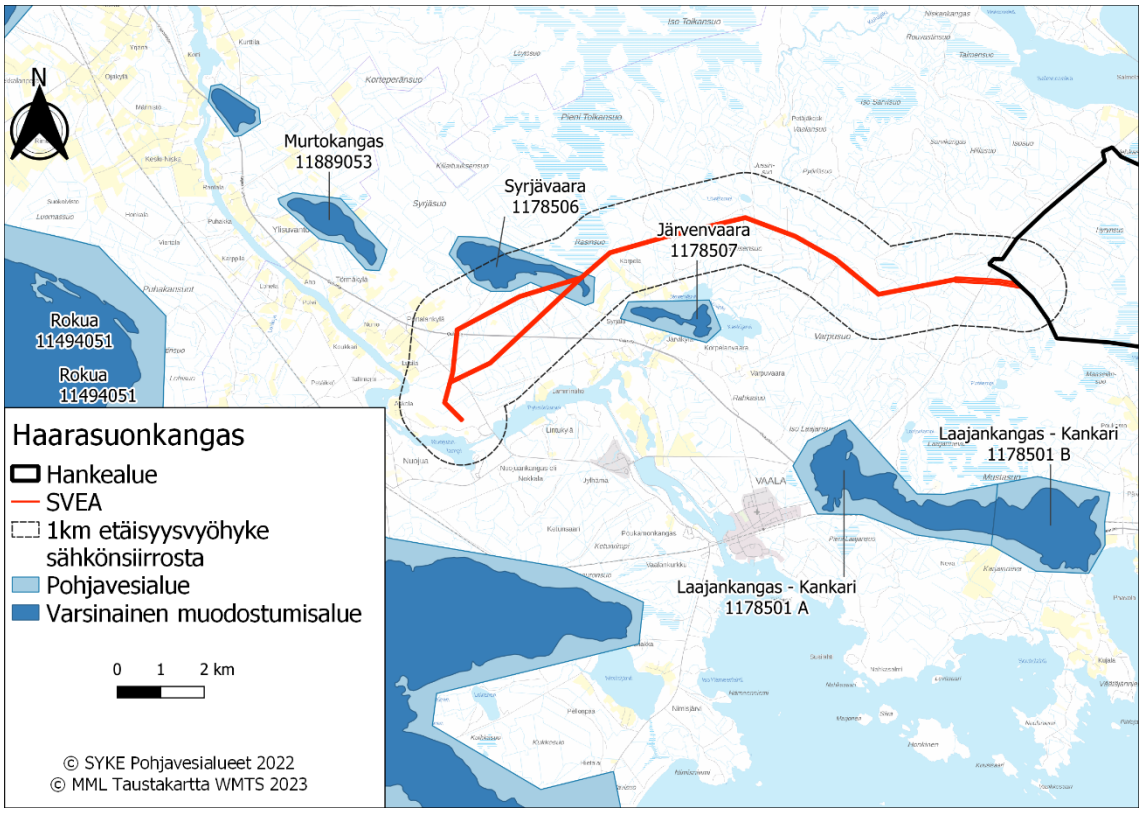
| Pohjavesialueen nimi | Tunnus | Luokka | Kokonais-pinta-ala (ha) | Muodostu-misalueen pinta-ala (ha) | Arvioitu muod.poh-javeden määrä ($m^3/d$) | Etäisyys lähimpään sähkönsiirtoreittiin (km) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SVEA** | | | | | | |
| Syrjävaara | 1178506 | E | 2,72 | 1,25 | 850 | Sähkönsiirtoreitillä |
| Järvenvaara | 1178507 | 2 | 1,48 | 0,47 | 250 | 1,1 |
| **SVEB** | | | | | | |
| Palovaara | 11889011 | 1 | 2,41 | 1,37 | 800 | 1,1 |

Sähkönsiirtoreitillä A sijaitsee Syrjävaaran (1178506) pohjavesialue. Sähkönsiirtoreitti A:stä noin 1,1 km etäisyydellä sijaitsee Järvenvaaran (1178507) pohjavesialue. Sähkönsiirtoreitti B:stä noin 1,1 km etäisyydellä sijaitsee Palovaaran (11889011) pohjavesialue.

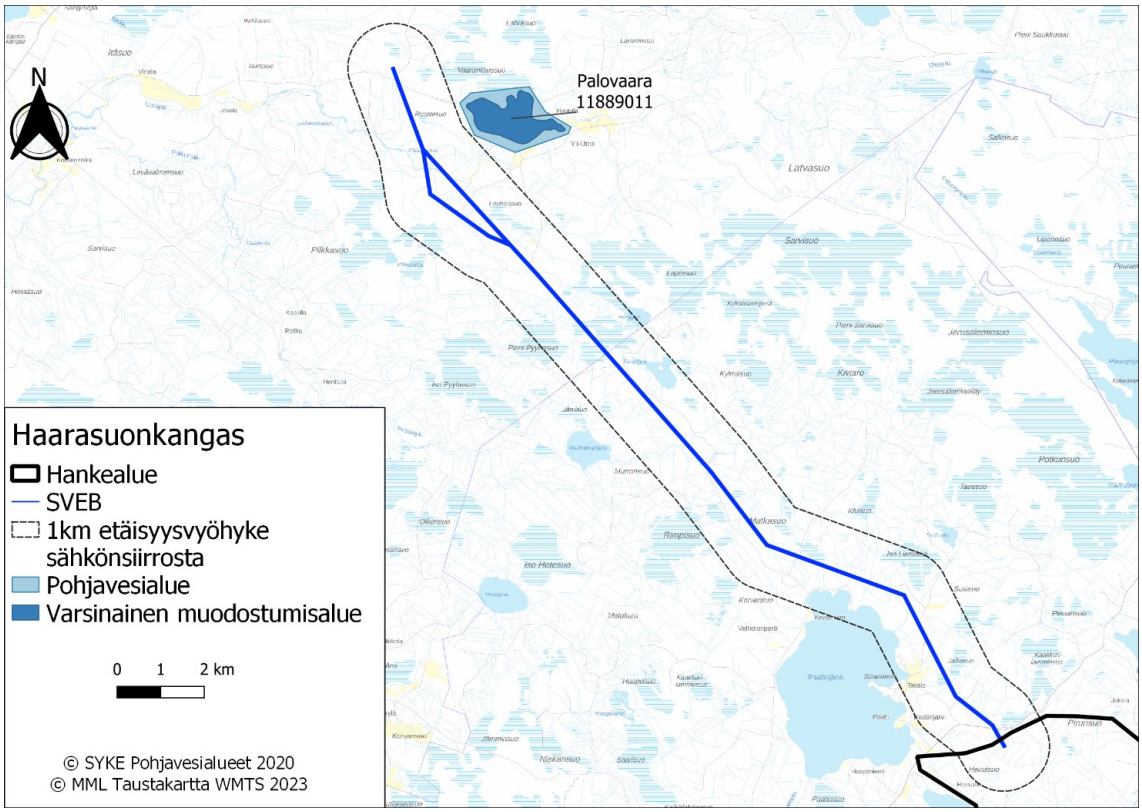
Syrjävaaran pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 2,72 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on 1,25 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 850 m³/d. Pohjavesialueen luokka on E eli pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Muodostuma koostuu deltamaisesta länsiosasta ja selännemäisestä itäosasta. Koko muodostuman maa-aines on pääasiassa kivistä soraa ja kerrospaksuus on melko suuri. Muodostuman pohjavedenpinnan yläpuolisesta maa-aineksesta on käytetty huomattava osa, mutta vain yhdestä kohtaa on otettu pohjavedenpinnan alta. Alueelle on keskitetty lähiseudun maa-aineksen ottotoiminta.

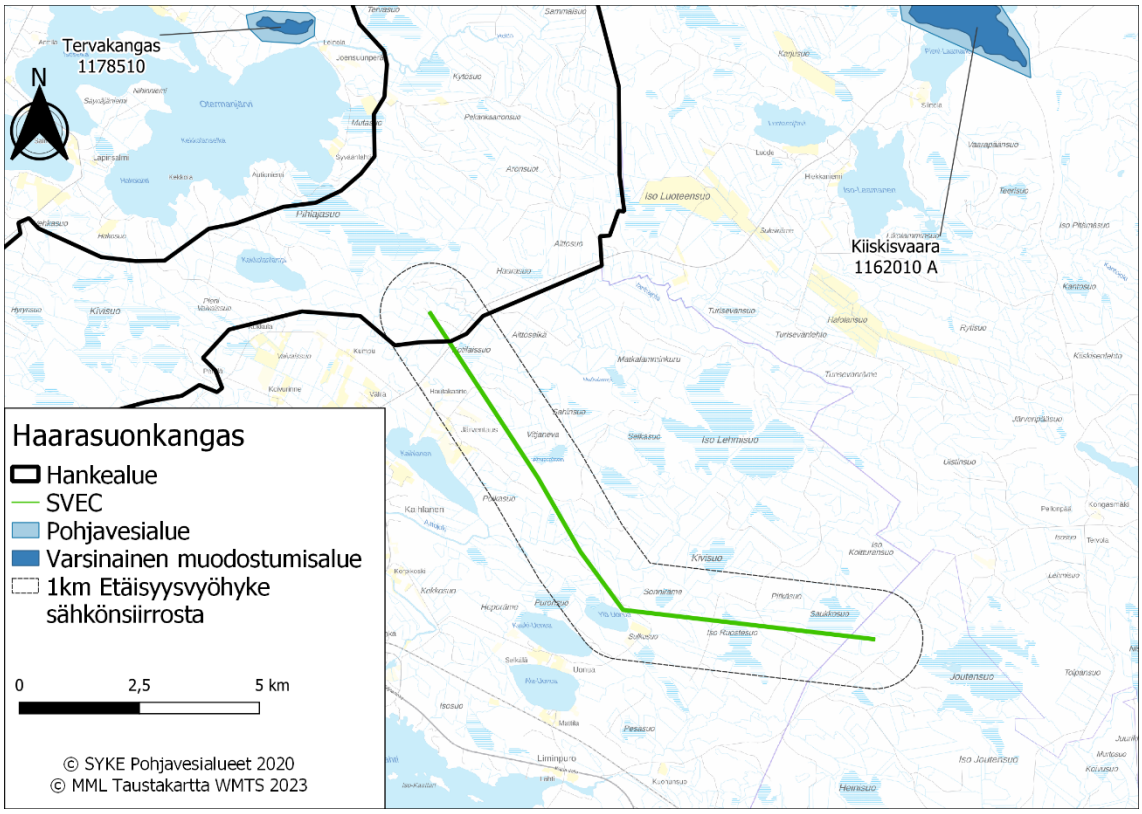
Muodostuman vedenjohtavuus on hyvä ja pohjavettä purkautuu sitä ympäröiville soille. Pohjaveden päävirtaussuunta on itään, jossa on myös suurehko lähde. Pohjaveden laadusta ei ole tutkimuksia. Alue ei sovellu vedenhankintaan ohuen pohjavesikerroksen vuoksi.




*Kuva 10.11 Pohjavesialueet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEA läheisyydessä.*




*Kuva 10.12 Pohjavesialueet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEB läheisyydessä.*




*Kuva 10.13 Pohjavesialueet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEC läheisyydessä.*

## 10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

*Maa- ja kallioperä*

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta paikoin hankealueen maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksuja. Hankealueella rakentaminen vaatii paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Paikoin hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

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

Hankealueelle, sähkönsiirtoreittien tai näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Suomen ympäristökeskus 2019)

*Happamat sulfaattimaat*

Edellä luvussa 10.5.3 kerrotun perusteella voimaloiden rakennuspaikoilla ei arvioida maaperässä esiintyvän sulfidisedimenttejä, eikä voimaloiden rakentamisesta arvioida aiheutuvan happamuushaittoja. Myös uusien tielinjausten ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueella ei arvioida esiintyvän happamia sulfaattimaita. Koska hankealueella esiintyy ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat turvemaavaltaiselle alueelle, jossa turvekerrokset ovat paksuja, 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 voidaan 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.

*Pintavedet*

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu 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 ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet mukaan lukien puuston poisto ja mahdolliset räjäytykset saattavat hieman lisätä pintavesien ravinne- ja kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Erityisesti tulee huomioida hankealueella Tervajoen alue, joka on ekologiselta tilaltaan hyvä ja tavoitetila on säilyttää hyvänä. Sähkönsiirtoreitti B:n alueella tulee huomioida erityisesti Utosjoen alue ja Potkunjoen alue, joiden ekologinen tila on vuonna 2019 ollut hyvä ja tilan säilyttäminen hyvänä on tavoitteena. Tavoitetilan säilyminen tapahtuu yhdessä muun maankäytön vaikutuksesta. Rakentamistoimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että jokien ekologinen tila säilyy vähintään nykyisen kaltaisena.

Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna erittäin vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita, joten hankkeen rakentamisella ei todennäköisesti ole happamoittavaa vaikutusta.

Voimaloiden, huoltoalueiden ja -teiden 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.

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.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

*Pohjavesi*

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle.

Lähin pohjavesialue, Tervakangas sijaitsee noin 2 km etäisyydellä hankealueesta. Sähkönsiirtoreitillä A sijaitsee Syrjävaaran (1178506) pohjavesialue noin 0,86 km pituisella matkalla. Pohjavesialue ei sovellu vedenhankintaan ohuen pohjavesikerroksen vuoksi. Rakentamistoimenpiteet ovat sähkönsiirtoreitillä vähäiset, joten 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 niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

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. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

### 10.6.2 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 sähkönsiirtoreitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

### 10.6.3 Toiminnan jälkeiset 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.

## 10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin hankealueella esiintyvistä turvemaavaltaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä.

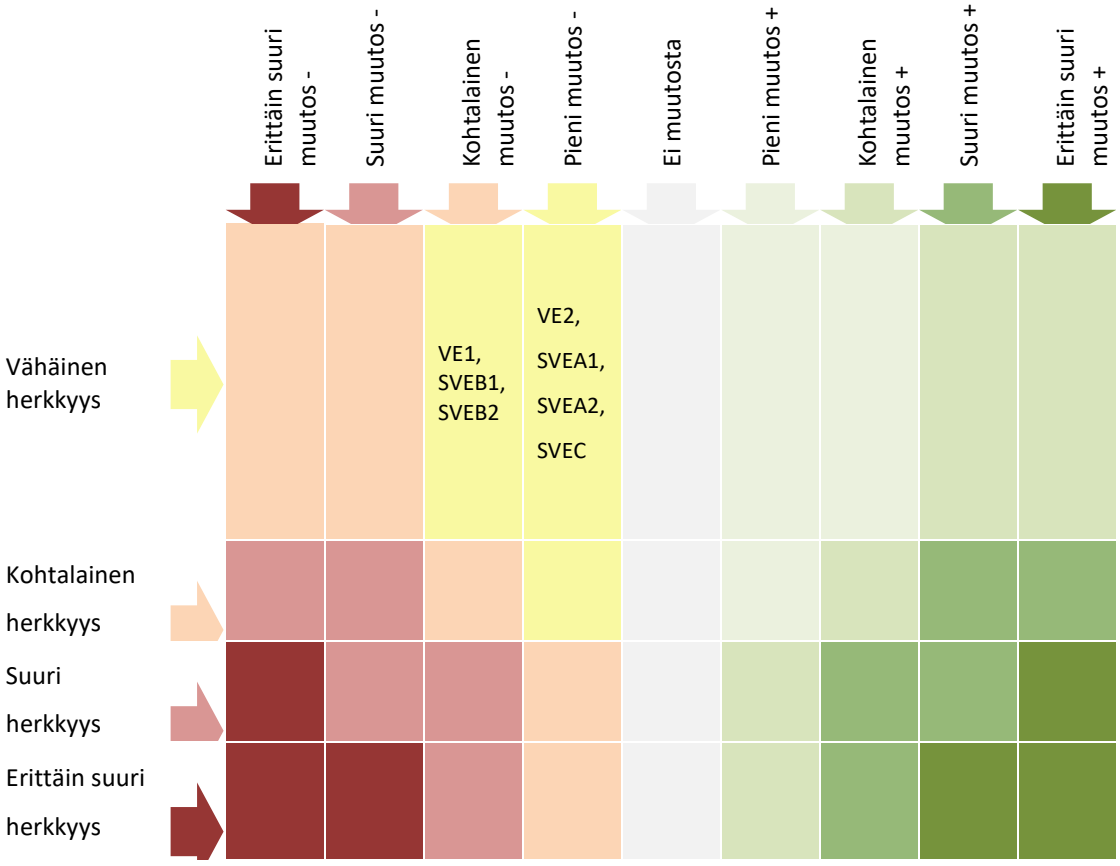
Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu runsaiden turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin metsäojiin. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle, eikä vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Sähkönsiirtoreitillä A sijaitsee Syrjävaaran (1178506) pohjavesialue. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

*Taulukko 10.3. 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** | **SVEA1** | **SVEA2** | **SVEB1** | **SVEB2** | **SVEC** |
| Maa- ja kallioperä<br>- geologiset arvokohteet | Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.<br>Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2 laajempi. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Pintavedet<br>- vedenlaatu<br>- valuma-alueet | Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus.<br>Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset. | ei vaikutusta | Kohtalainen | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | kohtalainen - | kohtalainen - | vähäinen - |
| Pohjavedet<br>- vedenlaatu<br>- talousvedenhankinta | Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä.<br>Kemikaalipäästö. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

*Taulukko 10.4. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. 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. Etenkin hankealueen eteläosan turvevaltaisesta maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kuitenkaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

## 10.9 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.

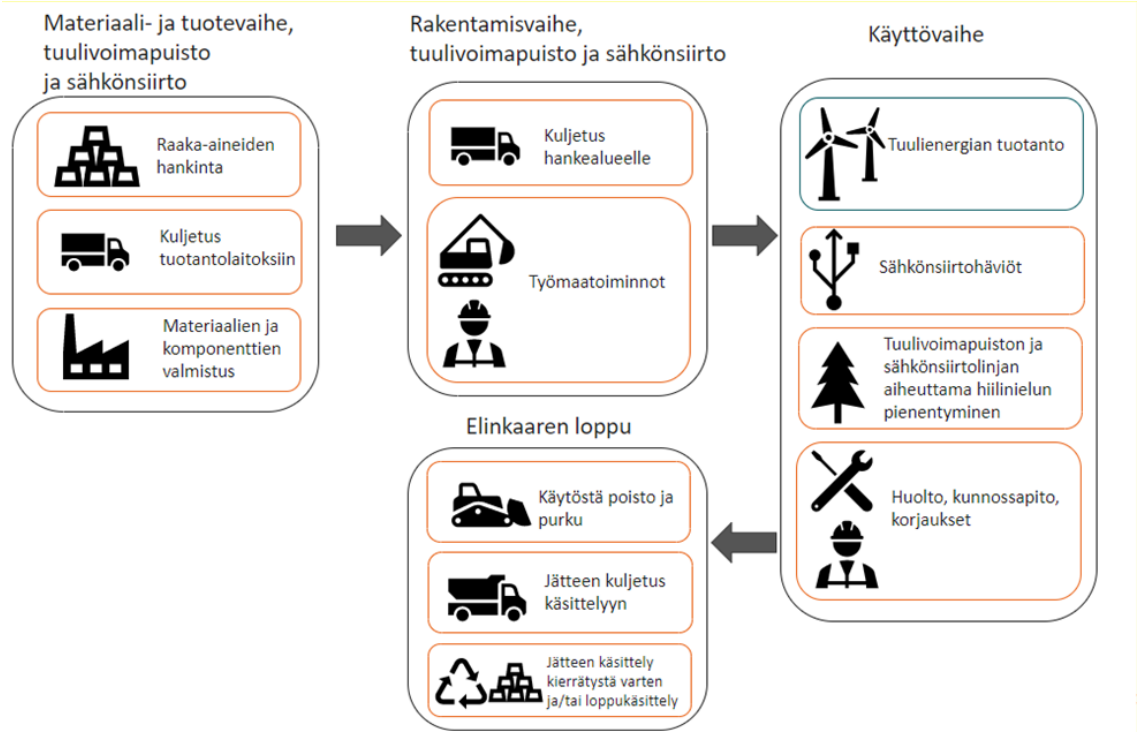
Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisenaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

# 11 VAIKUTUKSET ILMASTOON

| Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| **Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit** | Vaalan Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien ilmasto- eli kasvihuonekaasupäästöjen summaa. Tuulivoimapuiston merkittäviä päästöjen lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentumisen aiheuttaman maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä purkamisen ja jätemateriaalien käsittely tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä.<br><br>Tuulivoimapuiston käyttövaiheen kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteistä synty ilmastovaikutuksia. Tuulivoiman tuotannosta ei itsessään aiheudu suoria päästöjä. Tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta.<br><br>Sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki muodostuu voimajohtojen ja muiden rakenteiden valmistuksessa, kuljetuksista, rakentamisesta sekä elinkaaren lopussa tapahtuvasta purkamisesta ja muista käytöstä poistoon liittyvistä toimenpiteistä. Sähkönsiirtoyhteyden rakentaminen ja ylläpito vaikuttavat johtoalueella ja reunavyöhykkeillä olevaan hiilivarastoon ja hiilinieluun. Myös sähkönsiirron häviöihin ja tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden tarvittavan säätövoiman tuotantoon liittyy ilmastovaikutuksia.<br><br>Hankkeen toteutukseen liittyvien ilmastopäästöihin ja hiilensidontaan liittyvien vaikutusten lisäksi on huomioitava sopeutumisen ja varautumisen näkökulma ja ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen sen elinkaaren aikana. |
| **Lähtötiedot ja arviointimenetelmät** | Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan perusperiaatteita ja -vaiheistusta. Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Vaikutusten tarkastelussa ovat mukana hankkeen elinkaaren keskeiset vaiheet ja siinä on keskitytty 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 Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen hiilijalanjäljestä syntyy alkuvaiheessa tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron tarvitsemien materiaalien ja osien valmistuksesta. Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisesta syntyvä hiilivarastojen pieneneminen.<br><br>Hankkeen tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole merkittävää keskinäistä eroa. Eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkien kokoerot johtuvat pääosin joko tuulivoimaloiden lukumäärästä tai voimajohtojen pituudesta.<br><br>Haarasuonkankaalla tuotettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja muuta energiaa. Tuulivoimapuiston hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa negatiivisina päästöinä, kun tuotettu tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä kansallista sähköntuotantoa. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti. |
| **Haitallisten vaikutusten lieventäminen** | Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla teknistaloudelliset reunaehdot huomioiden vähäpäästöisiä materiaaleja. Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä vähennetään käyttämällä mahdollisimman vähäpäästöisiä työkoneita ja kuljetuskalustoa. Kuljetusten ja kiviainesten siirtojen määriä ja kuljetusetäisyyksiä optimoimalla pienennetään niihin liittyviä energiaperäisiä päästöjä. 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 rakentamisen maankäytön muutoksen ilmastovaikutuksia. |

## 11.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Vaalan Haarasuokankaan tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta neljästä kuvan 11.1 keskeisestä vaiheesta. Ne ovat tuulivoimapuiston ja voimajohdon materiaali- ja tuotevaihe, tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisvaihe, tuulivoimapuiston ja voimajohdon käyttövaihe sekä tuulivoimapuiston ja voimajohdon käytöstä poistamisen vaihe. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen päästöihin ja hiilensidontaan liittyvien vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.




*Kuva 11.1. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.*

Hiilijalanjälki kuvaa Haarasuonkankaan tuulivoimapuistohankkeen elinkaaren aikana syntyvien ilmastopäästöjen summaa. Merkittäviä ilmastopäästöjä syntyy voimaloiden ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden materiaalien ja osien raaka-aineiden hankinnasta ja tuotteiden valmistuksesta, tuulivoimapuiston rakentamisen energiankäytöstä, alueen 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.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki aiheutuu sähkön siirtämiseen sisäisten ja ulkoisten voimajohtojen materiaalien hankinnasta ja osien valmistuksessa, niiden kuljetuksissa hankealueelle, voimajohdon rakentamisesta ja sen ylläpidosta käyttövaiheessa sekä siirtoyhteyden elinkaaren lopun toimenpiteistä. Voimajohdon rakentamisen ja ylläpidon aikana vaikutetaan johtoalueella ja reunavyöhykkeillä olevaan hiilivarastoon ja -nieluun. Myös sähkönsiirron häviöihin liittyy ilmastovaikutuksia.

Tuulivoimapuiston energiantuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita tuulivoiman käyttäjät voivat saada hankkeen käyttövaiheen aikana ja joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista. Sähkönkuluttajalle hiilikädenjälki näkyy mahdollisuutena alentaa oman kulutuksensa hiilijalanjälkeä, kun kulutettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla

energialähteillä tuotettua sähköä ja enenevässä määrin myös muuta energiantuotantoa liikenteen ja koko muun yhteiskunnan sähköistyessä. Haarasuonkankaalla 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 suuntaan, joten jatkossa tuulivoimalla korvataan nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Tämä pienentää ajan kuluessa myös Haarasuonkankaan 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. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

### 11.1.1 Arvioinnin lähtökohdat

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellut Haarasuokankaan tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron hankevaihtoehdot ovat seuraavat:

- **voimaloiden layoutvaihtoehto 1 (VE 1):** enintään 39 kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metristä 6–10 MW:n tuulivoimalaa
- **voimaloiden layout-vaihtoehto 2 (VE 2)**: enintään 29 kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metristä 6–10 MW:n tuulivoimalaa
- **sähkönsiirtoreitti ”läntinen reitti” (SVEA1):** ulkoinen 16 km ja sisäinen 17 km 110–400 kV:n voimajohto
- **sähkönsiirtoreitti ”läntinen reitti” (SVEA2):** ulkoinen 16,5 ja sisäinen 17 km 110–400 kV:n voimajohto
- sähkönsiirtoreitin ”pohjoinen reitti” vaihtoehto (SVEB1): ulkoinen 22 km ja sisäinen 6 km 110–400 kV:n voimajohto
- sähkönsiirtoreitin ”pohjoinen reitti” vaihtoehto (SVEB2): ulkoinen 22,5 km ja sisäinen 6 km 110–400 kV:n voimajohto
- sähkönsiirtoreitin ”eteläinen reitti” vaihtoehto (SVEC): ulkoinen 12,5 km ja sisäinen 7 km 110–400kV voimajohto

0-vaihtoehdossa Haarasuokankaan tuulivoimapuistoa ei toteuteta. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään hiilikädenjälkenä näkyvä tuulivoimapuiston käyttövaiheen sähköntuotannon hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan muulla keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla eikä hankkeen toteuttamatta jääminen vaikuta kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimeen. Korvaavan sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöjä ja niiden kehitysoletusta käsitellään luvussa 11.4.2.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu taulukkoon 11.1.

*Taulukko 11.1. Haarasuokankaan tuulivoimapuistohankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.*

| Kuvaus | Määrä | Yksikkö |
|---|---|---|
| Vaihtoehtojen voimaloiden lukumäärä | VE 1: 39<br>VE 2: 29 | kpl |

| Kuvaus | Määrä | Yksikkö |
|---|---|---|
| Voimaloiden kokonaisteho | 230–390 | MW |
| Voimaloiden nettotuotanto | 500–1 120 | GWh |
| Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa | Ulkoiset ja sisäiset voimajohdot:<br>SVEA1: 16 ja 17<br>SVEA2: 16,5 ja 17<br>SVEB1: 22 ja 6<br>SVEB2: 22,5 ja 6<br>SVEC: 12,5 ja 7<br>Sisäiset maakaapelit<br>VE 1: 70<br>VE 2: 48 | km |
| Tuulivoimapuiston käyttö-vaiheen pituus | 30 | vuosi |
| Voimalan yksikköteho | 6–10 | MW |
| Voimaloiden maksimikokonais-korkeus | 300 | m |
| Tornityyppi (päämateriaali ja sen vaihtoehto) | terästorni<br>täysbetoni | |
| Perustamistapa | betoni | |
| Sijaintipaikkakunta | Vaalan kunta<br>(sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta myös osin Utajärvi tai Paltamo) | |
| Voimalan osien ja rakennusma-teriaalien kuljetusmatka ja -tapa | Suurin osa kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta ja siirrettävä betoniasema pyritään sijoittamaan hankealueelle, joten niille ei laskettu kuljetusetäisyyksiä.<br>Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kul-jetetaan maanteitse Oulun ja Raahen sata-mista. Kuljetusmatkat ovat 105–170 km. (*).<br>*Arvioinnissa on käytetty keskimääräinen etäisyys on 138 km. | km |
| Tuulivoimapuiston suunniteltu käyttöönottovuosi | 2026 | |
| Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala | Tuulivoimapuiston alue<br>(tuulivoimala ja tiestö):<br>VE1: 162<br>VE2: 82<br>Sähkönsiirto<br>(voimajohdot ja sähköasemat:<br>SVEA1: 132<br>SVEA2: 123 | ha |

| Kuvaus | Määrä | Yksikkö |
|---|---|---|
| | SVEB1: 92<br>SVEB2: 94<br>SVEC: 65 | |

### 11.1.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Vaikutusten tarkasteluun on sisällytetty kuvan 11.1 mukaisesti hankkeen elinkaaren neljä keskeistä vaihetta. Arvioinnissa on keskitytty hankkeen merkitykseltään olennaisimmiksi tunnistettuihin ilmastovaikutusten lähteisiin. Työskentelyssä on hyödynnetty Ympäristöministeriön julkaisemaa Hildénin ym. (2021) laatimaa YVA- ja SOVA-arvioinnin ilmastovaikutusten tarkastelua käsittelevää raporttia.

Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Ilmastopäästöjä on käytetty arviointitekstissä kasvihuonekaasupäästöjen synonyymina. Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina ($CO_2$ekv), jonka avulla eri vaiheissa ja lähteistä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt voidaan yhteismitallistaa kuvaamaan niiden ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen aiheuttamina ilmastopäästöinä eli hiilijalanjälkinä kuvattuja kokonaisvaikutuksia ja kuvaamalla tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla. Myös alueellinen taso on huomioitu arvioinnissa.

Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina ($CO_2$ekv), 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 pohdittu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Haarasuokankaan tuulivoimapuistoon ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia. Yksityiskohtaisemmat ilmastovaikutuksia koskevat laskelmat pystytään tekemään vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilman epäpuhtauksien päästöjä.

### 11.1.3 Materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimaloiden materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen laskennassa käytetyt määräarvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekohtaisten tietojen lisäksi Vestas Wind Systems AS:n yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) tuloksiin. Tarkasteltavana olleet yksikköteholtaan 6 MW:n ja 10 MW:n voimalan valmistusmateriaalien massamäärät on yksinkertaisuuden vuoksi interpoloitu ja

ekstrapoloitu 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 300 metriä korkeille 6 MW:n ja 10 MW:n tuulivoimaloiden torneille. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen rakentamisen ja infrarakentamisen CO2data-päästötietokannasta (CO2data, 2023) ja julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä.

Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimalan materiaalimäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja. Voimaloissa käytetään harvinaisia maametalleja, erityisesti neodyymia generaattorien sisältämien voimakkaiden kestomagneettien valmistamiseen. Sagarin & Garrettin (2023) elinkaariarvioinnin perusteella määritellyn 6 MW:n tehoisen tuulivoimalan generaattori sisältää noin 0,6 tonnia magneettiin liittyviä kevyitä harvinaisia maametalleja. Niiden erottaminen muusta maa-aineksesta on energia- ja siten myös päästöintensiivistä toimintaa, joten laskennassa käytetty magneetin materiaalitonnin ominaispäästökerroin 34 tonnia $CO_2$ekv on noin kymmenen kertaa terästä suurempi. Yhden neodyymitonnin päästökerroin vaihtelee esim. Navarron & Zhaon (2014) kirjallisuuskatsauksen mukaan välillä 12–66 tonnia $CO_2$ekv.

Teräksisen voimalatornin lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu täysbetonitornivaihtoehtoa. Tarkastelun yksinkertaistamiseksi on arvioitu Gkantoun ym. (2020) artikkelin tulosten pohjalta, että valmistusmateriaalien ilmastopäästöt ovat yksikköteholtaan 6 MW:n ja 10 MW:n täysbetonitornisten tuulivoimaloiden osalta 300 metrin korkeus huomioiden 15 % pienemmät kuin vastaavan tehoisten ja korkuisten terästornivoimaloiden päästöt. Arviopohjaisuuden vuoksi täysbetonitornivaihtoehdon materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälkien kokoon liittyy epävarmuutta.

Ulkoisen ja sähköisen sähkönsiirron voimajohtojen pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet. Niiden päämateriaalit ovat alumiini, teräs ja erilaiset komposiitit. Pylväiden ja johtimien valmistuksesta syntyy molemmista suunnilleen 40 %:n osuudet voimajohdon hiilijalanjäljestä. Loppu 20 % on pääosin perustusten osuutta. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaa-leihin verrattuna. (Pohjalainen, 2018)

Ilmajohtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen ominaispäästöt on arvioitu Fingrid Oyj:n (2019, 2020 ja 2021) vuosikertomuksissa ilmoitettujen voimajohtomateriaalihankintojen välillisten ilmastopäästöjen ja uusien voimajohtokilometrien perusteella. Tuloksena saatua vaihteluväliä 170–320 tonnia $CO_2$ekv/johtokilometri on käytetty tuulivoimapuiston sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen päästökertoimen kokoluokka-arviona. Kerroin sisältää vain valmistuksen vaikutukset, mutta ne muodostavat norjalaisen voimajohtoyhteyksien elinkaaritarkastelun (Kjeld ym., 2018) perusteella kuitenkin pääosan voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Kertoimeen liittyy arviopohjaisuuden lisäksi muitakin epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi pylvästyypit, pylväiden korkeudet ja perustamistavat vaihtelevat hankekohtaisesti ja hankkeen sisällä.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 29 tonnia $CO_2$ekv/johtokilometri perustuu 110 kV:n suurjännitemaakaapelin päämateriaalien lyijyn, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin sekä CO2datan (2023) ja muiden avoimien elinkaaritietokantojen tietoihin materiaalien päästökertoimista.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan ilmajohtojen ja maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja puistomuuntamoja. Tehty ilmastovaikutusten arviointi ei kuitenkaan sisällä niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä, joihin sisältyy mm. voimakkaan kasvihuonekaasun rikkiheksafluoridin ($SF_6$) 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.

### 11.1.4 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheen aikana tapahtuvien tuulivoimalan osien kuljetusten ilmastovaikutukset riippuvat kuljetusmuodon lisäksi kuljetusmatkan pituudesta. Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kiertoreiteistä riippuen osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä satamasta joko 105 kilometrin päästä Oulusta tai 170 kilometrin päästä Raahesta. Ilmastovaikutusten arvioinnissa maantiekuljetusten keskimääräisenä kuljetusetäisyytenä on käytetty 138 kilometriä, joka on eri satamavaihtoehtojen ja hankealueen etäisyyksien keskiarvo. 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. Laskennassa ei ole huomioitu eri tornityyppien osien kuljetusten eroja.

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 rajauksella on merkitystä rakennusvaiheen arvioiduille päästöille. Esimerkiksi jokainen 10 kilometrin keskimääräisen kuljetus- tai siirtomatkan lisäys merkitsisi tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvitulla arviolta noin 450 000–540 000 kuutiometrin kiviaineismäärällä arviolta 1 000–1 200 tonnin $CO_2$ekv suuruisia rakentamisvaiheen lisäpäästöjä.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja muiden raaka-aineiden kuljetukset, voimajohtopylväiden kuljetukset ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset aiheuttavat epätarkkuutta rakentamisvaiheen hiilijalanjälkeen, mutta eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin. Esimerkiksi hankealueelle tapahtuvan voimajohtojen rakenteiden ja osien kuljetusten osuuden voidaan olettaa olevan voimajohdon rakentamisvaiheen energiaperäisistä päästöistä vain muutaman prosentin luokkaa (katso esim. Kjeld ym., 2018).

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty yksinkertaisuuden vuoksi CO2datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen todellisia päästöjä. Tulosten epävarmuutta lisää myös se, että teräs- ja täysbetonitornisten voimaloiden rakentamisen päästöt on arvioitu samalla tavalla.

Voimajohtojen rakentamisen työkoneiden suorat energiaperäiset ilmastopäästöt on laskettu Kjeldin ym. (2018) määrittelyn mukaisesti siten, että yhden voimajohtopylvään rakentamiseen tarvitaan telakaivinkoneelta 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiautolta 8 tuntia pylvään pystyttämiseen. Ominaispäästökertoimina on käytetty CO2datan (2023) nosturin ja telaalustaisen kaivinkoneen päästökertoimia. Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi huoltoteiden rakentamisen ja kunnostamisen työvaiheet, teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaivuu ja asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu. Rajausten aiheuttamat virheet arvioinnissa ovat hyväksyttävissä rajoissa eikä niiden puuttuminen tarkastelusta muuta hankkeen ilmastovaikutusten kokonais- tai merkittävyystarkasteluja.

kokonais- tai merkittävyystarkasteluja.

Tuulivoimaloiden, uuden tiestön, sähköasemien ja voimajohtojen rakentamisen yhteydessä poistetaan puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan metsämaata tuulivoimapuiston alueelta ja sähkönsiirtolinjoilta. Alueiden raivaus vaikuttaa alueella kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneeseen hiileen ja pienentävät niiden kykyä sitoa hiiltä tulevaisuudessa. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden, sisäisten sähköasemien ja voimajohdon johtoalueiden rakentamisen aiheuttamaan metsäpoistumaan. Tuulivoimalan ympärillä olevan rakennus- ja kokoamispaikan ala on oletettu yhdeksi hehtaariksi. Uusien ja parannettavien huoltoteiden keskimääräiseksi leveydeksi on määritelty 10 metriksi. Sähköasemien ja sähkön energian varastointialueen tarvitsemat puuton alue on yhteensä 2,5 hehtaaria. Arvioinnissa on oletettu voimajohdon keskimääräiseksi jänneväliksi 400 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 2,5 voimajohtopylvästä. Uuden johtoaukean leveys oletetaan 40 metriksi ja johtoaukean molemmilla puolilla olevan reunavyöhykkeen leveys on 10 metriä.

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 Kainuuta koskevaa tilastotietoa 102 $m^3$/ha (Luonnonvarakeskus, 2023). Se perustuu vuosina 2017–2021 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon.

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 Kainuun vuosien 2017–2021 puuston hehtaarikohtaiseen vuosittaiseen keskikasvuun 3,4 $m^3$/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023).

### 11.1.5 Käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksia. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Energiaperäisiä päästöjä aiheutuu myös raivauksista, joita tarvitaan nostoalueiden, huoltoteiden ja johtoaukean avoimena pitämiseen ja voimajohdon reunavyöhykkeen puuston käsittelyyn. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Näitä ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Niistä päästölähteistä on todennäköisesti suhteelliselta kokoluokaltaan merkittävin tuulivoimaloiden, sähköaseman ja voimajohdon korjaamisessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistus. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden vuoksi.

Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä aikariippuvaisuus edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuulivoimapuiston vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan pienet, sillä nykyisin suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimaloissa. Tuulivoiman hiilikädenjäljen laskentaa kuvataan selostuksen luvusta 11.4.2.

Sähkönsiirrossa syntyy energiahäviöitä, joiden korvaamiseksi tuotetusta sähköstä aiheutuu epäsuoria ilmastopäästöjä. Kantaverkossa sähköhäviöiden osuus on noin 1,5 % siirrettävästä sähkömäärästä (Fingrid Oyj, 2023). Yksittäisen voimajohtoyhteyden siirtohäviöiden arviointi on hankalaa ja sen mielekkyys on kyseenalaista, sillä se on osa laajempaa sähköjärjestelmäkokonaisuutta.

### 11.1.6 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Haarasuonkankaan tuulivoimaloiden ja koko puiston elinkaari on tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30 vuodeksi. Tuulivoimapuiston sähkösiirtoyhteyksien elinkaari on oletettu samaksi kuin tuulivoimapuistolla. Voimajohtoyhteyden tekninen käyttöikä on kuitenkin yleensä tuulivoimalaa pidempi ja perusparannuksella käyttöikää on mahdollista jatkaa vielä lisää.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat ja voimajohto puretaan. Puretut osat ja jätemateriaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen ja betonijäte mineraalisten materiaalien hyödyntämiseen. CO2datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg $CO_2$ekv/jätetonni ja mineraalisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg $CO_2$ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg $CO_2$ekv/jätetonni. $SF_6$-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. Elinkaaren lopussa syntyvien materiaalien jatkokäsittelyä kuvataan selostuksen luvussa 4.6.

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 6 MW:n ja 10 MW:n tuulivoimaloiden massamäärät on arvioitu skaalaamalla lineaarisesti 6,2 MW:n voimalan tietojen suhteen. Esimerkiksi yhden 6 MW:n terästornisen tuulivoimalan purkamisesta syntyy karkeasti arvioiden 900 tonnia terästä ja muuta metallijätettä, 2 900 tonnia betonia ja muuta mineraalijätettä sekä yhteensä 90 tonnia muita jätteitä, pääasiassa polymeerejä, lasia ja sähköosia. Koko tuulivoimapuistosta syntyy voimaloiden määristä ja yksikkötehosta riippuen arviolta 110 000–250 000 tonnia jatkokäsiteltäviä materiaaleja.

Rakentamisvaiheen oletuksen mukaan yhdellä voimajohtokilometrillä on 2,5 voimajohtopylvästä. Yhteen johtokilometriin käytetty materiaalimäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja 25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, lyijyn ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 12 tonniksi johtokilometriä kohti. Sähkönsiirtolinjan ja maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO2datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty yksinkertaisuuden vuoksi Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2014) tuulivoimalan purkamiskustannusselvityksen työkonemääräarvioita ja CO2datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Pienemmällä tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille yksikköteholtaan 6 MW:n ja 10 MW:n voimaloille. Laskennalliset kertoimet ovat 6 MW:n voimalalle 15 t $CO_2$ekv/voimala ja 10 MW:n voimalalle 20 t $CO_2$ekv/voimala, kun torni on terästä. Täysbetonitornin kertoimet ovat vastaaville yksikkötehoille 20 t $CO_2$ekv/voimala ja 30 t $CO_2$ekv/voimala. Oletuksena on, että perustukset maisemoidaan.

Sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren päätösvaiheessa tapahtuvassa voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkoneiden polttoaineen kulutuksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä (Kjeld ym., 2018). Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen.

2
3
4
5
6
7
7.1

## 11.2 Alueen ilmaston nykytila

Hankealue sijoittuu Vaalan kuntaan Otermanjärven itä- ja eteläpuolelle. Vaalan kunta kuuluu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, mutta alueen ilmasto vastaa paremmin Kainuun ilmastoa. Kainuu kuuluu suurelta osin keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, ja sen ilmastossa näkyy selvästi mantereisuus. Kainuun alueella korkeuserot vaikuttavat vuodenaikoihin, jonka vuoksi termiset vuodenajat vaihtuvat selvästi eri tavalla Ylä-Kainuussa kuin Oulujärven ympäristössä. Oulujärven eteläosassa vuoden keskilämpötila on noin +2,5 astetta ja Suomussalmen pohjoisrajalla noin 1,5 astetta. Kylmin kuukausi on tammi- tai helmikuu, jolloin Oulujärven ympäristössä tyypillinen keskilämpötila on noin -9,5 astetta ja muualla -10…-11 astetta. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila koko maakunnassa on noin +16 astetta, Oulunjärven rantamilla on lämpimintä.

Vuotuinen keskimääräinen sademäärä vaihtelee 650–700 millimetrin välillä, sateet jäävät vähäisimmiksi Oulujärven länsirannalla. Kainuun maakunta kuuluu maamme lumisimpiin seutuihin, lukuun ottamatta Oulujärven ympäristöä. Ensilumi saadaan Kainuussa usein jo lokakuun puolivälin jälkeen ja pysyvä lumipeite saapuu koko maakuntaan viimeistään marraskuun lopussa.

Termiset vuodenajat vaihtuvat Oulunjärven ympäristössä niin, että syksy alkaa keskimäärin syyskuun puolivälissä ja talvi marraskuun puolivälin tuntumassa. Korkeuseroista johtuen Ylä-Kainuussa talvi on muutaman viikon pidempi ja kesä pari viikkoa lyhyempi kuin Oulujärven rantamilla. Termisen kasvukauden pituus on Oulunjärven ympäristössä noin 160 päivää eli 5,5 kuukautta.

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Kainuun alueella noin 1,9–5,8 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–17 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana.

## 11.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 11.3.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ollut ”kehdosta tehtaan portille” ajattelumali. Laskennassa on pyritty huomioimaan keskeisten tuulivoimalan ja voimajohtorakenteiden valmistuksen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Nämä toiminnot ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Rakentamiselle tyypilliseen tapaan myös Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheeseen ajoittuvista osien ja rakennusmateriaalien ilmastopäästöistä syntyy hankkeen ”hiilipiikki”. Siitä valtaosa syntyy välillisesti tarvittavien materiaalien ja osien

valmistuksesta. Vaihe onkin koko tuulivoimahankkeen eniten energiaa vaativa ja ilmastopäästöjä aiheuttava elinkaaren vaihe. Tätä havainnollistaa luvussa 11.4.2 oleva kuvio 11.2.

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräksen ja betonin valmistukseen. Voimajohdon osalta eniten päästöjä aiheutuu pylväsrakenteissa ja johtimissa käytettävästä teräksestä ja alumiinista. Arviointi sisältää myös maakaapelien valmistuksen metallien ja muovien päästöt. Vähäisempi teräksen käyttö pienentää täysbetonitornisten voimaloiden hiilijalanjälkeä terästornivoimalaan verrattuna. Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu eniten tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi 12 voimalan vaihtoehto VE 2 aiheuttaa pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 16 voimalan vaihtoehto VE 1. Vastaavalla määräpohjaisella perusteella pisimmällä sähkönsiirtovaihtoehdolla VEB2 on myös muita siirtovaihtoehtoja suuremmat materiaali- ja tuotevaiheen päästöt. Sähkönsiirtovaihtoehtojen pituuksien erot ovat kuitenkin pieniä.

**Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt:**

**Tuulivoimapuisto**
**VE 1 (39 voimalaa):** Tuulivoimalat (teräs) 108 000–181 000 tonnia $CO_2$ekv
(Tuulivoimalat (täysbetoni) 92 000–154 000 tonnia $CO_2$ekv)
Maakaapeli 2 100 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä (terästorni) 110 000–182 000 tonnia $CO_2$ekv**
**(Yhteensä (täysbetoni torni) 94 000–156 000 tonnia $CO_2$ekv)**
**VE 2 (29 voimalaa):** Tuulivoimalat (teräs) 81 000–134 000 tonnia $CO_2$ekv
(Tuulivoimalat (täysbetoni) 69 000–114 000 tonnia $CO_2$ekv)
Maakaapeli 1 400 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä (terästorni) 82 000–135 000 tonnia $CO_2$ekv**
**(Yhteensä (täysbetonitorni) 70 000–115 000 tonnia $CO_2$ekv)**

**Sähkönsiirto (ulkoiset ja sisäiset voimajohdot)**
**SVEA1 (16 + 17 km):** Voimajohto 5 600–7 600 tonnia $CO_2$ekv
**SVEA2 (16,5 + 17 km):** Voimajohto 5 700–7 700 tonnia $CO_2$ekv
**SVEB1 (22 + 6 km):** Voimajohto 4 800–6 400 tonnia $CO_2$ekv
**SVEB2 (22,5 + 6 km):** Voimajohto 4 800–6 600 tonnia $CO_2$ekv
**SVEC (12,5 + 7 km):** Voimajohto 3 300–4 500 tonnia $CO_2$ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 6–10 MW yksikkötehoille.

### 11.3.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Tehtyjen rajausten mukaisesti Haarasuonkaan tuulivoimapuiston energiaperäisten rakentamisen päästöjen laskennallisessa tarkastelussa ovat mukana tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron voimajohdon rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan osien kuljetusten suorat ilmastopäästöt.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 5 200–9 100 tonnia $CO_2$ekv ilmastopäästöjä. Määrät ovat murto-osa tuulivoimaloiden materiaalien ja osien valmistuksen välillisistä 82 000–182 000 tonnin $CO_2$ekv päästöistä. Rakentamisvaiheen hiilijalanjäljen koko riippuu suoraan tuulivoimaloiden lukumäärästä ja yksikkötehokokoluokasta. Sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen työvaiheen energiaperäisiin päästöihin vaikuttaa puolestaan voimajohdon pituus.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun tuulivoimapuiston tai voimajohdon alueen puustoa hakataan, alueita säilytetään puuttomina ja voimajohtojen reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään säännöllisin väliajoin. Metsäpinta-alan menetys ja muu rakentamisen aiheuttama maankäytön muutos vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hakatun ja käsitellyn metsän hiilivarasto pienenee ja metsä muuttuu päästölähteeksi. Hiilivaraston menetys jatkuu hakkuutähteiden ja juurien lahotessa metsässä. Hakattu metsämaa toimii pitkään päästölähteenä ennen kuin biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tämä edellyttää, että biomassan kasvu sitoo nosto- ja johtoalueilla enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtovaihtoehdoille arvioidut 6 300–12 400 tonnin $CO_2$ekv ja 5 000–10 100 tonnin $CO_2$ekv hiilivarastojen muutokset on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla Kainuun puuston maakuntatason keskitilavuustiedolla. Tuloksissa on jo siten epävarmuutta. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on myös todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa 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. BEF-laajennuskertoimia.

Arvioinnissa ei huomioida tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin haasteellisuus. Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa suhteellisen merkittävää epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan.

Turvemaiden ojituksella on ilmastonäkökulmasta iso merkitys, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja turvekerroksen hajoamisesta syntyy hapellisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjä. Valtaosa hankealueen soista on joko ojitettuja tai turvetuotantokäytössä, mutta alueella on myös ojittamatonta suota. 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.

Haarasuonkankaan rakentamisen maankäytön muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää kuitenkin se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen. Voimajohtojen reunavyöhykkeillä puusto voi jatkaa kasvamista lunastusmittoihinsa saakka.

Tuulivoimapuiston rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttaa johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Nämä vaikutukset on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa dynaamisesta ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä. Nämä kaikki vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen. Siksi lasketut tulokset todennäköisesti aliarvioivat todellista tilannetta.

Laskettuja hiilinieluja ei ole sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin. Hiilivaraston poistumasta aiheutuu rakentamisvuosien aikana hiilipiikkimäinen kielteinen ilmastovaikutus, kun taas maankäytön muutoksen myötä syntyvä nettomääräinen tulevaisuuden hiilinielujen menetys vaikuttaa ajallisesti pidempään. Poistettavan puuston myötä vaihtoehdosta riippuen vuosittainen keskimäärin menetettävän 380–890 tonnin $CO_2$ekv hiilinielu on vuosimuutos (yksikkö

$CO_2$ekv/vuosi), jonka ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheesta eteenpäin. Rakennusvaiheen yhteensä 16 600–31 900 tonnin $CO_2$ekv päästöt kuvaavat puolestaan kyseisen elinkaarivaiheen aikana syntyvien ilmastopäästöjen yhteenlaskettua nettomäärää eri tuulivoima- ja sähkönsiirtovaihtoehdoissa (yksikkö $CO_2$ekv).

**Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastopäästöt:**

**Tuulivoimapuisto**
**VE 1 (39 voimalaa):** Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 1 400–3 600 tonnia $CO_2$ekv
Tuulivoimaloiden rakentaminen 5 500 tonnia $CO_2$ekv
Hiilivaraston muutos 12 400 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä: 18 800–21 500 tonnia $CO_2$ekv**
Hiilinielun vuosimuutos 410 tonnia $CO_2$ekv/vuosi
**VE 2 (29 voimalaa):** Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 1 000–2 600 tonnia $CO_2$ekv
Tuulivoimaloiden rakentaminen 4 100 tonnia $CO_2$ekv
Hiilivaraston muutos 6 300 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä: 11 400–13 000 tonnia $CO_2$ev**
Hiilinielun vuosimuutos 210 tonnia $CO_2$ekv/vuosi

**Sähkönsiirto (sisäiset ja ulkoiset voimajohdot)**
**SVEA1 (16 + 17 km):** Voimajohtojen rakentaminen 290 tonnia $CO_2$ekv
Hiilivarastot 10 100 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä 10 400 tonnia $CO_2$ekv**
Hiilinielun vuosimuutos 440 tonnia $CO_2$ekv/vuosi
**SVEA2 (16,5 + 17 km):** Voimajohtojen rakentaminen 290 tonnia $CO_2$ekv
Hiilivarastot 9 400 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä 9 700 tonnia $CO_2$ekv**
Hiilinielun vuosimuutos 310 tonnia $CO_2$ekv/vuosi
**SVEB1 (22 +6 km):** Voimajohtojen rakentaminen 240 tonnia $CO_2$ekv
Hiilivarastot 7 000 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä 7 200 tonnia $CO_2$ekv**
Hiilinielun vuosimuutos 240 tonnia $CO_2$ekv/vuosi
**SVEB2 (22,5 + 6 km):** Voimajohtojen rakentaminen 250 tonnia $CO_2$ekv
Hiilivarastot 7 200 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä 7 500 tonnia $CO_2$ekv**
Hiilinielun vuosimuutos 240 tonnia $CO_2$ekv/vuosi
**SVEC (12,5 + 7 km):** Voimajohtojen rakentaminen 170 tonnia $CO_2$ekv
Hiilivarastot 5 000 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä 5 200 tonnia $CO_2$ekv**
Hiilinielun vuosimuutos 170 tonnia $CO_2$ekv/vuosi

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

### 11.3.3 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käytön aikana syntyy ilmastovaikutuksia voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja huollossa. Korjausmateriaalien valmistuksesta ja niiden käytöstä syntyvien jätteiden käsittelystä aiheutuu ilmastovaikutuksia. Näitä käyttövaiheen hiilijalanjäljen osatekijöistä ei ole laskennallisesti arvioitu niiden suhteellisen vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Aikariippuvan tuulivoiman säätövoiman tuotantoon liittyviä ilmastovaikutuksia ei ole tarkasteltu yksittäisen tuulivoimapuiston vaikutusarvioinnin vaikeuden vuoksi. Samasta syystä ei ole arvioitu myöskään sähkönsiirron häviöiden vaikutuksia. Häviöt ovat osin väistämättömiä, sillä voimajohtoyhteys rakennetaan, jotta voidaan siirtää yhä enemmän sähköä, mikä puolestaan lisää siirtohäviöitä. 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 voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen varastoihin ja niiden muutoksiin. Vaikutusten laskennallista arviointia hankaloittaa varastojen ja nielujen dynaamisuus. Johtoaukean ja reunametsien käsittelyn yhteydessä niistä korjataan biomassaa, jolloin alueille jää vähemmän hiiltä. Syntyvän hiilivajeen suuruus riippuu puolestaan siitä, millaista biomassaa alueelta korjataan, mitä biomassaa alueelle jätetään ja kuinka pitkällä aikajänteellä vaikutuksia tarkastellaan. Hiilivarastojen ja -nielujen lisääminen laskennalliseen tarkastelu kasvattaisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheen ilmastovaikutuksia. Virhe ei kuitenkaan vaikuta kokonaisvaikutusten ja merkittävyyksien tulkintaan.

Käyttövaiheessa Haarasuonkankaan tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE 1 ja VE 2 riippuen 500–1 120 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.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 7 500 tonnia $CO_2$ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimapuistovaihtoehdon VE 1 ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA2 yhteenlasketut 224 000 tonnin CO2ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoimapuiston 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston suurimmalla 1 120 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimalapuiston elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6,7 g $CO_2$ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 62 g $CO_2$/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.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia hyvittäisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivelan vaihtoehtojen VE 1 ja VEB2 tapauksessa 3 vuoden 7 kuukauden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon viimevuotinen ominaispäästöjen taso 62 g $CO_2$/kWh. Tuulivoimapuiston takaisinmaksuaikalaskelmat ovat ainoastaan suuntaa antavia ja sisältävät elinkaarivaiheiden laskentaan liittyvien epätarkkuuksien lisäksi tuulivoimapuiston sähkönsiirrolle lasketut elinkaaripäästöt.

### 11.3.4 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Samalle paikalle

voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto, jolloin voimalat rakennetaan perustuksia myöten uudelleen. Tällöin voidaan hyödyntää valmiina olevia teitä, sähköverkkoa ja muuta infraa. Myös tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten rakennetun voimajohdon purkamisen jälkeen voidaan rakentaa samalle paikalle kokonaan uusi voimajohto valmiiksi raivatulle ja ylläpidetylle johtoaukealle. Käytöstä poistettavien tuulivoimapuiston ja johtoalueen ennallistaminen riippuu maanomistajan toiminnasta.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon materiaalien kierrätyksen liittyvän käsittelyn elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat hanke-, reitti- ja tornivaihtoehdosta riippuen 1 800–3 700 tonnia $CO_2$ekv. Iso osa tuulivoimalan ja voimajohtoyhteyden rakenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 %.

Purkamiseen käytettävien työkoneiden polttoaineiden kulutuksesta aiheutuu ilmastopäästöjä tuulivoimaloiden määrästä ja tornityypistä riippuen 1 400–2 100 tonnia $CO_2$ekv. Täysbetonitornin kaato ja pulverointi aiheuttaa hieman enemmän päästöjä kuin terästornin purku. Purkamisen ja purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennallisesti arvioidut 3 200–5 800 tonnin $CO_2$ekv päästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset rakennettavan tuulivoimapuiston ja voimajohdon elinkaaren lopussa vuosisadan puolivälin jälkeen käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt.

**Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastopäästöt:**

**Tuulivoimapuisto**
**VE 1 (39 voimalaa):** Tuulivoimaloiden purkamisen työ (terästorni)
800–1 100 tonnia $CO_2$ekv
(Tuulivoimaloiden purkamisen työ (täysbetonitorni)
900–1 200 tonnia $CO_2$ekv)
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely (terästorni)
900–2 000 tonnia $CO_2$ekv
(Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely (täysbetoni)
1 300–2 100 tonnia $CO_2$ekv)
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 15 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä (terästorni): 1 700–3 100 tonnia $CO_2$ev**
**Yhteensä (täysbetonitorni): 2 200–3 300 tonnia $CO_2$ev**
**VE 2 (29 voimalaa):** Tuulivoimaloiden purkamisen työ (terästorni)
600–800 tonnia $CO_2$ekv
(Tuulivoimaloiden purkamisen työ (täysbetonitorni)
700–900 tonnia $CO_2$ekv)
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely (terästorni)
900–1 500 tonnia $CO_2$ekv
(Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely (täysbetonitorni)
900–1 600 tonnia $CO_2$ekv)
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 11 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä (terästorni): 1 500–2 300 tonnia $CO_2$ev 4**
**(Yhteensä (täysbetonitorni): 1 600–2 500 tonnia $CO_2$ev)**

**Sähkönsiirtolinja (ulkoiset ja sisäiset voimajohdot)**
**SVEA1 (16 + 17 km):** Voimajohtojen purkamisen työ 58 tonnia $CO_2$ekv
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely 2 tonnia $CO_2$ekv
**Yhteensä 60 tonnia $CO_2$ekv**
**SVEA2 (16,5 + 17 km):** Voimajohtojen purkamisen työ 58 tonnia $CO_2$ekv
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely 2 tonnia $CO_2$ekv

| | |
|---|---|
| | **Yhteensä 60 tonnia $CO_2$ekv** |
| **SVEB1 (22 + 6 km):** | Voimajohtojen purkamisen työ 48 tonnia $CO_2$ekv |
| | Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely alle 2 tonnia $CO_2$ekv |
| | **Yhteensä 50 tonnia $CO_2$ekv** |
| **VEB2 (22,5 + 6 km):** | Voimajohtojen purkamisen työ 50 tonnia $CO_2$ekv |
| | Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely alle 2 tonnia $CO_2$ekv |
| | **Yhteensä 52 tonnia $CO_2$ekv** |
| **VEB2 (12,5 +6 km):** | Voimajohtojen purkamisen työ 34 tonnia $CO_2$ekv |
| | Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely 1 tonni $CO_2$ekv |
| | **Yhteensä 35 tonnia $CO_2$ekv** |

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

### 11.3.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi on Haarasuokankaan tuulivoimapuistohankkeessa huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle. Myös hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia tuulivoimapuiston lähiympäristön ilmastonmuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Kainuun alueella noin 1,9–5,8 astetta ja Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa 2,0–5,7 astetta. Kesän pitenevät kuivat hellejaksot kasvattavat metsäpaloriskiä, joka on riski erityisesti voimajohdoille (Ilmatieteen laitos, 2022) Tulevaisuuden tuulisuudentilanteen arviointi on hankalampaa kuin esimerkiksi lämpötilojen nousun arviointi. Ilmastonmuutos ei tule aiheuttamaan suuria muutoksia tuulisuuteen Pohjois-Euroopassa, vaikkakin tuulisuuden odotetaan hieman lisääntyvän syksyisin (Gregow ym., 2020).

SRES-ilmastoskenaarioiden mukaan ilmastonmuutos kasvattaa keskimääräistä tuulen nopeutta jonkin verran Suomessa vuoteen 2100 mennessä. A1B- päästöskenaarion mukaan tuulisuus kasvaa merkittävästi (2–4 %) syys-huhtikuun tuulisen vuodenjakson aikana maan eteläosan rannikoilla sekä merialueistamme Suomenlahdella ja Pohjois- Itämeren ympäristössä aina Perämerelle saakka. (Suomen ympäristökeskus, 2011)

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. Voimajohto ja muiden rakenteiden mitoituksessa on huomioitava odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Arvioinnin perusteella ilmastonmuutoksen hillintä nousee Haarasuokankaan tuulivoimapuistohankkeessa keskeisemmäksi ilmastonäkökulmaksi kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

## 11.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

### 11.4.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Suurin osa Haarasuoinkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron elinkaaren aikana syntyvästä 103 000–224 000 tonnin $CO_2$ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon 11.2 mukaisesti lähes 90 % tuulivoimapuiston päästöistä liittyy välillisesti voimaloiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoimapuiston hiilijalanjäljen suuruus riippuukin hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Jälkimmäisen tekijän osalta laskennassa käytetty yksinkertaistettu skaalaustapa saattaa virheellisesti korostaa yksikköteholtaan isompien voimaloiden painoarvoa. Myös tornimateriaalilla on vaikutusta hiilijalanjälkeen. Täysbetonitornisten voimaloiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöt ovat oletuksen pohjalta 15 % pienemmät kuin terästornivoimaloiden vastaavat päästöt.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos. Taulukon 11.3 mukaan johtoalueen puuston hiilivarasto pienenee hakkuiden ja raivausten vuoksi toteutettavista vaihtoehdosta riippuen 5 000–10 000 tonnia $CO_2$ekv. Voimajohdon aiheuttama metsäpoistuma on CORINE-aineiston perusteella vaihtoehdosta riippuen arviolta 65–132 hehtaaria.

Hiilivarasto- ja -nielulaskenta huomioi vain puun runkoon sitoman hiilen. Se jättää huomioimatta puiden muiden osien ja maaperän muokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutukset. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Toisaalta metsäpoistuma on osittaista ja osin väliaikaista alueen kehittyessä hakkuun jälkeen, sillä johtoaukea ja tuulivoimaloita ympäröivät alueet jatkavat hakkuun ja raivauksen jälkeen metsäpohjana. Voimajohtojen reunavyöhykkeiden maankäyttö ei muutu metsästä muuksi maankäytöksi, vaan puusto voi jatkaa alueella kasvamista lunastusmittaansa saakka. Lisäksi on muistettava, että tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen sen tuulivoiman tuotanto kompensoi maankäytön muutoksen syntyvät hiilensidonnan menetykset nopeasti (Suomen luonnonsuojeluliitto, 2022).

Taulukoihin 11.2 ja 11.3 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE 1 ja VE 2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoille SVEA1, SVEA2, SVEB1, VEB2 ja SVEC.

*Taulukko 11.2. Haarasuokankaan tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt (suluissa täysbetonitornivaihtoehto)*.*

| | VE1 (39 voimalaa) | VE 2 (29 voimalaa) |
|---|---|---|
| *Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe* | 110 000–182 000 tonnia $CO_2$ekv (94 000–156 000 tonnia $CO_2$ekv) | 82 000–135 000 tonnia $CO_2$ekv (70 000–115 000 tonnia $CO_2$ekv) |
| *Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen kuljetukset ja rakennustyö* | 6 900–9 100 tonnia $CO_2$ekv (6 900–9 100 tonnia $CO_2$ekv) | 5 200–6 700 tonnia $CO_2$ekv (5 200–6 700 tonnia $CO_2$ekv) |
| *Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen hiilivarastojen muutos* | 12 400 tonnia $CO_2$ekv (12 400 tonnia $CO_2$ekv) | 6 300 tonnia $CO_2$ekv (6 300 tonnia $CO_2$ekv) |

| | | |
|---|---|---|
| *Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen purkamistyö ja materiaalien jatkokäsittely* | 1 700–3 100 tonnia $CO_2$ekv (2 200–3 300 tonnia $CO_2$ekv) | 1 500–2 300 tonnia $CO_2$ekv (1 600–2 500 tonnia $CO_2$ekv) |
| *Yhteensä* | 131 000–207 000 tonnia $CO_2$ekv (116 000–181 000 tonnia $CO_2$ekv) | 95 000–150 000 tonnia $CO_2$ekv (83 000–131 000 tonnia $CO_2$ekv) |
| *Tuulivoimapuiston hiilinielun vuosimuutos*** | 410 tonnia $CO_2$ekv/vuosi | 210 tonnia $CO_2$ekv/vuosi |

**Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksikkötehoille.*
*** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*

*Taulukko 11.3. Haarasuokankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirron ulkoisten ja sisäisten voimajohtojen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.*

| | **SVEA1 (16 + 17 km)** | **SVEA2 (16,5 + 17 km)** | **SVEB1 (22 + 6 km)** | **SVEB2 (22,5 + 6 km)** | **SVEC (12,5 + 7 km)** |
|---|---|---|---|---|---|
| *Sähkönsiirron voimajohdon materiaali- ja tuotevaihe* | 5 600–7 600 tonnia $CO_2$ekv | 5 700–7 700 tonnia $CO_2$ekv | 4 800–6 400 tonnia $CO_2$ekv | 4 800–6 600 tonnia $CO_2$ekv | 3 300–4 500 tonnia $CO_2$ekv |
| *Sähkönsiirron voimajohdon rakentamisvaiheen rakentamistyö* | 290 tonnia $CO_2$ekv | 290 tonnia $CO_2$ekv | 240 tonnia $CO_2$ekv | 250 tonnia $CO_2$ekv | 170 tonnia $CO_2$ekv |
| *Sähkönsiirron voimajohdon rakentamisvaiheen hiilivarastojen muutos* | 10 100 tonnia $CO_2$ekv | 9 400 tonnia $CO_2$ekv | 7 000 tonnia $CO_2$ekv | 7 200 tonnia $CO_2$ekv | 5 000 tonnia $CO_2$ekv |
| *Sähkönsiirron voimajohdon elinkaaren lopun purkamistyö ja materiaalien jatkokäsittely* | 58 tonnia $CO_2$ekv | 58 tonnia $CO_2$ek | 48 tonnia $CO_2$ekv | 48 tonnia $CO_2$ekv | 34 tonnia $CO_2$ekv |

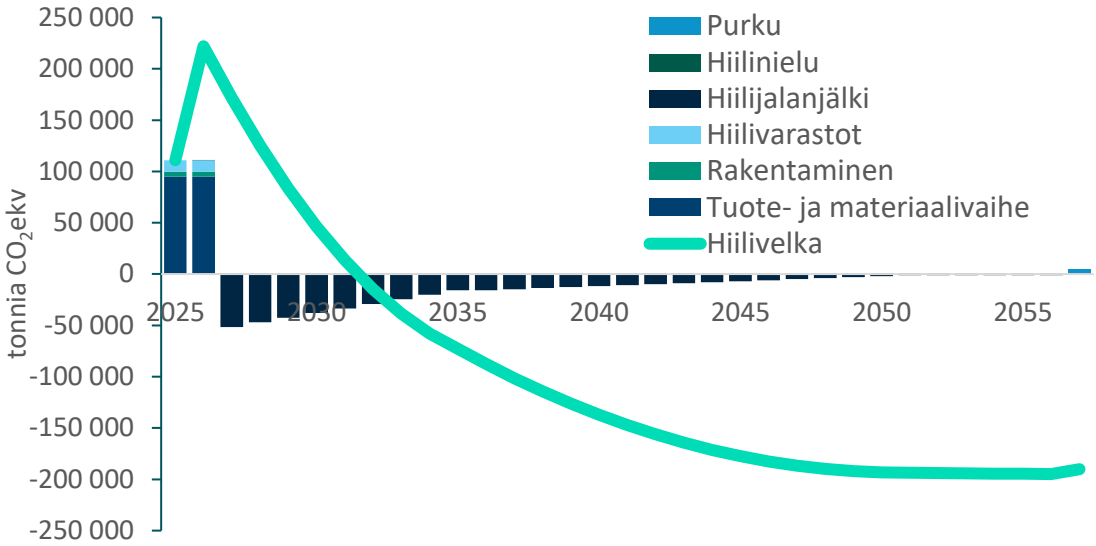
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Yhteensä* | 16 000–17 000 tonnia $CO_2$ekv | 15 000–17 000 tonnia $CO_2$ekv | 12 000–14 000 tonnia $CO_2$ekv | 12 000–14 000 tonnia $CO_2$ekv | 8 000–10 000 tonnia $CO_2$ekv |
| *Sähkönsiirron voimajohdon hiilinielun vuosimuutos** | 440 tonnia $CO_2$ekv/vuosi | 310 tonnia $CO_2$ekv/vuosi | 240 tonnia $CO_2$ekv/vuosi | 240 tonnia $CO_2$ekv/vuosi | 170 tonnia $CO_2$ekv/vuosi |

** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*

### 11.4.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Haarasuonkankaan 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 skenaarioiden kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos lineaariseksi saadaan keskimääräiseksi päästökertoimeksi Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston käyttöajan aikana 13 g $CO_2$/kWh siten, että kerroin pienenee 30 vuodessa 42 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Haarasuonkankaan tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 500–1 120 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 6 600–14 700 tonnia $CO_2$/vuosi ja 30 vuoden aikana yhteensä 198 000–442 000 tonnia $CO_2$.

Kuvan 11.2 havainnollistaa kuvio Haarasuonkankaan 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 11.2 hiilivelkakäyrän negatiivinen osuus ilmaisee Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen nettomääräisinä ilmastopäästöinä kuvattua ilmastohyötyjen kertymää, kun elinkaarenaikaisen hiilikädenjäljen kertymä kasvaa elinkaaren aikana kumuloitunutta hiilijalanjälkeä suuremmaksi.




*Kuva 11.2. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2022) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa*

### 11.4.3 Vertailu 0-vaihtoehtoon

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastelussa 0-vaihtoehdossa, jossa Haarasuonkankaan 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.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on hankevaihtoehdoista riippuen 103 000–224 000 tonnin $CO_2$ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 198 000–442 000 tonnia $CO_2$ekv, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Sekä hiilijalanjäljen että hiilikädenjäljen koko riippuu suurelta osin tuulivoimaloiden määrästä ja tuotantotehosta. Tuulivoimapuiston vaihtoehdoista VE 1 ja VE 2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoista VEA1, VEA2, VEB1, VEB2 ja SVEC syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdosta riippuen 95 000–218 000 tonnia $CO_2$ekv pienemmät päästöt kuin 0-vaihtoehdossa.

### 11.4.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjois-Pohjanmaan liitto laati vuonna 2021 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030. Maakunnan tavoitteena on olla koko Suomen tuulivoimamaakunta, jolloin 40 prosenttia koko maan tuulivoimasta tuotettaisiin Pohjois-Pohjanmaalla. Muita ilmastotavoitteita olivat ilmastotiekartan mukaan esimerkiksi ilmastoviisas ja kiertotaloutta kehittävä maatalous, maatalouden kehittäminen hiilensitojaksi sekä turpeen kestävä hyödyntäminen (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Vaalan kunta on ollut vuodesta 2019 mukana hiilineutraaliutta tavoittelevassa kuntien ja maakuntien Hinku-verkostossa. Kunta on sitoutunut vähentämään alueensa kasvihuonekaasupäästöjä 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston elinkaaren ilmastovaikutukset eivät näy kunnolla Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastopäästöjen seurannassa. Hankkeen elinkaaripohjainen hiilijalanjäljen laskenta eroaa periaatteeltaan maakunnan ja kuntien aluelähtöisiin ilmastopäästöihin keskittyvästä käyttöperusteisesta laskennasta. Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen

päästöistä syntyy Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä näy Suomen eikä Pohjois-Pohjanmaan 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 päästöt ovat kuitenkin 10–15 % luokkaa Vaalan Hinku-menetelmällä (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023b) lasketuista vuosittaisista kokonaispäästöistä.

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Oulun ja Pohjois-Pohjanmaan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmin osaksi niiden ilmastotyötä. Esimerkiksi vuoden 2020 tiedoilla laskettuna tuulivoimapuiston tuotanto olisi pienentänyt laskennallisesti maakunnan päästöjä muutamalla prosentilla. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston sijaintipaikkakuntana olevan Vaalan Hinku-päästöt olisivat supistuneet kolmannekseen tai kääntyneet pienille tuulivoimakunnille tyypilliseen tapaan selkeästi negatiivisiksi vuoden 2020 tilanteessa. Tällaisten laskennallisten kompensaatiovaikutusten merkitys on toki pienempi tulevaisuudessa sähkön ominaispäästöjen pienentyessä sähkön vähäpäästöisyyskehityksen myötä.

Tuulivoimapuiston hiilijalanjälkeä voi ainakin periaatteellisella tasolla verrata Suomen ympäristökeskus SYKE:n laskemiin (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023a) Pohjois-Pohjanmaan ja Vaalan kulutusperäisiin ilmastopäästöihin. Laskelmat sisältävät kotitalouksien kulutuksen, kunnan hankintojen ja investointien sekä yksityisten asuinrakennusinvestointien päästöt. Maakunnassa kulutettujen hyödykkeiden tuotannossa syntyneet suorat ja välilliset ilmastopäästöt ovat vuoden 2015 tiedoilla laskettuna 4 500 000 tonnia $CO_2$ekv. Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren hiilijalanjälki olisi siten 2–5 % maakunnan yhden vuoden kulutusperäisistä päästöistä. Vaalan tapauksessa osuus hankkeen hiilijalanjälki olisi 3–7 kertaa suurempi kuin kunnan 34 000 tonnin $CO_2$ekv kulutusperäiset päästöt.

### 11.4.5 Vaihtoehtojen vertailu

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälkenä tarkasteltavat materiaali- ja tuote-, rakentamis- ja toiminnan päätösvaiheen ilmastovaikutukset ovat tulkittavissa merkittävyydeltään vähäisesti kielteiseksi (arviointiselostuksen käyttämällä Imperia-asteikolla Vähäinen muutos-). Tulkintaan vaikuttaa erityisesti tuulivoimaloiden osalta rakentamiseen liittyvien materiaalien vaikutukset ja jonkin verran voimajohtojen metsäalueiden hiilivarastojen ja -nielujen muutoksien arviointiin liittyvät epävarmuudet.

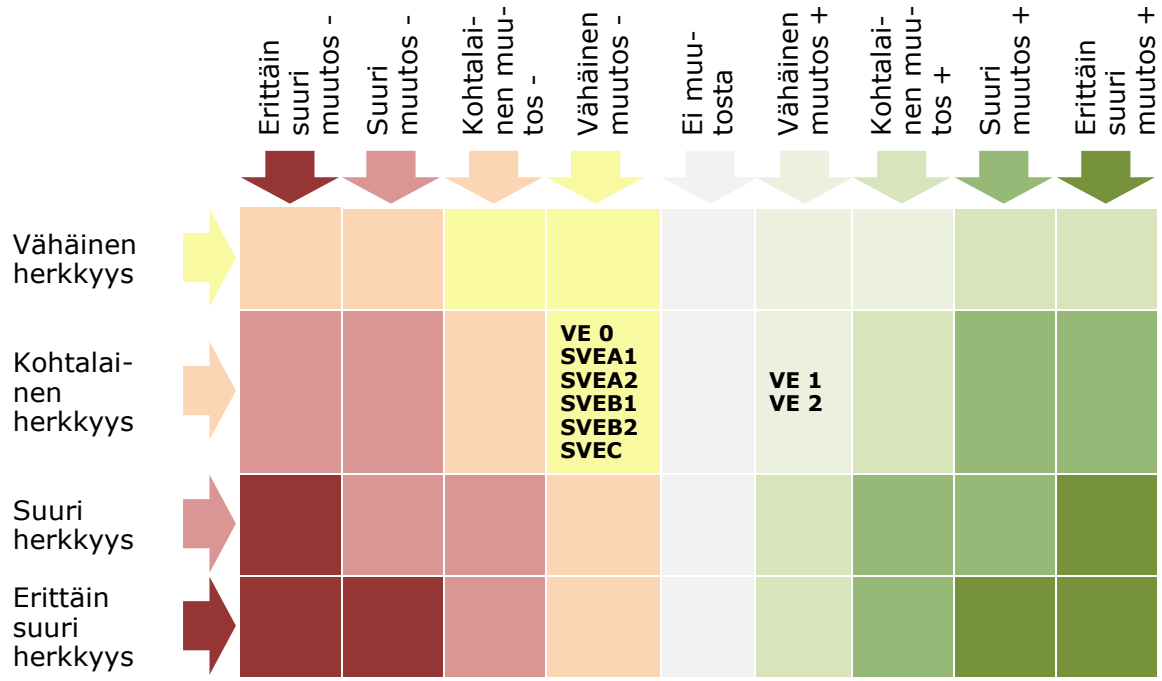
Tuulivoimaloiden isomman lukumäärän vuoksi tuulivoimapuistovaihtoehto VE 1 on hiilijalanjälkivaikutusiltaan hieman kielteisempi kuin vaihtoehdolla VE 2. Vaikka tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan, tuulivoimapuistohankkeet VE 1 ja VE 2 voidaan tulkita kokonaisuudessaan nettomääräisesti ilmastovaikutuksiltaan vähäisesti merkittäviksi (Imperia-asteikolla Vähäinen muutos+). Vaihtoehdon VE1 suurempaa hiilijalanjälkeä kompensoi tuulivoimapuiston korvaavan tuotannon hiilikädenjälki.

Hiilivarastovaikutusten vuoksi hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan sekä lyhyempien vaihtoehtojen SVEA ja SVEA2 että pidempien vaihtoehtojen SVEB ja SVEB2 osalta hieman negatiiviseen suuntaan (Vähäinen muutos-). Myös vaihtoehdon SVEC vaikutukset tulkitaan hieman negatiivisiksi, vaikka se on lyhin sähkönsiirtovaihtoehto. Haarasuonkankaan hankekokonaisuus huomioiden sähkönsiirron vaihtoehtojen ilmastovaikutusten välillä ei ole juurikaan eroa.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuistohanketta ei toteutettaisi 0-vaihtoehdossa (Taulukossa 11.6 vaihtoehto VE0). Tällöin ei synny tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön

aikaan ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimapuiston hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima korvataan luvussa 11.4.2 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla, syntyy 0-vaihtoehdossa 95 000–218 000 tonnia $CO_2$ekv suuremmat ilmastopäästöt kuin vertailtavina olevissa hankevaihtoehdossa. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilispohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden 0-vaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähintään vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

*Taulukko 11.4. Haarasuokankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE 0, VE 1, VE 2, VEA, VEB, VEA2, VEB2 ja VEC) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 11.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeessa on mahdollista lieventää sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirtoyhteyden rakentamisvaiheen ilmastovaikutuksia. Teräs, alumiini ja betoni vaikuttavat merkittävästi tuulivoimaloiden ja voimajohtojen ilmastopäästöihin. Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla teknistaloudelliset reunaehdot huomioiden vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Vaikka on haaste vaikuttaa pitkissä toimitusketjussa syntyviin voimaloiden ja voimajohtojen välillisiin ilmastopäästöihin, niin on muistettava, että osa käytetyistä materiaaleista, kuten metallit, ovat käytössä kestäviä ja pitkäikäisiä. Esimerkiksi tuulivoimaloiden materiaaleista on jopa 80–95 % nykyisellään kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). Jatkosuunnittelussa tuleekin tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa.

Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe, 2017). Tuulivoimapuiston rakentamishankkeen 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.

## 11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Tuulivoimalatyyppi ja energiantuotantoteho ei ollut tiedossa, 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. Voimajohtojen materiaalien ilmastopäästölaskelmat perustuvat puolestaan keskimääräiseen Fingrid Oyj:n (2019, 2020, 2021) tiedoista laskennallisesti johdettuun kertoimeen. Käytännössä rakenteet, pylvästyypit, pylvästyyppien korkeudet ja perustamistavat riippuvat voimajohdon sijoittumisesta maastoon ja tarkentuvat myöhemmin sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä.

Myös maankäytön muutoksen arviointiin ja sen kattavuuteen liittyy merkittävää epävarmuutta. Johtuen maaperään sitoutuneen hiilen määrästä ja tarkempien laskentatietojen puuttumisesta, maaperähiilen muutoksen arviointi on tässäkin tapauksessa yksi ilmastovaikutusten arvioinnin olennainen epävarmuustekijä. Lisäksi metsien ilmastovaikutukset ovat dynaaminen ja tarkastelun aikajänteestä riippuva kokonaisuus. Siihen vaikuttavat muun muassa se, miten hakkuut muuttavat metsien hiilivarastoa ja tulevaisuuden nielua, mihin hakattu puu käytetään ja kuinka paljon hyödynnetyllä puulla saadaan substituutiovaikutusta, kun puu korvaa muita elinkaarensa aikana paljon ilmastopäästöjä aiheuttavia materiaaleja tai energialähteitä. Nettomääräiset ilmastovaikutukset riippuvat tarkastelujänteen pituudesta. Puuston hiilinielu- ja varastoarviot perustuvat arvioinnissa yleistettyihin keskimääräisiin lukuarvoihin, josta aiheutuu ilmastovaikutusten arviointiin ja päästölaskelmien tuloksiin epävarmuutta.

# 12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN

| Tiivistelmä kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen kasvillisuudessa. Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvekangasta sorakentiksi. Keskeinen vaikutus muodostuu myös metsien pirstoutumisesta ja reuna-alueiden laajentumisesta, voimajohdon osalta myös puuston raivaamisesta voimajohtoaukealta. Suokohteiden vesitasapainon muutokset ja virtavesien rantametsien pirstoutuminen. |
| Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston hankealueella tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointia touko-syyskuussa 2022 yhteensä 6 maastotyöpäivän aikana. Tuulivoimapuiston hankealueen ulkopuolisia sähkönsiirtoreittejä inventoitiin touko-syyskuussa 2022 yhteensä 9 maastotyöpäivänä.<br><br>Vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona Imperia-hankkeessa kehitetyllä menetelmällä. Luontotyyppien ja lajien herkkyysmäärittely pohjautuu mm. niiden uhanalaisuuteen ja alttiuteen muutoksille. 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.<br><br>Suoluontotyyppeihin kohdistuvien hydrologisten muutosten arvioimiseksi suoveden virtaussuuntia tarkasteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelulla, ja mahdollisia hydrologisia muutoksia arvioitiin asiantuntija-arviona. |
| Arvioinnin päätulokset | Hankkeen aiheuttaman normaalien talousmetsien pirstoutumisen vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Luontokohteisiin kohdistuvista vaikutuksista keskeisimpiä, merkittävyydeltään kohtalaisia, ovat Kivisuon vesitalouden muutoksista johtuvat vaikutukset vaihtoehdossa VE1, Tervajoen ylittävistä ja sen viereisistä huoltoteistä ja voimalanpaikoista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aiheutuvat, mm. arvokkaan kohteen pirstoutumista aiheuttavat vaikutukset ja Pieni Pyyhesuo-Korpijärven halkaisevan sähkönsiirtoreitin SVEB aiheuttamat, puuston poistosta ja paikallisista muutoksista johtuvat, kuitenkin koko erityisen tärkeän kohteen luonnetta kokonaisuutena muuttavat vaikutukset. Myös Susipuroon arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia vaikutuksia sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEB. Muutoin vähäisiä vaikutuksia ilmenee mm. muiden soiden hydrologisten muutosten, pienilmaston muuttumisen, reunavaikutuksen lisääntymisen, vesistökuormituksen ja suorien pinta-alavaikutusten vuoksi. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi vaihtoehdossa VE1 Kivisuon viereistä voimalanpaikkaa T34 voisi harkita siirrettävän kauemmas, kuten 250 m etäisyydelle luontokohteen laidasta. Tervajoen ja sen varren metsien suhteen voitaisiin harkita, riittääkö pienempi määrä joen ylittäviä huoltoteitä ja voidaanko voimalalle T9 johtava huoltotie sijoittaa kauemmas joen pohjoisrannasta.<br><br>Sähkönsiirtoreitillä SVEB Pieni Pyyhesuo-Korpijärven (D08) halkaiseva voimajohtolinjaus olisi syytä siirtää kiertämään luonnontilaiset suoalueet.<br><br>Muutoin lieventämistoimissa on kyse lähinnä pienestä hienosäädöstä sekä rakentamisen suunnittelusta siten, ettei luontokohteille aiheutuisi suurempaa haittaa kuin on välttämätöntä siellä, missä voimalan- ja tienpaikat ovat aivan luontokohteiden vieressä. |

## 12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston ja suunnitellun sähkönsiirron. Haarasuonkankaan hankealue on pääasiassa metsätalouskäytössä, mutta sillä on myös luontokohteina huomioituja, pääasiassa suo- ja virtavesikohteita, joista erityisen tärkeiksi tunnistettiin Pihlajasuo ja Tervajoki. Suuri osa soista ojitettu ja nykyään muuttumia tai turvekankaita. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin samankaltaisille metsätalousalueille, osin uuteen maastokäytävään ja osin olemassa olevan voimajohdon rinnalle, reittivaihtoehdosta riippuen. Niiltäkin on tunnistettu pääasiassa suo- ja virtavesiluontokohteita. Arvokkaiden luontokohteiden luonnontilaan, lajistoon ja ominaispiirteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääasiassa suorien pinta-alavaikutusten, reunavaikutuksen ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Vaikutuksia soiden luonnonarvoihin käsitellään lajiston, suotyyppien ja suokokonaisuuksien kautta. Vaikutuksia tarkastellaan myös tavanomaisen talousmetsien lajiston kanalta.

## 12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston hankealueella tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointia touko-syyskuussa 2022 yhteensä 6 maastotyöpäivän aikana. Tuulivoimapuiston hankealueen ulkopuolisia sähkönsiirtoreittejä inventoitiin touko-syyskuussa 2022 yhteensä 9 maastotyöpäivänä.

Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksessä tarkasteltiin alueen yleispiirteitä ja kohdistettiin hankealueelle luontokohteiden arvokohdetarkastelu, jossa hyödynnettiin mm. kartta- ja ilmakuvatarkastelua, Metsäkeskuksen kuviotietoja mahdollisista metsälain 10 §:n kohteista ja metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteista (Suomen Metsäkeskus, 2022–2023) sekä uhanalaisen, direktiivilajiston ja alueellisesti merkittävän kasvilajiston paikkatietoja (Suomen lajitietokeskus, 2022).

Tuulipuiston ja sähkönsiirron luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen tulokset ja tarkemmat menetelmät inventointireitteineen on raportoitu erillisessä luontoselvitysraportissa YVA-selostuksen liitteessä 5. Siinä ovat myös luontokohdekartat, joissa on esitetty luontoarvojen sijoittuminen suhteessa rakennettaviin teihin, voimaloihin ja sähkönsiirtoreittiin.

### 12.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia –hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Finnish Consulting Group). Ne on päivitetty huomioiden Ympäristöministeriön ja Suomen Ympäristökeskuksen laatima uusi ohjeistus (Mäkelä & Salo 2021), joka tuo maankäytön suunnittelulle suositukset hyviksi käytännöiksi luontoarvojen huomioimisesta. Keskeisenä muutoksena on luontokohteen arvoluokan huomioiminen sen herkkyyttä määriteltäessä. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesilain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Metsälain mukaisia kohteita ei nykyohjeistuksen mukaan erikseen selvitetä (Mäkelä & Salo 2021). 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.

Suoluontotyyppeihin kohdistuvien hydrologisten muutosten arvioimiseksi suoveden virtaussuuntia tarkasteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelulla, ja mahdollisia hydrologisia muutoksia arvioitiin asiantuntija-arviona.

## 12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

### 12.3.1 Haarasuonkankaan hankealueen kasvillisuus ja luontotyypit

*Yleiset kasvillisuusolosuhteet*

Haarasuonkankaan hankealue sijoittuu kasvimaantieteellisessä aluejaossa Keskiboreaaliselle Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeelle (3a) ja Pohjanmaan aapasoiden (3b) suokasvillisuusvyöhykkeelle. Alue on enimmäkseen turvemaavaltaista ja selkeät laajemmat moreeniselänteet puuttuvat.

Vanhojen peruskarttojen perusteella (MML vanhat painetut kartat) Otermajärven seutu on tyypillistä laajojen suoaltaiden ja Kainuun maakunnan rajalle sijoittuvien pienten järvien vuorottelemaa aluetta, jolla on sijainnut aiemmin runsaammin myös korpisia suotyyppejä. Nykytilassaan alueen luontoarvot perustuvat osittain ojittamattomiin suokokonaisuuksiin sekä virtavesien lähiympäristöissä säästyneeseen kapeaan lehtomaisen kankaan ja lehdon tai korpimuuttumien ympäristöihin, joissa puusto on talousmetsiä monimuotoisempaa. Hankealueelle sijoittuu edustavimpana virtavetenä Tervajoki, jonka uoma on suurimmalta osin turvekankaiden ja osin myös ojittamattomien soiden alueella. Laajimmat ja edustavimmat suokokonaisuudet ovat Tervesuo-Löytöarolla sekä Pihlajasuolla.

Hankealueen kallioperässä esiintyy enimmäkseen happamia kivilajeja, joten potentiaali vaateliaan kasvilajiston esiintymiselle on heikko. Suot ovat keskimäärin niukkaravinteisia, mutta jonkin verran mesotrofian piirteitä esiintyy laajimmilla ja rimpisemmillä soilla.

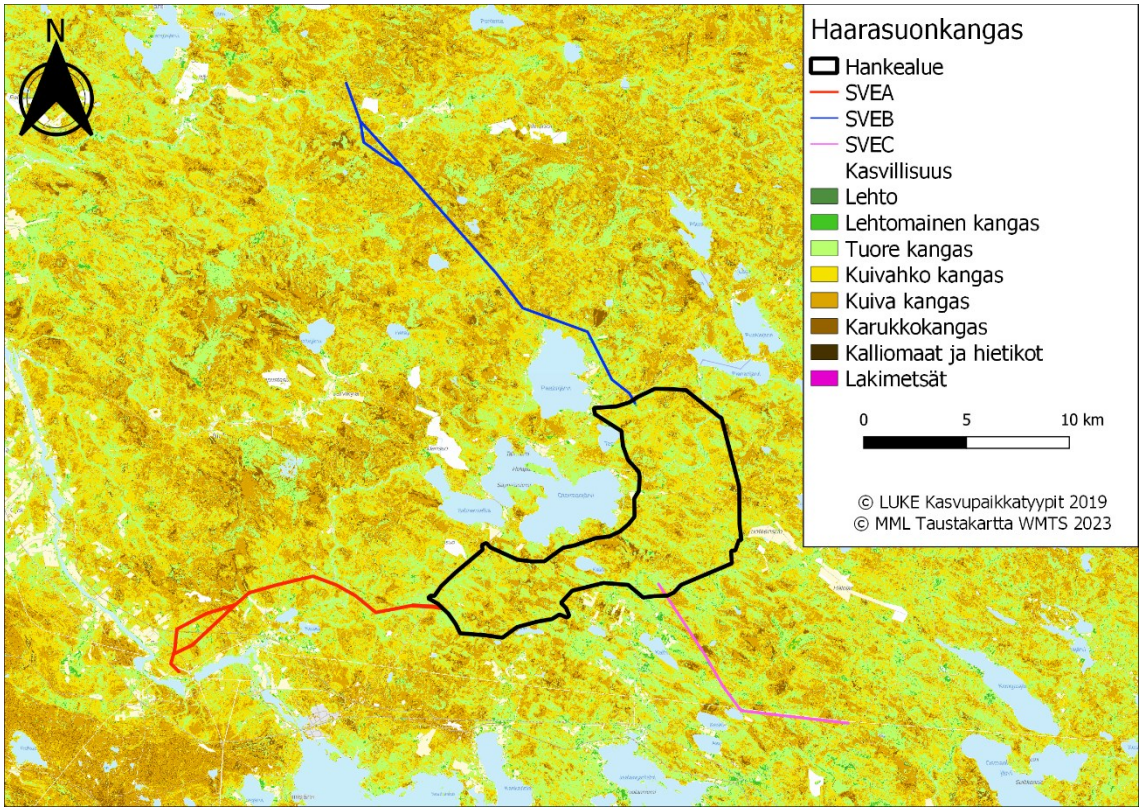
Hankealueelle ei sijoitu varsinaisesti kulttuurivaikutteisia alueita, kuten pihapiirejä tai viljelyksiä. Alue rajautuu lännessä Tervalammen rantapeltoihin. Hankealueen pohjoisosissa on Pökkelörämeen alueelle riistapelto ja ampumakoju. Tervajoen varrella on joitain rakennuksia, kuten Pirunkosken autiotupa, Holtonsuon loma-asunto ja taukorakenteita.

*Metsät*

Haarasuonkankaan hankealueen metsistä suurin osa on turvekangaspohjaisia, entisiä rämeisten ja korpisten seutujen kasvupaikkatyyppejä. Alueen metsät ovat varsin intensiivisessä metsätalouskäytössä olevia nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä. Nuoria taimikkovaiheen metsäkuvioita, juuri harvennushakattuja kuvioita sekä pienialaisia päätehakkuita esiintyy eri puolilla hankealuetta. Lahopuustoa tai erirakenteista metsää esiintyy hyvin vähän ja pääasiassa vain Tervajoen varsilla; monimuotoisempia ja iäkkäämpiä metsäkuvioita on myös Vanhajoen, Hyrynpuron ja Pirunpuron varsilla. Talousmetsät ovat pääasiassa mäntyvaltaisia, suurimmaksi osaksi

kuivahkoja kankaita tai rämealkuisia turvekankaita (Kuva 12.1–12.2). Tuoreita ja lehtomaisia kankaita esiintyy virtavesien, kuten Terva- ja Vanhajoen varsilla, ja Tervajokivarrella pienialaisesti myös lehtoja. Vanhajoen varrella talousmetsät ovat hyvin käsiteltyjä ja keskimäärin karumpia, kuin Tervajoen rantametsät.

*Kuva 12.1. Kuivahkon kankaan talousmetsät ovat hankealueella tyypillisiä.*




*Kuva 12.2. Hankealueen ja suunniteltujen voimajohtoreittien pääkasvupaikkatyypit; esitys vastaa hyvin maastossa todettuja kivennäismaan tai vastaavien turvemaiden kasvupaikkatyyppejä.*

### *Suot*

Hankealueen laajimmat suot ovat osia entisten laajempien suoaltaiden alueille sijoittuneista aapasoista, joiden märimmät keskiosat ovat jääneet ojittamatta. Tervasuon itäosa etenkin on kärsinyt suoaltaan runsaista ojituksista. Pihlajasuon aapasuo on säilynyt kohtalaisen edustavana

alkuperäisen suoaltaan rämeisten osien ojituksista huolimatta; se on oligo-mesotrofinen useiden suotyyppien muodostama edustava kokonaisuus, jonka pohjoisosa on kevättulvan aikaan hyvin luhtainen. Hankealueen eteläosan suot (Kivisuo, Hyrynsuo) ovat rimpi- ja kalvakkanevavaltaisia aapoja, joiden laajimpien ojittamattomien osien luonnontila on kohtuullisesti säilynyt; paikoin esiintyy mesotrofiaa. Rajattujen suoluontokohteiden laiteilla esiintyy puustoisia soita, jotka vaihettuvat metsätalouskäytössä oleviin turvekankaisiin.

Hankealueen puustoiset suot ovat pääosin rämeitä, yleisimpänä tupasvillarämeitä, mutta tyypillisiä ovat myös isovarpurämeet, rahkoittuneet lyhytkorsinevarämeet ja sararämeiden rippeet. Lisäksi esiintyy koivuvaltaisia ojitettuja korpirämeitä, joilla näkyvät vesitalouden muutokset kuivahtamisena. Luonnontilaisia korpia ei esiinny, mutta osittain muuttuneita, pienialaisia metsäkorte- ja muurainkorpia sekä ruohokorpia esiintyy Tervajoen varrella, etenkin tulvanalaisilla metsäkuvioilla.

*Kuva 12.3. Pihlajasuon rimpi-, väli- ja mätäspintainen aapasuo on hankealueen edustavin ja laajin suoluontokohde.*

### *Vesistöt ja pienvedet*

Hankealueen suurimmat virtavedet, Tervajoki ja Vanhajoki, edustavat luontotyyppiä havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet. Vedenlaatu on molemmissa heikentynyt valuma-alueen ojitusten vuoksi, mutta uomien rakenne on luonnontilainen hankealueella. Molempien rantavyöhykkeen puustoa on pääosin säästetty, vaihtelevalla suojavyöhykkeellä. Tervajoki on pohjoisosassaan pääosin kangasmaarantainen ja järeitä haapoja esiintyy runsaasti, sekä majavankaatamia suuria haapakantoja. Tervajokeen todettiin laskevan useita norotyyppisiä uomia lehtomaisen kankaan rantapenkereellä. Vanhajoen varren säästöpuuvyöhyke on Tervajokeen nähden vaatimaton; kohteella on kuitenkin lehtoa.

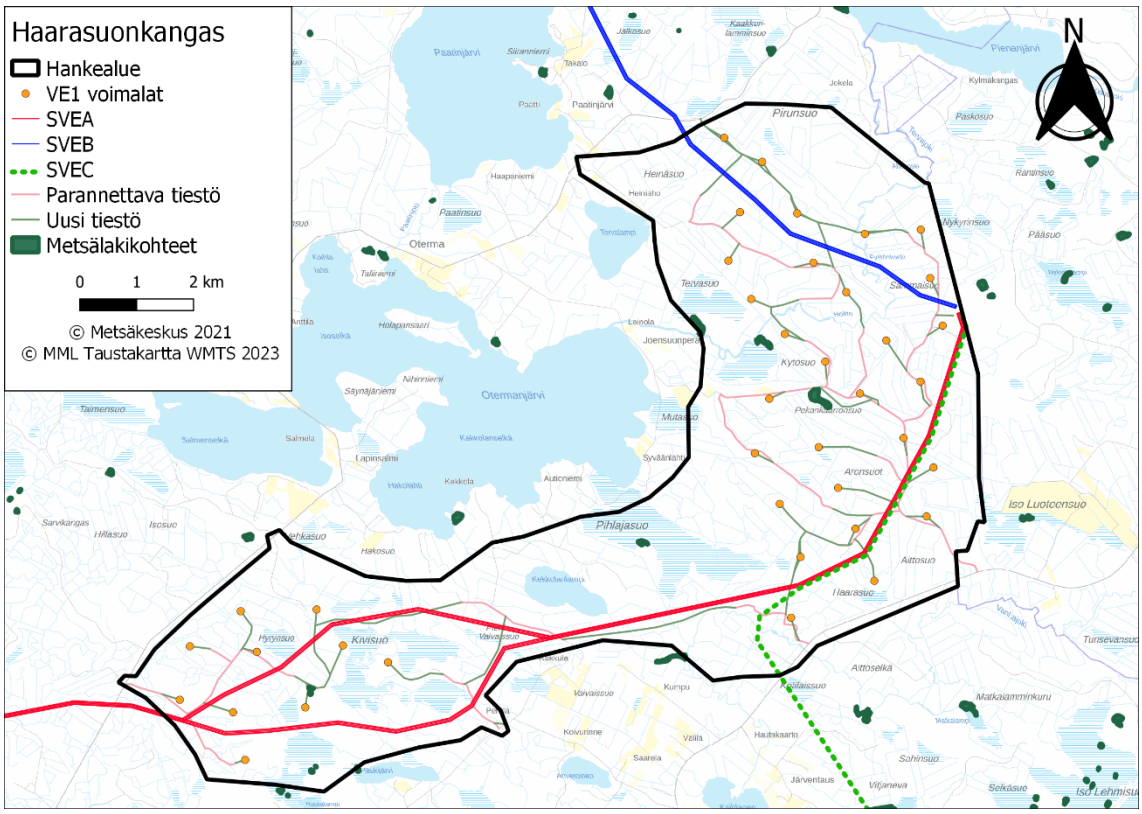
Hankealueen pienet purot, kuten Ukonpuro, Sammalpuro ja Pihlajapuro ovat luonnontilaansa menettäneitä ja metsäojitusten yhteydessä muutettuja. Edustavampia osia luhtaisista puroista sijoittuu soille, kuten Tervasuon eteläosiin, missä niiden uoma on säilynyt luonnontilaisena. Myös Hyrynpuron eteläosassa uoma on kohtuullisen luonnontilainen, ja sen varrella on edustavia korpia; pohjoisempana uoman varrella on todennäköisesti majavan aiheuttamaa kuolleen puuston aluetta, jolla alkaa muodostua lahopuuta. Pirunpuron alaosassa uoma ja rantapuusto ovat jokseenkin säästyneitä. Tervasuolle sijoittuu yksi suoalueen puro, jonka laiteet ovat pensaikkoluhtaa.

Hankealueen inventoinneissa ei paikannettu lähteitä tai lähteisiä soita, mutta sen itäpuolella, Sammalkankaan hyvin vahvasti käsiteltyjen kangasmaiden laiteilla esiintyy lähteisyyttä mustikkaturvekankaan alueella; näiden lähteiden nykyistä luonnontilaa ei tarkistettu maastossa.

*Kuva 12.4. Tervajokea Pystönkosken eteläpuolella. Osa päätehakkuista rajautuu melkein rantaan (vas.). Tervajoen Pystönkoskea toukokuun tulva-aikaan (oik).*

### *Metsälakikohteet*

Metsäkeskuksen avoimen tietokannan osoittamia metsälakikohteita alueen metsäsuunnittelussa on osoitettu vähän. Tällaisia esiintyy kuitenkin virtavesien lähiympäristöjen ja puustoisten soiden alueilla (Kuva 12.5). Kohteet sisältyvät soveltuvin osin luontoselvityksessä rajattuihin luontokohteisiin; varsinaisia metsälain 10 §:n mukaisia kohteita luontoselvityksissä ei enää erikseen tarkastella (Mäkelä & Salo, 2021).

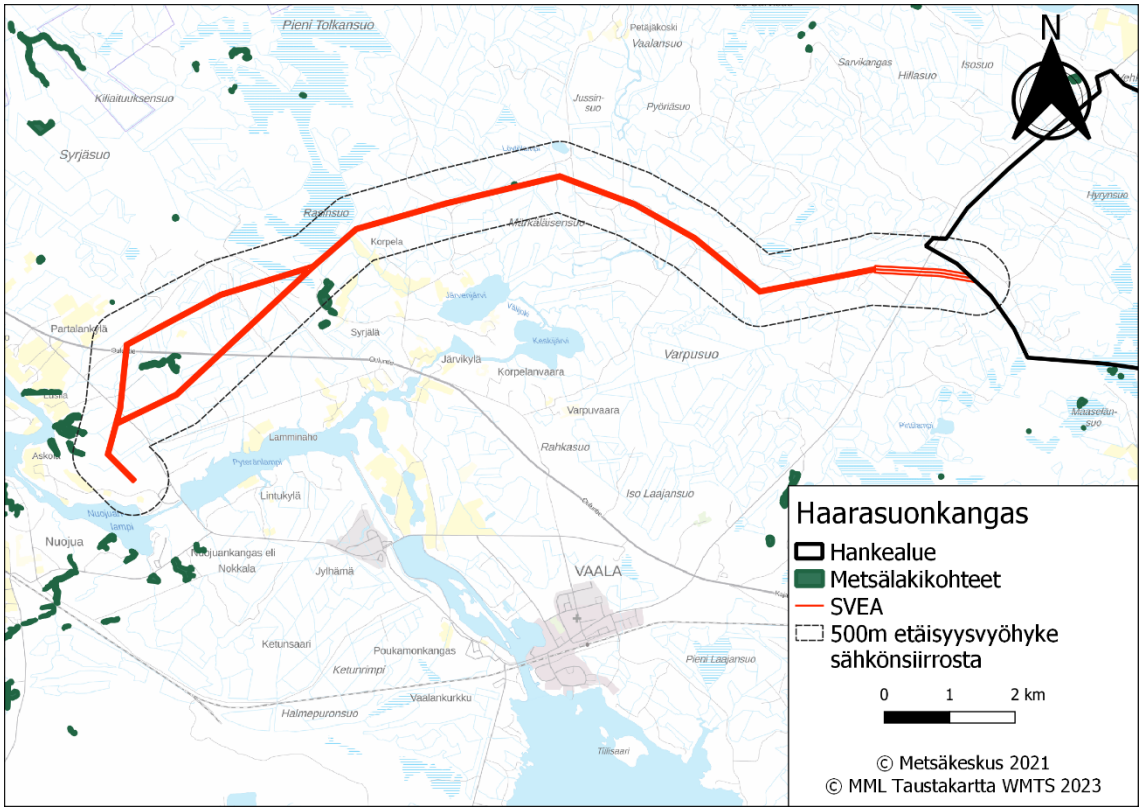



*Kuva 12.5. Hankealueelle sijoittuvat metsälakikohteet.*

## 12.3.2 Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus ja luontotyypit

### *Reitti SVEA*

Reitti sivuaa Hyrynpuroa ja sijoittuu tuoreiden ja kuivahkojen kankaiden sekä turvekankaiden kasvatusmetsiin. Sen lounaisosa sijoittuu hiekkamaan kuivahkoille kankaille ja pohjavesialueelle, mutta lähteisyyttä ei havaittu itse sähkönsiirtoreitillä. Reitti ylittää tai sivuaa joitain luontokohteina rajattuja puro- ja suokohteita. Sille sijoittuu yksi Suomen metsäkeskuksen tietokannan reunavaikutteinen, luonnontilaltaan heikentynyt metsälakikohde, jota ei rajattu selvityksissä luontokohteeksi (Kuva 12.6.).

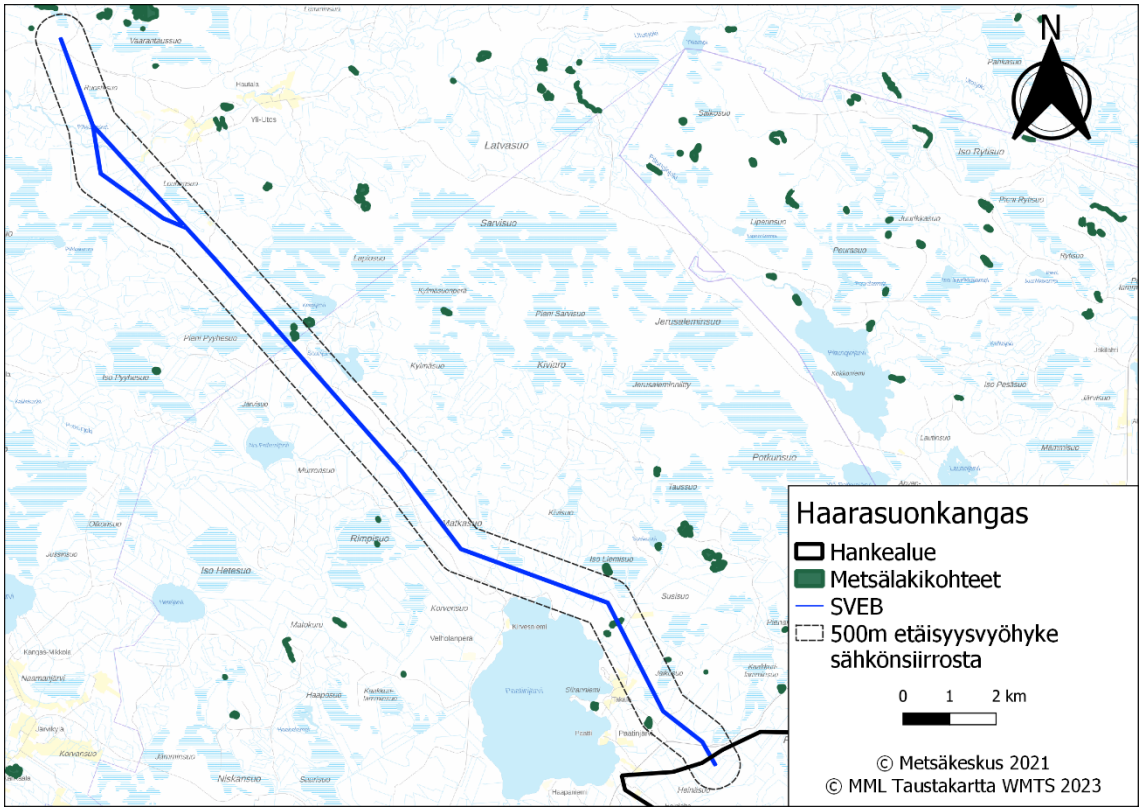



*Kuva 12.6. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon A läheisyyteen sijoittuvat metsälakikohteet.*

### *Reitti SVEB*

Reitti sijoittuu hankealueelta pohjoiseen, tuoreiden ja kuivahkojen kankaiden sekä turvekankaiden talousmetsiin. Se ylittää joitain puro- ja suokohteita, joista Susipuron varressa on myös Metsäkeskuksen tietokannan mukaisia metsälakikohteita (Kuva 12.8.). Erityisen arvokas on myös ekologisen verkoston kannalta keskeinen Pieni Pyyhesuo-Korpijärvi (Kuva 12.7.). Suot ovat oligo-mesotrofisia, ja esimerkiksi Ruostesuolla mahdollinen lettoisuus on paljolti hävinnyt turvetuotannon vuoksi.

*Kuva 12.7. Pienen Pyyhesuon vanhan metsän saarekkeita ja rahkasammalrimpinevaa.*

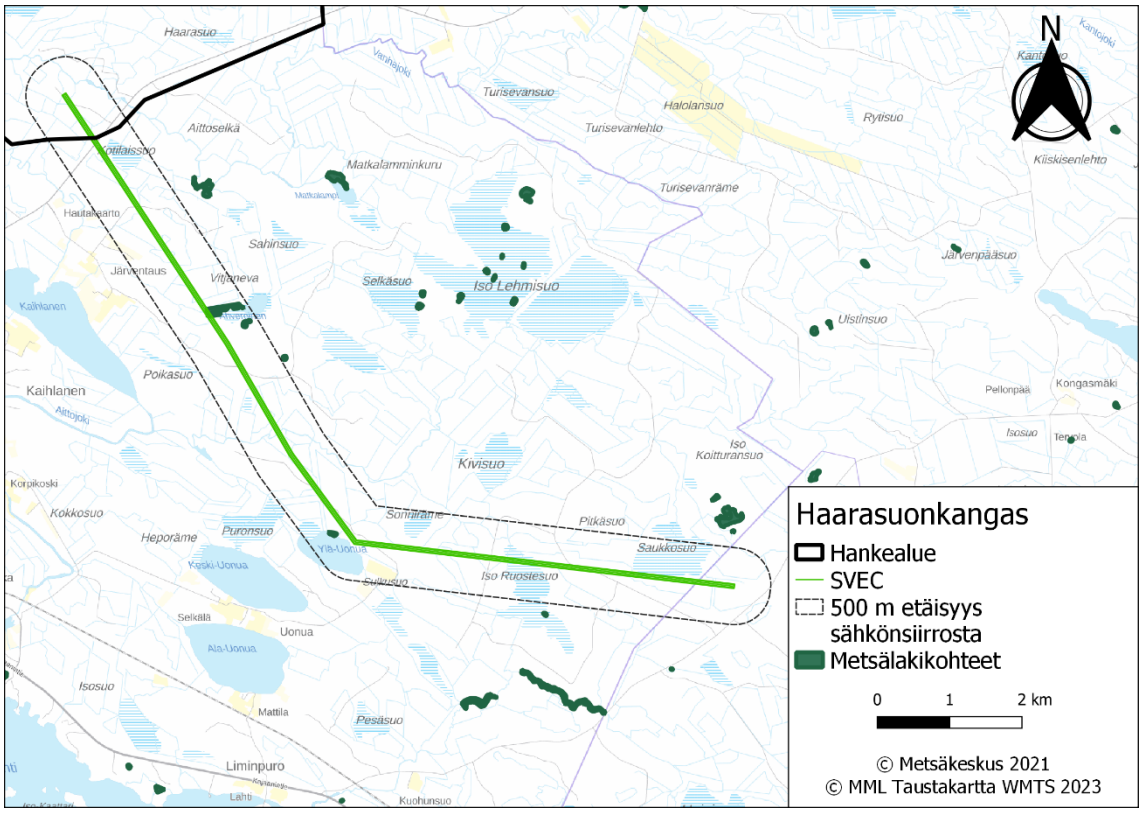



*Kuva 12.8. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon B läheisyyteen sijoittuvat metsälakikohteet.*

### *Reitti SVEC*

Reitti suuntautuu hankealueelta kaakkoon ja sijoittuu pääosin tuoreen ja kuivahkon kankaan sekä turvekankaiden talousmetsiin. Reitti ylittää uomaltaan luonnontilaisen Ryöjöpuron, jonka lähellä on myös rehevämpää, lehtomaista kangasta. Reitti ylittää ja sivuaa joitain virtavesi- ja suokohteita sekä Hautakankaan luonnonsuojelualuetta. Suomen metsäkeskuksen tietokannan

mukaisista metsälakikohteista Ahveroisenpuron varren kohteita sijoittuu sähkönsiirtoreitille (Kuva 12.9.). Soista erityisen arvokas on Iso Ruostesuo, jolla on vaateliasta kasvilajistoa.




*Kuva 12.9. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon C läheisyyteen sijoittuvat metsälakikohteet.*

### 12.3.3 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Alla on kuvattu selvityksissä todetut luontokohteet ja havaittu tai tiedossa oleva arvokas kasvilajisto. Lyhenteiden selitykset ovat seuraavat: DD = puutteellisesti tunnettu, LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen, RT = alueellisesti uhanalainen, EVA = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji ja * = sammaltyöryhmän osoittama alueellisesti luontoarvoja osoittava sammallaji.

*Haarasuonkankaan hankealue*

Haarasuonkankaan hankealueella ei ole ei ole luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia arvokkaita luontotyyppejä, mutta Hyrynsuolla on yksi vesilain 2 luvun 11 §:n määritelmän mukainen, enintään yhden hehtaarin suuruinen, luonnontilainen lampi. Muutoin hankealueella ei ole lainsäädännöllä suojattuja, arvoluokan 1 kohteita. Tällaisia ovat kuitenkin hankealuerajauksen ulkopuolelle jäävät Natura- ja suojelualueet.

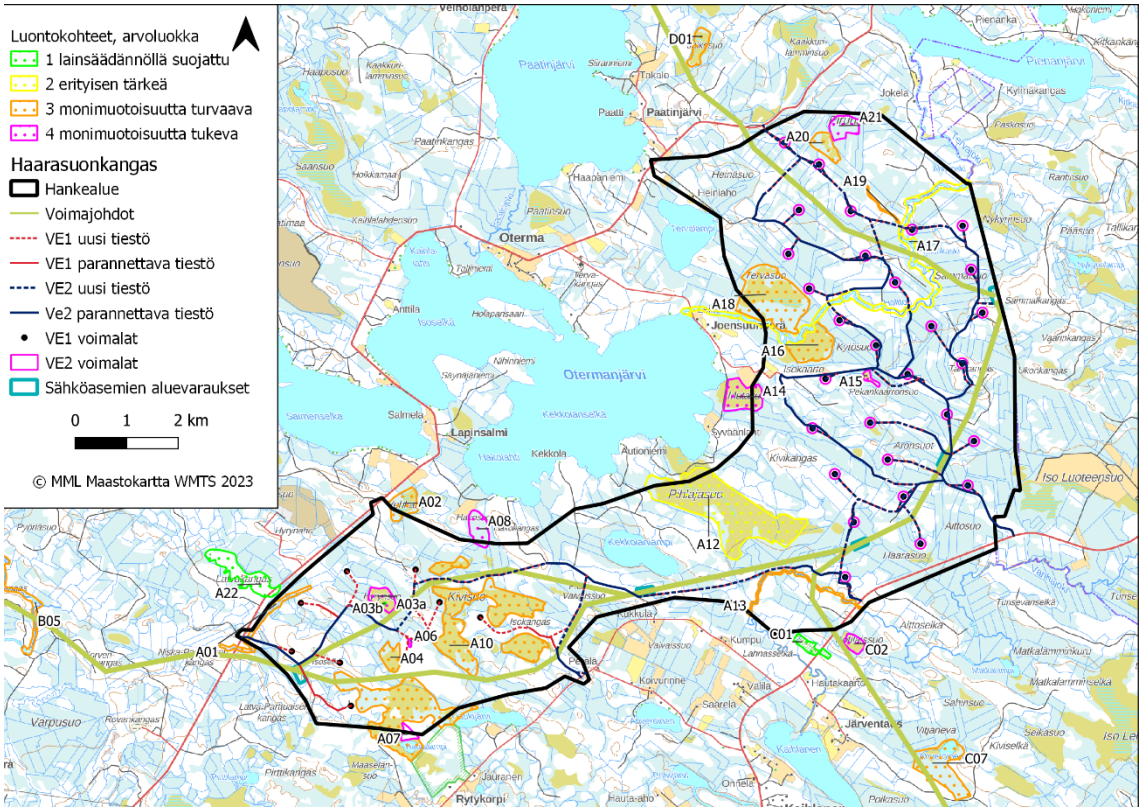
Muut rajatut luontokohteet perustuvat uhanalaisten luontotyyppien esiintymiin, joilla on myös arvokasta kasvilajistoa ja joista osa toimii ekologisen verkoston keskeisinä kulkuyhteyksinä. Arvoluokan 2 erityisen tärkeitä kohteita rajattiin kaksi: Tervajoki ja Pihlajasuo. Näistä Tervajoki on ekologisen verkoston kannalta erittäin tärkeä kohde, huomioiden seudun vahva metsätalous, ja sillä sekä saukon että liito-oravan elinympäristöpotentiaali on hyvä. Pihlajasuo muodostaa luontotyyppi- ja lajiesiintymien merkittävän kokonaisuuden: se on tulkittu uhanalaisen suolinnuston sekä vastuupetolintulajin seudullisesti merkittävän pesimäalueena sekä osana Otermajärven ja Osmanka- sekä Kongasjärven välistä ekologista yhteyttä (ks. ekologinen verkosto).

Lisäksi hankealueella on arvoluokan 3 monimuotoisuutta turvaavia, suhteellisen luonnontilaisia suo- ja purokohteita sekä arvoluokan 4 vain silmälläpidettäviä luontotyyppejä sisältäviä tai usein

luonnontilaltaan heikentyneitä mutta paikallisesti monimuotoisuutta tukevia suo- ja metsäluontokohteita.

Haarasuonkankaan hankealueelta ei ollut tiedossa tai maastoinventoinneissa havaittu erityisesti suojeltavia tai luontodirektiivin liitteiden II ja IV b kasvilajeja. Hankealueelta on vanhoja (1990) havaintotietoja (Suomen lajitietokeskus, 2022) silmälläpidettävistä ruskopiirtoheinästä (*Rhynchospora fusca*, NT) ja tulvakonnanlieosta (*Lycopodiella inundata*, NT) sekä vaarantuneesta ja rauhoitetusta metsänemästä (*Epipogium aphyllum,* VU). Tulvakonnanliekoa havaittiin Tervasuon eteläosaan sijoittuvan purouoman laiteilla, pensaikkoluhdan ja sararämeen vaihettumisalueen rimmessä. Lajista on aiempia havaintotietoja Tervajoen tulvaniityltä. Lisäksi hankealueen lounaisosasta on 1990-luvun havainto hentosarasta (*Carex disperma*, NT, RT 3a) ja epätarkka havainto ahokissankäpälästä (*Antennaria dioica*, NT).

Luontokohteiden sijainti on esitetty kuvassa 12.10. Luontokohteet ja arvokas kasvilajisto on esitetty tarkemmin luontoselvitysraportissa (liite 5), jossa ovat myös tarkemmat luontokohdekartat ja arvokkaan kasvilajiston havaintopaikat.



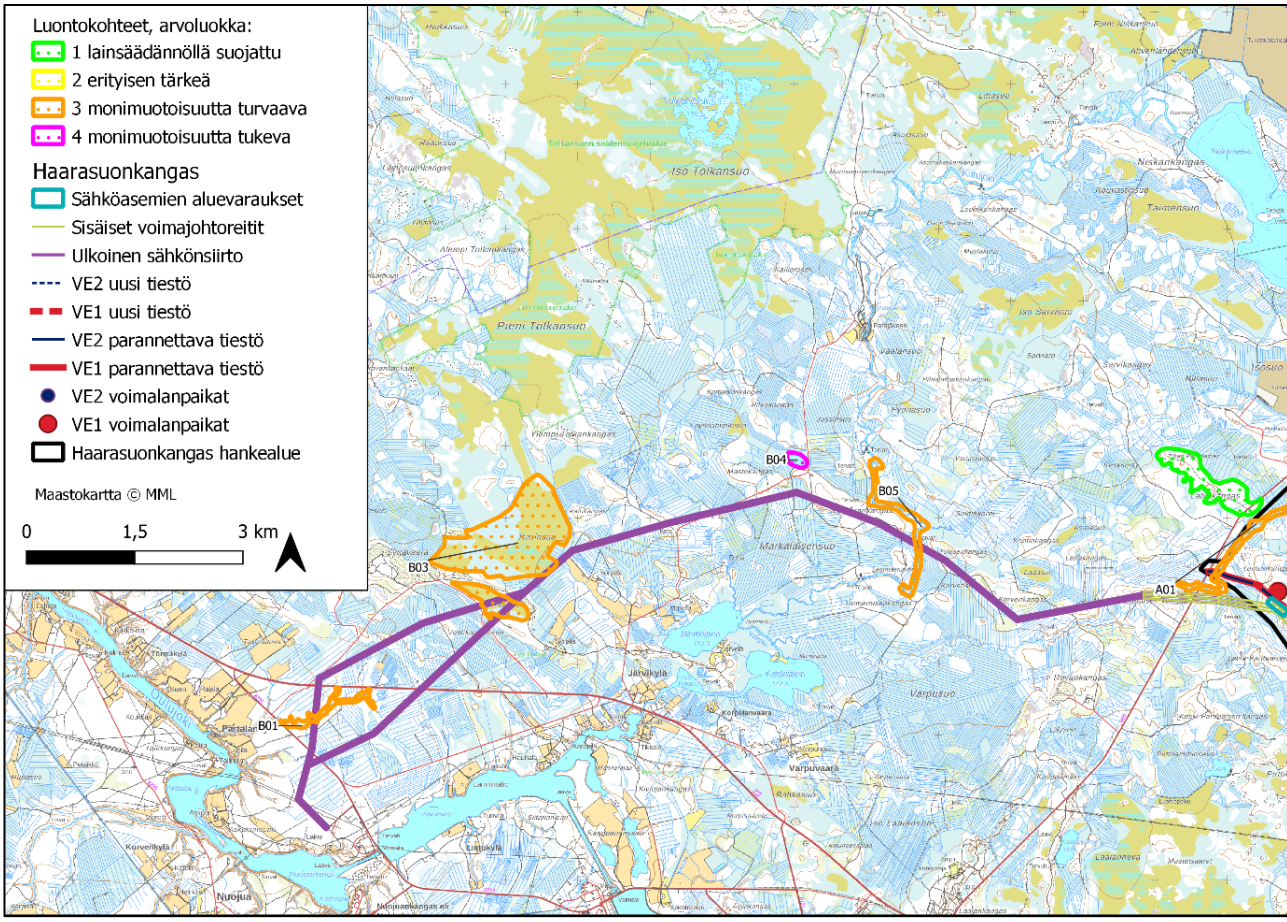

*Kuva 12.10. Haarasuonkankaan hankealueen luontokohteiden sijainti.*

### *Reitti SVEA*

Sähkönsiirtoreitillä SVEA ei ole ei ole luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia arvokkaita luontotyyppejä, vesilain 2 luvun 11 §:n määritelmän mukaisia luonnontilaisia pienvesiä tai muita lainsäädännöllä suojattuja, arvoluokan 1 kohteita. Myöskään arvoluokan 2 erityisen tärkeitä kohteita ei löydetty. Rajatut luontokohteet perustuvat uhanalaisten luontotyyppien esiintymiin, ja ne ovat arvoluokkien 3 ja 4 suo- ja purokohteita sekä lampi.

Sähkönsiirtoreitillä ei havaittu arvokasta kasvilajistoa. Nuojuan sähköaseman alueelta on havaintotietoja ahonoidanlukosta (Sceptridium multifidum, NT, RT 3a), viimeksi vuodelta 2010 (Suomen lajitietokeskus, 2022).

Luontokohteiden sijainti on esitetty kuvassa 12.11. Luontokohteet on esitetty tarkemmin luontoselvitysraportissa (liite 5), jossa ovat myös tarkemmat luontokohdekartat.



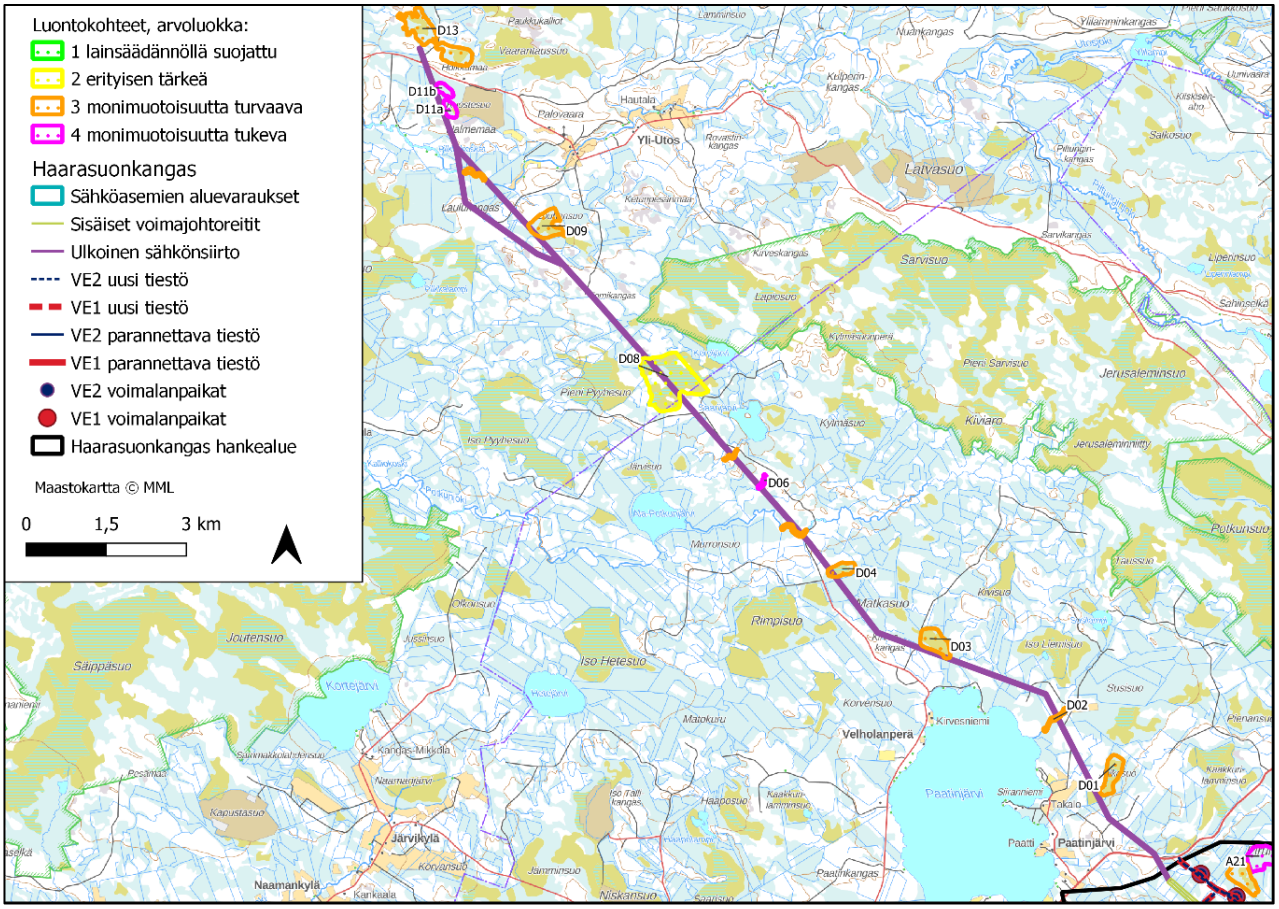

*Kuva 12.11. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEA luontokohteiden sijainti.*

### *Reitti SVEB*

Sähkönsiirtoreitillä SVEB ei ole ei ole luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia arvokkaita luontotyyppejä, vesilain 2 luvun 11 §:n määritelmän mukaisia luonnontilaisia pienvesiä tai muita lainsäädännöllä suojattuja, arvoluokan 1 kohteita. Arvoluokan 2 erityisen tärkeänä kohteena reitillä on Pieni Pyyhesuo-Korpijärvi, joka on luonnontilaltaan hyvin säilynyt, myös linnustollisia arvoja sisältävä ojittamaton suoalue; kohde sijaitsee Sarvisuo-Jerusaleminsuon lounaispuolella, maakunnallisesti tärkeällä, myös TUULI-hankkeessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco Infra & Rail Oy, 2021) tunnistetulla ekologisella yhteydellä. Muutoin rajatut luontokohteet perustuvat uhanalaisten luontotyyppien esiintymiin, ja ne ovat arvoluokkien 3 ja 4 suo- ja purokohteita.

Sähkönsiirtoreitillä ei havaittu arvokasta kasvilajistoa. Reittivaihtoehdon SVEB varrelta, turvetuotantoalueen viereiseltä Ruostesuolta on 2000-luvun alusta havaintotietoja suovalkusta (*Hammarbya paludosa*, NT, RT 3a, koko maassa rauhoitettu) ja vanhempia havaintoja lettosarasta (*Carex heleonastes*, VU), jota ei enää paikalla todennäköisesti kasva (Suomen lajitietokeskus, 2022).

Luontokohteiden sijainti on esitetty kuvassa 12.12. Luontokohteet on esitetty tarkemmin luontoselvitysraportissa (liite 5), jossa ovat myös tarkemmat luontokohdekartat.



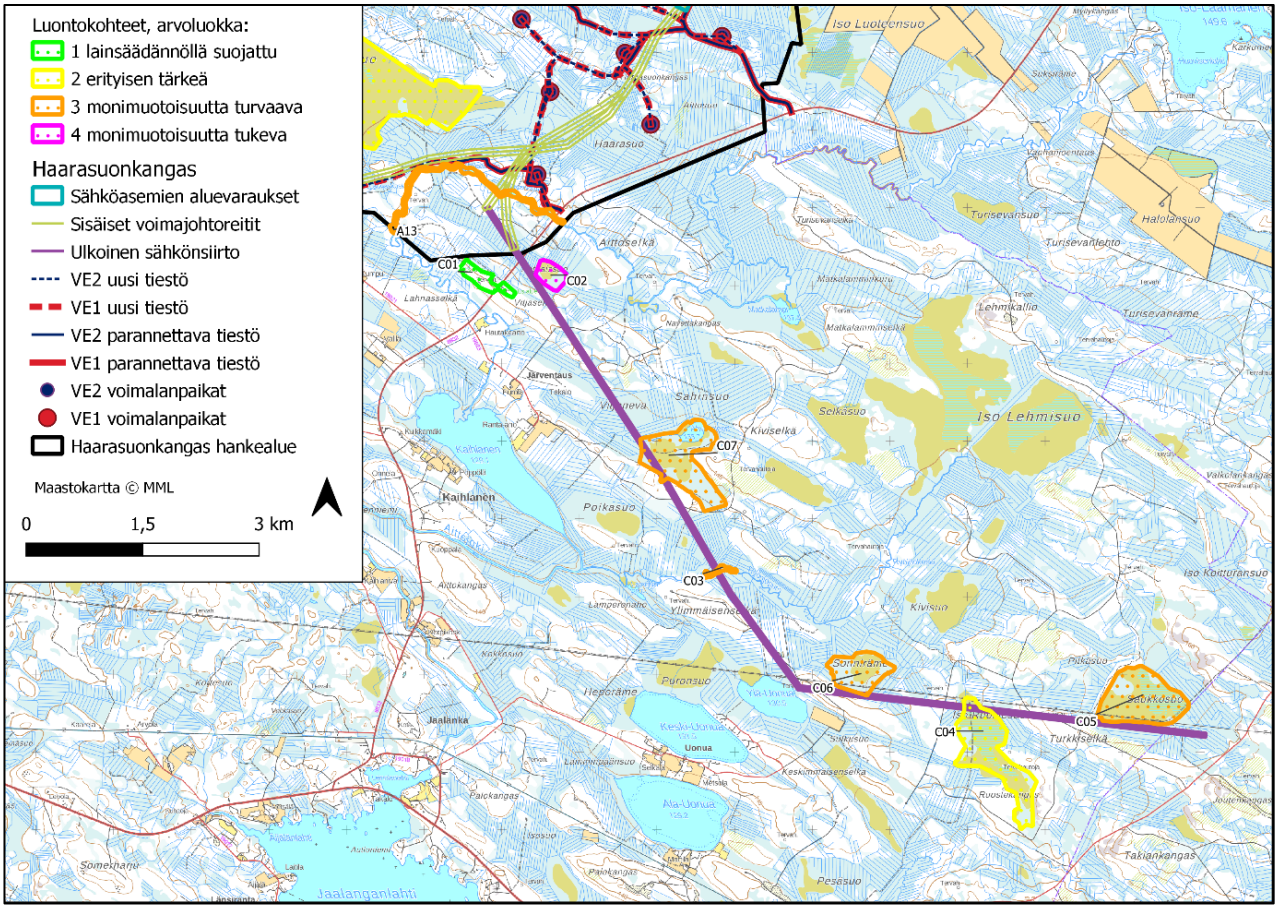

*Kuva 12.12. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEB luontokohteiden sijainti.*

### *Reitti SVEC*

Sähkönsiirtoreitillä SSVEC ei ole ei ole luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia arvokkaita luontotyyppejä, vesilain 2 luvun 11 §:n määritelmän mukaisia luonnontilaisia pienvesiä tai muita lainsäädännöllä suojattuja, arvoluokan 1 kohteita; sen lähellä on kuitenkin Hautakangas-niminen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA248685). Arvoluokan 2 erityisen tärkeänä kohteena reitillä on Iso Ruostesuo, joka on luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostama merkittävä kokonaisuus: suolla esiintyy kohtuullisen runsaasti vaateliasta kasvilajistoa. Muutoin rajatut luontokohteet perustuvat uhanalaisten luontotyyppien esiintymiin, ja ne ovat arvoluokkien 3 ja 4 suo- ja purokohteita.

Sähkönsiirtoreittien lajistolliset arvot keskittyvät reittivaihtoehdon SVEC Iso Ruostesuolle, jonka indikaattorilajistossa sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä havaittiin suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata ssp. incarnata*, NT), ruskopiirtoheinä (*Rhynchospora fusca*, NT, RT 3a), rimpivihvilä (*Juncus stygius*, RT 3a), vaaleasara (*Carex livida*, RT 3a, EVA) ja rassisammal (*Paludella squarrosa*, * 3a). Lisäksi etelämpää, yli sadan metrin päästä Ruostesuolta on 1990-luvulta havaintoja sadoista liuskakämmeköistä; kasvustoissa esiintyy suopunakämmekän lisäksi veripuna- (*Dactylorhiza incarnata ssp. cruenta*, VU, koko maassa rauhoitettu) ja lapinkämmekkää (*Dactylorhiza majalis ssp. lapponica*, VU, koko maassa rauhoitettu), jota on havaittu myös Saukkosuolla, etäällä sähkönsiirtoreitistä (Suomen lajitietokeskus, 2022).

Luontokohteiden sijainti on esitetty kuvassa 12.13. Luontokohteet ja arvokas kasvilajisto on esitetty tarkemmin luontoselvitysraportissa (liite 5), jossa ovat myös tarkemmat luontokohdekartat ja arvokkaan kasvilajiston havaintopaikat.




*Kuva 12.13. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEC luontokohteiden sijainti.*

## 12.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

### 12.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

#### 12.4.1.1 Tuulivoimapuiston rakenteiden vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1,5—2 hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisesta riippuen raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 m etäisyydelle voimalan tornista tai lähes 100 m päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 250 m pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli 10 m leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 metriä; suorillakin alueilla tien leveys on vähintään 5 metriä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 15–20 metriä leveä. Sähköasema-aluevarausten (4 kpl) sisältä raivataan noin 3–4 hehtaarin alueet. Rakennustöiden suora pinta-alavaikutus rajoittuu rakennettaville alueille.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman, reunavaikutteisen kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutteisten alueiden pienilmasto muuttuu mm. kosteuden, tuulisuuden, valoisuuden ja maksimilämpötilojen sekä lämpötilavaihtelun suhteen. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa: reunan metsäkasvillisuuden koostumus sekä kasvilajien runsaussuhteet muuttuvat. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen

metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Moen ja Jonsson 2003, Päivinen ym. 2011, Pykälä 2019, Väistö 2018). Reunavaikutuksen voimakkuus kuitenkin vaihtelee lajiryhmittäin ja erityyppisten ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Luontaisenkin reunavaikutuksen on havaittu vähentävän jäkälien lajimäärää (Moen ja Jonsson 2003, Esseen 2006). Reunavaikutukselle herkkiä ovat myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät, mutta reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä kovin kauas ulottuva (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä.

Rakennettavilla tuulivoimaloilla ja teillä voi olla välillisiä vaikutuksia luontotyyppeihin ja niille ominaiseen kasvilajistoon hydrologisten muutosten vuoksi. Vaikutusaluetta on periaatteessa koko valuma-alueen osa, joka jää rakenteiden alapuolelle, mutta käytännössä suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakenteiden lähiympäristöön, korkeintaan satojen metrien päähän. Tuulivoimahankkeiden vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin eivät yleensä ulotu kauas rakennuspaikoilta.

Tuulivoimapuiston kasvillisuusvaikutukset ajoittuvat hankkeen rakentamisen ja toiminnan sekä tuulivoimaloiden purkamisen ajalle. Voimaloiden purkamisen jälkeinen vaikutus riippuu alueelle tulevasta maankäytöstä. Suorat luontotyyppeihin ja niiden kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista kivennäismaan maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti). Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Välilliset vaikutukset ovat usein paikallisia ja ilmenevät voimakkaimmin hankkeen rakennusvaiheen aikana. Reunavaikutus säilyy tuulipuiston toiminnan ajan, ja hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin tuulivoimapuiston toiminnan jo loputtua.

Haarasuonkankaan hankkeessa rakennettavat voimalat sijoittuvat pääosin kivennäismaan mäntyvaltaisiin, kuivahkon–tuoreen kankaan kasvatusmetsiin, mutta osa tuulivoimaloista sijoittuu myös suhteellisen ohutturpeisille turvekankaille. Turvekankaille sijoittuu kuitenkin runsaasti huoltoteitä, joiden rakentamisessa hyödynnetään paljolti olemassa olevaa tiestöä. Taimikoilla ja hakkuuaukeilla on vain muutamia voimalanpaikkoja. Vaikutukset kohdistuvat suurelta osin puustoisille, tavanomaisessa metsätalouskäytössä oleville alueille, alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsätyyppeihin, joiden pinta-ala suhteessa hankealueeseen on pieni. Talousmetsien reunavaikutus kuitenkin lisääntyy selvästi, ja uusiakin huoltoteitä joudutaan rakentamaan kohtuullisen paljon. 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 suurta eroa.

#### 12.4.1.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohtoreitin osalta vaikutuksia kasvillisuudella ja luontotyypeille aiheutuu voimajohtoreitin raivaamisesta maastoon. Uuden 400 kV:n voimajohdon puuttoman johtoaukean leveys on tyypillisesti 36–42 metriä leveä. Lisäksi molemmin puolin johtoaukeaa puusto pidetään matalana noin 10 metrin levyisillä reunavyöhykkeillä, jolloin voimajohtoalueen kokonaisleveys on noin 56–62 metriä. Voimajohtoreittivaihtoehdossa SVEC sähkönsiirron eteläosa sijoittuisi noin 5,3 kilometrin matkalla viereisen Turkkiselän tuulivoimahankealueen etelälaidalle, olemassa olevan Fingridin 220 kilovoltin voimajohdon eteläpuolelle, johon on suunnitteilla myös Fingridin Nuojuankangas-Seitenoikea 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke (YVA-ohjelma nähtävillä 9.3.-17.4.2023, Fingrid Oyj & Sitowise Oy, 2023) ja tuulivoimapuistojen sähkönsiirroista ainakin

Ilmatar Paltamo Oy:n Takiankangas-Hukkalansalon sähkönsiirtoreitti (Ilmatar Paltamo Oy & FCG Finnish Consulting Group Oy, 2023); tällöin voimajohtoalueen kokonaisleveys olisi noin 170 metriä.

Metsäalueilla merkittävin muutos on johtoaukean muuttuminen puuttomaksi, kun nykyinen johtoalue laajenee tai voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään, joka pirstoo metsäelinympäristöjä ja aiheuttaa reunavaikutusta; se ulottuu tavanomaisessa metsämaastossa korkeintaan noin viidenkymmenen metrin matkalle avoimen alueen laidasta. Kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmat sellaisilla osuuksilla, joilla voimajohtoreitti sijoittuu uuteen maastokäytävään. Suunniteltujen voimajohtojen sijoittuminen uuteen maastokäytävään lisää siten vaikutuksia. Voimajohtoaukealla saa kasvaa kenttäkerroksen kasvillisuutta ja pensastoa, joka raivataan säännöllisesti, 5–8 vuoden välein. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. Suurimmaksi osaksi voimajohtoreitit sijoittuvat tavanomaisiin talousmetsiin, mutta ne myös ylittävät joitain luontokohteita. Suurimmat muutokset aiheutuvat alueilla ja kohteilla, missä on vanhaa puustoa. Vanhat metsät ovat johtoreiteillä hyvin harvinaisia, sillä metsämaat ovat liki kauttaaltaan tehokkaassa talouskäytössä. Tämän vuoksi varttuneen – vanhan puuston reunustamille virtavesikohteille ja luonnontilaisempaa puustoa kasvaville suokohteille kohdistuu keskeinen osa vaikutuksista.

Puuston raivaamisen lisäksi paikallisia muutoksia tapahtuu lähinnä pylväspaikoilla, ja rakennustyöt aiheuttavat väliaikaista häiriötä ja ympäristön kulumista. Herkimpiä kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat, kuten kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat. Avosoilla ja harvapuustoisilla soilla voimajohtopylväiden väliin jäävän johtoalueen kasvillisuus ei juuri muutu. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväspaikkojen välitön lähiympäristö kuitenkin muuttuu, esimerkiksi suolla tapahtuu kuivumista. Maakaapelit kaivetaan maahan. Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia.

Voimajohtoa purettaessa aiheutuu samantyyppisiä väliaikaisia häiriövaikutuksia kuin rakentamisaikana kaivettaessa maata pylväspaikoilla ja liikuttaessa työkoneilla johtoalueella. Purkamisen jälkeen voimajohtoalueen luontotyypit ja kasvillisuus saavat ennallistua, mikä tapahtuu eri kasvupaikkatyypeillä eri nopeudella. Palautuminen riippuu myös voimajohtoalueen maankäytöstä purkamisen jälkeen.

Vaikka vaikutukset yksittäisille kohteille jäävät pääsääntöisesti lieviksi, voimajohdon rakentamisen kokonaisvaikutukset ja luonnonympäristön pirstoutumisen vaikutukset ovat kokonaisuutena suuremmat kuin yksittäisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset. Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja etenkin reunavaikutuksen lisääntymisen ja alueen pirstoutumisen aiheuttaman muutoksen suuruus vähäiseksi. Vaikutusten merkittävyys jää siten **vähäiseksi** kaikissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa, joilla ei tavanomaisen kasvillisuuden kannalta ole suurta eroa.

### 12.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Hankkeen maastoinventoinneissa paikannettiin ja arvotettiin hankesuunnittelussa huomioitavia luontokohteita, lähinnä suokohteita ja virtavesiä (kartat luontoselvitysraportissa). Kohteet on huomioitu voimaloiden ja niihin liittyvien uusien tielinjausten sijoittelussa.

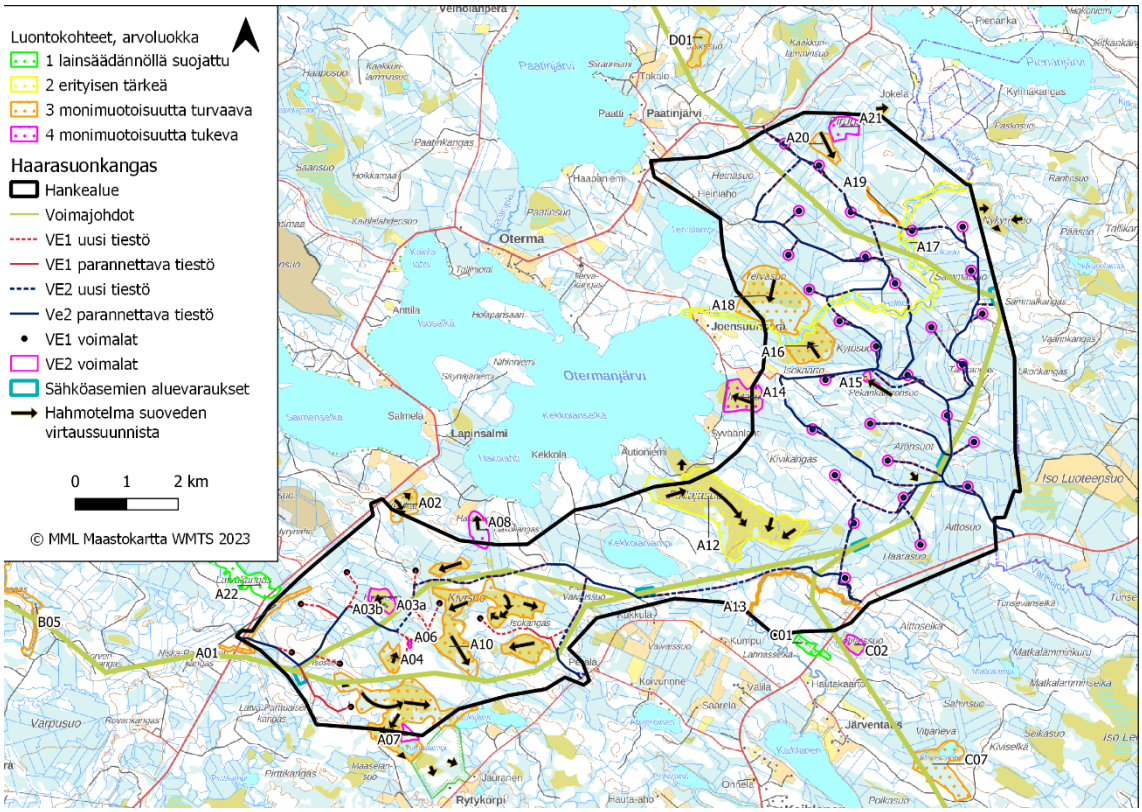
#### 12.4.2.1 Haarasuonkankaan hankealue

Kokonaisuutena luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **kohtalaiseksi.**

### *Suot*

Soihin kohdistuvat vaikutukset ovat lähinnä niitä kuivattavia hydrologisia muutoksia valuma-alueen olosuhteissa. Niiden luonnehtimisen apuna käytetään käsitteitä proksimaaliosa ja distaaliosa, joista ensiksi mainittu on se osa, jossa vedet valuvat suolle, kun taas jälkimmäinen tarkoittaa osaa, jonka jälkeen vedet valuvat suolta pois. Hahmotelma suoveden virtaussuunnista on esitetty kuvassa 12.14. Myös pieniä pinta-alamenetyksiä / voimajohtoalueen luonnontilan heikkenemistä aiheutuu sisäisen sähkönsiirron vuoksi, ja onnettomuustilanteessa soille voi päästä haitta-aineita, kuten hydrauliikkaöljyjä, mikä on kuitenkin kohtuullisen epätodennäköistä. Hydrologisiin muutoksiin verrattuna jälkimmäiset vaikuttavat vain hyvin paikallisesti ja siten suurimmat vaikutukset johtuvat soiden vesitalouden muutoksista.

Kokonaisuutena suoluontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi** vaihtoehdossa VE1 ja **vähäisiksi** vaihtoehdossa VE2.




*Kuva 12.14. Hahmotelma suoveden virtaussuunnista hankealueen laajimmilla soilla.*

Hankealueen kaakkoisosassa, vaihtoehdon VE1 voimalanpaikkojen ympäristössä olevat suot A02–A05 sekä A08–A11 ovat oligotrofisten, väli- ja rimpipintaisten suotyyppien vallitsemia aapasoita, joiden luonnontilaisuus vaihtelee, mutta laajimmat kohteista ovat kokonaisina suoyhdistyminä kohtuullisen luonnontilaisia. Myös joitain valtakunnallisesti uhanalaisia suotyyppejä, kuten sara- ja kangasrämeitä (VU) esiintyy kohteilla. Kohde A06 on isovarpurämettä kasvava piensuo, ja kohteella A03 on pieni suolampi. Aapasuot ovat kohtuullisen herkkiä valuma-alueen hydrologisille muutoksille. Kohteiden arvon ja niiden luonnontilaan sekä muutosherkkyyteen vaikuttavan ympäristön ojituksen perusteella Hautalammen suon ja Kivisuon (A05 ja A10) herkkyys arvioidaan suureksi ja muiden em. suokohteiden herkkyys kohtalaiseksi.

Vehkasuon ja Hakosuon (A02 ja A08) lähiympäristöön ei sijoitu huoltoteitä tai voimalanpaikkoja, joista lähimmätkin ovat yli 500 m etäisyydellä kohteista eivätkä niiden suoveden lähtöalueilla. Edes lieviä hydrologisia muutoksia **ei aiheudu**.

Kivisuon pohjoispuolen suo on vesitaloudeltaan heikentynyt aapasuonosa, jonka distaalipuolelle, 250 m etäisyydelle sijoittuu VE1:n voimalanpaikka T31 ja eteläpuolelle noin 60 m etäisyydelle uusi huoltotie molemmissa hankevaihtoehdoissa. Ne eivät estä suoveden valumista lähtöalueilta, mutta voivat paikallisesti kuivattaa hieman kohdetta; muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Kivisuon (A10) pohjoispuolelle (proksimaalipuolelle) lähimmillään noin 40 m etäisyydelle sijoittuu molempien vaihtoehtojen uusi huoltotie, jonka rakentaminen voi hieman heikentää Kivisuon suoveden saantia. Noin 107 m etäisyydellä Kivisuon distaalipuolella, laidasta kuivuneen rimpinevan vierellä, on vaihtoehdon VE1 voimalanpaikka T34, jonka rakentaminen kuivattaa suota. Muut huoltotiet ja voimalanpaikat sijoittuvat siten, ettei niillä ole juuri lainkaan vaikutusta Kivisuon vesitalouteen. Lisäksi kohteen etelälaita leikkaa sisäistä voimajohtoreittiä, jonka rakentamisesta aiheutuu pieni paikallinen häiriö; puuston poistolla on vain vähäinen vaikutus suohon reunavaikutteisuuden vuoksi, ja vesitalous ei heikkene kuin korkeintaan pylväspaikkojen välittömässä lähiympäristössä, mikäli niitä kohteen rajalle tulee. Vaikka Kivisuon kuivuminen kohdistuu kohtuullisen pieneen osaan arvokasta kokonaisuutta ja suoyhdistymän luonne säilyy, alueen suoluonnon tila on yleisesti niin heikko, että tällaisenkin muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi** vaihtoehdossa VE1 ja **vähäiseksi** vaihtoehdossa VE2. Vastaavasti sen eteläpuoliseen suohon (A11) kohdistuvat vaikutukset ovat korkeintaan **hyvin vähäiset** molemmissa vaihtoehdoissa.

Noin 210 m etäisyydelle Hyrynsuon (A03) proksimaalipuolelle sijoittuu VE1.n voimalanpaikka T33, ja lisäksi Hyrynsuon proksimaalipuolelle sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa parannettavaa ja uutta huoltotietä. Koska ko. voimalanpaikka sijoittuu kivennäismaalle, ja Hyrynsuon suoveden saanti on jo voimakkaiden ojitusten heikentämä, aiheutuvan kuivattavan muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi**, myös suolla olevan lammen osalta.

Kohteen A04 viereen, 125 m etäisyydelle sijoittuu VE1:n voimalanpaikka T38, jonka rakentaminen ei juuri heikennä suoveden valumista suolle. Kohteen eteläosan reuna leikkautuu hankkeen sisäiseen voimajohtolinjaukseen, jonka rakentamisesta aiheutuu pieni paikallinen häiriö; puuston poistolla ei ole vaikutusta avosuohon reunavaikutteisuuden vuoksi, ja vesitalous ei heikkene kuin korkeintaan pylväspaikkojen välittömässä lähiympäristössä, mikäli niitä kohteen rajalle tulee. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** vaihtoehdossa VE1 ja sähkönsiirron vuoksi myös vaihtoehdossa VE2.

Puustoisen suokohteen (A06) viereen sijoittuu VE1.n uusia huoltoteitä, lähimmillään noin 10 m etäisyydelle, tien leveydestä riippuen. Kuivatusvaikutus jää heikoksi, mutta sen lisäksi kohteen reunavaikutteisuus lisääntyy. Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäisiksi** vaihtoehdossa VE1; vaikutuksia **ei ole** vaihtoehdossa VE2.

Hautalammen suon (A05) viereen, noin 100 ja 170 m etäisyydelle, kivennäismaalle sijoittuvat VE1:n voimalanpaikat T39 ja T37, joiden rakentaminen ei vaikuta juuri lainkaan suokokonaisuuden vedensaantiin; vain pientä paikallista muutosta laidassa voi aiheutua. Lisäksi sisäinen sähkönsiirtoreitti ylittää rimpinevarämeen tai sivuaa sitä, mistä aiheutuu pieni paikallinen häiriö ja lievää kuivumista pylväspaikkojen välittömässä lähiympäristössä sekä hieman reunavaikutuksen lisääntymistä; vähäpuustoisella suolla vaikutukset ovat kuitenkin pieniä. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi**.

Hankealueen itäosassa, molempien vaihtoehtojen voimalanpaikkojen läheisellä alueella sijaitsevan Pihlajasuon herkkyys arvioidaan suureksi, mutta koska sen lähiympäristöön ei kohdistu rakentamista (lähin voimalanpaikka on yli 800 m etäisyydellä ja sähkönsiirto yli 200 m etäisyydellä), vaikutuksia Pihlajasuohon **ei ole** missään hankevaihtoehdossa. Suuresta etäisyydestä (yli 400 m huoltoteihin ja yli 1,0 km voimaloihin) johtuen myöskään vaikutuksia Mutasuohon (A14)

**ei muodostu**, vaikka rakentaminen osin sijoittuukin vahvasti ojitetulle alueelle, jolta Mutasuo saa pintavaluntaa.

Kytösuon herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Sitä lähin voimalanpaikka T12 sijoittuu 300 m etäisyydelle suosta ojitetulle alueelle, josta vedet valuvat Tervajokeen, ja lisäksi huoltoteitä sijoittuu siten, että ne voivat hieman vaikuttaa suoveden virtauksiin Kytösuolle. Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi.**

Tervasuota (A18) lähin voimalanpaikka T9 sijoittuu 150 m etäisyydelle suon laidan rimpinevasta sekä pallosara- ja sararämeistä, joista sararämeet ovat valtakunnallisesti vaarantuneita (VU). Tervasuon herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, ja lähimmän voimalanpaikan rakentaminen kuivattaa hieman sen välitöntä lähiympäristöä; lisäksi suon proksimaalipuolen voimalanpaikan T5 ja sen huoltotien rakentaminen voi lievästi muuttaa suoveden virtauksia. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi.**

Pekankaarronsuo on jokseenkin muuttunut puustoinen suo, ja sen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Parannettavaa huoltotietä sijoittuu lähimmillään noin 25 m ja uutta huoltotietä lähimmillään noin 40 m etäisyydelle suosta siten, että ne voivat hieman lisätä suon kuivumista ja sen reunavaikutteisuutta, jonka merkitys vähäpuustoisella suolla on pieni. Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi.**

Pirunsuon (A20 ja A21) herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Lähin voimalanpaikka T2 sijoittuu noin 230 m etäisyydelle suon distaalipuolelle siten, ettei sen tai huoltotien rakentaminen juuri kuivata suota. Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa korkeintaan **vähäisiksi.**

*Virtavesiluontokohteet*

Hankealueen virtavesiluontokohteista rantametsineen Tervajoki on selvästi arvokkain, ja sen herkkyys arvioidaan suureksi; muutoin kohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **kohtalaiseksi.** Vesistövaikutuksia on käsitelty omassa luvussaan tarkemmin.

Tervajokea lähin voimalanpaikka T7 sijoittuu hakkuuaukolle, noin 115 m etäisyydelle, eikä sen rakentaminen juuri lisää rantametsien korpien / lehtojen reunavaikutteisuutta; pientä kuivumista voi aiheutua. Tervajoen ylittää kolme uutta huoltotietä. Lisäksi uusi huoltotie sivuaa luontokohdetta noin 30 m etäisyydeltä Pöyräniemen kohdalla, ja Pystönkosken kohdalla sisäinen sähkönsiirtoreitti ylittää Tervajoen. Näiden rakentaminen aiheuttaa pienen pinta-alamenetyksen ja jonkin verran rantametsien pirstoutumista ja reunavaikutuksen lisääntymistä sekä mahdollista väliaikaista vesistökuormitusta. Muutoin voimalanpaikat ja huoltotiet sijoittuvat useiden satojen metrien etäisyydelle luontokohteesta. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys arvioidaan **kohtalaisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Pirunpuron alaosa (A19) varren ruohokorpineen (VU) sijoittuu lähimmillään noin 40 m etäisyydelle uudesta huoltotiestä. Lisääntyvä reunavaikutus ei siis juuri yllä kohteelle, eikä muitakaan vaikutuksia juuri muodostu; väliaikainen rakentamisvaiheen vesistökuormitus yltää suurimmaksi osaksi metsäojiin. Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa korkeintaan **vähäisiksi.**

Vanhajoen pohjoispuolelle, lähimmillään noin 10–20 m etäisyydelle, sijoittuu uusi huoltotie ja sisäinen sähkönsiirtoreitti, joka myös ylittää Vanhajoen. Siten varren tilaltaan heikentyneiden rantametsien reunavaikutteisuus lisääntyy ja myös pientä pinta-alamenetystä aiheutuu. Näiden ja väliaikaisen vesistökuormituksen aiheuttaman muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Hyrynpuron yli sijoittuu parannettava huoltotie, mutta muutoin rakentaminen jää kauemmas; lähin VE1:n voimalanpaikka T32 on hakkuuaukolla, noin 170 m etäisyydellä, eikä sen

rakentaminen siten lisää reunavaikutteisuutta. Vaikutukset ovat molemmissa vaihtoehdoissa korkeintaan hyvin **vähäiset.**

*Muut luontokohteet*

Hautalammen pohjoispuolen metsä ja Latvakankaan Natura-alue sijoittuvat niin kauas rakenteista, että edes potentaalisia vaikutuksia reunavaikutuksen lisääntymisen vuoksi **ei aiheudu**.

#### 12.4.2.2 Sähkönsiirtoreitti SVEA

Kokonaisuudessaan SVEA:n vaikutukset luontokohteisiin arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi.**

Vaikutuksia Löytölampeen (B04) ei muodostu kohtalaisen suuren etäisyyden vuoksi.

Hyrynpuron (A01) kohtuullisen luonnontilaisten korpien eteläpuolelle, noin 30 m etäisyydelle, sijoittuu sähkönsiirtoreitti SVEA. Sen rakentaminen lisää hieman reunavaikutteisuutta. Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys arvioidaan **vähäisiksi**.

Sähkönsiirtoreitti ylittää Kutujoen (B05) ja vaihtoehdossa SVEA2 Karjalanojan (B01); kohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Rantametsät ovat pääosin metsätalouden heikentämiä, mutta Kutujoella on paikoin lehtoa ja Karjalanojan varrella kohtuullisen edustavia korpia. Pinta-alamenetys ja reunavaikutuksen lisääntyminen ovat pieniä suhteessa koko kohteeseen, ja mahdollisen rakentamisvaiheen väliaikaisen vesistökuormituksen kanssa vaikutusten suuruus ja merkittävyys jäävät **vähäisiksi** molemmissa kohteissa.

Sähkönsiirtoreitti ylittää Pitkäaron (B02) ja Rasinsuon (B03) reunan, joiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu avoimelle tai vähäpuustoiselle suolle, jolla se ei vaikuta suuresti kohteen ominaispiirteisiin; pylväspaikkojen kuivumisen, rakennusaikaisen häiriön, puuston poiston ja reunavaikutuksen lisääntymisen aiheuttaman vaikutuksen suuruus ja merkittävyys suhteessa koko kohteisiin arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään **vähäisiksi**.

#### 12.4.2.3 Sähkönsiirtoreitti SVEB

Kokonaisuudessaan SVEB:n vaikutukset luontokohteisiin arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi.**

Sähkönsiirtoreitti ylittää Susipuron (D02), Potkunjoen (D05), Väliojan (D07) ja vaihtoehdossa SVEB1 Utosjoen (D10), joiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi; Susipuron varressa on edustavimmat lehdot ja rehevät korvet. Pinta-alamenetys ja reunavaikutuksen lisääntyminen ovat pieniä suhteessa koko kohteisiin, ja mahdollisen rakentamisvaiheen väliaikaisen vesistökuormituksen kanssa vaikutusten suuruus ja merkittävyys jäävät **vähäisiksi** Potkunjoella, Väliojalla ja Utosjoella; Susipuron kohdalla vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi**.

Sähkönsiirtoreitti sivuaa Jalkosuota (D01) ja ylittää Kätkynkankaan suon (D03) ja Tökrön suon (D04) laidat. Kohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi; ne ovat luonnontilaltaan heikentyneitä. Jalkosuon laidan rämeisiin kohdistuu korkeintaan vähäistä reunavaikutuksen lisääntymistä; kuivatusvaikutus rajoittuu pylväspaikoille suon ulkopuolelle. Kätkynkankaan suolla ja Tökrön suolla puuston poisto johtoalueelta ja pylväspaikkojen paikallinen kuivuminen sekä rakennusaikainen häiriö aiheuttavat kohteiden ominaispiirteisiin pieniä muutoksia; reunavaikutuksen lisääntyminen ei vähäpuustoisilla kohteilla juuri vaikuta. Muutoksen suurus ja merkittävyys arvioidaan **vähäisiksi**.

Saarijärvenkankaan kalliometsän (D06) herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi; se ei ole kovin edustava, ja kohteen ympärillä on taimikoita ja se on siten jo reunavaikutteinen nykyäänkin. Voimajohtoalue aiheuttaa alle 20 %:n pinta-alamenetyksen ja lisää kohteen reunavaikutteisuutta; muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaisiksi**.

Voimajohtoalue ylittää erityisen tärkeäksi kohteeksi tulkitun, myös ekologisen verkoston kannalta tärkeän Pieni Pyyhesuo-Korpijärven (D08) alueen aivan suhteellisen laajan luonnontilaisen suon keskeltä. Kohteen herkkyys arvioidaan suureksi. Vaikka puuston poiston ja pylväspaikkojen aiheuttamat paikalliset muutokset ovat kohtuullisen pieniä, kokonaisuuden kannalta kohteen ominaispiirteet muuttuvat selvästi ja vaikutusten suuruus sekä merkittävyys arvioidaan **kohtalaisiksi**.

Voimajohtoreitti ylittää Louhensuon (D09) laidan vaihtoehdossa SVEB1 ja sivuaa Ruostesuota (D11); linjaus päättyy hakkuuaukolle, joka on noin 50 m etäisyydellä Hoikkamaan läntisemmästä suosta (D13). Kohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Louhensuo on saranevan vallitsema, ja sen vähäpuustoisessa laidassa puuston poiston, rakennusaikaisen häiriön ja mahdollisten pylväspaikkojen kuivumisen aiheuttama vaikutus on pieni; Ruostesuohon kohdistuu lähinnä lievää reunavaikutuksen lisääntymistä, eikä kuivumisvaikutus yllä pylväspaikoilta siten, että se voimistaisi turvetuotannon aiheuttamia, ravinteiden suon tilaa heikentäneitä muutoksia. Hoikkamaan suolle vaikutukset eivät käytännössä yllä, ainoastaan reunavaikutus lisääntyy hivenen suon puustoisessa laidassa. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys arvioidaan **vähäisiksi.**

#### 12.4.2.4 Sähkönsiirtoreitti SVEC

Kokonaisuudessaan SVEC:n vaikutukset luontokohteisiin arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi.**

Hautakangas (YSA248685) eli luontokohde C01 sijaitsee lähimmillään 250 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEC ja 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1:n ja VE2:n voimalanpaikasta sekä 1,2 kilometrin etäisyydellä huoltotiestä. Pitkästä etäisyydestä johtuen suojelualueeseen ei kohdistu lainkaan suoria tai välillisiä (pirstoutuminen, pienilmasto, reunavaikutus, hydrologiset muutokset) vaikutuksia; edes sähkönsiirron aiheuttama reunavaikutus ei yllä kohteelle, ja koska se on kangasmaalla, siihen ei voi kohdistua myöskään kuivattavaa vaikutusta. Niinpä vaikutuksia **ei ole** missään hankevaihtoehdossa.

Sähkönsiirtoreitti ylittää Ryöjöpuron (C03) ja Sahinsuo-Ahveroinen-Ahveroisenpuron (C07), joiden puronvarsimetsät ovat metsätalouden heikentämiä; edustavampaa metsää sijoittuu Ahveroisenpuron varressa sähkönsiirtoreitin keskilinjasta itään; reitti ylittää lähinnä tupasvillarämeitä Ahveroisenpuron eteläpuolella. Kohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Pinta-alamenetys, Ahveroisensuon paikallinen muuttuminen pylväspaikoilla ja voimajohtoreitillä vähäisen puuston raivauksen osalta ja reunavaikutuksen lisääntyminen ovat pieniä suhteessa koko kohteisiin, ja mahdollisen rakentamisvaiheen väliaikaisen vesistökuormituksen ja kanssa vaikutusten suuruus ja merkittävyys jäävät **vähäisiksi.**

Voimajohtoalue sivuaa luonnontilaltaan heikentynyttä Kotilaissuota (C02) noin 14 m etäisyydeltä; kohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi-kohtalaiseksi. Hienoinen reunavaikutuksen lisääntyminen ei muuta sen ominaispiirteitä, eikä pylväspaikkojen paikallinen kuivatusvaikutus juuri yllä kohteelle; muutoksen suuruus ja merkittävyys jäävät **vähäisiksi.**

Saukkosuon (C05) ja Sonnirämeen (C06) herkkyys arvioidaan kohtalaisiksi. Niiden kohdalla voimajohtoalue levenee lähinnä tupasvillarämemuuttumille, joiden paikallisella kuivumisella ja puuston poistolla ei ole kohteiden kokonaisuuden tai arvokkaampien osien vesitalouden kannalta juuri merkitystä; vaikka Saukkosuo saa valuntaa kaakosta ojitetulta voimajohtoalueelta, metsäojien jo olemassa oleva kuivatusvaikutus ei juuri lisäänny. Yhteisvaikutusten suuruus ja merkittävyys arvioidaan **vähäisiksi.**

Iso Ruostesuon herkkyys arvioidaan suureksi. Voimajohtoalue levenee kuivuneelle distaaliosan mesotrofiselle rimpinevalle, jolla on arvokasta kasvilajistoa; paikallinen pylväspaikkojen kuivuminen, rakennusaikainen häiriö ja puuston raivaus laidasta muuttavat suon olosuhteita vain paikallisesti, sillä suoveden virtaus eteläpuoleiselle laajemmalle suoalueelle ei muutu. Vaikutusalue

on pieni suhteessa koko suohon, ja siten vaikutusten suuruus sekä merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**, yhteisvaikutukset muiden saman voimajohtokäytävän hankkeiden kanssa huomioiden.

### 12.4.3 Vaikutukset huomionarvoisille kasvilajeille

#### 12.4.3.1 Haarasuonkankaan hankealue

Hankealueella kasvaa vain vähän huomionarvoista, silmälläpidettävää–vaarantunutta kasvilajistoa, ja kokonaisuudessaan vaikutukset niihin arvioidaan **vähäisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Hankealueella havaittiin tulvakonnanliekoa Tervasuolla, ja lisäksi Kytösuon ympäristöstä on vanhoja havaintoja. Laji ei ole herkkä kuivumiselle, ja sen herkkyys arvioidaan vähäiseksi–kohtalaiseksi. Vaikka Terva- ja Kytösuon vesitalouteen on arvioitu voivan kohdistua vähäisiä vaikutuksia, ne eivät heikennä tulvakonnanlieon havaittua kasvupaikkaa. Voimala T12 ja sen huoltotie sijoittuvat 100–300 m etäisyydelle 1990-luvun havaintopaikoista Tervajoen varressa, jotka voivat hieman kuivua. Kokonaisuudessaan lajin populaatio ei kuitenkaan vaarannu, ja vaikutusten suuruus sekä merkittävyys ovat **vähäiset** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Metsänemän ja ruskopiirtoheinän 1990-luvun havaintopaikoille ei kohdistu rakentamista, ja ruskopiirtoheinän havaintopaikka on nykyisellään hyvin muuttunut siten, ettei noin 100 m päässä olevan huoltotien parantaminen vaikuta juurikaan paikan ominaisuuksiin. Lajit eivät välttämättä enää esiinny ko. havaintopaikoilla. Niiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutuksia **ei muodostu**, ja myöskään mahdolliset vaikutukset mahdollisiin tuntemattomiin kasvupaikkoihin eivät uhkaa populaatioiden elinvoimaisuutta.

Hentosaran 1990-luvun havaintopaikka sijoittuu noin 100–200 m etäisyydelle VE1:n parannettavasta huoltotiestä, eikä siihen kohdistu muutoksia. Lajin herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Lajia ei havaittu muualla, vaikka sitä voi esiintyä puronvarsiluontokohteilla, joiden olosuhteisiin ei suurimmaksi osaksi aiheudu muutoksia. Vaikutuksia lajiin **ei muodostu,** eivätkä vaikutukset lajin mahdollisesti tuntemattomiin kasvupaikkoihin uhkaa populaation elinvoimaisuutta.

Ahokissankäpälää ei havaittu selvityksissä, mutta siitä on hankealueelta epätarkka havainto. Lajin herkkyys arvioidaan vähäiseksi–-kohtalaiseksi. Lajin mahdolliset kasvupaikat ovat suureksi osaksi teiden varsilla, ja niinpä ne jopa lisääntyvät rakentamisen seurauksena, mistä laji voi hyötyä. Toisaalta osa kasvupaikoista voi jäädä tienparannuksen alle. Vaikutuksia populaatioon **ei muodostu**.

#### 12.4.3.2 Sähkönsiirtoreitti SVEA

Sähkönsiirtoreitillä SVEA ei havaittu arvokasta kasvilajistoa, eikä sellaisesta ole paikkatiedoiltaan tarkkoja rekisteritietoja. Nuojuan sähköaseman alueella kasvavaan ahonoidanlukkoon (havainto vuodelta 2010) ei kohdistu vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta, vaan siihen vaikuttaa toiminta sähköasema-alueella. Kokonaisuutena arvioiden vaikutuksia arvokkaaseen kasvilajistoon **ei ole**.

#### 12.4.3.3 Sähkönsiirtoreitti SVEB

Sähkönsiirtoreitti SVEB sivuaa Ruostesuota, joka on turvetuotannon vuoksi voimakkaasti muuttunut ja johon on luontokohteena arvioitu kohdistuvan lähinnä lievää reunavaikutuksen lisääntymistä. Ruostesuolta on havaintotietoja suovalkusta ja lettosarasta, joista jälkimmäinen ei enää paikalla todennäköisesti esiinny. Suovalkun herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aiheuttama pylväspaikkojen paikallinen kuivuminen ei käytännössä vaikuta suon vesitalouteen siten, että se heikentäisi suovalkun elinolosuhteita. Vaikutukset arvioidaan

suuruudeltaan ja merkittävyydeltään hyvin vähäisiksi. Myös kokonaisuutena arvioiden vaikutukset arvokkaaseen kasvilajistoon ovat hyvin **vähäiset.**

#### 12.4.3.4 Sähkönsiirtoreitti SVEC

Reittivaihtoehdon SVEC Iso Ruostesuolla sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä kasvavien suopunakämmekän, ruskopiirtoheinän, rimpivihvilän, vaaleasaran ja rassisammalen herkkyydet arvioidaan vähäisiksi–kohtalaisiksi. Lisäksi etäämpänä sähkönsiirtoreitistä Iso Ruostesuolla tavattavien veripunakämmekän ja myös Saukkosuolla tavattavan lapinkämmekän herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi; ne ovat em. lajeista herkimpiä. Vaikka Iso Ruostesuon pohjoisosan poikki sijoittuu sähkönsiirtoreitti, jolle jää osa em. lajien yksilöistä, niille on runsaasti vastaavaa ympäristöä etäämpänä Iso Ruostesuolla. Edellä luontokohteiden yhteydessä mainituilla perusteilla myös vaikutukset arvokkaaseen kasvilajistoon arvioidaan kokonaisuutena suuruudeltaan ja merkittävyydeltään **vähäisiksi,** eikä minkään em. lajin populaatio vaarannu.

### 12.4.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

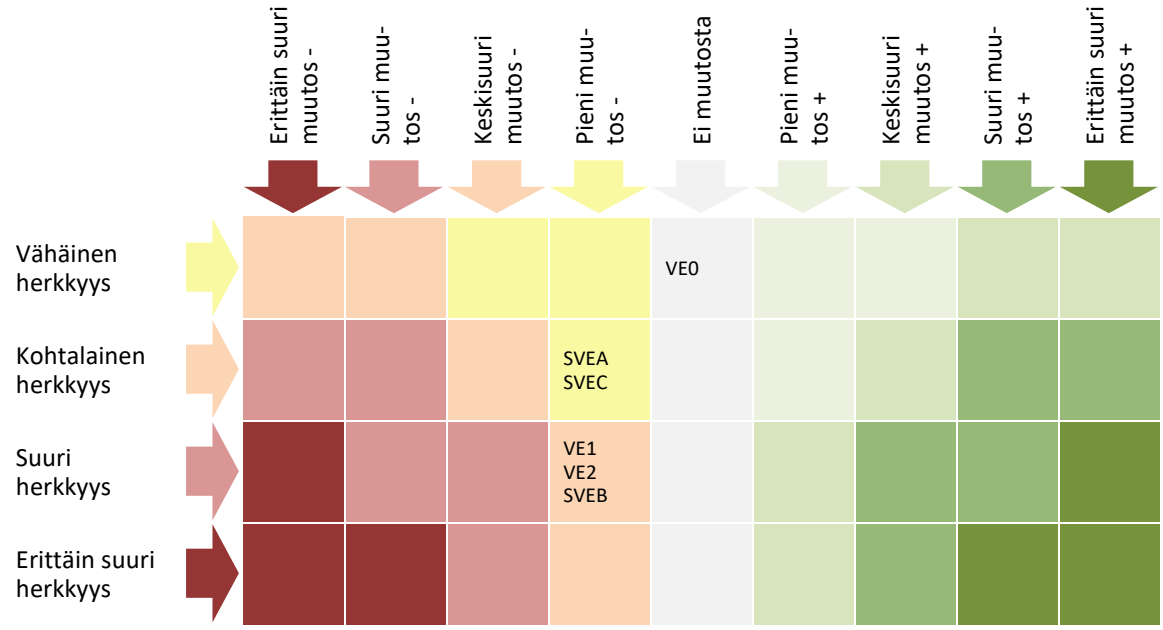
*Taulukko 12.1. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

| Vähäinen<br>+ | Ei<br>vaikutusta | Vähäinen<br>- | Kohtalainen<br>-- | Suuri<br>--- | Erittäin suuri<br>---- |
|---|---|---|---|---|---|

| **Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | | | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** | **SVEA** | **SVEB** | **SVEC** |
| **Kasvillisuus ja luontotyypit** | | | | | | | |
| Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen | Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. Sähkönsiirron aiheuttama pinta-alamenetys ja pirstoutuminen. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Vaikutus luontokohteisiin | Hydrologiset muutokset, pirstoutuminen, vaikutukset pienilmastoon, reunavaikutuksen lisääntyminen, vesistökuormitus ja suorat pinta-alavaikutukset. Keskeisimpiä ovat Kivisuon vesitalouden muutokset vaihtoehdossa VE1, erityisen tärkeään Tervajokeen ja sen ympäristön metsiin pirstoutumisen ja pinta-alamenetyksen vuoksi kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä erityisen tärkeän Pieni Pyyhesuo-Korpijärven halkaisevan voimajohtolinjauksen aiheuttamat, puuston poistosta, rakentamisesta ja pylväspaikkojen paikallisesta muuttumisesta aiheutuvat, selvästi suokokonaisuuden kannalta haitalliset muutokset | ei vaikutusta | kohtalainen -- | kohtalainen -- | vähäinen - | kohtalainen -- | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | | | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 | SVEA | SVEB | SVEC |
| | sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEB. Myös Susipuroon arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia vaikutuksia sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEB. Muutoin vaikutukset ovat vähäiset. | | | | | | |
| Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen | Soiden vesitalouden muutokset, kasvupaikkojen jääminen rakentamisen alle; toisaalta mahdollisten kasvupaikkojen lisääntyminen (ahokissankäpälä). | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | ei vaikutusta | vähäinen - |

*Taulukko 12.2. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 12.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi vaihtoehdossa VE1 Kivisuon viereistä voimalanpaikkaa T34 voisi harkita siirrettävän kauemmas, kuten 250 m etäisyydelle luontokohteen laidasta. Tervajoen ja sen varren metsien suhteen voitaisiin harkita, riittääkö pienempi määrä joen ylittäviä huoltoteitä ja voidaanko voimalalle T9 johtava huoltotie sijoittaa kauemmas joen pohjoisrannasta.

Sähkönsiirtoreitillä SVEB Pieni Pyyhesuo-Korpijärven (D08) halkaiseva voimajohtolinjaus olisi syytä siirtää kiertämään luonnontilaiset suoalueet.

Muutoin lieventämistoimissa on kyse lähinnä pienestä hienosäädöstä sekä rakentamisen suunnittelusta siten, ettei luontokohteille aiheutuisi suurempaa haittaa kuin on välttämätöntä siellä,

missä voimalan- ja tienpaikat ovat aivan luontokohteiden vieressä. Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suokohteen vesitasapainoa paikallisesti. Suoluontokohteiden lähellä rakennettaessa tulee huolehtia riittävästä määrästä tienalituksia siten, että huoltotiet raviojineen eivät aiheuta enempää vesitasapainon muutoksia kuin on välttämätöntä.

Voimajohdon rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin. Erityisesti korostetaan huolellisuutta pohjavesialueilla ja vesistöjen läheisyydessä. Lisäksi rakentamiskalustolla liikkuminen tulee minimoida ja keskittää liikkuminen voimajohdon keskilinjalle sekä pylväspaikoille. Voimajohdolle johtavia tilapäisiä huoltoteitä ei tule sijoittaa erityiskohteissa johtoalueen ulkopuolelle. Rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tulee tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle.

## 12.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Epävarmuutta liittyy onnettomuustilanteiden aiheuttamiin vaikutuksiin, lähinnä kemikaalipäästöihin, mutta silloin kyse on lähinnä normaalista epätodennäköisten tapahtumien stokastisuudesta eikä vaikutusarvioinnin epävarmuudesta. Kokonaisuutena arviointi on luotettava. Yhteisvaikutuksiin laajassa mittakaavassa sisältyy enemmän epävarmuutta (arviointi omassa luvussaan).

# 13 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

| Tiivistelmä linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Linnustoon kohdistuvat vaikutukset syntyvät hankkeen aiheuttamista elinympäristömuutoksista, rakentamisen aiheuttamasta häiriöstä ja voimaloiden toiminnan aiheuttamasta törmäyskuolleisuudesta. |
| Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | Vaikutukset arvioidaan kattavien maastoselvitysten tuloksiin ja olemassa olevaan aineistoon perustuen. Pääpaino vaikutusten arvioinnissa on suojelullisesti huomionarvoisessa ja tuulivoiman vaikutuksille herkäksi tiedetyssä lajistossa. |
| Arvioinnin päätulokset | Pesimä- ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Alueen linnustollisesti arvokkain kohde Pihlajasuo sijaitsee voimaloista vapaalla alueella, joten siihen ei kohdistu vaikutuksia. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt ja arvokkaat luontokohteet sekä ajoittamalla rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Törmäyskuolleisuutta minimoivia ratkaisuja ovat voimaloiden tornien alaosien ja yhden lavan maalaaminen tummemmiksi. |

## 13.1 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.

## 13.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä 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.

## 13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 13.3.1 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 sekä LajiGis -seuranta-aineisto).

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 (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI -alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 5). Selvitysten yhteydessä on laadittu myös kanalintujen soidinpaikkaselvitys sekä petolintujen reviiri- ja lentoreittiseurannat, joka on raportoitu vain viranomaiskäyttöön tarkoitettuna erillisraporttina (liite 9, liite 12).

### 13.3.2 Selvitysmenetelmät

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2022 aikana. Linnustoselvitykset ovat koostuneet kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, jotka ovat sisältäneet tavanomaisen lajiston ohella metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia (täydennettiin keväällä 2023 metsästysseuroilta saadun tiedon perusteella), pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Kartoituksia on tehty kattavasti eri aikoina, jotta mm. 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 1988). 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.

Haarasuonkankaan hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysuuttokaudella 2022 hankealueelle sijoittuvista tarkkailupaikoista. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin pääasiassa yhden ihmisen toimesta huhti-toukokuussa 2022 kymmenen maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa elo-lokakuussa kymmenen maastotyöpäivän aikana.

### 13.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä 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. Hankealue kuuluu sääksen ja maakotkan reviireille. Reviirien nykytila ja vaikutusarvio esitetään vain viranomaiskäyttöön osoitetussa erillisraportissa.

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 kaikille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

## 13.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutusten herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuva kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana merkittävimmän osavaikutuksen perusteella.

## 13.5 Nykytila

### 13.5.1 Pesimälinnusto

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston hankealue on suurelta osin metsätaloustoimien muuttamaa metsä- ja suoelinympäristöä, mutta laajalle hankealueelle mahtuu myös pienialaisempia linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia kohteita. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätalouskäytössä olevia eri ikäisiä kasvatusmetsiä, joissa elää alueellisesti tavanomaisia ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja. Hankealueen linnustolliset arvot ovat suurimmat ja pesimälinnuston elinympäristöt ovat monipuolisempia alueen virtavesien varsilla, Kekkolanlammella ja alueen soilla. Pihlajasuo todettiin linnustollisesti selvästi arvokkaimmaksi kohteeksi hankealueella. Pihlajasuolla pesii tavanomaisten suokahlaajien lisäksi myös lokkeja, kuten pikku- ja naurulokkeja. Hankealueen tavanomaisissa talousmetsissä olevat linnustolliset arvot ovat melko vähäisiä.

Toteutetuissa pesimälinnustoselvityksissä Haarasuonkankaan hankealueella havaittiin yhteensä 78 lajia, joista 60 tulkittiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Toteutettujen pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinnuston tiheys on noin 205 paria / $km^2$.

Kanalinnuista hankealueella todettiin metso, teeri ja pyy. Vuoden 2022 erillisselvityksessä metsosta saatiin vain epäsuoria havaintoja (ulostekasoja). Tehdyn selvityksen jälkeen metsästäjähaastattelujen yhteydessä ilmoitettiin aktiivisia metson soitimia. Kohteet tarkistettiin keväällä 2023 ja niistä yhdellä todettiin yksi soiva metsokukko sekä koppelo.

Pöllöselvityksissä hankealueelta ja sen lähiympäristöstä löydettiin kaksi viirupöllöreviiriä hankealueen koillisosassa (liite 10). Lisäksi pesimälintuselvitysten yhteydessä havaittiin yksi lapinpöllö. Ravintotilanne hankealueen ympäristössä oli selvitysten aikaan heikko. Esimerkiksi runsaimmasta pöllölajistamme, helmipöllöstä, ei saatu lainkaan havaintoja, mikä indikoi hyvin heikosta myyrätilanteesta alueella.

Hankealue sijoittuu kahden maakotkareviirin reunaosiin. Hankealueella on yksi tiedossa oleva sääksen pesäpaikka. Mainittujen reviirien nykytila ja vaikutusten arviointi on esitetty erillisessä viranomaisliitteessä.

### 13.5.2 Muuttolinnusto

Tarkempi kuvaus muuttolinnustotarkkailuiden tuloksista ja menetelmistä on esitetty Liitteessä 7 (kevätmuutontarkkailu ja liitteessä 8 (syysmuutontarkkailu). Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Pohjois-Suomessa lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit sijoittuvat Pohjanlahden ja Perämeren rannikolle, joiden ulkopuolisilla sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Kainuussa Oulujärvi on selvästi merkittävin lintujen muuttoa ohjaava tekijä. Oulujärvi ohjaa jossain määrin

ohjaa keväällä kaakosta Perämeren koillisrannikolle suuntautuvaa erityisesti petolintujen muuttoa ja syksyllä päinvastaiseen suuntaan tapahtuvaa muuttoa. Asiasta on saatu jonkinlaisia viitteitä myös seudulla aiemmin toteutettujen tuulivoimahankkeiden muutontarkkailun aikana. Olemassa olevan aineiston perusteella Oulujärven muuttoa ohjaava vaikutus on kuitenkin merkittävyydeltään huomattavasti vähäisempi kuin esimerkiksi Pohjanlahden rannikolla.

Kainuussa ja yleisemminkin pohjoisen Suomen alueella tapahtuva syksyinen hanhimuutto suuntautuu yleensä leveänä rintamana koillisesta lounaaseen kohti Perämeren rannikkoa. Syksyn hanhimuutolla lintujen yksilömäärät ja muuttoreitit ovat hyvin riippuvaisia muuttopäivien säätilasta sekä paikallisesti että laajemmalla alueella hanhien lähtöseuduilla Venäjän arktisilla alueilla. Syysmuutolla otollisten säiden vallitessa Kainuun alueella on paikoin havaittu tuhansien ja jopa kymmenien tuhansien yksilöiden hanhimuuttoja.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita.

Lähimmät kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeä lintualueet (IBA ja FINIBA) on esitetty luvussa 15.4.2

Haarasuonkankaan hankealueella vuonna 2022 toteutetun kevätmuutonseurannan perusteella lintujen kevätmuutto oli määrällisesti melko vähäistä ja hajanaista. Kookkaiden (mm. kurki, hanhet, joutsen, petolinnut ja kahlaajat) ja siten tuulivoimavaikutusten kannalta merkittävien lajien yksilömäärät olivat pääosin vähäisiä. Merkittävin määrä koskee harmaahanhilajeja, joita havaittiin yhteensä noin 800 yksilöä, joista 115 yksilöä muutti lapakorkeudella. Petolinnuista runsain laji oli piekana, joita havaittiin 18 muuttavaa yksilöä. Lajien yhteislukemia tarkastellessa alueen kautta runsaimpina muuttavia lajeja olivat tyypillisesti pikkulinnut ja rastaat, joita ei kuitenkaan pidetä tuulivoimahankkeiden vaikutuksille erityisen herkkinä.

Muutonseurannan perusteella alueella ei havaittu erityisiä muuttolinjoja, sillä suurikokoisia lintuja muutti käytännössä useilla eri etäisyyksillä havaintopisteen molemmin puolin. Muutto oli näin ollen sisämaalle hyvin tyypilliseen tapaan viuhkamaista, eli lintuja muutti useisiin eri suuntiin ja useilla eri etäisyyksillä, eikä niille voida esittää erityisiä muuttoreittejä.

Syysmuuton tarkkailussa kookkaita lintuja – kuten hanhia ja päiväpetolintuja – havaittiin kymmenen päivän aikana kokonaisuutena hyvin niukasti. Mainittavia muuttolukemia oli ainoastaan isokoskelon, kuikan ja piekanan osalta. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 989 yksilöä, joista 600 lensi riskikorkeuden alapuolella suunnitellun tuulivoimapuiston läpi. Riskikorkeuden lentoja kertyi yhteensä 378. Lukema on hyvin pieni. Merkittävimmät määrät koskevat harmaahanhilajia (136 yksilöä), taigametsähanhea (80 yks.) ja isokoskeloa (68 yks.). Lintujen syysmuutto oli alueella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voida osoittaa havaintoaineiston perusteella. Poikkeuksena ovat isokoskelo ja piekana. Isokoskeloiden päämuuttoreitti kulki Otermanjärven itäosan yli suoraan etelään Pihlajansuon länsiosan ja Kekkolanlammen yli. Piekanamuutto kulki niin ikään Otermanjärven itäosan yli kaakkoon lähes Pihlajansuon suuntaisesti.

## 13.6 Vaikutusten arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

### 13.6.1 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 talousmetsäalueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Lahopuustoiset ja iäkkäät metsäkuviot sekä sellaisia vaativa linnusto esiintyvät hankealueella vain vähäisissä määrin. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa menettäneillä kohteilla ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman ja alueen pohjoisosan peltoalueiden linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen teerikanta on vahva, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häiriövaikutusta siihen voikin kohdistua koko tuulivoimapuiston alueella. Teeren merkittävät, pysyvät soidinpaikat sijaitsevat hankealueen avosoilla, joille ei ole osoitettu rakentamista. Lisäksi suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja jopa voimaloiden nostokentillä. Metsokanta alueella on alhainen, joten metsoon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Yhden tai kahden metsokukon soitimen on todettu siirtyvän helpommin paikasta toiseen soidinpaikan muuttuessa kuin suuren, pitkään samalla paikalla olleen soitimen. Näin ollen yksittäisen metsokukon soidinpaikkaa ei ole tarpeen huomioida hankesuunnittelussa.

Haarasuonkankaan merkittävimmät linnustoarvot keskittyvät hankealueen soille, lammille ja virtavesien varsille. Linnustollisesti merkittävimmäksi kohteeksi todettiin Pihlajasuo. Haarasuonkankaalla voimalat sijoittuvat kahdelle kokonaisuudelle, joiden väliselle alueelle Pihlajasuo sijoittuu. Näin ollen suon lähialueelle ei ole osoitettu rakentamista, joten myös suolla pesivälle lajistolle vaikutukset jäävät vähäisiksi tai olemattomiksi. Myös Kekkolanlampi sijaitsee tällä voimaloista vapaalla alueella, joten hankkeen toteutumisen vaikutukset myös sillä ja sen ympäristössä pesivälle lajistolle jäävät vähäisiksi tai olemattomiksi.

Sen sijaan hankealueen länsiosassa, Kivisuon alueella, missä esiintyy suojelullisesti huomionarvoista suolajistoa, voimalayksiköitä sijaitsee suoalueen keskellä olevassa kivennäismaasaarekkeessa sekä suoalueen reunaosassa. Itse suoalueille ei kohdistu suoria muutoksia, mutta rakentamisvaiheen melu ja muu häiriö voivat silti karkottaa pesimälinnustoa alueelta väliaikaisiesti tai heikentää alueella pesivien lintujen pesimämenestystä rakentamisvuosina. Rakentamisen aikainen häiriö on kestoltaan lyhytaikainen ja lintujen arvioidaan tottuvan voimaloihin niiden toiminta-aikana. Näin ollen vaikutukset Kivisuon alueen pesimälajistoon arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Voimaloiden tai niille johtavien huoltoteiden rakentaminen ei aiheuta suoria elinympäristömuutoksia suoalueelle.

Voimalayksiköitä ei ole osoitettu hankealueen virtavesien välittömään läheisyyteen, joten virtavesien varsien varttuneemmilla metsäkuvioilla pesivään lajistoon voimaloiden rakentamisella ja toiminnalla arvioidaan olevan merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiä häiriövaikutuksia. Voimaloille johtavien huoltoteiden yhteyteen on suunniteltu muutama uusi virtavedet ylittävä silta, jotka vähäisessä määrin pirstoo virtavesien varsien metsäkuvioita ja jolla näin ollen on vähäinen elinympäristöjä pirstova vaikutus.

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. Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. 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 Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston alueella.

Alueella esiintyvien päiväpetolintujen saalistusympäristöt tulevat jossain määrin muuttumaan tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen. Tehdyissä selvityksissä päiväpetolintujen laji- ja parimäärät alueella todettiin vähäisiksi, joten vaikutuksen merkittävyyskin petolintulajistolle jää vähäiseksi.

Hankealueella pesivään sääkseen sekä hankealueen lähialueella pesiviin maakotkapareihin, joiden reviireille hankealue sijoittuu, vaikutukset arvioidaan tarkemmin vain viranomaiskäyttöön osoitetussa erillisraportissa. Haarasuonkankaan hankkeen vaikutukset yksinään arvioidaan vähäisiksi, mutta yhdelle kotkareviireistä kohdistuu yhteisvaikutuksia, jotka käsitellään Kappaleessa 21.5.

Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään ***vähäisiksi/merkityksettömiksi*** alueella pesivälle lintulajistolle. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole mainittavaa eroa vaikutusten merkittävyydessä.

### 13.6.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Haarasuonkankaan tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on 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. Haarasuonkankaan alueella lähin tällainen muuttoa ohjaava tekijä on Oulujärvi. Haarasuonkankaalla tai sen läheisyydessä ei ole laajoja kosteikkoalueita, jotka olisivat muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdysalueita ja siten johdattaisivat muuttoa alueelle tai muodostaisivat alueelle lintujen tärkeitä ruokailulentoreittejä.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen 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. Edellä esitetyn perusteella tuulivoimaloiden aiheuttamat, muuttolinnustoon kohdistuvat este- ja törmäysvaikutukset ovat vähäiset.

Muuttolinnuston osalta Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai

laajuuden osalta, vaikka vaihtoehdossa 2 tuulivoimaloiden määrä onkin vähäisempi. Yhteisvaikutusten (luku 22) ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

### 13.6.3 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 korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, 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).

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston alueella, hankealueen nykytilassa, liikkuu melko vähän lintuja. Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään ***vähäisiksi***, mutta arviointiin sisältyy jonkin verran epävarmuutta.

### 13.6.4 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvaijereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvaijereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskikorkeiden (116–146 metriä) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän

kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 metriä) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskikorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin.

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvaijereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset osoittavat harusvaijerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvaijerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaijereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

### 13.6.5 Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeessa suunnitellut voimajohdot sijoittuvat hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Tämän vuoksi voimajohdot olisi syytä varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla, niissä kohdin, joissa voimajohdot ylittävät laajempia peltoaukeita.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto olisi suositeltavaa toteuttaa kokonaisuudessaan maakaapelilla.

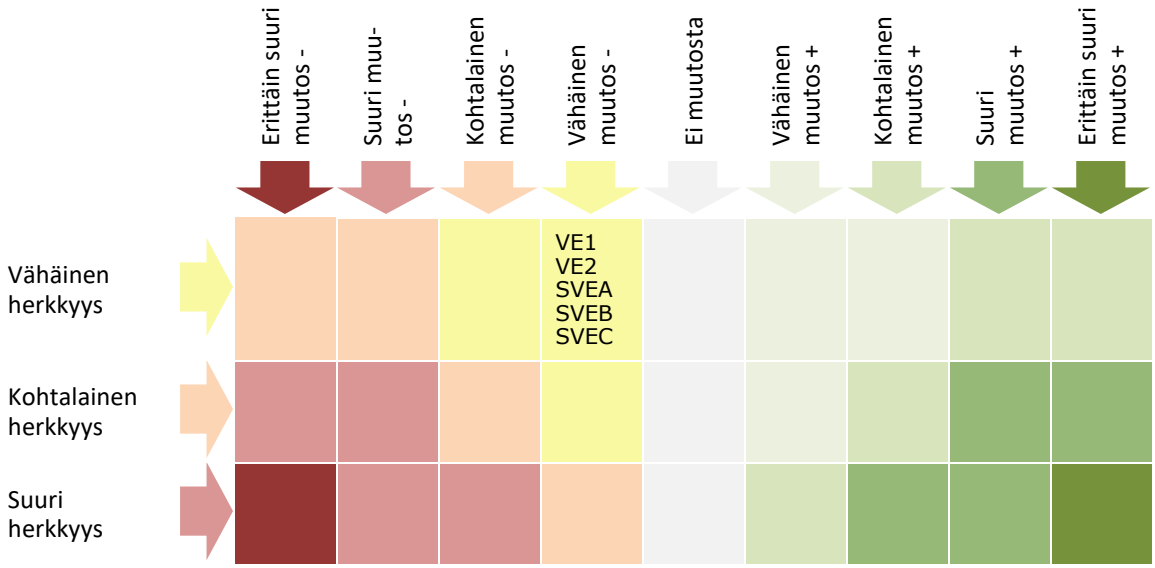
Suunniteltujen voimajohtovaihtoehtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan kokonaisuutena ***vähäisiksi***, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arvioituihin vaikutuksiin.

*Taulukko 13.1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

| Vähäinen<br>+ | Ei<br>vaikutusta | Vähäinen<br>- | Kohtalainen<br>-- | Suuri<br>--- | Erittäin suuri<br>---- |
|---|---|---|---|---|---|

| Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE 1 | VE 2 | SVEA, B, C |
| **PESIMÄLINNUSTO** | | | | |
| Tavanomainen pesimälajisto | Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Suojelullisesti arvokkaat lajit | Alueella esiintyy huomionarvoisia lintulajeja, joista suurin osa ovat sidoksissa alueen suoelinympäristöihin. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Linnustollisesti arvokkaat kohteet | Hankealueen soilla on alueellista merkitystä useille huomionarvoisille suolintulajeille. Tuulivoimarakentaminen tulee todennäköisesti vaikuttamaan jossain määrin haitallisesti soilla pesiviin lajeihin. Häiriövaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisaikana. Hankealueen merkittävin lintusuo, Pihlajasuo, sijaitsee alueella, jonka lähialueelle ei ole osoitettu rakentamista. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| **MUUTTOLINNUSTO** | | | | |
| Läpimuuttava lajisto | Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Kurkimuutto tapahtuu alueella pääosin törmäysriskikorkeuden yläpuolella ja sen intensiteetti alueella vaihtelee vuosittain. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet | Hankealueella ei ole suurta merkitystä muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueena. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

*Taulukko 13.2. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



## 13.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. 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.

Molemmissa vaihtoehdoissa suositeltavia, törmäyskuolleisuutta minimoivia ratkaisuja ovat voimaloiden tornien alaosien ja yhden lavan maalaaminen tummemmiksi. Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan myös linnustovaikutuksia lieventäväksi toimenpiteeksi. Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon. Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuina.

## 13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys. Lintujen liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen. Tutkimustiedot tuulivoiman linnustovaikutuksista koskevat nykyisin suunniteltavia voimaloita huomattavasti pienempiä voimaloita, ja siten niiden tulosten ekstrapoloinnissa on oltava varovainen.

Haarasuonkankaan 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. Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä. Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta.

Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta. 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 yli kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

# 14 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

| Tiivistelmä eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. |
| Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | Erillisselvitykset lepakoiden, liito-oravan ja viitasammakon osalta, muiden lajien ja lajiryhmien osalta olemassa oleva aineisto ja muiden luontoselvitysten yhteydessä saadut havainnot. Arvioinnissa painotettu vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajeihin. |
| Arvioinnin päätulokset | Vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä. Hankkeen pohjoisen sähkönsiirron osalta yhteisvaikutukset muiden hankkeiden osalta kasvattavat merkittävyyttä. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Pohjoisen sähkönsiirron osalta rakentamistoimien ajoittaminen kevään ja alkukesän ulkopuolelle. |

## 14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, joiden liikkumisen kautta alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, mikä voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

## 14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 14.2.1 Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen lajitietokeskuksen (2021–2022) kautta Laji GIS -tietojärjestelmästä. Suden ja metsäpeuran osalta tietoa hankittiin Luonnonvarakeskuksen (LUKE) julkisista palveluista. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia. Laajemmalla alueella esiintyvästä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muiden seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 5).

### 14.2.1 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta erillisselvityksin on selvitetty lepakoiden, liito-oravan ja viitasammakon esiintymistä alueella. Muiden lajien osalta hankittiin olemassa olevaa nyky- ja historiatietoa lajien esiintymisestä hankealueella ja sen lähiseudulla. Lisäksi hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. saukko, muut suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin.

### 14.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

## 14.3 Eläimistön nykytila

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Alueen metsäseuduilla yleisimpiin nisäkkäisiin lukeutuvat tyypillisesti mm. hirvi ja metsäjänis sekä useat pienpedot ja yleiset metsien pikkunisäkäslajit. Tervajoen alueella on tehty kevään 2022 inventoinneissa havaintoja amerikanmajavan esiintymisestä. Hirvikanta alueella on elinvoimainen ja vaikkakin metsästysseurat kuvaavat lupamäärien hieman laskeneen viime vuosina, on kanta edelleen yleisen tavoitteen mukainen.

### 14.3.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (Lsl 49 § Lsl 42 §). Seudullisesti alueella tähän lajistoon lukeutuvat viitasammakko, liito-orava, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme alueella myös esiintyvää ahmaa lukuun ottamatta.

*Lepakot*

Haarasuonkankaan hankealueella havaitut lepakoiden tiheydet olivat hyvin alhaisia, pääasiassa alueen avointen ja voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi. Selvityksissä alueella vuonna 2022 havaittiin ainoastaan Suomessa yleisenä ja melko runsaana tavattavaa pohjanlepakkoa. Levinneisyytensä puolesta hankealueen korkeudella esiintynee mahdollisesti harvalukuisena myös viiksisiippoja/isoviiksisiippoja, mutta niistä ei selvitysten yhteydessä tehty havaintoja.

Kartoituksen aikana tehdyistä havainnoista valtaosa koskee yksittäisiä lepakoita ja ainoastaan Tervajoen varrella tehtiin useampi havainto. Havaintojen vähäisyyden ja voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi ei hankealueella arvioitu sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoiden muuttoreitit sijoittuvat tyypillisesti rannikkoalueiden läheisyyteen. Hankealue sijoittuu yli kahdeksankymmenen kilometrin etäisyydelle Pohjanlahden rantaviivasta, eikä alueella arvioida olevan erityistä merkitystä lepakoiden muuttoreittinä. Alueelle ei myöskään sijoitu sisämaassa lepakoiden muuttoa ohjaavia maastonmuotoja, kuten suuria jokia tai järviä.

*Viitasammakko*

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole luettu Suomessa uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien joukkoon (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko yleistyy Suomessa pohjoiseen päin mentäessä.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston alueella toteutettujen viitasammakkoinventointien aikaan vuonna 2022 hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä havaittiin useita viitasammakkojen elinympäristöjä. Keskittymät olivat pienehköjä ja useimmissa havaittiin vain muutamia soidinääänteleviä koiraita.

*Liito-orava*

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, minkä lisäksi se on viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan (Hyvärinen ym. 2019) luokiteltu vaarantuneeksi (VU). Uusimpien tutkimusten perusteella liito-orava on taantunut koko Suomessa. Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä, pohjoisrajan kulkiessa noin Raahe-Kuusamo-linjalla. Levinneisyyden pohjoisosissa kanta on harva ja esiintyminen laikuittaista (Hanski ym. 2006).

Hankealueella ja voimajohtoreittien yhteydessä esiintyy joitain liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä (esim. Tervajokivarsi), sekä pesäpaikoiksi soveltuvia haapoja ja kolopuita. Vuoden 2022 liito-oravainventoinneissa ei kuitenkaan löydetty viitteitä lajin esiintymisestä alueelta. Lähimmät tiedossa olevat havainnot sijoittuvat hankealueesta itään Puolangan kunnan puolelle.

*Saukko*

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole enää luokiteltu uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikaan vuonna 2022 ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Hankealueella sijaitsevista virtavesistä Tervajoella ja Vanhajoella kuitenkin esiintyy saukolle sopivia elinympäristöjä. Tervajoki arvioitiin myös potentiaaliseksi kulkuyhteydeksi isojen järvien välillä.

*Suurpedot*

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista tuulipuiston selvitysalueen eläimistöön kuuluvat susi, karhu ja ilves (Luke 2022, luonnonvaratieto.luke.fi). Lisäksi alueella voi esiintyä ahmaa, joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Uusimmassa uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) ja karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (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.

Suurpedoista ei tehtyjen luontoselvitysten aikaan vuonna 2022 saatu suoria taikka jälkihavaintoja. Alueella vuosia metsästäneiden seurojen mukaan hankealueelta tehdään muutamia vuosittaisia havaintoja kaikista maamme suurpedoista, mutta yleisesti tilanne suurpetojen kanssa kuvataan rauhalliseksi syksyllä 2022 tehdyissä haastatteluissa. Hankealueella ja sen lähialueilla ei myöskään sijoitu Luken määrittämiä susireviirejä. Osa hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista kulkee hankealueen luoteispuolella (noin viiden kilometrin etäisyydellä) sijoittuvan Kemilän susireviirin alueella.

### 14.3.1 EU:n luontodirektiivi liitteen II lajit

*Metsäpeura*

Metsäpeura kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II lajeihin ja se on Suomessa luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Metsäpeura kuuluu Suomessa metsästettäviin luvanvaraisiin riistalajeihin. Oulujärven ympäristössä esiintyy harvalukuisena Suomenselän kannan metsäpeuraa kesälaidunaloillaan tai kevät- ja syyslaidunkierrollaan läpikulkevina. Vaalan kunnan pohjoisosissa on metsäpeurasta tehty satunnaisia ja harvalukuisia havaintoja (Vaalan Riistanhoitoyhdistys, suullinen tiedonanto 2022). Laadituissa luontoselvityksissä ei saatu suoria tai jälkihavaintoja metsäpeurasta.

## 14.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 14.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on hankkeen rakentamisen myötä tapahtuva ihmistoiminnan lisääntyminen ja sen aiheuttama häiriö (Helldin ym., 2012). Tämä vaikutusmekanismi korostuu Suomesta poiketen ulkomailla, joissa tuulivoimapuistoja on rakennettu muutoin saavuttamattomille alueille; Suomessa sen sijaan olemassa oleva metsätieverkosto takaa useimpien alueiden saavutettavuuden jo nykyisellään. Silti ihmistoiminta lisääntyy huomattavasti etenkin hankkeen rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi.

Tutkimusten mukaan eläimet voivat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym., 2012). Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä ihmistoimintaan. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron reiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvelle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja kärpän kantoihin. **Rakennustoimien vaikutukset** alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja kestoltaan lyhytaikaisiksi, ja herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan.

Tuulivoimapuiston **toiminnan aikaiset vaikutukset** alueen tavalliseen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Varhaisten tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja vertailualueiden välillä (Menzel & Pohlmeyer 1999). Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat kuitenkin huomattavasti suurempia ja hankekokonaisuudet ovat laajempia, jolloin riski merkittäville populaatiotason yhteisvaikutuksille on suurempi (Helldin ym., 2012). Toisaalta suurikokoisten tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys kasvaa, jolloin voimaloiden väliselle alueelle jää enemmän häiriötöntä tilaa eläinten liikkumiseen.

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin metsäisillä alueilla, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Siten tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen

muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena **herkkyys** arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimapuistojen aiheuttama häirintävaikutus voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön käytössä välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa; tulosten ristiriitaisuuden vuoksi lisätutkimukset ovatkin tarpeen (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Alueen saavutettavuuden parantuminen voi myös keskittää metsästämistä ennen rauhallisemmalle alueelle, mikä saattaa muuttaa paikallisesti riistan, kuten hirven, esiintymistä alueella. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua keskikokoisilla eläimillä useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla (Skarin ym., 2018), jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevassa tutkimustiedossa on kuitenkin runsaasti epävarmuuksia ja tulokset vaihtelevat alueellisesti melko paljon. Esimerkiksi hirvien laidunkierronmuutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot) sekä susilaumojen vahvuus. 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. Tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Esimerkiksi Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahen tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirvikanta, ja hirviä ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Vaikutusten ei siten arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille ja niiden voidaan arvioida edelleen viihtyvän myös Haarasuonkankaan hankealueella.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoista VE 1 on vaikutuksiltaan eläimistöön hankevaihtoehtoa VE 2 suurempi, sillä sen rakenteet ja vaikutusalueet ulottuvat laajemmalle alueelle ja voimaloita sekä uutta tieverkostoa olisi enemmän. Tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin kokonaisuudessaan vähäiset, sillä alueelle jää jatkossakin lajeille tärkeitä elinympäristöjä.

### 14.4.1 Vaikutukset direktiivilajistoon

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joidenkin lepakkolajien 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 edellisitä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015; Gaultier ym., 2020). Haarasuonkankaan hankealueella havaitut pohjanlepakot kuuluvat ensin mainittuun ryhmään. Sisämaan tuulivoimarakentamisessa pohjanlepakko onkin laji, joka tulee Suomessa erityisesti huomioida (Ijäs ym., 2017). 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 johtopäätöstä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller, 2017). Suomen kesän valoisina öinä saalistavat pohjanlepakot voi myös nähdä. Pohjanlepakoista saatujen näköhavaintojen perusteella niiden tyypillinen saalistuskorkeus on noin puiden latvuskorkeuden tasalla, eli selvästi lapojen törmäyskorkeuden alapuolella.

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien **pohjanlepakoiden** elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen soveliasta elinympäristöä eikä tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakenteita. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Hankealueen välittömästä läheisyydestä paikannettiin maastoselvitysten yhteydessä useampia **viitasammakon** tärkeitä elinympäristöjä sekä yksittäinen, hankealueen keskelle Kekkolanlammelle, sijoittuva viitasammakkokeskittymä. Lisäksi hankealuerajauksen tuntumassa havaittiin joitain yksittäisiä, ihmisen kaivamissa ojissa äänteleviä koiraita. Tällaisia kohteita ei pidetä lajin kannalta merkittävinä ja siten huomioitavina kohteina. Alueella todettiin olevan myös muita potentiaalisia lajin elinympäristöjä, kuten Pihlajasuo, joilla ei kuitenkaan selvityksissä lajia havaittu. Tuulivoimahankkeen rakenteet sijaitsevat riittävän kaukana nyt todetuista viitasammakon tärkeistä elinympäristöistä sekä potentiaalisena elinympäristönä tunnistetusta Pihlajasuosta, että vaikutuksia viitasammakkoon ei aiheudu.

Hankealueella ja voimajohtoreitin yhteydessä esiintyy joitain **liito-oravalle** soveltuvia elinympäristöjä, kuten varttuneita kuusikoita ja kuusivaltaisia sekametsiä ja niitä tulee säilymään alueilla rakentamisesta huolimatta. Alueella ei ole tehty havaintoja lajin esiintymisessä, ja lajin herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen. Tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron rakentamisella ei siten arvioida olevan lainkaan vaikutuksia liito-oravaan.

**Saukosta** ei luonto- ja linnustoselvitysten aikana tehty havaintoja hankealueella, mutta sille soveltuvia elinympäristöjä sekä läpikulkureittejä tunnistettiin alueen virtavesistä. Saukkoa voi esiintyä alueella, mutta sen herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen. Huoltoteiden siltarumpujen rakentaminen / vahvistaminen voi aiheuttaa hetkellistä häiriötä ja veden samentumista kohteen alapuolisella osuudella, mutta tämän vaikutuksen ajallinen kesto ja siten myös merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Esimerkiksi voimajohtojen rakentaminen purojen ja pienten jokien yli ei haittaa saukon liikkumista tai ravinnon hankintaa. Kokonaisuutena tuulivoimapuiston rakentamisella ja toiminnalla arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä saukkoon kohdistuvia vaikutuksia.

Hankealueella ajoittain esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen. Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään varsin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa talousmetsäaluetta, 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. Hankealue on laaja ja se rakentuu vaiheittain, jolloin alueella on myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen.

Hankealueella ei maastoselvitysten yhteydessä tehty havaintoja suurpetojen esiintymisistä ja metsästysseurojen mukaan siellä tehdään petoeläimistä vain muutamia havaintoja vuosittain. Alueelle ei myöskään sijoitu Luken määrittämiä susireviirejä. Hankealueen ei siten arvioida olevan erityisen merkittävä elinympäristö suurpedoille. Suurpedot voivat aluksi välttää rakenteilla olevia alueita, mutta tulevat todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä niiden keskeisiä saaliseläimiä, kuten piennisäkkäitä ja hirvieläimiä arvioidaan esiintyvän alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin (FCG 2018-2020, seurantahankkeiden havainnot). Suurpedoista vaikutukset seudun karhu-, susi-, ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään hankevaihtoehdossa VE 1 suuremmiksi kuin hankevaihtoehdossa VE 2, mutta kokonaisuudessaan vaihtoehdosta riippumatta vähäisiksi.

**Metsäpeuran** nykylevinneisyys huomioiden Haarasuonkankaan hankealueen ja sen lähiseudun merkitys lajin populaatioille on vähäinen. Alueella ei tunneta metsäpeuran lisääntymisalueita. Lähiseudun havainnot metsäpeuroista koskevat yksittäisiä, liikkuvia yksilöitä. Mikäli metsäpeuran levinneisyys jatkaa laajenemistaan, hankealueella sijaitseva Pihlajasuo on elinympäristöltään potentiaalinen metsäpeuran lisääntymisalue, mutta sen potentiaalin ei arvioida heikentyvän hankkeen myötä voimaloiden suuren etäisyyden ansiosta.

### 14.4.2 Vaikutukset ekologiseen verkostoon

Haarasuonkankaan hankealueella ei 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. Hankealueen läheiset luonnon ydinalueet ovat lähinnä sen viereiset laajemmat suojelualueet, joiden perusteella tulkinta ydinalueista on osoitettu kuvassa 14.1. TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco Infra & Rail Oy, 2021) on osoitettu kaksi ekologista yhteyttä, jotka yhdistävät näitä Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen länsi-pohjoispuoleisia suojelualueita. Niitä on kuvattu raportissa seuraavasti:

> 8) Pyhäjärvi - Syöte Yhteys on koko maakunnan alueelle etelä-pohjoissuuntaisesti sijoittuva ja se saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta päättyen Syötteen kautta Lapin maakunnan rajalle. Eteläosassaan se sijoittuu Pyhäjärven itäpuolelle ja yhdistää toisiinsa maakunnan itäreunan laajat ja yhtenäiset metsäalueet, Kansannevan-Kurkinevan-Muurainsuon soidensuojelualueen sekä Natura-alueet Törmäsenrimpi – Kolkannevan, Rumala - Kuvaja – Oudonrimmet, Tolkansuon, Säippäsuo – Kivisuon, Olvassuon, Ohtosensuon ja Syötteen.
>
> 9) Vaala - Oulu Yhteys alkaa lännessä Kainuun maakunnan rajalta ja yhtyy 2. vaihemaakuntakaavan Oulun kaupunkiseudun yhteyksiin. Yhteys sijoittuu Oulujoen pohjoispuolelle, joka alueena on säästynyt eteläpuolta paremmin ihmistoiminnalta, ja se yhdistää toisiinsa Oulujoen pohjoispuoliset Natura-alueet Sarvisuo – Jerusaleminsuon, Säippäsuo – Kivisuo ja Räkäsuon noudattaen samalla hirvieläinten vakiintuneita kulkureittejä.

Kyseiset suojelualueet ja niiden väliset yhteydet ovat keskeisiä mm. metsäpeuran kannalta. Sen kesälaidunalueita sijoittuu suojelluille suoalueille.

Näiden laajan alueen ekologisen verkoston kohteiden lisäksi keskeisiä, hankealueelta tunnistettuja ekologisia yhteyksiä muodostavat Tervajoki ja Vanhajoki. Myös Otermajärven ja Osmankasekä Kongasjärven väliltä on tulkittu ekologinen yhteys ojittamattomien Pihlajasuon, Iso Lehmisuon ja Joutensuon sekä Vanhajoen varren puustoltaan monipuolisempien alueiden kautta. Tervajoki rantametsineen on erityisen merkittävä yhteys sekä vesieliöstön että potentiaalisesti saukon ja liito-oravan kannalta, vaikka niistä ei selvityksissä saatukaan havaintoja. Vanhajoki on myös ekologisena yhteytenä toimiva ja elinympäristönä potentiaalinen mm. saukon kannalta. Tulkinta ekologisista yhteyksistä on esitetty kuvassa 14.1.

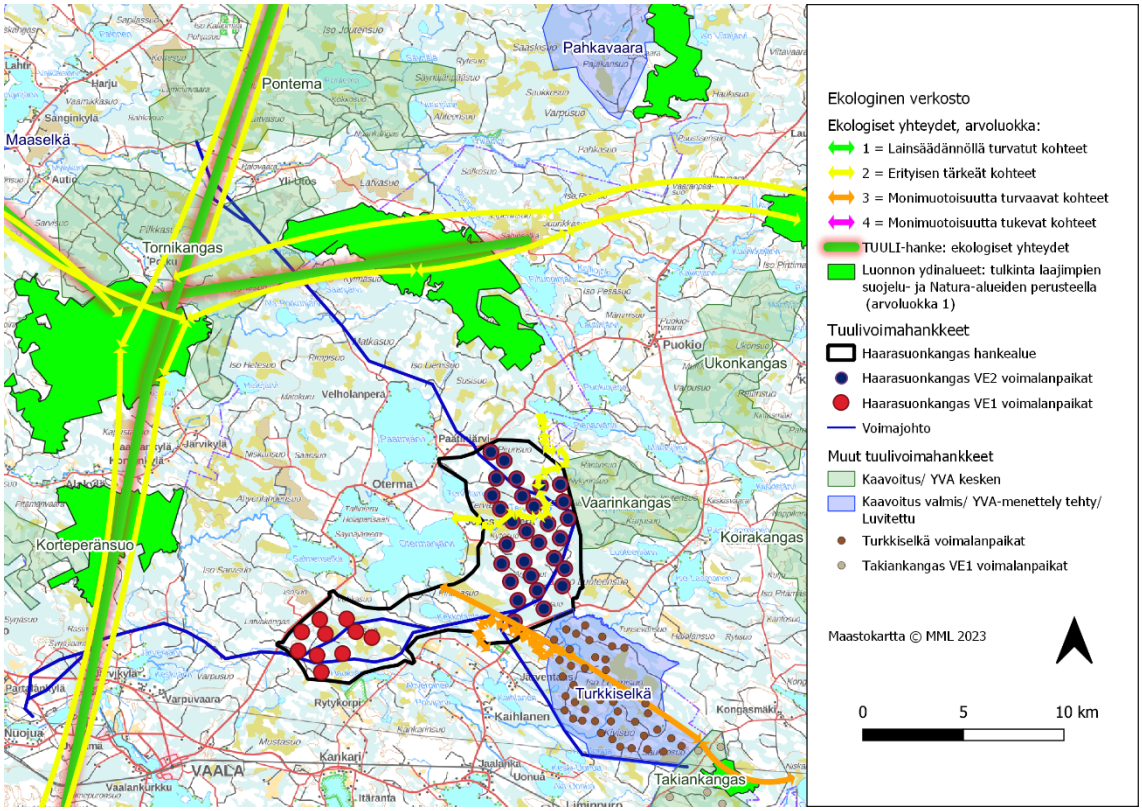
## 14.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

*Taulukko 14.1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 |
| **ELÄIMISTÖ** | | | | |
| Metsien yleiset eläinlajit | Alueen tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä ja ne aiheutuvat rakennusaikaisesta häiriöstä, yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisesta sekä ihmistoiminnan mahdollisesta lisääntymisestä. Hankevaihtoehdoista VE 1 on jonkin verran suurempi vaikutukseltaan. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |
| EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto | Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia eikä niiden tärkeitä elinympäristöjä tunnistettu hankealueilta. Vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi.<br><br>Viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska rakentaminen ei muuta niiden keskeisiä elinympäristöjä.<br><br>Hankealueelta ei havaittu liitooravaa, eikä hankkeen rakennustoimet sijoitu lajille potentiaalisiin elinympäristöihin, jolloin hankkeella ei ole vaikutuksia lajiin.<br><br>Alueella ei tehty saukkohavaintoja, mutta sille sopivaa elinympäristöä tunnistettiin alueen virtavesistä. Huoltoteiden siltarumpujen rakentaminen / vahvistaminen voi aiheuttaa hetkellistä häiriötä ja alapuolisen virtavesistön samenemista, mutta vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.<br><br>Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat tavanomaista lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle, mutta jo ennestään ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 |
| | Metsäpeuran lisääntymisalueita ei sijoitu hankealueelle, joten vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. | | | |




*Kuva 14.1. Hahmotelma hankealueen läheisistä ekologisen verkoston ydinalueista ja ekologisista yhteyksistä.*

Yhteyksien säilymiselle keskeistä on, etteivät Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston yhdessä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden, etenkinkin Turkkiselän ja Tornikankaan tuulivoimahankkeiden, aiheuttamat eläinten yhtenäisiä metsäelinympäristöjä pirstovat ja eläimiin kohdistuvat häirintävaikutukset estä tai merkittävästi heikennä eläinten liikkumista eri alueiden välillä. Tuulivoimaloiden keskinäiset etäisyydet ovat noin 500–1000 metriä, jolloin suurelle osalle niiden välisestä alueesta arvioidaan ulottuvan eläinten stressitasoja nostavaa ja niitä mahdollisesti karkottavaa häirintävaikutusta. Kuten edellä on arvioitu, eläimet voivat kuitenkin käyttää myös tuulivoimapuistojen alueita, ja niiden arvioidaan tottuvan tuulivoimaloihin ja lisääntyvään ihmistoimintaan. Eläinten kuitenkin arvioidaan jossain määrin suuntaavan liikkumistaan enemmän tuulivoimapuistojen välisille alueille, jolloin ekologisten yhteyksien säilymisen näkökulmasta on keskeistä, että tuulivoimapuistojen väliin jää myös rakentamattomia metsäalueita.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVEA ja SVEB sijoittuvat em. TUULI-hankkeessa tunnistetuille, erityisen tärkeiksi arvioiduille suojelualueita yhdistäville ekologisille yhteyksille. Linjamaiset voimajohdot eivät aiheuta elinympäristön menetystä tai häiriötä laajoilla alueilla, ja eläimet liikkuvat

niiden alta. Niinpä voimajohtojen yksinään ei arvioida heikentävän ko. yhteyksiä mm. metsäpeuran kannalta, mutta tärkeämpiä ovat niiden yhteisvaikutukset erityisesti Tornikankaan tuulivoimapuiston, myös Korteperänsuon tuulivoimapuiston kanssa. Ko. tuulivoimapuistoista ei ole käytettävissä voimalanpaikkoja, mutta niiden hankealueiden ulkopuolelle jää myös alueita, joilla eläimet pystyvät liikkumaan. Siten yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi tai Tornikankaan tuulivoimapuiston kanssa mahdollisesti **kohtalaisiksi** – sillä voi olla vaikutuksia melko laajalle alueelle mm. metsäpeuran liikkumiseen kesälaidun- ja vasomisalueillaan; metsäpeuravaikutukset voivat yltää useiden kilometrien etäisyydelle. Vaikutukset tulevat tarkemmin arvioitaviksi Tornikankaan hankkeen YVA-menettelyssä.

Tervajoen toiminta ekologisena yhteytenä vesieliöstön ja saukon kannalta ei vaarannu, mutta osin edustavat rantametsät pirstoutuvat ja alue muuttuu rauhattomammaksi. Kuitenkin eläimet, ml. liito-orava, pystyvät edelleen käyttämään rantametsiä kulkureitteinään. Häiriövaikutuksen vuoksi heikentävä vaikutus ekologiseen yhteyteen arvioidaan **vähäiseksi** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Sama koskee Vanhajokea.

Otermajärven ja Osmanka- sekä Kongasjärven väliltä tulkittu ekologinen yhteys ojittamattomien Pihlajasuon, Iso Lehmisuon ja Joutensuon sekä Vanhajoen varren puustoltaan monipuolisempien alueiden kautta kulkee sekä Haarasuonkankaan että Turkkiselän ja Takiankankaan tuulivoimapuistojen kautta. Haarasuonkankaan voimalanpaikat sijoittuvat suurimmaksi osaksi etäälle, yli 800 m päähän Pihlajasuosta ja Vanhajoesta, mutta yksi voimalanpaikka, huoltotie ja sisäinen voimajohtoreitti sijoittuvat yhteydelle. Turkkiselän puolella yhteys sijoittuu osin tuulivoimaloiden väliin, mutta suurimmaksi osaksi tuulivoimapuiston laidalle ja mm. Iso Lehmisuolle, ja vain Takiankankaan pohjoisimmat voimalat sijoittuvat yhteydelle. Rakentamisvaiheen vaikutusten, häirintävaikutuksen ja pirstoutumisen arvioidaan jonkin verran lisäävän eläinten stressiä ja heikentävän niiden liikkumista eri alueiden välillä, kun eläimet pyrkivät kiertämään voimaloita. Yhteys ei kuitenkaan katkea, ja sillä säilyy myös rakentamattomia alueita. Niinpä vaikutukset arvioidaan, yhteisvaikutukset huomioiden, **vähäisiksi** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

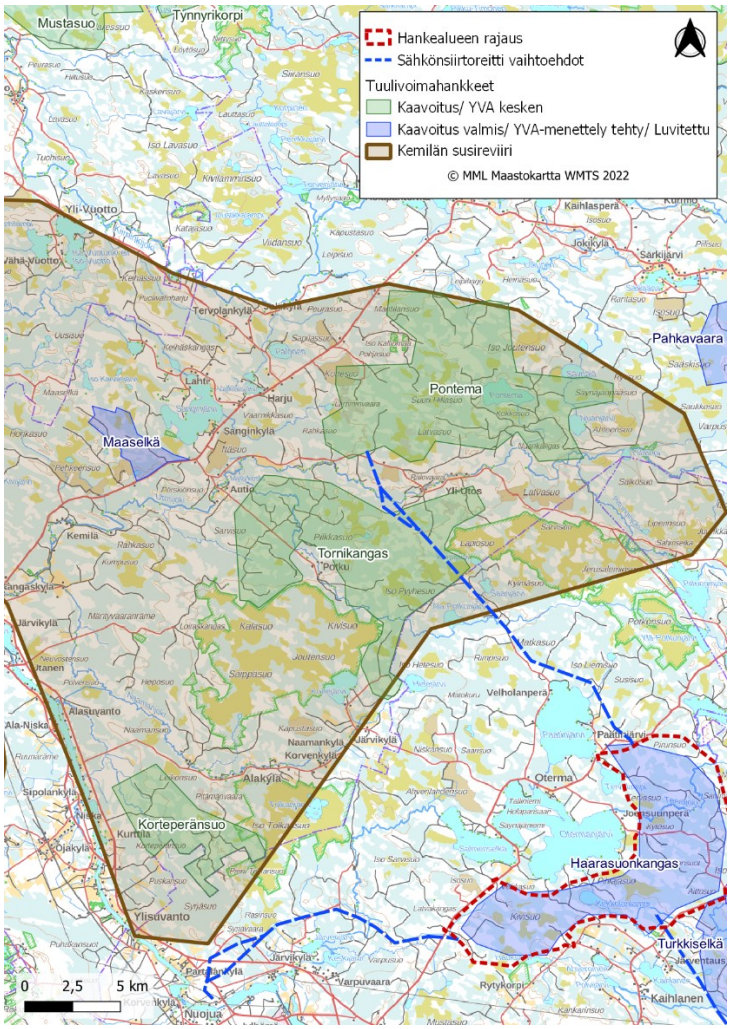
### 14.5.1 Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön

Tuulivoimahankkeen sisäisen sähkönsiirron vaikutukset alueen eläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska kaapelien rakentaminen sijoittuu teiden ja nykyisen voimajohdon yhteyteen sekä tavanomaiseen käsiteltyyn talousmetsään, jossa ei ole alueen eläimistölle erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Sähkönsiirron kaapelien alueilta raivattavan metsän pinta-ala on myös vähäinen suhteessa alueen ympärille jäävien alueiden pinta-alaan.

Ulkoista sähkönsiirtoreittiä varten joudutaan raivaamaan uutta voimajohtoaukeaa, mikä pirstoo alueen elinympäristöjä ja lisää jossain määrin metsätalouden alueella jo aiheuttamia elinympäristön muutoksia. Voimajohdon rakentaminen aiheuttaa eläimistölle myös väliaikaista häiriötä. Tuulivoimapuiston ulkoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat hankealueen kaltaisille, talouskäytössä oleville metsäalueille, joiden merkitys esimerkiksi lepakoiden kannalta on tavanomainen. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE B1 ja B2, eli ”pohjoiset vaihtoehdot” sijoittuvat osittain monipuolisempiin ja luonnontilaisempiin elinympäristöihin. Sähkönsiirtoreittien alueilla ei esiinny liito-oravan elinympäristöjä, eikä alueilta ole tiedossa havaintoja myöskään muista luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista pois lukien sudesta.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE B1 ja B2, eli ”pohjoiset vaihtoehdot” sijoittuvat osittain hankealueen luoteispuolelle sijoittuvan Luken määrittelemän Kemilän susireviirin alueelle. Johtokäytävän raivaaminen ja rakentaminen aiheuttaa häiriötä ja jossain määrin pirstoo nykytilanteessa varsin luonnontilaisia ja monipuolisia elinympäristöjä. Elinympäristöjen monipuolisuuden vuoksi ei voida myöskään poissulkea mahdollisuutta, että reviirin ydinalue sijaitsisi suunnitellun johtoreitin alueella. Tämän vuoksi rakennustoimet tulisi ajoittaa lisääntymiskauden herkimmän vaiheen, eli kevään ja alkukesän ulkopuolelle. Vaikutuksia arvioitaessa tulee huomioida myös

reviirille sijoittuvat muut tuulivoimapuistohankkeet, jotka aiheuttavat yhteisvaikutuksia johtoreitin kanssa. Johtoreitin vaikutukset yksinään (rakennustoimien ajoittaminen huomioimalla) susireviirin elinkelpoisuuteen arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi, mutta yhdessä tuulivoimapuistojen kanssa vaikutusten merkittävyys kasvaa.




*Kuva 14.2 Haarasuonkankaan sähkönsiirtoreittien sekä läheisten tuulivoimahankkeiden sijoittuminen suhteessa Kemilän susireviiriin.*

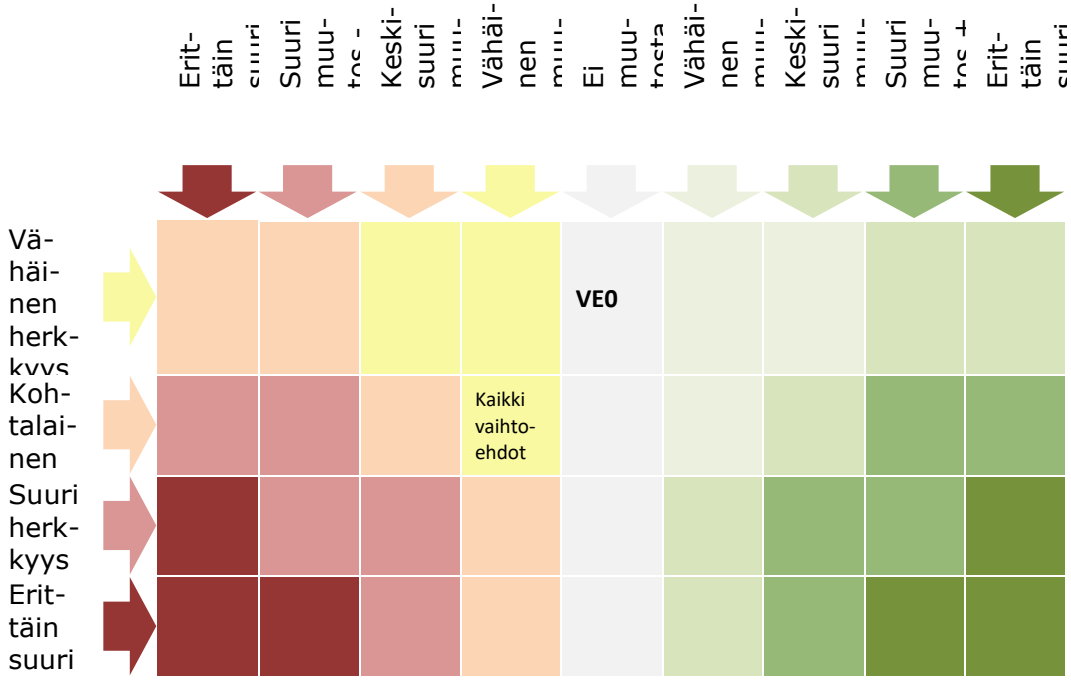
*Taulukko 14.2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehdoissa.*

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

| **Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB1 | VEB2 | VEC |
| Elinympäristön väheneminen ja laadun heikkeneminen | Puuston raivaus johtokäytävältä. Pohjoisten vaihtoehtojen osalta yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa nostaa vaikutusten merkittävyyttä | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Häiriö | Rakentamisen aikainen melu ja ihmisten liikkuminen alueella. Pohjoisten vaihtoehtojen osalta yhteisvaikutukset muiden | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vaikutus-tyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB1 | VEB2 | VEC |
| | hankkeiden kanssa nostaa vaikutusten merkittävyyttä | | | | | |

*Taulukko 14.3. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (V0, VE1, VE2, SVEA, SVEB, SVEA2, SVEB2 ja SVEC) kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Uudet voimajohtoaukeat tulee raivata mahdollisimman kapeina, ja sijoittaa mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien johtokatujen yhteyteen.

Hankkeiden vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen eri elinalueiden välillä. Suden osalta hankkeen pohjoisten sähkönsiirtoreittien rakentamisajankohdan huomioimisella voidaan välttää mahdollisia vaikutuksia Kemilän susireviirin ydinalueille.

## 14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Keskeisimmät epävarmuudet liittyvätkin

vaikutusarvioinnin pohjana käytettävän tutkimustiedon vähäisyyteen, erityisesti nykyisen kokoisia tuulivoimaloita ja tuulivoimapuistoja sekä boreaalisen metsäalueen tuulivoimapuistojen eläimistövaikutuksia käsittelevien tutkimusten vähäisyyteen. Vaikutusten laajuuteen ja voimakkuuteen liittyy epävarmuutta mm. siksi, että lepakoita koskevaa tutkimustietoa alueelta ei käytännössä ole; vaikutuksia voidaan kuitenkin pitää suhteellisen varmasti vähäisinä alueen elinympäristöjen ja lepakkoselvitysten tulosten perusteella, mutta yhteisvaikutuksiin muiden hankkeiden kanssa koko maakunnan tai valtion tasolla on mahdotonta ottaa tieteellisesti perusteltua kantaa.

Hankealueen laajuudesta ja käytettävissä olleiden resurssien määrästä johtuen joitain tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Eri lajeille merkittävien kohteiden olemassaolo löydettyjen kohteiden ulkopuolella arvioidaan kuitenkin epätodennäköiseksi. Selvitysten aikana on myös pystytty varmistamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön alueelle, jolloin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.

# 15 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN

| Tiivistelmä Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Välittömiä pinta-alavaikutuksia tai suojelualueiden ominaispiirteitä muuttavia välillisiä vaikutuksia (hydrologia, pirstoutuminen, pienilmasto, reunavaikutus) ei kohtuullisesta tai suuresta etäisyydestä ja vedenvirtaussuunnista johtuen muodostu. Suojelualueisiin ja niitä vastaaviin alueisiin kohdistuvat vaikutukset johtuvat niiden suuresta linnustollisesta arvosta (monipuolista lajistoa, ml. suuret petolinnut) ja linnustoon kohdistuvasta häirintä- ja törmäysvaikutuksesta. Haarasuonkankaan vaikutuksia merkittävämpiä ovat muiden, lähempänä suojelualueita sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvat mahdolliset yhteisvaikutukset. |
| Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | Asiantuntija-arviona tehdyt vaikutusarviot. Natura-alueista lähimmälle, Latvakankaalle, tehtiin Natura-arviointi, ja sen olosuhteita tarkasteltiin maastossa. Muutoin arviointi perustuu pääosin olemassa olevaan luontotyyppi- ja lajistotietoon sekä tutkimustietoon tuulivoiman ja sähkönsiirron erilaisista vaikutusmekanismeista, joita on käsitelty tarkemmin, mm. linnuston osalta omassa luvussaan. Arvioinnissa on huomioitu alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila. |
| Arvioinnin päätulokset | Luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin tai niitä vastaaviin alueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on vähäinen hankevaihtoehdosta riippumatta, mutta osa vaikutuksista voi muodostua kohtalaisiksi muiden hankkeiden kanssa muodostuvien yhteisvaikutusten kanssa. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Potentiaalisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi selkeitä vaikutusten vähentämis- tai lieventämiskeinoja ei voida esittää lukuun ottamatta sähkönsiirtoreittiä SVEB, joka olisi syytä sijoittaa kiertämään kauempaa Sarvisuo-Jerusaleminsuon viereiset avosuoalueet. Vaikutusten vähentämisessä keskeisiä ovat kuitenkin niiden muiden tuulivoimahankkeiden ratkaisut, joiden kanssa yhteisvaikutuksia voi muodostua, ja jotka sijaitsevat lähempänä arvokkaita suojelualueita. |

## 15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

## 15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 15.2.1 Yleistä

Luonnonsuojelulain 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä

vaikutukset. Luonnonsuojelulain 66 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luon-nonsuojelulain 65 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Natura-arviointiselvitys (ent. Natura-arvioinnin tarveharkinta) on Natura-arvioinnin menettelyn ensimmäinen vaihe, jossa selvitetään, liittyykö hanke suoranaisesti Natura 2000 -alueen käyttöön tai onko se tarpeellinen alueen käytön kannalta, ja jos näin ei ole, onko se omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa alueen suojelutavoitteiden kannalta. Selvitys perustuu olemassa oleviin tietoihin. Mikäli selvitys osoittaa, että hankkeen toteuttaminen yksistään tai yhdessä muiden suunnitelmien kanssa voi aiheuttaa Natura 2000 -alueelle merkittäviä kielteisiä vaikutuksia alueen suojelutavoitteiden kannalta eli todennäköisiä merkittäviä vaikutuksia ei voida sulkea pois, on tehtävä asianmukainen Natura-arviointi.

Asianmukainen arviointi (Natura-arviointi) on Natura-arvioinnin menettelyn toinen vaihe, jossa arvioidaan vaikutusta Natura-alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura-alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi kuin lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi tapauskohtaisesti olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin. Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura-alueille tarkastellaan Natura-arvioinnilla Latvakangas (FI1201011, SAC) -Natura-alueelle ja Natura-arviointiselvityksen tasolla Sarvisuo-Jerusaleminsuo (FI1200805, SAC), Tolkansuo (FI1106004, SAC/SPA) ja Joutensuo (FI1200306, SAC) -Natura-alueille. Muut Natura-alueet ovat niin etäällä suunnitellusta tuulivoimapuistosta ja sähkönsiirrosta, ettei niiden suojeluperusteisiin lähtökohtaisesti voi kohdistua merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Muiden suojelualueiden vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila, jota on tarkasteltu soveltuvin osin maastoinventoinneissa.

## 15.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Arvioinnissa on keskitytty asiantuntija-arviona arvioitavaan vaikutusten merkittävyyteen ja sen perusteisiin ilman eksplisiittistä ja systemaattista kriteereihin viittaamista, koska linnustovaikutukset korostuvat arvioinnissa, eikä käytetty kriteeristö kykene yksiselitteisesti ja samanaikaisesti huomioimaan kaikkia eri vaikutustyyppejä.

## 15.4 Suojelualueiden nykytila

### 15.4.1 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita. Lähimmillään hankealueen länsipuolelle, noin 500 metrin etäisyydelle lähimmästä VE1:n voimalasta, sijoittuu Latvakankaan Natura-alue (FI1201011, SAC). Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat *boreaaliset luonnonmetsät* ja *puustoiset suot*. Alue on läntisen Kainuun ainoita luonnontilaisen kaltaisia metsiä.

Hankealueen pohjoispuolelle, noin 4,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta sijoittuu Sarvisuo-Jerusaleminsuo (FI1200805, SAC) -Natura-alue. Kohde on laajojen aapasoiden muodostama alue ja sen linnusto on erittäin monipuolinen. Pesivään lajistoon kuuluu uhanalaisia petolintuja, runsaasti kahlaajia sekä metsäsaarekkeiden vanhan metsän lintulajeja. Likimain samalla alueella ovat myös Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue (SSA110103) ja Iso Sarviosuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue (SSO110450). Ne sijaitsevat 0,3–0,4 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEB.

Hankealueesta noin 6,9 kilometriä länteen (lähimmästä voimalanpaikasta 7,4 km) ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEA noin 1,7 kilomeriä pohjoiseen sijoittuu Tolkansuo (FI1106004, SAC/SPA) -Natura-alue. Se on edustava aapasuokokonaisuus, jonka laajojen vesipintaisten rimpien ja vedenjakaja-alueen rahkarämeiden ja keidassuomassiivien vaihtelu tekee siitä merkittävän lintusuon: pesimälajistoon kuuluu mm. runsaasti märkien rimpisoiden lajistoa, kuten vesilintuja ja uhanalaisia kahlaajia, sekä uhanalaista petolintulajistoa. Likimain samalla alueella ovat myös Tolkansuon soidensuojelualue (SSA110086) ja soidensuojeluohjelman kohde Tolkansuon alue (SSO110434). Tolkansuon itäpuolella, hankealueesta noin 5,3 kilometriä luoteeseen sijaitsee soidensuojelun täydennysehdotuskohde Lihasuo-Poutiaisensuo-Jämminsuo, jonka suojelu on osin toteutunut Metsähallituksen omalla päätöksellä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEC itäpäästä noin 640 metriä itään sijoittuu Joutensuo (FI1200306, SAC) -Natura-alue ja soidensuojeluohjelman kohde Joutensuo (SSO110423). Joutensuo on edustava, avoimen rimpinevan vallitsema aapasuo. Sillä on myös runsas pesimälintulajisto.

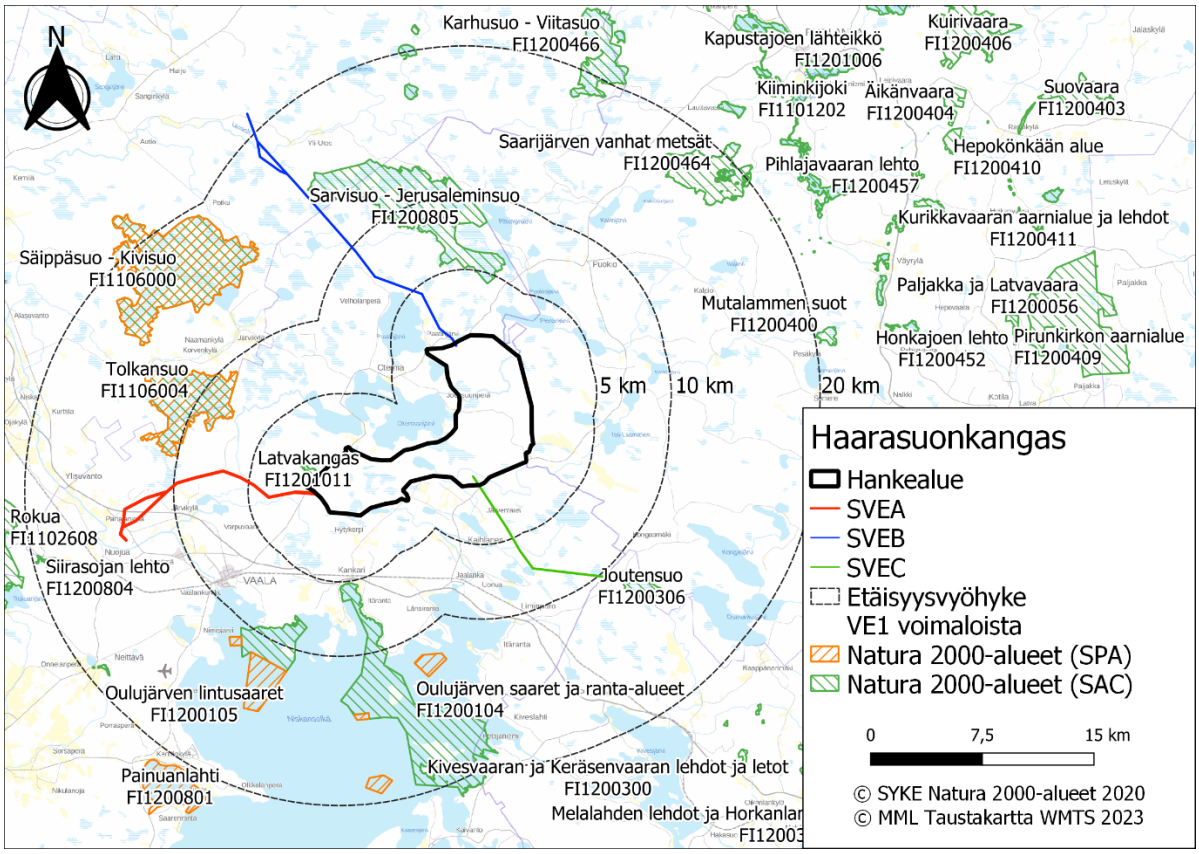
Haarasuonkankaan hankealueen eteläpuolella, noin 90 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta, sijaitsee Rytykorpi-niminen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA252312), jonka eteläpuolella on Hetesuon luonnonsuojelualue (YSA255128). Niillä on ilmakuvan perusteella kangasmaan väleissä pääosin väli- ja mätäspintaisia suotyyppejä, ja lähialueen ojitusten vaikutus suon vesitalouteen on todennäköisesti vähäinen. Noin 40 metriä Hankealueen eteläpuolella on myös Hautakangas-niminen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA248685), joka sijoittuu noin 250 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEC. Sillä on edustavammaksi kehittyvää, päätehakkuukypsää mäntyvaltaista tuoreen kankaan talousmetsää ja hieman soistumaa ja kangaskorpea.

Kaikki 20 kilometrin säteelle lähimmästä VE1:n voimalasta sijoittuvat Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet on esitetty taulukossa 15.1. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa 15.1., luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden kuvassa 15.2 ja luonnonsuojeluohjelma-alueiden sekä soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteiden sijoittuminen hankealueeseen nähden kuvassa 15.3. Alle yhden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sijaitsevat Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet on esitetty taulukossa 15.2. ja niiden sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtoon kuvissa 15.4.–15.6.

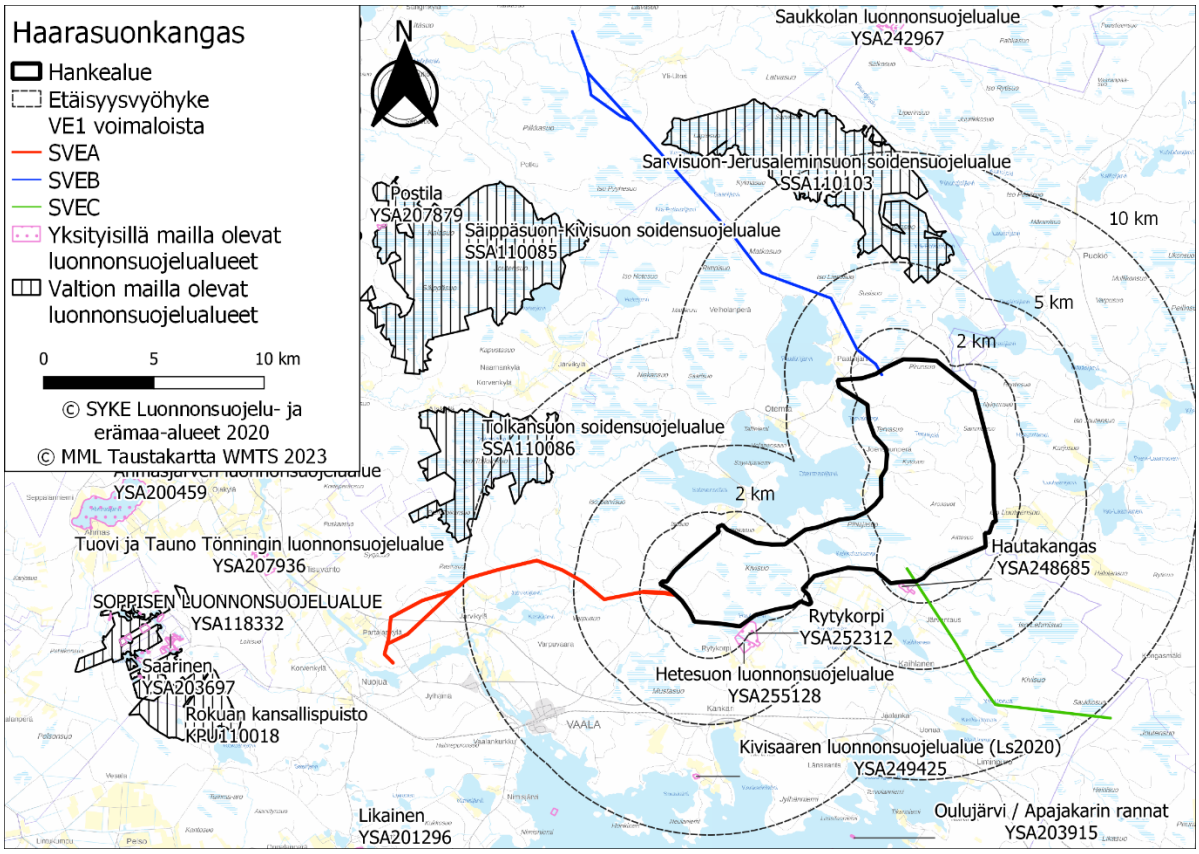
*Taulukko 15.1. Hankealuetta lähimmät (20 km säteellä sijaitsevat) Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet.*

| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys VE1 voimaloista (km) | Ilmansuunta hankealueelta |
|---|---|---|---|---|
| *Natura-alueet* | | | | |
| Latvakangas | FI1201011 | SAC | 0,5 | länsi |
| Sarvisuo-Jerusaleminsuo | FI1200805 | SAC | 4,3 | pohjoinen |
| Oulujärven saaret ja ranta-alueet | FI1200104 | SAC | 5,1 | etelä |
| Tolkansuo | FI1106004 | SAC & SPA | 7,4 | länsi |
| Oulujärven lintusaaret | FI1200105 | SPA | 11,0 | etelä/lounas |
| Joutensuo | FI1200306 | SAC | 11,2 | kaakko |
| Säippäsuo-Kivisuo | FI1106000 | SAC & SPA | 14,0 | luode |
| Saarijärven vanhat metsät | FI1200464 | SAC | 16,8 | koillinen |
| Kiiminkijoki | FI1101202 | SAC | 16,8 | pohjoinen |
| Karhusuo-Viitasuo | FI1200466 | SAC | 18,2 | pohjoinen |
| Likainen ja likaisen penikka | FI1200802 | SAC | 18,6 | lounas |
| *Valtion mailla olevat suojelualueet* | | | | |
| Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue | SSA110103 | Soidensuojelualue | 4,1 | pohjoinen |
| Tolkansuon soidensuojelualue | SSA110086 | Soidensuojelualue | 7,4 | itä |
| Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue | SSA110085 | Soidensuojelualue | 14,0 | luode |
| Karhusuon-Viitasuon soidensuojelualue | SSA110102 | Soidensuojelualue | 18,2 | pohjoinen |
| *Yksityisillä mailla olevat suojelualueet* | | | | |
| Hautakangas | YSA248685 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 1,4 | etelä |
| Rytykorpi | YSA252312 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 1,5 | etelä |
| Hetesuon luonnonsuojelualue | YSA255128 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 1,5 | etelä |
| Kivisaaren luonnonsuojelualue | YSA249425 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 7,3 | etelä |
| Oulujärvi/Kalikka | YSA991402 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 11,2 | lounas |
| Oulujärvi/Apajakarin rannat | YSA203915 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 11,9 | etelä |
| Oulujärvi/Apajakari | YSA203277 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 11,9 | etelä |
| Oulujärvi/Hirsisaari | YSA202482 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 12,0 | etelä |
| Ala-Munasaaren luonnonsuojelualue | YSA252311 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 12,2 | etelä |
| Saukkolan luonnonsuojelualue | YSA242967 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 14,6 | pohjoinen |
| Kuosto | YSA202781 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 17,4 | etelä |
| Tuovi ja Tauno Tönningin luonnonsuojelualue | YSA207936 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 18,4 | länsi |
| Likainen | YSA201296 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 18,6 | lounas |

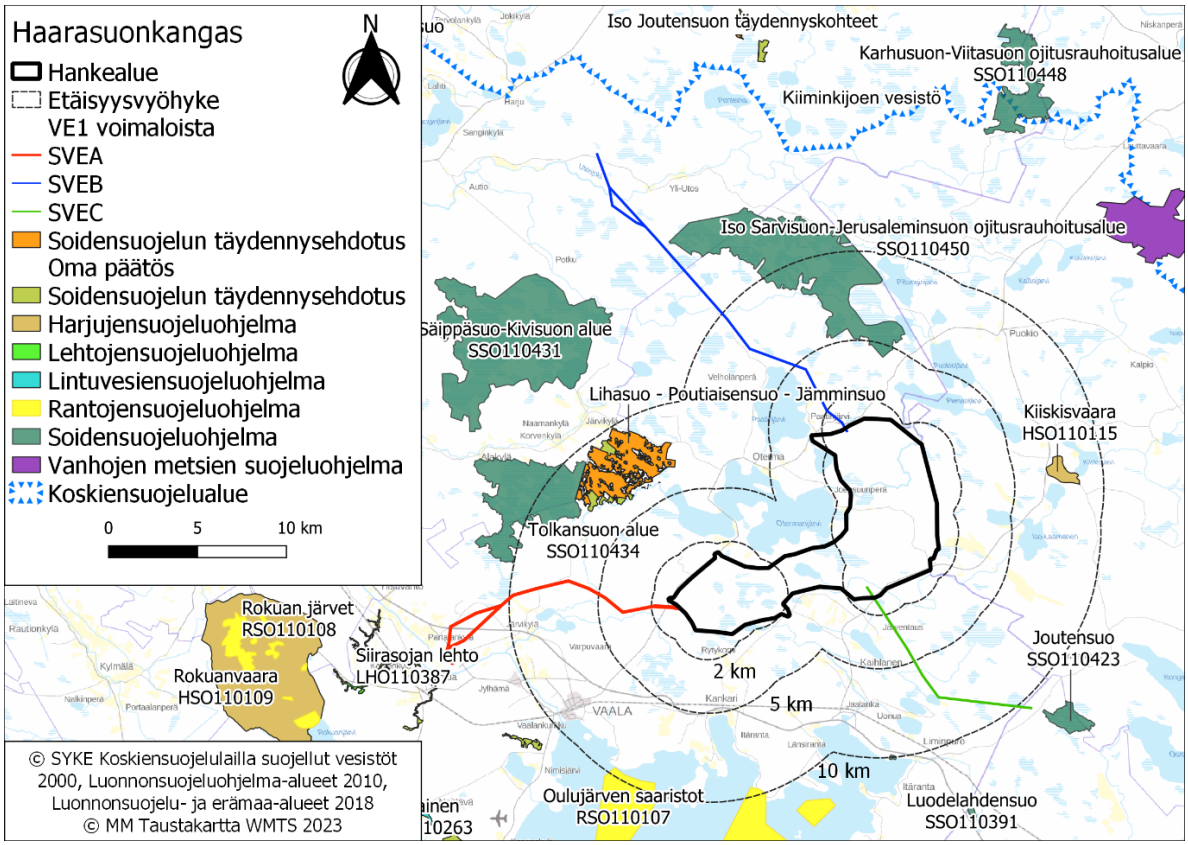
| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys VE1 voimaloista (km) | Ilmansuunta hankealueelta |
|---|---|---|---|---|
| *Suojeluohjelmien alueet* | | | | |
| Iso Sarviosuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue | SSO110450 | Soidensuojeluohjelma | 4,3 | pohjoinen |
| Lihasuo-Poutiaisensuo-Jämminsuo | 14269 | Soidensuojelun täydennysehdotus | 6,1 | länsi |
| Kiiskisvaara | HSO110115 | Harjujensuojeluohjelma | 6,8 | itä |
| Tolkansuon alue | SSO110434 | Soidensuojeluohjelma | 7,4 | länsi |
| Oulujärven saaristot | RSO110107 | Rantojensuojeluohjelma | 9,4 | etelä |
| Jaalangan tervaleppäkorpi | SSO011406 | Soidensuojeluohjelma | 9,9 | etelä |
| Joutensuo | SSO110423 | Soidensuojeluohjelma | 11,2 | kaakko |
| Pyöriäsuo | 14100 | Soidensuojelun täydennysehdotus | 11,3 | lounas |
| Säippäsuon-Kivisuon alue | SSO110431 | Soidensuojeluohjelma | 13,0 | länsi/luode |
| Lohiojan raviinisuot | 14099 | Soidensuojelun täydennysehdotus | 14,8 | länsi |
| Suojoenkangas | 14051 | Soidensuojelun täydennysehdotus | 16 | itä |
| Saarijärvi | AMO110142 | Vanhojen metsien suojeluohjelma | 16,8 | koillinen |
| Siirasojan raviinisuot | 14106 | Soidensuojelun täydennysehdotus | 15,4 | länsi |
| Lohiojan raviinisuot | 14099 | Soidensuojelun täydennysehdotus | 17,3 | länsi |
| Karhuosuon-Viitasuon ojitusrauhoitusalue | SSO110448 | Soidensuojeluohjelma | 18,1 | pohjoinen |
| Romananarot-Jusinkaarto-Pikku Jusinkaarto | 14101 | Soidensuojelun täydennysehdotus | 18,2 | lounas |
| Säräisniemi | MAO110120 | Maisemakokonaisuudet | 18,3 | lounas |
| Siirasojan lehto | LHO110387 | Lehtojensuojeluohjelma | 18,5 | länsi |
| Likainen | LVO110263 | Lintuvesiensuojeluohjelma | 18,6 | lounas |




*Kuva 15.1. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.*



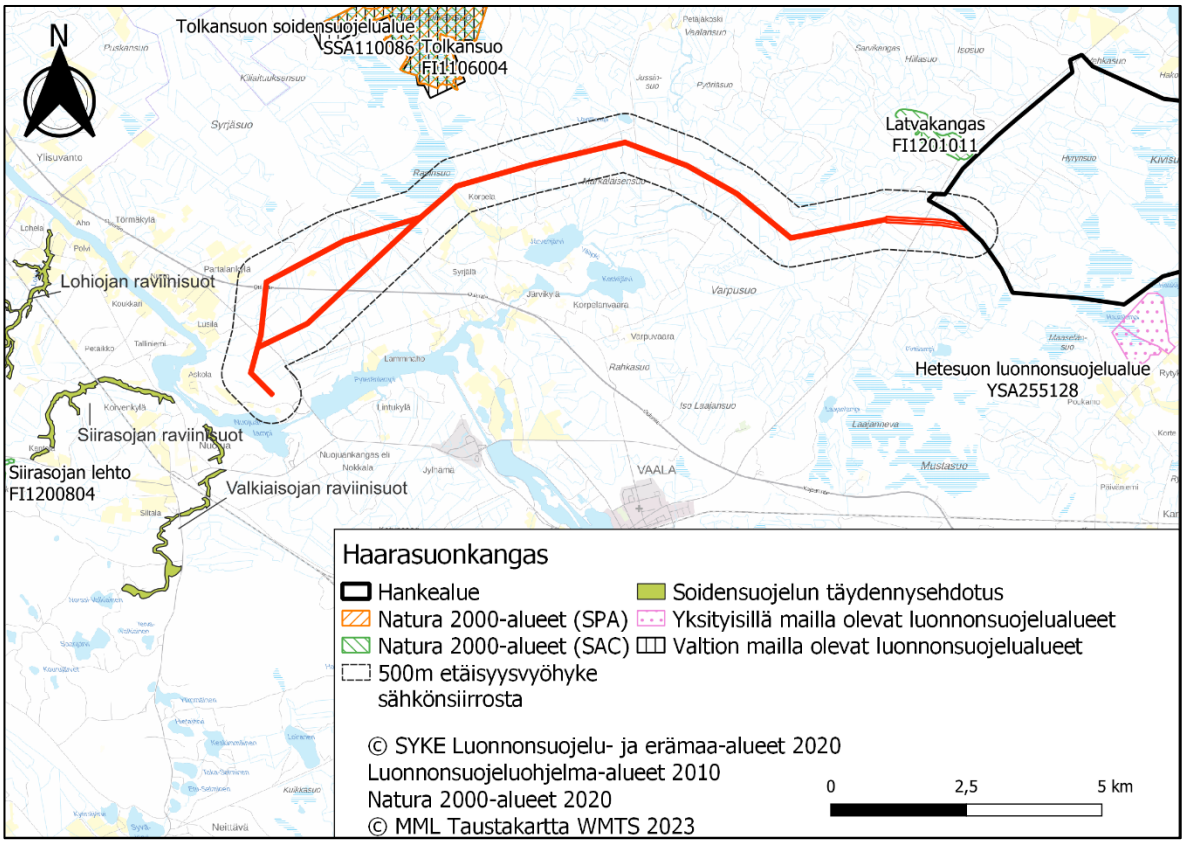

*Kuva 15.2 Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.*



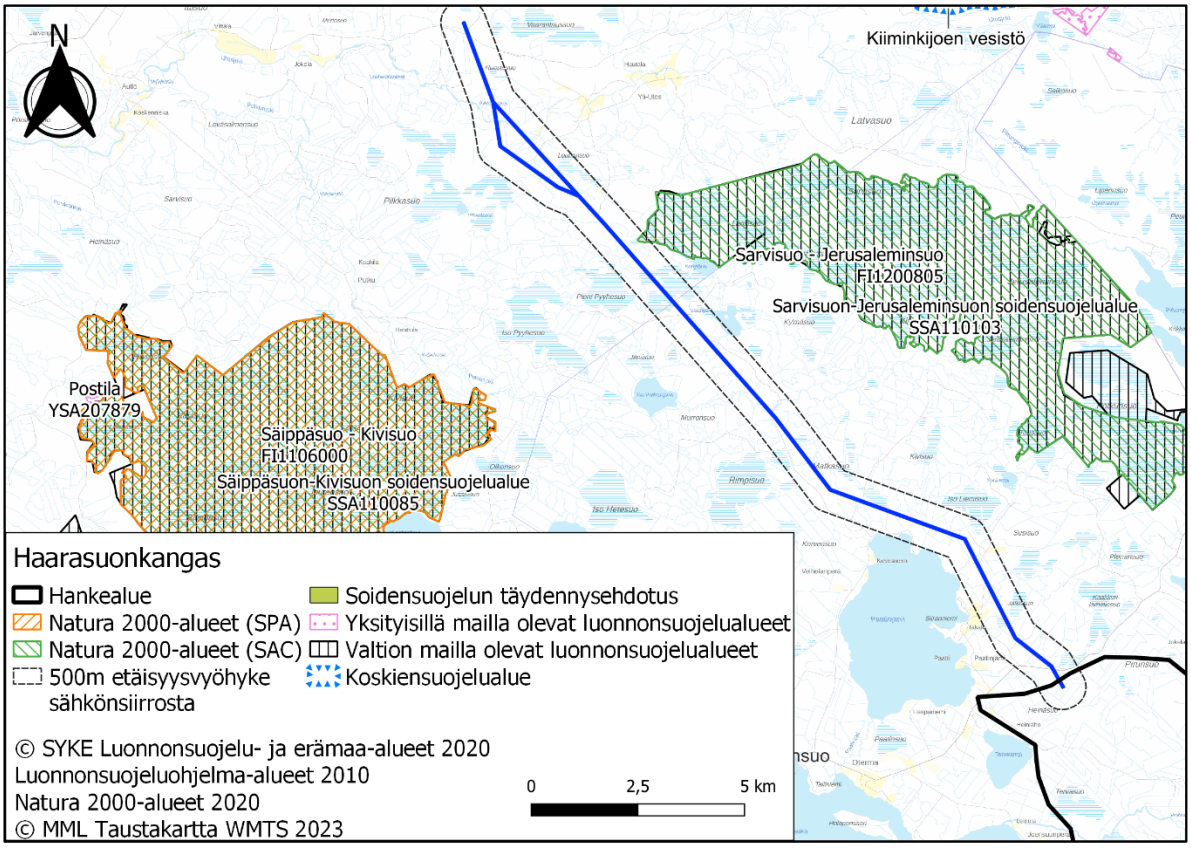

*Kuva 15.3. Luonnonsuojeluohjelma-alueiden ja soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.*

*Taulukko 15.2 Luonnonsuojelu-, Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet alle 1 km etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista.*

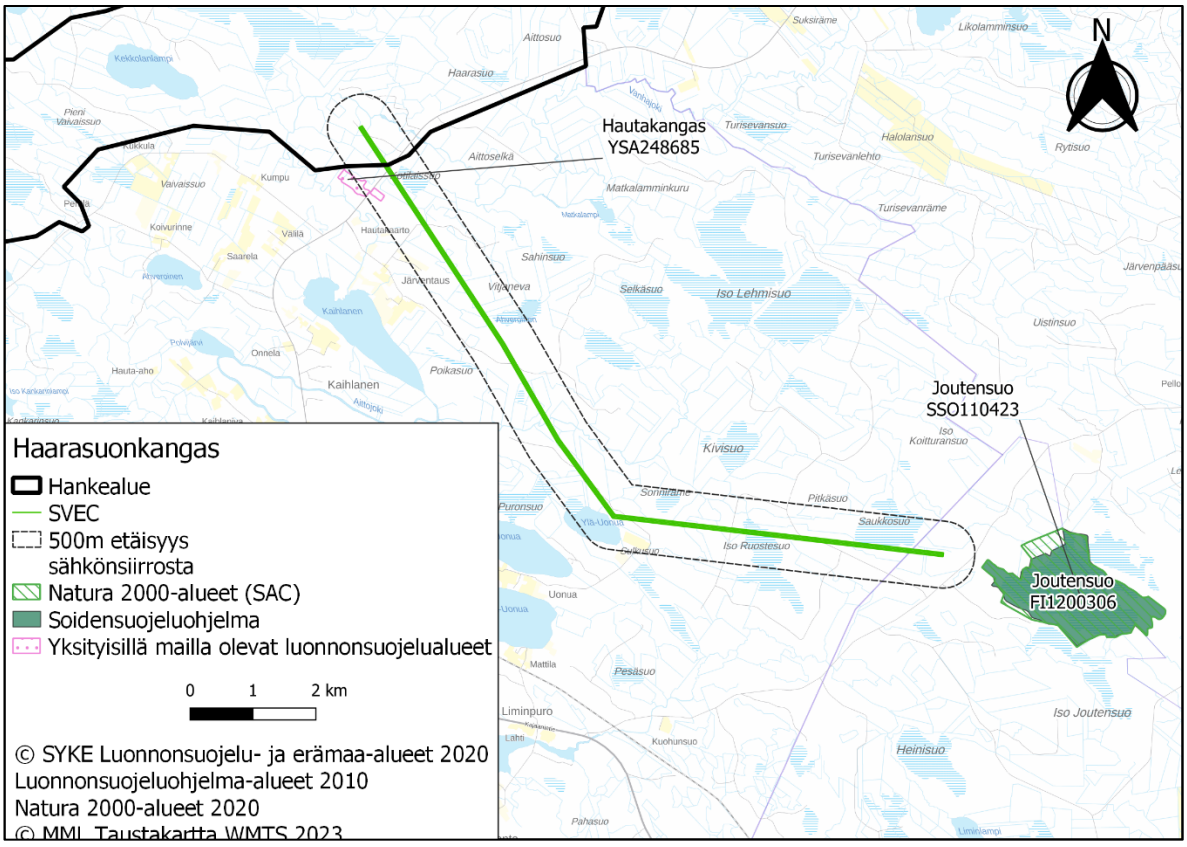
| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys voimajohdosta (km) | Ilmansuunta voimajohdosta |
|---|---|---|---|---|
| *SVEA* | | | | |
| Latvakangas | FI1201011 | SAC | 1,0 | pohjoinen |
| *SVEB* | | | | |
| Sarvisuo-Jerusaleminsuo | FI1200805 | SAC | 0,3 | koillinen |
| Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue | SSA110103 | Soidensuojelualue | 0,3 | koillinen |
| Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue | SSO110450 | Soidensuojeluohjelma | 0,4 | koillinen |
| *SVEC* | | | | |
| Hautakangas | YSA248685 | Yksityinen luonnonsuojelualue | 0,25 | lounas |
| Joutensuo | FI1200306 | SAC | 0,7 | itä |
| Joutensuo | SSO110423 | Soidensuojeluohjelma | 0,7 | itä |




*Kuva 15.4 Natura-, luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEA läheisyydessä.*




*Kuva 15.5 Natura-, luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEB läheisyydessä.*




*Kuva 15.6 Natura-, luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEC läheisyydessä.*

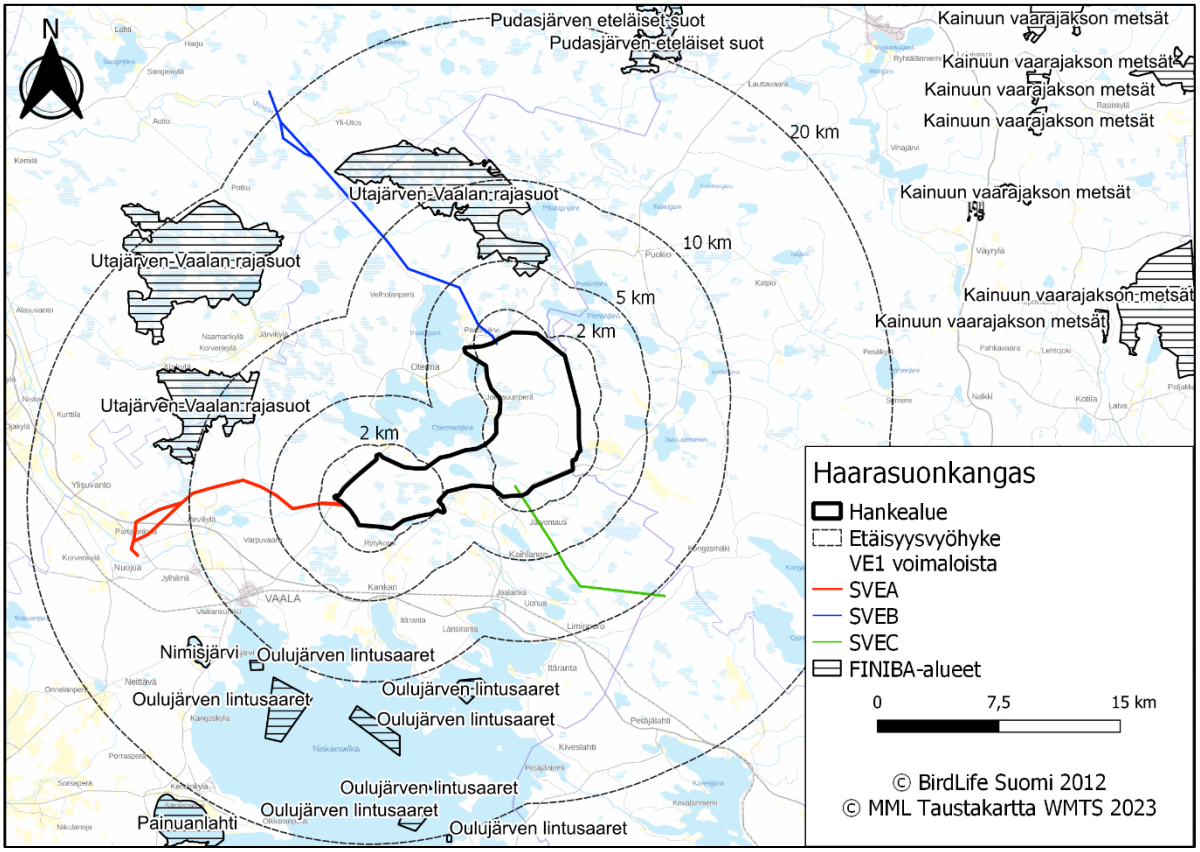
### 15.4.2 FINIBA– ja IBA-alueet, MAALI-alueet

Hankealuetta lähin FINIBA-alue, Utajärven-Vaalan rajasuot, sijaitsee hankealueesta pohjoiseen ja länteen, lähimmillään noin 4,2 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista ja 0,4 kilometriä koilliseen sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEB (Taulukko 15.3 ja Kuva 15.7). Se kattaa useita hankealueen luoteispuolen Natura- ja suojelualueita. FINIBA-alueen kriteerilajit ovat laulujoutsen, kaakkuri, pikkukuovi ja uhanalainen laji (Leivo ym., 2002).

Muita alle 20 km etäisyydellä voimaloista olevia FINIBA-alueita ovat Oulujärven lintusaaret, Nimisjärvi sekä Pudasjärven eteläiset suot. Alle kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista ei sijaitse muista FINIBA-alueita. Hankealueen tai sähkönsiirtoreittien lähellä ei ole IBA- tai MAALI-alueita. Lähin IBA-alue on Ahmasjärvi 24 kilometriä hankealueesta länteen, ja lähin MAALI-alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla lähes 50 kilometrin etäisyydellä.

*Taulukko 15.3. Hankealuetta lähimmät (20 km säteellä sijaitsevat) IBA ja FINIBA-alueet sekä MAALI-alueet.*

| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys VE1 voimaloista (km) | Ilmansuunta hankealueelta |
|---|---|---|---|---|
| *IBA ja FINIBA-alueet, MAALI-alueet* | | | | |
| Utajärven-Vaalan rajasuot | 810319 | FINIBA | 4,2 | pohjoi-nen/luode/länsi |
| Oulujärven lintusaaret | 820182 | FINIBA | 10,9 | etelä |
| Nimisjärvi | 820108 | FINIBA | 12,7 | lounas |
| Pudasjärven eteläiset suot | 810328 | FINIBA | 18,1 | pohjoinen |




*Kuva 15.7. Suomen tärkeiden lintualueiden (FINIBA) sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoon nähden.*

### 15.4.3 Suojeluun varatut alueet

Edellä käsiteltyjen Natura-, luonnonsuojelu- ja suojeluohjelmien alueiden (tai niistä vähäisissä määrin rajaukseltaan maakuntakaavoituksessa poikkeavien kohteiden) lisäksi Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa on merkinnällä SL-1 osoitettu alue Pilkkasuolla, noin 225 metriä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEB2 lounaaseen (ks. luku 7). Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita, ja alueella on MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. Tällä Pilkkasuon eteläosalla on Metsähallituksen suojelualueeksi perustettava alue, jonka rajaus hieman poikkeaa maakuntakaavassa esitetystä. Lisäksi etäämmälle sähkönsiirtoreitistä sijoittuvalla Pilkkasuon pohjoisosalla on luo-1-merkinnällä osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue, jolla on maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. Pohjois-Pohjanmaan ja Länsi-Kainuun suo-ohjelman (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013) tietojen perusteella eteläisen Pilkkasuon (SL-1-alueen) ojittamaton suoala on jokseenkin luonnontilaista tai sen kaltaista, ja sillä vallitsee mesotrofinen ruopparimpineva; välipintaiset osat ovat enimmäkseen saranevaa; suolla esiintyy useita uhanalaisia suotyyppejä, kuten kangaskorpia (CR Etelä-Suomessa / EN koko maassa), ruohokorpia (EN/VU) ja sararämeittä (EN/VU). Vesitalouden kohtuullisen hyvä luonnontilaisuus johtuu suoveden virtaussuunnista: maasto viettää länteen, ja suon itäpuolen ojat eivät estä kokonaan luonnollista yhteyttä suoveden lähtöalueille. Metsähallituksen (2023) biotooppikuvioissa aapasuon edustavuus on merkittävä, ihmistoiminnan heikentämä. Lähinnä Pilkkasuon eteläosan rimpinevoilta on tunnistettu myös linnustollisesti, mm. kahlaajalajien kannalta arvokkaita alueita, ja aluetta voidaan Pöyry Finland Oy:n (2010) mukaan pitää maakunnallisesti merkittävänä lintusuona.

Muista suojeluun varattuja kohteita ei ole Haarasuonkankaan hankealueella, sähkönsiirtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä (kirj. ilmoitus, J. Näpänkangas / POPELY, 16.3.2023).

## 15.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 15.5.1 Vaikutukset Natura-alueille

Latvakankaan (FI1201011, SAC) Natura-arvioinnin (liite 6) perusteella Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia** Latvakankaan suojeluperusteisiin eikä alueen eheyteen, eikä suunniteltu tuulivoimahanke näin ollen vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Kolmeen muuhun Natura-alueeseen (Sarvisuo-Jerusaleminsuo (FI1200805, SAC), Tolkansuo (FI1106004, SAC/SPA) ja Joutensuo (FI1200306, SAC)), joiden suojeluperusteille Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeella voi olla vaikutuksia, esitetään alla Natura-arviointiselvitykset. Niiden perusteella vaikutuksia Sarvisuo-Jerusaleminsuon ja Joutensuon suojeluperusteisiin **ei ole**, ja Tolkansuon suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat **korkeintaan vähäiset** kaikissa hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa. Muut Natura-alueet ovat niin etäällä Haarasuonkankaan hankealueesta ja suunnitelluista voimajohtoreiteistä, ettei niille lähtökohtaisesti kohdistu lainkaan vaikutuksia.

#### 15.5.1.1 Natura-arviointiselvitys: Sarvisuo-Jerusaleminsuo (FI1200805, SAC)

Sarvisuo-Jerusaleminsuo sijoittuu 3,5 km etäisyydelle hankealueen pohjoispuolelle. Haarasuonkankaan hanke ei liity Natura 2000 -alueen käyttöön tai ole tarpeellinen alueen käytön kannalta. Sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 lähin voimalanpaikka sijoittuu noin 4,3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEB sijoittuu lähimmillään 300 metrin etäisyydelle Natura-alueen länsireunasta. Sarvisuo-Jerusaleminsuo on pinta-alaltaan 3634 ha laajuinen arvokas suoalue, joka on liitetty Natura 2000-verkostoon luontodirektiivin nojalla. Se sisältyy suurimmaksi osaksi soidensuojelun perusohjelmaan ja on toteutettu soidensuojelualueena (3125 ha).

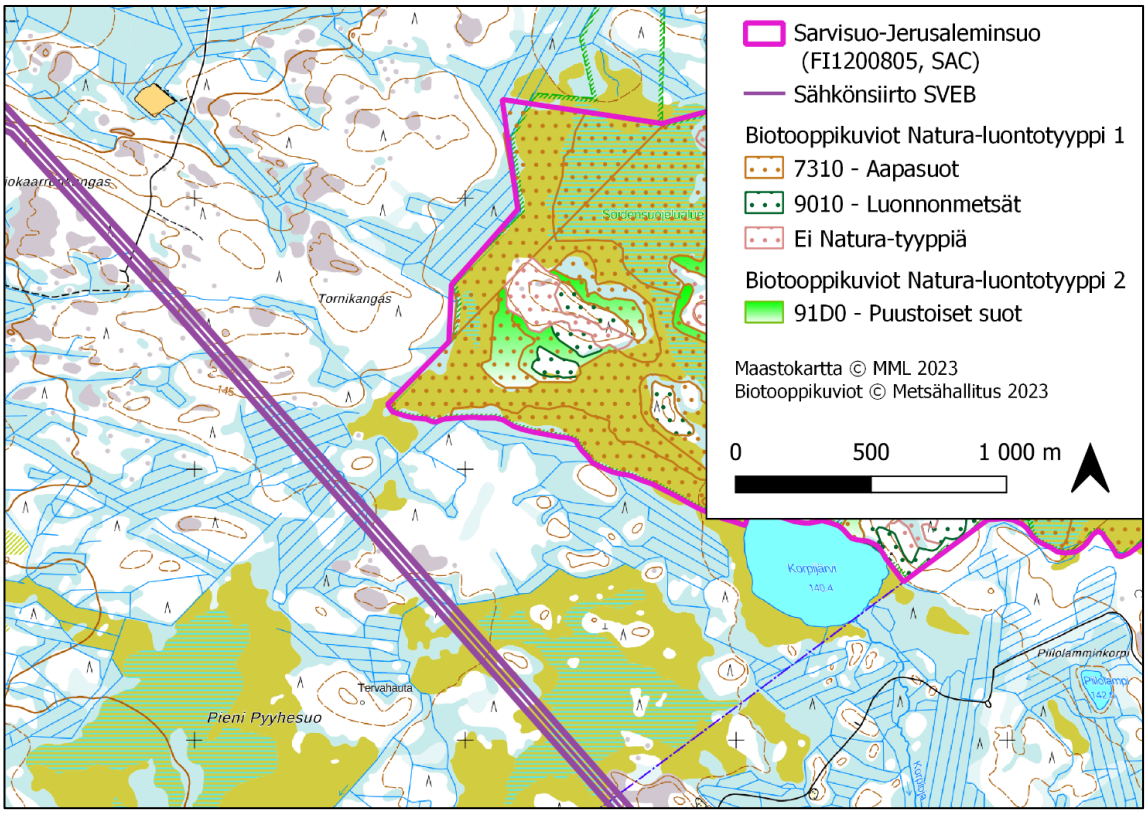
Natura-tietolomakkeella Sarvisuo-Jerusaleminsuota kuvataan mm. seuraavasti: ” Sarvisuo - Jerusaleminsuo on laaja ja edustava Pohjanmaan aapasuo. Iso Sarvisuo on karu rimpineva, jonka keskellä on laaja avorimpiosa. Jerusaleminsuo ja Lapiosuon pääosa ovat karua rimpi- ja kalvakkanevaa. Laajimmat kalvakkanevat ovat Isolla Potkunsuolla, jossa esiintyy myös laajalti rimpinevoja. Ison Sarvisuon metsäsaarekkeet ovat harvapuustoisia mutta maisemallisesti merkittäviä. Suon länsiosassa on kuivia rämeitä. Jerusaleminsuo on samantyyppinen kuin Sarvisuo. Potkunsuota monipuolistaa alueen läpi virtaava joki. Alueen linnusto on erittäin monipuolinen. Pesivään lajistoon kuuluu uhanalaisia petolintuja, runsaasti kahlaajia sekä metsäsaarekkeiden vanhan metsän lintulajeja. Natura-alueen läheisyydessä tai rajanaapurina on turvetuotannossa oleva tai siihen tarkoitukseen hankittu ja myöhemmin tuotantoon tuleva suoalue. Natura-alueen sijainti ei sinänsä estä turvetuotannon harjoittamista ko. tuotantoalueella. Suojelun kannalta riittävän tehokkaasti käsitellyt kuivatusvedet voidaan johtaa turvetuotantoalueelta myös Natura 2000 -verkostoon kuuluvalle alueelle.”

Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen suojeluperusteena on kuusi luontodirektiivin luontotyyppiä, joista kolme on priorisoituja luontotyyppejä (Taulukko 15.4.). Luontotyypeistä aapasuot on alueen tärkein ja pinta-alaltaan suurin suojeluperuste. Natura-tietolomakkeessa on mainittu muina tärkeinä lajeina metsähanhi, suopöllö, kurki, suokukko, kapustarinta, veripunakämmekkä, suopunakämmekkä ja kaitakämmekkä.

*Taulukko 15.4. Sarvisuo-Jerusaleminsuolla esiintyvät luontodirektiivin luontotyypit, joista kaikki muut paitsi silikaattikalliot ovat Natura-alueen suojelun perusteena. Priorisoidut luontotyypit on merkitty tähdellä (*). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyypin suojelulle.*

| Natura-luontotyyppi | Koodi | Pinta-ala (ha) | Edustavuus | Yleisarviointi |
|---|---|---|---|---|
| **Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit** | 3210 | 2 | Hyvä | Alue on tärkeä |
| **Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium -kasvillisuutta** | 3260 | 0,346 | Hyvä | Alueella on merkitystä |
| **Fennoskandian lähteet ja lähdesuot** | 7160 | 0,1 | Merkittävä | Alueella on merkitystä |
| **Aapasuot *** | 7310 | 2779 | Erinomainen | Alue on erittäin tärkeä |
| **Silikaattikalliot** | 8220 | 0,1 | Ei merkittävä | - |
| **Boreaaliset luonnonmetsät *** | 9010 | 105 | Merkittävä | Alueella on merkitystä |
| **Puustoiset suot *** | 91D0 | 565 | Hyvä | Alue on tärkeä |

Suuresta etäisyydestä johtuen Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeella ei ole lainkaan suoria pinta-alavaikutuksia tai epäsuoria vaikutuksia (hydrologia, pirstoutuminen, pienilmasto, reunavaikutus) suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin. Myöskään sähkönsiirtoreitillä SVEB ei ole suuresta etäisyydestä johtuen suoria vaikutuksia suojeluperusteisiin, ja ainoa mahdollinen välillinen vaikutusmekanismi on hydrologiset vaikutukset; johtoreitin raivaaminen ei aiheuta reunavaikutusta, joka yltäisi Natura-alueelle asti, eikä avointen alueiden syntymisen aiheuttama reunavaikutus ole avosuohon oleellisesti vaikuttava tekijä. Koska voimajohtojen aiheuttamat hydrologiset vaikutukset rajoittuvat tyypillisesti pylväspaikkojen lähiympäristöön, jotka hieman kuivuvat, ja Natura-alueen laidan aapasuo (kuvion edustavuus erinomainen, Metsähallitus, 2023) sijoittuu ilmakuvatarkastelun, maastokartan ja Maanmittauslaitoksen korkeusmalliin perustuvan maastoprofiilitarkastelun (paikkatietoikkuna.fi) perusteella voimajohdon yläpuolelle (Kuva 15.8), ei voimajohdon rakentaminen rajoita aapasuon suoveden saantia lainkaan eikä paikallisen kuivatusvaikutuksen siten arvioida yltävän lainkaan Natura-alueelle. Siten myöskään voimajohdolla ei ole lainkaan vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin luontotyyppeihin. Koska hankkeella **ei arvioida olevan vaikutuksia** Sarvisuo-Jerusaleminsuon suojeluperusteisiin missään hankevaihtoehdossa, myöskään yhteisvaikutuksia ei voi muodostua muiden hankkeiden kanssa. Siten todennäköiset merkittävät vaikutukset voidaan sulkea pois ilman perusteltua epäilystä: Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katsota olevan edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Sarvisuo-Jerusaleminsuo on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Näin ollen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen asianmukainen arviointi (Natura-arviointi) Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueelle ei olisi tarpeen. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.




*Kuva 15.8. Sarvisuo-Jerusaleminsuon luontotyypit suhteessa sähkönsiirtoreittivaihtoehtoon SVEB.*

### 15.5.1.2 Natura-arviointiselvitys: Tolkansuo (FI1106004, SAC/SPA)

Tolkansuo sijoittuu Haarasuonkankaan hankealueesta noin 6,9 kilometriä länteen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEA noin 1,7 kilomeriä pohjoiseen. Haarasuonkankaan hanke ei liity Natura 2000 -alueen käyttöön tai ole tarpeellinen alueen käytön kannalta. Vaihtoehdossa VE1 Tolkansuo sijoittuu noin 7,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta ja vaihtoehdossa VE2 noin 15,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Tolkansuo on pinta-alaltaan 1990 ha laajuinen arvokas suoalue, joka on liitetty Natura 2000-verkostoon sekä lintu- että luontodirektiivin nojalla. Se sisältyy suurimmaksi osaksi soidensuojelun perusohjelmaan ja on toteutettu soidensuojelualueena.

Natura-tietolomakkeella Tolkansuota kuvataan seuraavasti: ” Tolkansuon Natura-alue käsittää erittäin laajan ja edustavan aapasuokokonaisuuden. Tolkansuon alue on tasaista suolakeutta, pienet kangasmaan saarekkeet ovat moreenipeitteisiä ja usein kallioisia. Pohjoisessa suo rajoittuu Hautalankankaan-Varpukankaan moreeniselänteisiin, joihin liittyy myös lajittuneita hiekkamuodostumia. Näiden tuntumassa matalat suon reunat sijoittuvat paikoin hiekkaisten rantavallien välisiin altaisiin. Alueelle sijoittuu kaksi valuma-alueeltaan ehjää aapasuokokonaisuutta. Pohjoisosan Iso Tolkansuo ja lounaisosan Pieni Tolkansuo sijoittuvat molemmat suojelualueen sisälle kokonaisuudessaan, lukuun ottamatta pieniä ojikkoja aivan rimpialueiden reunoilla. Näiden kahden pääosan raja kulkee suojelualueen keskiosassa vedenjakajalla, missä vallitsevat hyvin laajat avoimet rahkarämeet ja pienet kallioiset metsäsaarekkeet. Tältä vedenjakajaseudulta on myös erotettavissa kaksi pientä keidassuomassiivia, toinen Länsiosan Tolkankankaiden reunalla ja toinen itälaidalla, lähellä Kutujokea. – – Laaja, vaihteleva vesi- ja mätäspinta tekee Tolkansuosta merkittävän lintusuon. Alueen eteläreuna rajoittuu laajoihin ojituksiin, jotka saattavat vaikuttaa myös suojelualueen vesitalouteen.”

Tolkansuon suojelun perusteena on mainittu Natura-tietolomakkeessa viisi Natura-luontotyyppiä, joista neljä on priorisoituja luontotyyppejä (taulukko 15.5). Luontotyypeistä aapasuot on

alueen tärkein ja pinta-alaltaan suurin suojeluperuste. Lisäksi suojeluperusteena on 29 lintudirektiivin liitteen I lintulajia, joihin lukeutuvat taulukossa 15.6 esitetyt lajit sekä kolme uhanalaista lajia, joiden pesäpaikat ovat olleet käytettävissä arvioinnissa. Muina tärkeinä lajeina Natura-tietolomakkeella on mainittu isolepinkäinen ja suopunakämmekkä.

*Taulukko 15.5. Tolkansuolla esiintyvät luontodirektiivin luontotyypit, jotka ovat Natura-alueen suojelun perusteena. Priorisoidut luontotyypit on merkitty tähdellä (*). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyypin suojelulle.*

| Natura-luontotyyppi | Koodi | Pinta-ala (ha) | Edustavuus | Yleisarviointi |
|---|---|---|---|---|
| **Keidassuot *** | 7110 | 153 | Hyvä | Alueella on merkitystä |
| **Fennoskandian lähteet ja lähdesuot** | 7160 | 0,001 | Merkittävä | Alueella on merkitystä |
| **Aapasuot *** | 7310 | 1638 | Erinomainen | Alue on erittäin tärkeä |
| **Boreaaliset luonnonmetsät *** | 9010 | 106 | Merkittävä | Alueella on merkitystä |
| **Puustoiset suot *** | 91D0 | 250 | Hyvä | Alue on tärkeä |

*Taulukko 15.6. Tolkansuon Natura-alueen suojelun perusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lintulajit. Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen lajin suojelulle. Alueella on lisäksi 3 uhanalaista lajia, joiden pesäpaikat ovat olleet käytettävissä vaikutusarvioinnissa (Suomen lajitietokeskus, 2022). Yleisarvioinnin mukaan Tolkansuo on niille hyvin tärkeä.*

| Laji | Populaatio (yksilöä) | Yleisarviointi |
|---|---|---|
| **Kaakkuri (*Gavia stellata*)** | 3-3 | Hyvin tärkeä |
| **Kuikka (*Gavia arctica*)** | 1-5 | Hyvin tärkeä |
| **Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)** | 1-2 | Merkittävä |
| **Metsähanhi (*Anser fabalis*)** | 1-3 | Merkittävä |
| **Jouhisorsa (*Anas acuta*)** | 6-10 | Merkittävä |
| **Uivelo (*Mergellus albellus*)** | 1-5 | Merkittävä |
| **Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*)** | 1-5 | Merkittävä |
| **Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*)** | 1-5 | Merkittävä |
| **Ampuhaukka (*Falco columbarius*)** | 1-5 | Hyvin tärkeä |
| **Nuolihaukka (*Falco subbuteo*)** | 1-5 | Hyvin tärkeä |
| **Pyy (*Tetrastes bonasia*)** | 1-5 | Merkittävä |
| **Teeri (*Lyrurus tetrix*)** | 17-24 | Merkittävä |
| **Metso (*Tetrao urogallus*)** | 1-1 | Merkittävä |
| **Kurki (*Grus grus*)** | 6-10 | Merkittävä |
| **Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)** | 6-10 | Merkittävä |
| **Suokukko (*Calidris pugnax*)** | 10-15 | Merkittävä |
| **Liro (*Tringa glareola*)** | 25-30 | Merkittävä |
| **Vesipääsky (*Phalaropus lobatus*)** | 1-2 | Merkittävä |
| **Kalatiira (*Sterna hirundo*)** | 1-2 | Merkittävä |

| | | |
|---|---|---|
| **Lapintiira (*Sterna paradisaea*)** | 1-2 | Merkittävä |
| **Suopöllö (*Asio flammeus*)** | 1-5 | Merkittävä |
| **Helmipöllö (*Aegolius funereus*)** | 1-2 | Merkittävä |
| **Palokärki (*Dryocopus martius*)** | 1-2 | Merkittävä |
| **Pohjantikka (*Picoides tridactylus*)** | 1-2 | Merkittävä |
| **Pikkulepinkäinen (*Lanius collurio*)** | 3-5 | Merkittävä |
| **Selkälokki (*Larus fuscus fuscus*)** | 1-5 | Merkittävä |

Suuresta etäisyydestä johtuen Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeella tai sen sähkönsiirrolla ei ole lainkaan suoria pinta-alavaikutuksia tai epäsuoria vaikutuksia (hydrologia, pirstoutuminen, pienilmasto, reunavaikutus) suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin.

Pitkien etäisyyksien vuoksi suunnitellulla tuulivoimahankkeella voisi olla potentiaalisia vaikutuksia Natura-alueella pesiviin suuriin petolintuihin, jos niiden saalistusalueet suuntautuvat Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston hankealueelle. Natura-alue kuuluu uhanalaisen lajin reviirille, joka ei pesäpaikkatietojen ja Metsähallituksen elinympäristömallin perusteella ulotu lainkaan Haarasuonkankaan hankealueelle, ja lajin liikkuminen hankealueella on siten satunnaista ja vaikutukset korkeintaan vähäisiä. Toisen uhanalaisen lajin saalistusympäristöjä, laajoja suoalueita, jolla se pyydystää mm. kahlaajia, sijoittuu jonkin verran Haarasuonkankaan hankealueelle, mutta lajin liikkuminen niillä suhteessa itse Tolkansuon Natura-alueen soihin arvioidaan suuresta etäisyydestä johtuen vähäiseksi; vähäisiä vaikutuksia (törmäysriski, häirintävaikutus) voi muodostua lähinnä vaihtoehdossa VE1, jossa voimaloita sijoittuu Haarasuonkankaan länsiosaan. Kolmannen uhanalaisen lajin saalistuslentoja voi suuntautua Tolkansuon suunnalta Oulujärvelle ja Otermanjärvelle; ensimmäisessä tapauksessa vaihtoehdon VE1 voimalat korkeintaan sivuavat lentoreittiä, ja törmäysriskivaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi. Myös kaakkurin saalistuslentoja voi suuntautua sekä Oulujärvelle että Otermanjärvelle, ja lisäksi kala- ja lapintiira sekä selkälokki voivat liikkua saalistuslennoillaan lähijärvillä; myös niihin kohdistuva törmäysriski jää vähäiseksi, sillä Haarasuonkankaan voimalat korkeintaan sivuavat lentoreittejä vaihtoehdossa VE1. Koska sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEA sijoittuu kohtuullisen etäälle Natura-alueesta ja suurimmaksi osaksi peitteiseen metsämaastoon, mainittujen lajien lennot suuntautuvat sen yli ja törmäysriski jää vähäiseksi. Muiden petolintulajien osalta on mahdollista, että Haarasuonkankaan alue kuuluu osin niiden saalistusalueeseen, mutta keskeisiä saalistusalueita ei arvioida sijaitsevan hankealueella, kohtuullisen etäällä Natura-alueesta. Muiden suojeluperusteina olevien ja Tolkansuolla pesivien lintulajien yksilöiden liikkuminen hankealueella arvioidaan korkeintaan vähäiseksi, samoin niiden törmäysriski peitteisessä metsämaastossa kohtuullisen etäällä Tolkansuosta sijaitsevaan sähkönsiirtoreittivaihtoehtoon SVEA.

Kokonaisuudessaan Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset Tolkansuon Natura-alueelle arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan **vähäisiksi** vaihtoehdossa VE1 sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEA, ja vaikutuksia **ei muodostu** vaihtoehdossa VE2 ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa SVEB ja SVEC. Vaikutusten vähäisyydestä ja epätodennäköisyydestä johtuen merkittäviä yhteisvaikutuksia ei voi muodostua edes Natura-aluetta lähimmän Korteperänsuon tuulivoimahankkeen kanssa; yhteisvaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja SVEA arvioidaan **vähäisiksi–kohtalaisiksi**. Siten todennäköiset merkittävät vaikutukset voidaan sulkea pois ilman perusteltua epäilystä: Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katsota olevan edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Tolkansuo on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Näin ollen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen asianmukainen arviointi (Natura-arviointi) Tolkansuon Natura-alueelle ei olisi tarpeen. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.

### 15.5.1.3 Natura-arviointiselvitys: Joutensuo (FI1200306, SAC)

Joutensuo sijoittuu Haarasuonkankaan hankealueesta noin 10,1 kilometriä kaakkoon ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEC itäpäästä noin 640 metriä itään. Haarasuonkankaan hanke ei liity Natura 2000 -alueen käyttöön tai ole tarpeellinen alueen käytön kannalta. Joutensuo on pinta-alaltaan 264 ha laajuinen edustava, rimpinen, pesimälinnustoltaan runsas aapasuoalue, joka on liitetty Natura 2000-verkostoon luontodirektiivin nojalla. Se sisältyy suurimmaksi osaksi soidensuojelun perusohjelmaan; suojelu toteutetaan luonnonsuojelulain ja vesilain nojalla.

Natura-tietolomakkeella Joutensuota kuvataan seuraavasti: ” Joutensuo on edustava avorimpinen Pohjois-Pohjanmaan aapasuo, jonka keskellä on korkeiden rahkamättäisten jänteiden reunustamia vetisiä rimpiä sekä lampia. Suon kaakkoisosassa on laajalti rimpipintaista karua saranevaa. Laiteilla on lyhytkortisia nevoja ja nevarämeitä, ja myös ohutturpeisia tupasvilla- ja rahkarämeitä on laajalti. Luoteisosassa on Joutenpuron latvoilla keskiravinteisuutta. Joutenpuron latvoilla on ojituksia, jotka ovat hieman kuivattaneet suon luoteisnurkkaa. Joutensuo on hyvä lintusuo, jonka runsaaseen pesimälajistoon kuuluvat mm. kaakkuri, joutsen, metsähanhi, sinisuohaukka, kurki, jänkäkurppa sekä muita kahlaajia ja vesilintuja.”

Joutensuon suojelun perusteena on mainittu Natura-tietolomakkeessa kolme priorisoitua Natura-luontotyyppiä, (taulukko 15.7), joista aapasuot on alueen pinta-alaltaan suurin ja puustoisten soiden ohella yleisarvioinnin mukaan sen tärkein suojeluperuste. Muina tärkeinä lajeina Natura-tietolomakkeella on mainittu jouhisorsa, metsähanhi, tukkasotka, sinisuohaukka, selkälokki, keltavästäräkki ja suokukko.

*Taulukko 15.7. Joutensuolla esiintyvät luontodirektiivin luontotyypit, jotka ovat Natura-alueen suojelun perusteena. Priorisoidut luontotyypit on merkitty tähdellä (*). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyypin suojelulle.*

| Natura-luontotyyppi | Koodi | Pinta-ala (ha) | Edustavuus | Yleisarviointi |
|---|---|---|---|---|
| **Aapasuot *** | 7310 | 189 | Erinomainen | Alue on tärkeä |
| **Boreaaliset luonnonmetsät *** | 9010 | 2 | Merkittävä | Alueella on merkitystä |
| **Puustoiset suot *** | 91D0 | 24 | Hyvä | Alue on tärkeä |

Pitkästä etäisyydestä johtuen tuulivoimahankkella tai sen sähkönsiirrolla ei ole lainkaan suoria pinta-alavaikutuksia tai epäsuoria vaikutuksia (pirstoutuminen, pienilmasto, reunavaikutus) suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin. Koska voimajohdon pylväspaikoilla ilmenee lähinnä paikallista kuivatusvaikutusta, ja sähkönsiirtoreitti on kokonaisuudessaan etäällä Joutensuosta sen alapuolella ja lähimmillään 440 metrin etäisyydellä, ojitetulla alueella, Joutensuolta laskevasta Joutenpurosta, myöskään hydrologisia vaikutuksia tai Joutenpuron vesitasapainon muuttumisesta aiheutuvia vaikutuksia Joutensuon suojeluperusteisiin ei kohdistu.

Koska hankkeella **ei arvioida olevan vaikutuksia** Joutensuon suojeluperusteisiin missään hankevaihtoehdossa, myöskään yhteisvaikutuksia ei voi muodostua muiden hankkeiden kanssa. Siten todennäköiset merkittävät vaikutukset voidaan sulkea pois ilman perusteltua epäilystä: Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katsota olevan edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Joutensuo on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Näin ollen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen asianmukainen arviointi (Natura-arviointi) Jouensuon Natura-alueelle ei olisi tarpeen. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.

### 15.5.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueen (SSA110103) rajaus noudattaa hyvin pitkälle Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen rajausta: se sijoittuu lähimmillään 3,5 km etäisyydelle hankealueen pohjoispuolelle, 4,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalanpaikasta ja lähimmillään 300 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEB. Myös soidensuojeluohjelman kohde Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue (SSO110450) kattaa lähes saman alueen. Edellä Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-arviointiselvityksessä esitetyillä perusteilla vaikutuksia myöskään Sarvisuo-Jerusaleminsuon soidensuojelualueen tai Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei muodostu. Sarvisuo-Jerusaleminsuon erittäin monipuoliseen pesimälinnustoon kuuluu uhanalaisia petolintuja, runsaasti kahlaajia sekä metsäsaarekkeiden vanhan metsän lintulajeja. Hankituissa lajistotiedoissa (Suomen lajitietokeskus, 2022) ei ole kattavia tietoja alueen pesimälinnustosta, mutta tuulivoiman vaikutuksille herkkien uhanalaisten petolintulajien pesäpaikat ovat vaikutusarvioinnissa käytettävissä. Sarvisuo-Jerusaleminsuon pesimälajistoon kuuluu uhanalainen laji, jonka reviiri ei pesäpaikkatietojen ja Metsähallituksen elinympäristömallin mukaan ulotu Haarasuonkankaan hankealueelle, mutta sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEB sijoittuu ko. reviirille. Vaikutukset lajiin on arvioitu erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 12, ja ne ovat vähäiset. Sarvisuo-Jerusaleminsuolla pesivän toisen uhanalaisen lajin saalistusympäristöjä, laajoja suoalueita, jolla se pyydystää mm. kahlaajia, sijoittuu jonkin verran Haarasuonkankaan hankealueelle, mutta lajin liikkuminen niillä suhteessa itse Sarvisuo-Jerusaleminsuon soihin arvioidaan suuresta etäisyydestä johtuen korkeintaan vähäiseksi; tuulivoimaloiden vaikutukset (törmäysriski, häiriö) jäävät näin ollen korkeintaan vähäisiksi. Myös sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu keskeisimpien laajojen suoalueiden ulkopuolelle, joskin se ylittää laajahkon avosuon Sarvisuo-Jerusaleminsuon länsipuolella, jolla lajin saalistusympäristöjä voi olla. Koska laji ei ole erityisen herkkä törmäämään voimajohtoihin, ja voimajohto sijoittuu lähimmillään useiden kilometrien etäisyydelle lajin tunnetuista pesäpaikoista, sen aiheuttama törmäysriski on myös vähäinen. Kolmannen uhanalaisen lajin saalistuslennot suuntautuvat lähijärvien lisäksi mahdollisesti Otermanjärvelle tai Oulujärvelle asti, jolloin voimalanpaikkoja sijoittuisi osin saalistuslentojen reitille; pitkästä etäisyydestä johtuen tuulivoimaloiden vaikutukset arvioidaan vähäisiksi; myös sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu etelään mahdollisesti suuntautuvalle lentoreitille, mutta pääosin peitteiseen metsämaastoon ja useiden kilometrien etäisyydelle tunnetusta Sarvisuo-Jerusaleminsuon pesäpaikasta, joten törmäysriski on vähäinen. Suuresta etäisyydestä johtuen muu alueella pesivä linnusto liikkuu korkeintaan satunnaisesti tai vähäisissä määrin Haarasuonkankaan alueella, joskin esimerkiksi alueella mahdollisesti pesivän kaakkurin ruokailulentoja voi suuntautua Oterman- ja Oulujärvelle; tällöin sähkönsiirtoreitti SVEB ja voimalanpaikkoja voi osin sijoittua saalistuslentojen reiteille, mutta suuresta etäisyydestä johtuen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Koska sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu lähimmillään noin 300 m etäisyydelle Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueesta ja noin 400 m etäisyydelle Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueesta, mutta ylittää laajahkon avosuon, se muuttaa jossain määrin myös Sarvisuo-Jerusaleminsuon alueella mahdollisesti pesivän suolinnuston elinympäristöjä ja aiheuttaa törmäysriskiä; vaikutus arvioidaan yleisesti vähäiseksi, sillä linnut liikkuvat todennäköisesti huomattavasti enemmän Sarvisuo-Jerusaleminsuon alueella. Näin ollen vaikutukset Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueeseen ja Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueeseen arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi** hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEB; sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa SVEA ja SVEC **vaikutuksia ei ole**. Erityisesti läheisen Tornikankaan tuulivoimahankkeen kanssa voi muodostua yhteisvaikutuksia, jotka voivat kohota jopa merkittäviksi sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEB alueen petolintujen osalta (liite 12 kotkaraportti), mutta ne tulevat arvioitaviksi Tornikankaan YVA-menettelyssä.

Tolkansuon soidensuojelualueen (SSA110086) rajaus noudattaa suureksi osaksi Tolkansuon Natura-alueen rajausta: se sijoittuu lähimmillään 6,9 kilometriä länteen Haarasuonkankaan

hankealueesta ja noin 1,7 kilometriä pohjoiseen sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEA. Myös soidensuojeluohjelman kohde Tolkansuon alue (SSO110434) kattaa lähes saman alueen. Edellä Tolkansuon Natura-arviointiselvityksessä esitetyillä perusteilla Haarasuonkankaan vaikutukset myös Tolkansuon soidensuojelualueeseen ja Tolkansuon alueeseen arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan **vähäisiksi** vaihtoehdossa VE1 sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEA (yhteisvaikutukset Korteperänsuon tuulivoimahankkeen kanssa korkeintaan **kohtalaisiksi**), ja vaikutuksia **ei muodostu** vaihtoehdossa VE2 sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa SVEB ja SVEC.

Soidensuojeluohjelman kohde Joutensuo (SSO110423) sijoittuu Joutensuon Natura-alueen tavoin Haarasuonkankaan hankealueesta noin 10,1 kilometriä kaakkoon ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEC itäpäästä noin 640 metriä itään. Edellä Joutensuon Natura-arviointiselvityksessä esitetyillä perusteilla vaikutuksia Joutensuon luontotyyppeihin ei muodostu missään vaihtoehdossa. Joutensuo on pesimälinnustoltaan runsas suoalue, jonka lajisto, ml. alueella pesivä uhanalainen petolintulaji voi liikkua sähkönsiirtoreitillä, erityisesti Saukkosuon ja Ruostesuon alueilla, mutta liikkuminen arvioidaan kohtuullisen vähäiseksi verrattuna itse Joutensuohon. Tällöin voimajohdosta aiheutuu törmäysriski. Voimajohto sijoittuisi kuitenkin olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kohtalaisesta etäisyydestä johtuen, jolloin sähkönsiirtoreitin SVEC vaikutukset ovat kokonaisuutena arvioiden merkittävyydeltään **vähäiset**. Merkittävämpiä ovat yhteisvaikutukset Takiankankaan ja Turkkiselän tuulivoimapuistojen kanssa; Takiankankaan hankealue sijoittuu osin Joutensuolle. Vaikutuksia ei pystytä tässä yhteydessä arvioimaan kovin tarkoin, sillä ne riippuvat ennen kaikkea Takiankankaan voimalasijoittelusta ja sen mahdollisesta vaikutuksesta suon hydrologiaan sekä linnustoon kohdistuvasta häirintä- ja törmäysvaikutuksesta. Todennäköisesti vaikutukset jäävät kuitenkin merkittävyydeltään korkeintaan **kohtalaisiksi**, olettaen että Takiankankaan suunnittelu toteutetaan mahdolliset vaikutukset huomioiden.

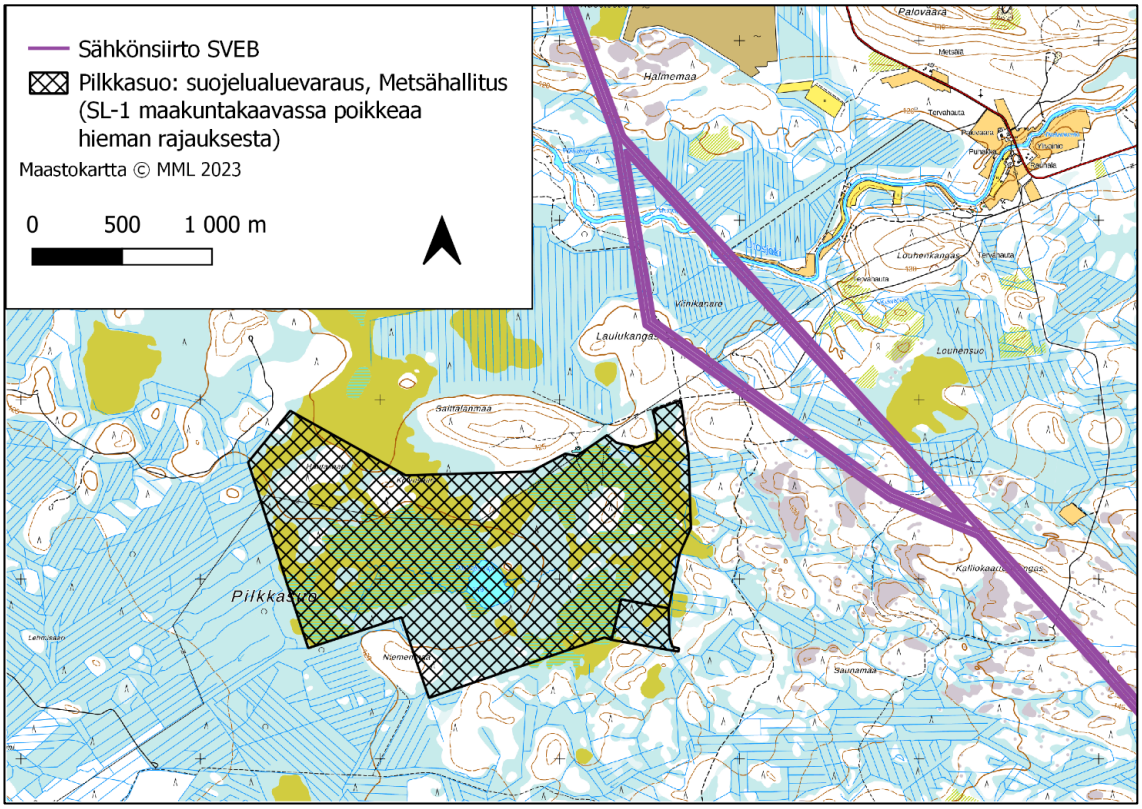
Soidensuojelun täydennysehdotuskohde Lihasuo-Poutiaisensuo-Jämminsuo (14269), joka on osin toteutunut Metsähallituksen omalla päätöksellä, sijaitsee hankealueesta noin 5,3 kilometriä luoteeseen ja useiden kilometrien etäisyydellä vaihtoehtoisista sähkönsiirtoreiteistä. Suuren etäisyyden perusteella edes mahdollisia hydrologisia vaikutuksia **ei muodostu** missään hankevaihtoehdossa. Pelkkien soidensuojelun täydennysehdotusalueiden linnustoon kohdistuvia vaikutuksia ei tarkastella tässä erikseen; ne tulevat käsitellyiksi hankkeen linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Rytykorpi (YSA252312) ja Hetesuon luonnonsuojelualue (YSA255128) sijaitsevat Haarasuonkankaan hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimalanpaikoista, yli 8 kilometrin etäisyydellä VE2:n voimalanpaikoista ja 800 metrin (Rytykorpi) ja 1,5 kilometrin (Hetesuon luonnonsuojelualue) etäisyydellä hankealueen sisäisestä sähkönsiirtoreitistä. Suovedet virtaavat pääosin kaakkoon, poispäin hankealueelta. Pitkästä etäisyydestä johtuen Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeella ei ole lainkaan suoraa tai välillistä (pirstoutuminen, pienilmasto, reunavaikutus, hydrologiset muutokset) vaikutusta näiden kahden suojelualueen luontotyyppien ja kasvillisuuden ominaispiirteisiin, eikä myöskään voimaloiden aiheuttama, lintuja tai muista eläimiä karkottava häirintävaikutus juuri ulotu alueille. Vaikutukset arvioidaan hyvin **vähäisiksi** vaihtoehdossa VE1, ja vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia **ei ole**.

Hautakangas (YSA248685) sijaitsee lähimmillään 250 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEC ja 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1:n ja VE2:n voimalanpaikasta sekä 1,2 kilometrin etäisyydellä huoltotiestä. Pitkästä etäisyydestä johtuen suojelualueeseen ei kohdistu lainkaan suoria tai välillisiä (pirstoutuminen, pienilmasto, reunavaikutus, hydrologiset muutokset) vaikutuksia; edes sähkönsiirron aiheuttama reunavaikutus ei yllä kohteelle, ja koska se on kangasmaalla, siihen ei voi kohdistua myöskään kuivattavaa vaikutusta. Myöskään suojelualueen linnustoon ja eläimistöön (metsälajistoon) mahdolliset häirintävaikutukset eivät käytännössä yllä – metsämaastossa häiriövaikutus ei yllä yhtä kauas kuin avoimessa maastossa. Niinpä vaikutuksia **ei ole** missään hankevaihtoehdossa.

### 15.5.3 Vaikutukset suojeluun varatuille alueille

Suojeluun varattu, valtiolle hankittu Pilkkasuon eteläosa sijoittuu noin 225 metriä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEB2 lounaaseen ja noin 700 metriä sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVEB1 lounaaseen (Kuva 15.9). Kohtalaisesta etäisyydestä johtuen suoria vaikutuksia tai epäsuoria (pirstoutuminen, pienilmasto, reunavaikutus) vaikutuksia luontotyyppeihin ei muodostu; ainoa mahdollinen epäsuora vaikutusmekanismi on hydrologiset muutokset. Maasto viettää länteen, ja Pilkkasuon suoveden lähtöalueita on sen itäpuolella. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kuitenkin karttatarkastelun perusteella sellaisen ojitetun alueen laitaan, jolta vedet valuvat kokonaisuudessaan, myös Louhensuon ja Viinikanaron laidasta poispäin Pilkkasuosta, kohti Utosjokea. Näin ollen pylväspaikkojen paikallinen kuivatusvaikutus tai rakentamisen aiheuttama, ojaverkoston kiintoainekuormituksen lievä lisääntyminen ei voi edes välillisesti vaikuttaa Pilkkasuohon. Pilkkasuo on myös linnustollisesti arvokas, ja kohtuullisen etäällä sijaitsevan voimajohdon aiheuttaman törmäysriskin vuoksi sillä voi olla vähäinen vaikutus linnustoon. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi** sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa SVEB1 ja SVEB2, ja muissa vaihtoehdoissa vaikutuksia **ei ole.**




*Kuva 15.9. Pilkkasuon valtiolle luonnonsuojeluun hankittu alue suhteessa sähkönsiirtoreittivaihtoehtoon SVEB.*

### 15.5.4 Vaikutukset FINIBA– ja IBA-alueille sekä MAALI-alueille

Hankealuetta lähin FINIBA-alue, Utajärven-Vaalan rajasuot, jonka kriteerilajit ovat laulujoutsen, kaakkuri, pikkukuovi ja uhanalainen laji (Leivo ym., 2002), kattaa samoja suoalueita kuin hankealueen länsi–pohjoispuoliset suojelu- ja Natura-alueet. Niistä Haarasuonkankaan hankealuetta tai sähkönsiirtoreittejä lähimpiin, Tolkansuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon alueisiin voi kohdistua linnustovaikutuksia, joita on arvioitu edellä, eksplisiittisesti myös FINIBA-alueen kriteerilajien osalta lukuun ottamatta laulujoutsenta. FINIBA-alueen laulujoutsenten liikkuminen Haarasuonkankaan hankealueella on korkeintaan vähäistä, ja lajiin voi kohdistua vähäisiä vaikutuksia lähinnä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVEA ja SVEB aiheuttaman törmäysriskin vuoksi. Näin

ollen johtopäätökset vaikutusten merkittävyydestä kokonaisuudessaan ovat samat kuin edellä: vaikutukset ovat **vähäiset** hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa SVEA ja SVEB, mutta sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEC vaikutuksia **ei muodostu**. Erityisesti läheisen Tornikankaan tuulivoimahankkeen kanssa voi muodostua yhteisvaikutuksia, jotka voivat kohota jopa merkittäviksi sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEB alueen petolintujen osalta (liite 12 kotkaraportti), mutta ne tulevat arvioitaviksi Tornikankaan YVA-menettelyssä.

## 15.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

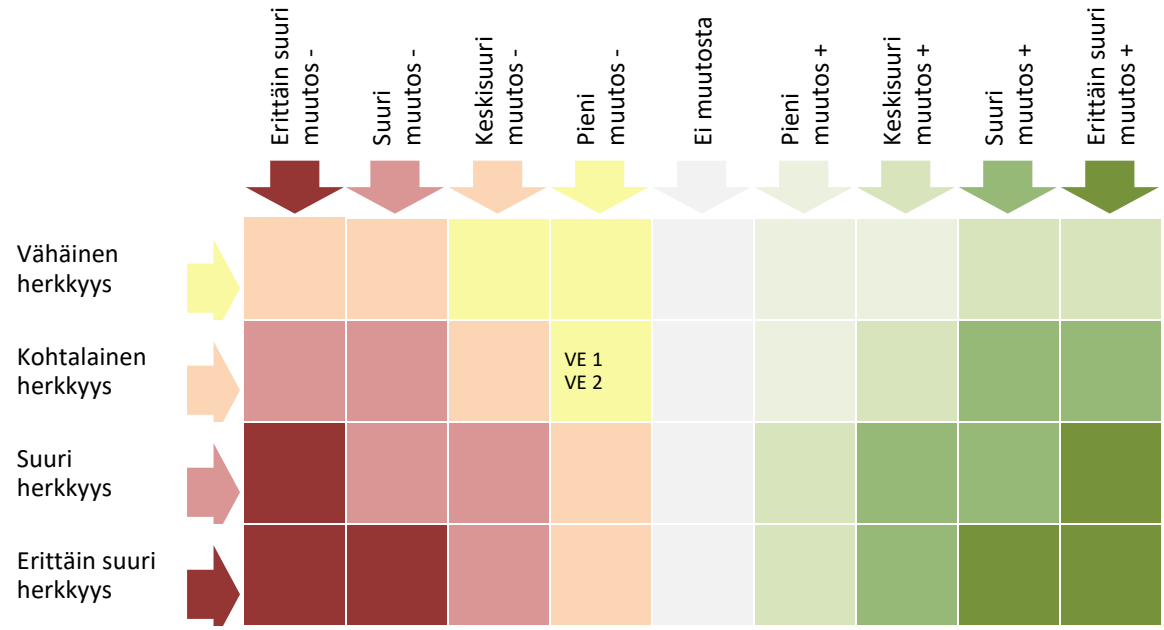
*Taulukko 15.3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

| Vähäinen<br>+ | Ei<br>vaikutusta | Vähäinen<br>- | Kohtalainen<br>-- | Suuri<br>--- | Erittäin suuri<br>---- |
|---|---|---|---|---|---|

| **Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin sekä niitä vastaaviin alueisiin** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | | | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** | **SVEA** | **SVEB** | **SVEC** |
| **Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet** | | | | | | | |
| Natura-alueet | Tolkansuon suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat korkeintaan vähäiset. Vaikutukset aiheutuvat lähinnä linnustoon kohdistuvista voimaloiden ja sähkönsiirron törmäysriskin aiheuttamasta kuolleisuuden mahdollisesta lisääntymisestä. Muiden Natura-alueiden suojeluperusteisiin ei suuresta etäisyydestä johtuen kohdistu lainkaan vaikutuksia. | ei vaikutusta | vähäinen - | ei vaikutusta | vähäinen - | ei vaikutusta | ei vaikutusta |
| Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet | Luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin ei kohdistu suuresta etäisyydestä johtuen lainkaan suoria vaikutuksia tai edes reunavaikutuksen lisääntymisestä ja hydrologisista muutoksista johtuvia, luontotyyppejä muuttavia vaikutuksia, mutta niiden linnustoon kohdistuu kokonaisuutena merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia (häirintä- ja törmäysvaikutus):<br>Vaikutukset Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueeseen ja Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueeseen arvioidaan vähäisiksi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEB.<br>Vaikutukset Tolkansuon soidensuojelualueeseen ja Tolkansuon alueeseen arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiksi vaihtoehdossa VE1 sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEA.<br>Vaikutukset Joutensuohon arvioidaan vähäisiksi sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEC. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin sekä niitä vastaaviin alueisiin | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | | | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** | **SVEA** | **SVEB** | **SVEC** |
| | Rytykorpi ja Hetesuon luonnonsuojelualue: vaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi vaihtoehdossa VE1.<br>Muissa vaihtoehdoissa vaikutuksia ei muodostu lainkaan. | | | | | | |
| Suojeluun varatut kohteet | Pilkkasuo: kohtuullisen etäällä sijaitsevan voimajohdon aiheuttaman linnuston törmäysriskin vuoksi vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa SVEB1 ja SVEB2. Muissa vaihtoehdoissa vaikutuksia ei ole. | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | vähäinen - | ei vaikutusta |
| IBA- ja FINIBA-alueet, MAALI-alueet | Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimpään FINIBA-alueeseen, Utajärven-Vaalan rajasuot, kohdistuu vaikutuksia etenkin uhanalaiseen petolintulajiston kuolleisuutta mahdollisesti lisäävän törmäysvaikutuksen vuoksi. Vaikutukset ovat vähäiset hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa SVEA ja SVEB, mutta sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVEC vaikutuksia ei muodostu. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | ei vaikutusta |
| Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa | Yhteisvaikutuksia voi muodostua erityisesti Korteperänsuon ja Tornikankaan tuulivoimahankkeiden kanssa, jolloin vaikutukset kohdistuvat Tolkansuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon alueen linnustoon, sekä Turkkiselän ja Takiankankaan tuulivoimapuistojen kanssa, jolloin vaikutukset kohdistuvat ensi sijassa Joutensuon linnustoon (häirintävaikutus, törmäysvaikutus). Yhteisvaikutukset Tornikankaan kanssa tulevat arvioitaviksi ko. hankkeen YVA-menettelyssä. Yhteisvaikutukset Korteperänsuon sekä Turkkiselän ja Takiankankaan tuulivoimapuistojen kanssa jäävät todennäköisesti korkeintaan kohtalaisiksi. | ei vaikutusta | kohtalainen -- | ei vaikutusta | kohtalainen -- | ei vaikutusta | kohtalainen -- |

*Taulukko 15.4. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin sekä niitä vastaaviin alueisiin. Herkkyyskriteerien mukainen kohteiden herkkyys vaihtelee kohtalaisesta erittäin suureen, mutta muutoksen suuruus on niin pieni, että vaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi, mikäli yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei huomioida.*




## 15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista tai sähkönsiirtoreitistä, että potentiaalisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi selkeitä vaikutusten vähentämis- tai lieventämiskeinoja ei voida esittää lukuun ottamatta sähkönsiirtoreittiä SVEB, joka olisi syytä sijoittaa kiertämään kauempaa Sarvisuo-Jerusaleminsuon viereiset avosuoalueet. Vaikutusten vähentämisessä keskeisiä ovat kuitenkin niiden muiden tuulivoimahankkeiden ratkaisut, joiden kanssa yhteisvaikutuksia voi muodostua, ja jotka sijaitsevat lähempänä arvokkaita suojelualueita.

## 15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille on laadittu toimistotyönä olemassa olevaan aineistoon perustuen (Latvakankaan Natura-alueella on käyty myös maastossa). Suurimmat epävarmuudet liittyvät suojelualueiden herkkään petolintulajistoon muiden hankkeiden kanssa kohdistuviin yhteisvaikutuksiin, jonka arvioinnissa ei ole ollut käytettävissä täydellisiä tietoja muista hankkeista. Vaikutusarviointiin ei kuitenkaan liity virhelähteitä tai epävarmuustekijöitä, jotka voisivat merkittävästi muuttaa arvioinnin lopputulosta sillä oletuksella, että mahdolliset vaikutukset huomioidaan myös muiden lähialueiden hankkeiden suunnittelussa.

# 16 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

| Tiivistelmä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia 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. Vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, että sen käytön aikana. 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 helmi-maaliskuussa 2023. Kysely kohdennettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdoista. Kyselyn otos oli 234 kotitaloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 96 kappaletta, joten vastausprosentti oli varsin korkea, 41 %. |
| 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 sähkönsiirtoreitin lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity kummassakaan vaihtoehdossa.<br>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.<br>Hankkeella on kohtalaisia vaikutuksia yhdelle alueella toimivalle metsästysseuralle. Muille alueella toimiville arvioidaan kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia. Vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajeihin kohdistuvista vaikutuksista vaan toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta osittain merkittävin osin seurojen nykyisistä metsästysalueista, erityisesti rakennusaikana. |
| 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 myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta.<br>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. |

## 16.1 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 ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen (metsästys, marjastus, ulkoilu). Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden aiheuttamasta äänestä, tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä sekä tuulivoimaloiden lapoihin kertyvän jään turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, että sen käytön aikana. Rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyypin mukaan. Maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston ja voimajohdon johtokäytävän alueille. Maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ulottuvat niin laajalle kuin tuulivoimaloita ja voimajohto on nähtävissä. Melu-, varjostus- ja välkevaikutuksia tarkastellaan laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1-3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisesti noin 20 kilometrin säteellä ja tarkemmin noin 5 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.

**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.

## 16.2 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 ja voimajohtoon. 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 helmi-maaliskuussa 2023. Kysely kohdennettiin kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdoista. Kyselyn otos oli 234 kotitaloutta. Vastauksia

kyselyyn saatiin 96 kappaletta, joten vastausprosentti oli 41 %. Kyselyssä selvitettiin hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kohdassa 16.4.3. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 11.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja, 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**. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty kappaleessa 11 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 12.**

### 16.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

**Metsästykseen** kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

## 16.4 Nykytila

### 16.4.1 Vakituinen ja loma-asutus

Hankealue sijaitsee Vaalan kunnan alueella. Vaalan keskustaajamaan on lyhimmillään matkaa noin seitsemän kilometriä. Voimajohtoreittivaihtoehdot suuntautuvat hankealueelta eri suuntiin. Vaihtoehto SVEA sijaitsee Vaalan kunnan alueella ja suuntautuu hankealueelta länteen. Vaihtoehto SVEB sijaitsee Vaalan ja Utajärven kuntien alueilla ja suuntautuu pohjoiseen. Vaihtoehto SVEC sijaitsee pääosin Vaalan kunnan alueella ja hieman myös Paltamon kunnan alueella ja suuntautuu kaakkoon. Vuoden 2022 lopussa Vaalassa oli 2 626 asukasta, Utajärvellä 2 523 asukasta ja Paltamossa 3 100 asukasta. Väestökehitys on ollut kaikissa kunnissa viime vuosina vähenevä.

Hankealueelle sijoittuu yksi asuinrakennus hieman yli 2 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Hankealueen ulkopuolella lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen länsipuolella, Syväänlahden alueella, ja hankealueen pohjoispuolella, Paatinjärven alueella, molemmat hieman yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Tiiviimpää asutusta on hankealueen länsipuolella Oterman alueella, pohjoispuolella Paatinjärven alueella ja eteläpuolella Järventauksen alueella. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ei ole asuinrakennuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2). Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista on 119 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 84 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE2.

Hankealueella sijaitsee yksi lomarakennus noin 2,9 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Hankealueen ulkopuolella lähimmät lomarakennukset sijaitsevat Otermanjärven ja Paatinjärven rannoilla hankealueen länsi- ja pohjoispuolella sekä Haukijärven ja Ahveroisen rannoilla hankealueen eteläpuolella. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista on molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) kaksi lomarakennusta. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista on 206 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 119 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyyteen (alle sadan metrin etäisyydelle keskilinjasta) ei sijoitu asuinrakennuksia yhdessäkään vaihtoehdossa eikä myöskään lomarakennuksia vaihtoehdoissa SVEA ja SVEC. Vaihtoehdon SVEB läheisyyteen sijoittuu yksi lomarakennus. Alle 500 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu vaihtoehdossa SVEA kahdeksan asuinrakennusta ja yksi lomarakennus reitin länsiosassa, vaihtoehdossa VEB neljä lomarakennusta reitin pohjoisosassa ja eteläosassa sekä vaihtoehdossa SVEC yksi asuinrakennus Järventauksen alueella.

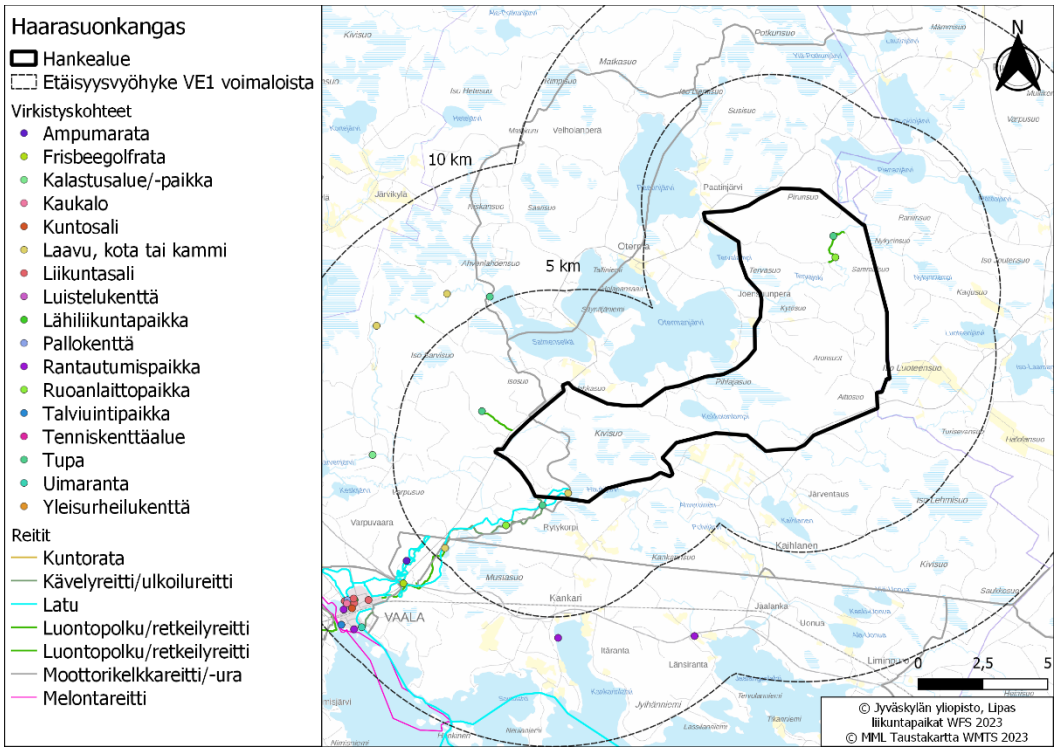
Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on esitetty kohdassa 7.5.3.

### 16.4.2 Virkistyskäyttö

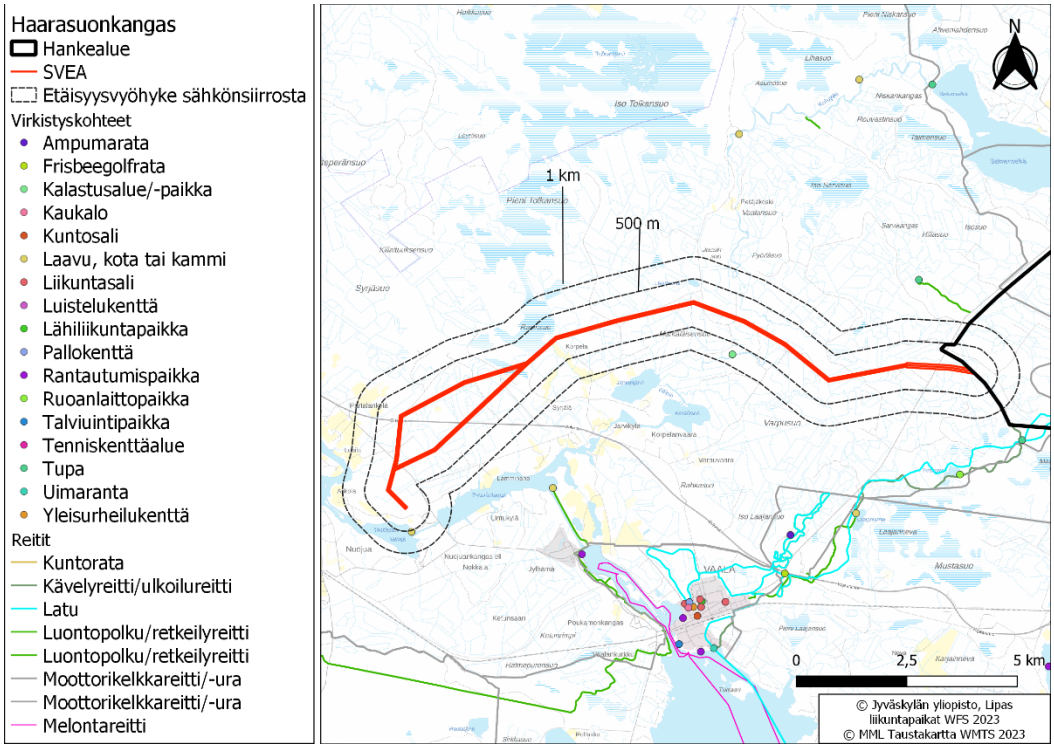
Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, joten sitä voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Asukaskyselyn perusteella tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueita käytetään paikallisesti kohtalaisen paljon virkistystarkoituksiin: päivittäin, viikoittain ja kuukausittain ilmoitti liikkuvansa tuulivoimapuiston alueella 59 % ja sähkönsiirtoreittien alueella 46 % vastaajista. Sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirtoreittien alueita käytetään asukaskyselyn mukaan eniten marjastukseen ja sienestykseen, ulkoiluun ja lenkkeilyyn sekä luonnon tarkkailuun.

Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee Pystönkoski-Pirunkoski metsäpolku, Pystönkosken nuotiopaikka ja Pirunkosken autiotupa. Tervajoelle sijoittuu melontareitti ja Tervajoen Pystönkosken ja Holton kohdalla on nuotiopaikat. Hankealueen eteläosaan sijoittuu Vaala-Puolanka moottorikelkkareitti ja Kurikkavaaran-Suonperän latu, jonka varrella on Suonperän takalaavu ja Suonperän autiotupa. Hankealueen ja Vaalan taajaman väliin sijoittuu useita virkistysrakenteita. (Kuva 16.1).

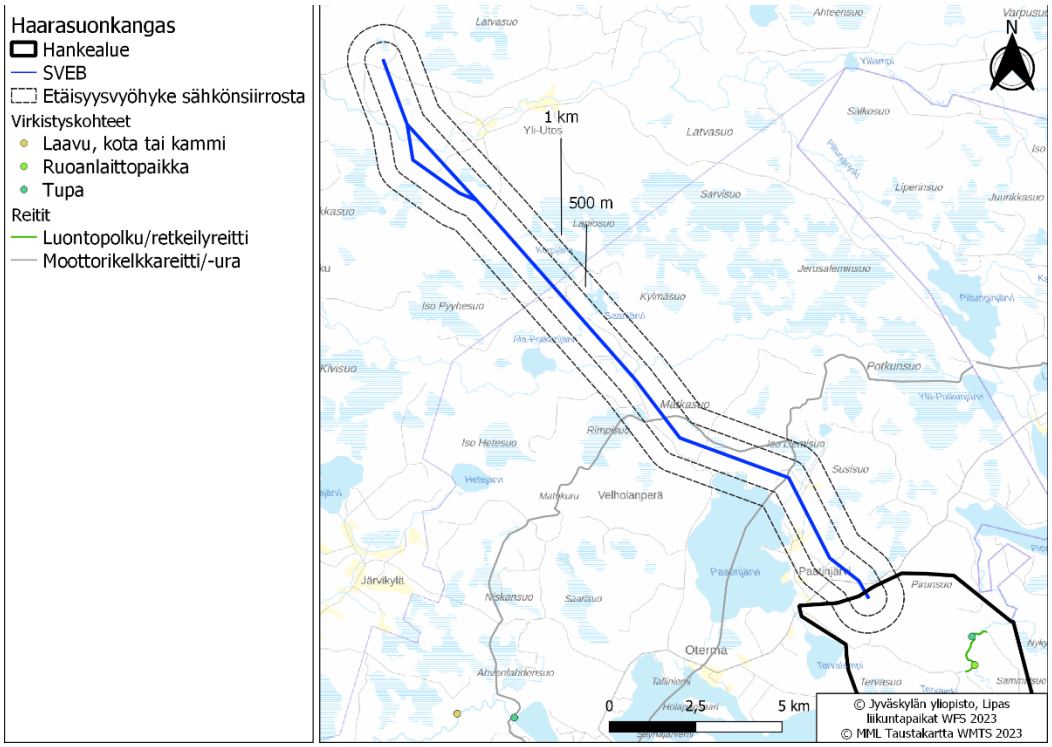
Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA risteää Järvikylästä Pystönkosken-Pirunkosken alueelle ja edelleen idän suuntaan kulkevan vesiretkeilyreitin kanssa. Sähkönsiirron vaihtoehto SVEB risteää Vaala-Puolanka ja Paatinjärven moottorikelkkaurien kanssa. Sähkönsiirron vaihtoehto SVEC kulkeen itäosassa Liminpuro-Manamansalo ja Jaalanka-Paltamo moottorikelkkaurien kanssa samaa reittiä. Muita virkistysrakenteita ei sijoitu sähkönsiirtoreittien läheisyyteen.



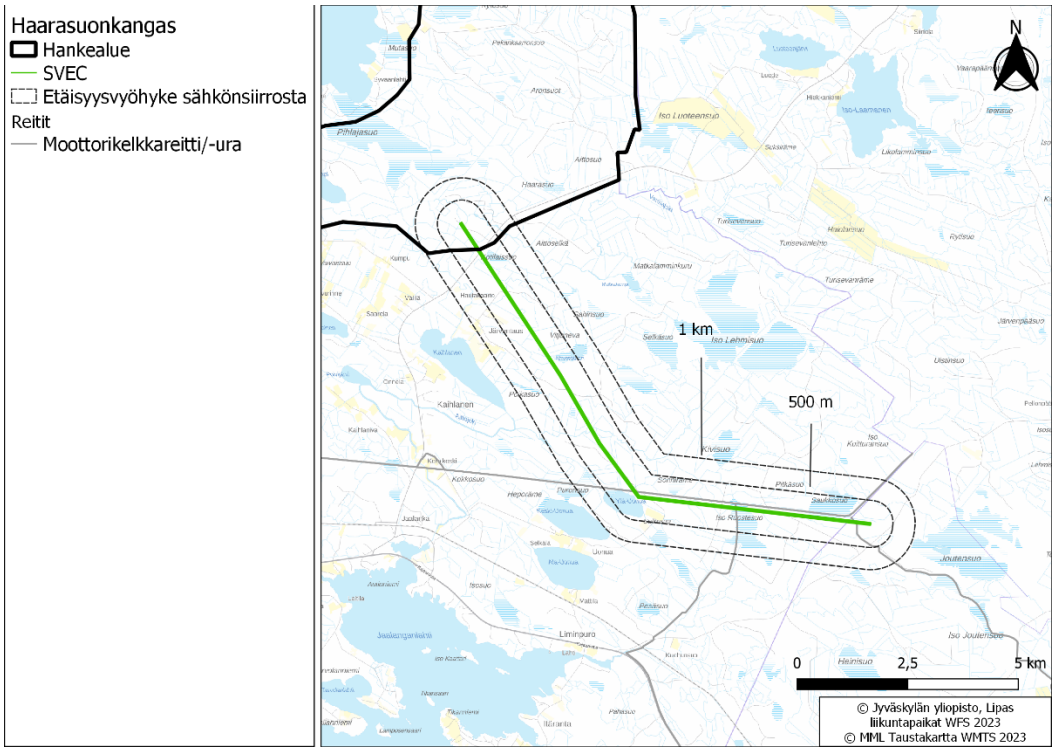

*Kuva 16.1 Hankkeen läheisyyteen sijoittuvat virkistysreitit ja -rakenteet (Jyväskylän yliopisto 2023)*




*Kuva 16.2 Sähkönsiirtoreittivaihtoehto A:n läheisyyteen sijoittuvat virkistysreitit ja -rakenteet (Jyväskylän yliopisto 2023)*




*Kuva 16.3 Sähkönsiirtoreittivaihtoehto B:n läheisyyteen sijoittuvat virkistysreitit ja -rakenteet (Jyväskylän yliopisto 2023)*




*Kuva 16.4 Sähkönsiirtoreittivaihtoehto C:n läheisyyteen sijoittuvat virkistysreitit ja -rakenteet (Jyväskylän yliopisto 2023)*

### 16.4.3 Metsästys

Vaalan Haarasuonkankaan hankealue sijoittuu Jalangan Metsästysseura ry:n, Kaihlasen Metsästysseura ry:n, Oterman Metsästysseura ry:n ja Tervajoen Erä ry:n toiminta-alueille. Lisäksi

suunnitellulle hankealueelle ja sähkönsiirtoreittien varrelle sijoittuu pieniä osuuksia valtionmaan pienriista-alueesta (5616-Vaala) sekä valtion hirvialueista (8580 Potku 1, 8581 Oterma 2, 8582 Latvakangas 3 ja 8583 Parttuainen 4). Hanke ja sen sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Vaalan riistanhoitoyhdistyksen alueille. Hankealue kuuluu Vaalan kuntaan, jolloin alueen valtion metsästysmailla on kuntalaisella metsästyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014).

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän **selostuksen luontoraportista linnusto- ja eläimistöosiossa alkaen kappaleesta 13**, jossa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Jalangan metsästysseura ry

Jalangan metsästysseuran alueista pieni osa sijoittuu hankealueelle ja yksi sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista kulkee alueella. Seuralta ei selostusvaiheessa saatu lausuntoa hankkeesta, mutta he toimittivat karttakuvan metsästysalueistaan. Lausunto voidaan lisätä tarvittaessa myöhemmin kaavavaiheessa.

Kaihlasen metsästysseura ry

Seurassa on 15 jäsentä, joista 10 kuuluu hirviporukkaan. Pääasiallisesti seurassa metsästetään hirveä sekä jonkin verran kanalintuja. Hankealue korostuu hirvenpyyntialueena ja siellä on hirvikantaa kesäisin ja talvisin, joskin hirvimäärät ovat neljän vuoden takaisesta huippuvuodesta (lupia 9 kpl) alueella vähentyneet. Syksyllä 2022 lupia oli haettu kolme kappaletta ja pyynti tapahtuu pääasiassa pysäyttävällä koiralla. Kanalintukanta koetaan hyväksi. Alueelle ei sijoitu riistakolmiota eikä tällä hetkellä seuran alueilla ole järjestetty koirakokeita.

Oterman metsästysseura ry

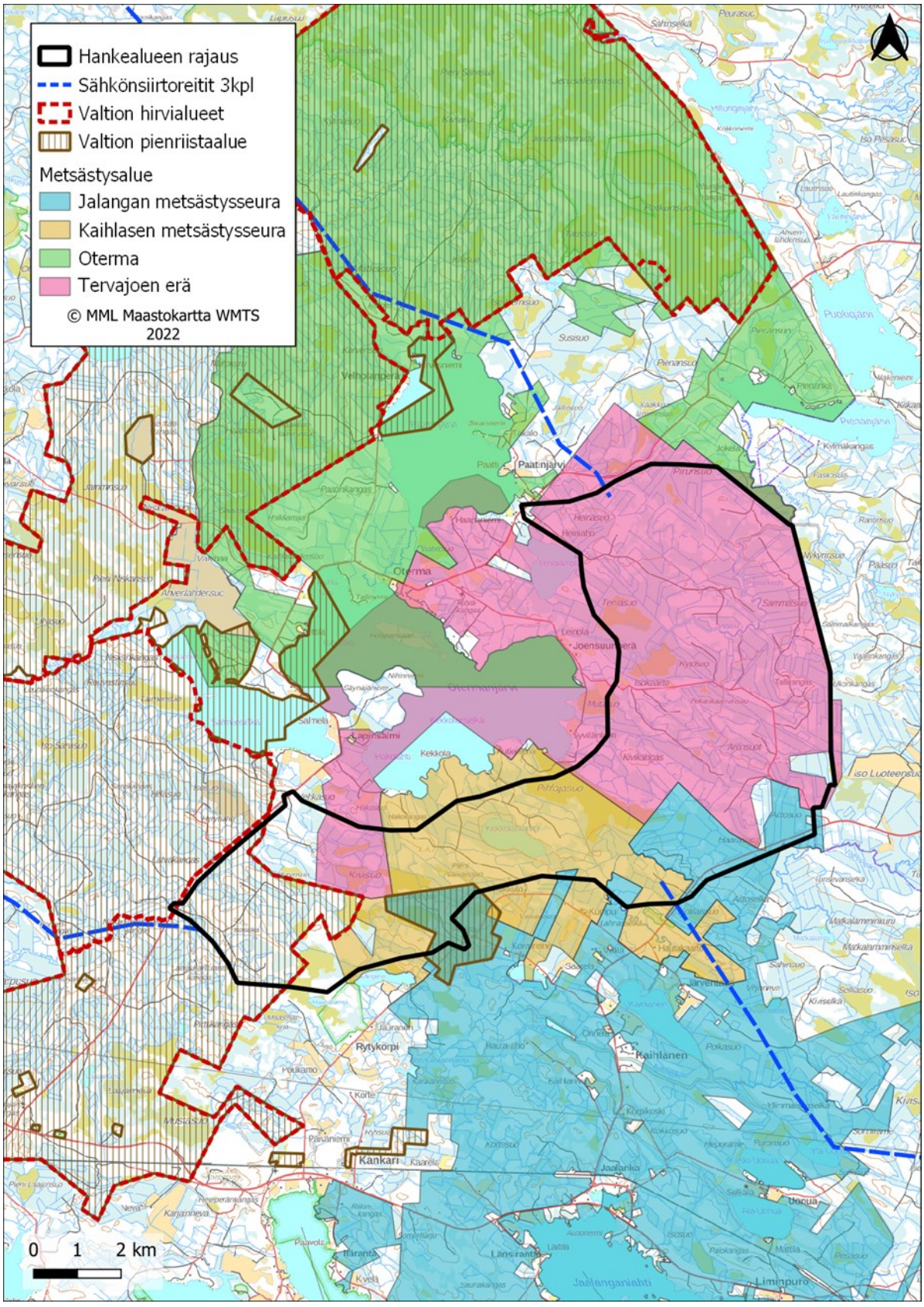
Jäseniä seurassa on 56 ja metsästystä harrastetaan monipuolisesti. Kanalinnustusta ja hirvenpyyntiä harrastetaan eniten, mutta osa jäsenistä metsästää myös jänistä, majavaa ja pienpetoja. Kanalintukanta koetaan tällä hetkellä erinomaiseksi ja hirvilupia seura sai syksylle 2022 5–6 lupaa, joka on hieman vähemmän kuin keskimäärin (8–10 lupaa). Seuran alueella sijaitsee riistakolmio, jota lasketaan aktiivisesti. Koirakoetoimintaa on Tervajoen erän kanssa yhteistyössä ja metsästysalueita käytetään koemaastoina. Kyseisessä hankkeessa ainoastaan yksi sähkösiirtoreittivaihtoehto osuu seuran alueelle.

Tervajoen erä ry

Koko seurassa on jäseniä 48, joista 15 henkeä osallistuu hirvenpyyntiin ja 30 henkeä kanalinnustukseen. Hankealue korostuu seuran hirvenpyynnin ydinalueena ja siellä on myös useita kanalintujen soidinalueita. Kanalintukannat on viime vuosina koettu todella hyviksi, mutta esimerkiksi hankealueen reunalla olevan Mutasuon ympäristö on rauhoitettu kanalinnustukselta. Hankealueella sijaitsee puoliksi riistakolmio ja sitä on seuran puolesta laskettu aktiivisesti. Myös koirakokeita on silloin tällöin järjestetty. Hankealueella on seuran hoitamia riistapeltoja kolme, mutta ei muita rakenteita.

Muut seurat

Hankealueille sekä niiden lähistöille sijoittuu valtion hirvi- ja pienriista-alueita, jonne ulkopaikkakuntalaiset voivat hakea metsästyslupia. Alueen valtion mailla on myös metsästyslain 8 §: n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014) paikkakuntalaisille metsästäjille.




*Kuva 16.5 Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittisuunnitelmiin nähden. Kuvattuna myös läheiset valtion pienriista-alue (5616-Vaala) ja valtion hirvialueet (8580 Potku 1, 8581 Oterma 2, 8582 Latvakangas 3 ja 8583 Parttuainen 4).*

### 16.4.4 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

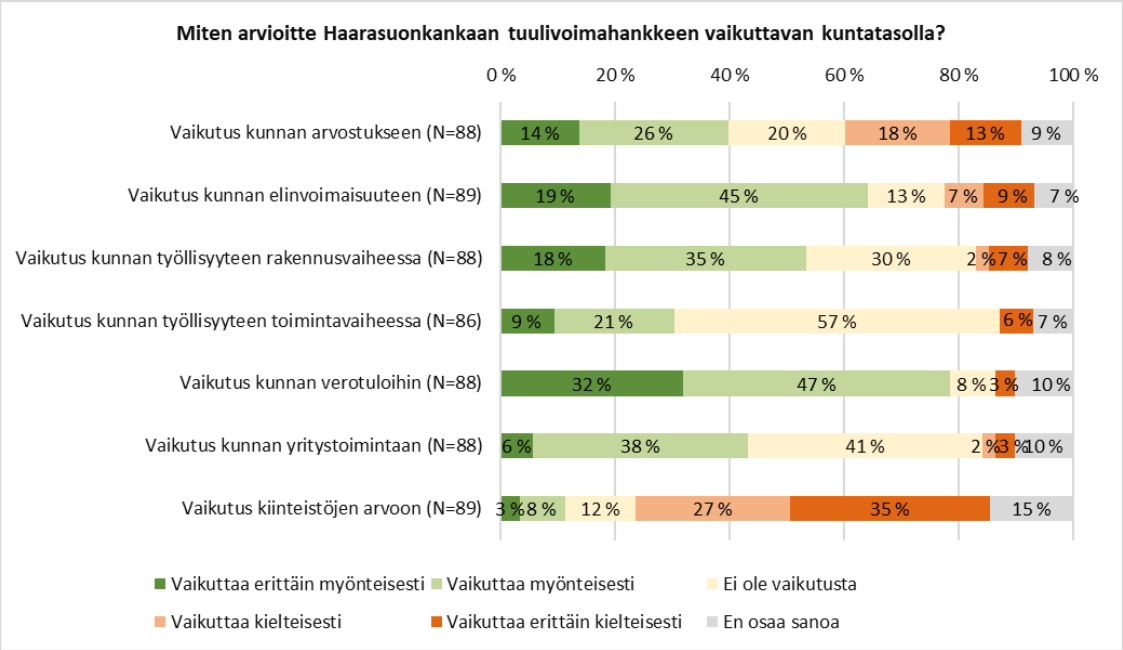
#### 16.4.4.1 Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä helmi-maaliskuussa 2023. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdoista. Kyselyn otos oli 234. Vastauksia kyselyyn saatiin 96 kappaletta, joten vastausprosentti oli 41 %. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 11.

#### 16.4.4.2 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

*Arviot vaikutuksista kuntatasolla*

Kyselyyn vastanneet arvioivat Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin, kunnan elinvoimaisuuteen ja kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon ja kunnan arvostukseen. (**Virhe. Kirjanmerkin viittaus itseensä ei kelpaa.**)




*Kuva 16.3. Vastaajien arviot Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.*

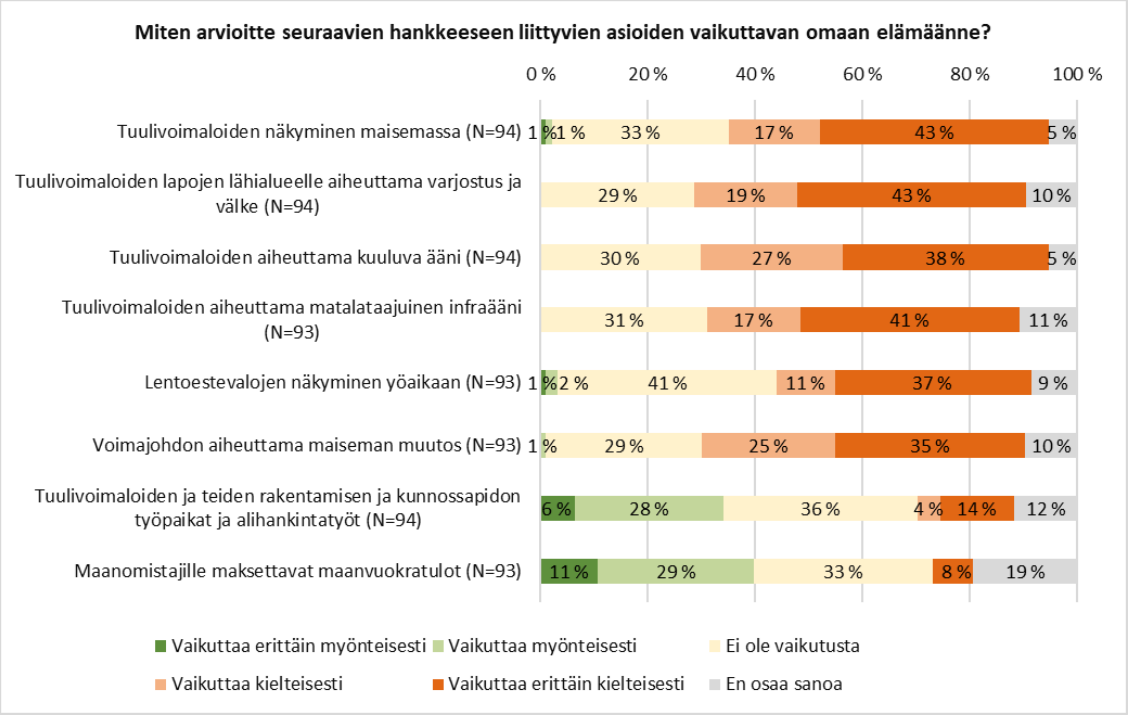
*Arviot vaikutuksista asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön*

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

*Arviot vaikutuksista omaan elämään*

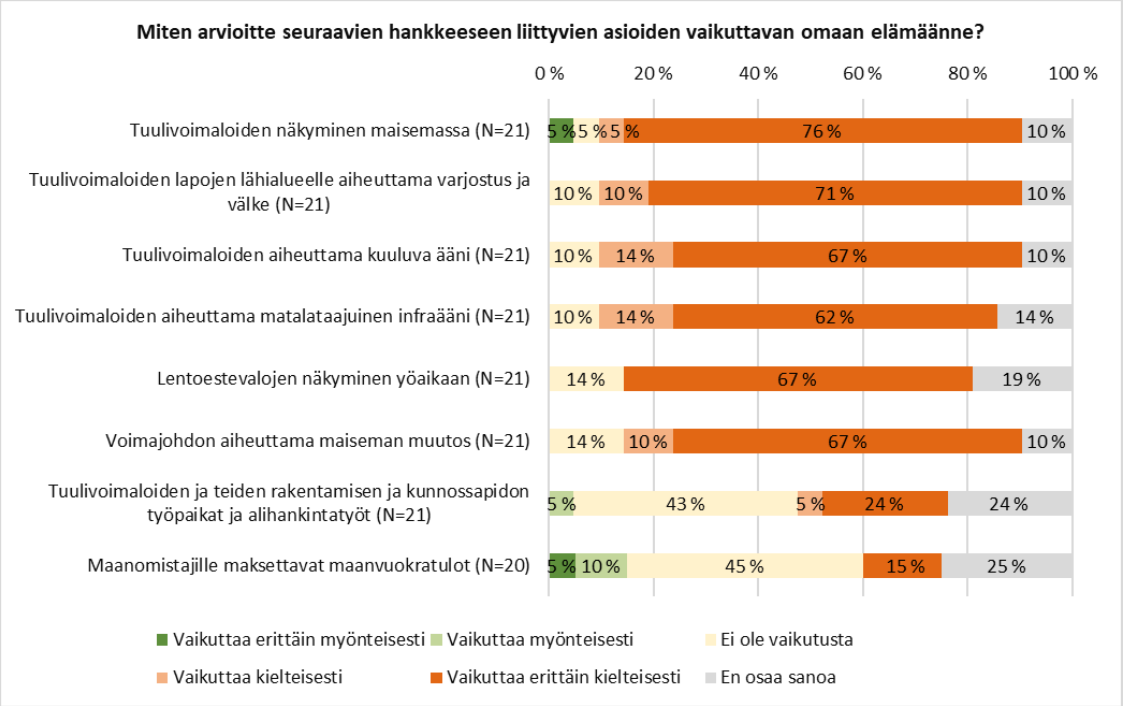
Asukaskyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen vaikuttavan myönteisesti omaan elämäänsä. Eniten kielteisiä vaikutuksia vastaajat arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä sekä tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä. Myönteisimmät vaikutukset arvioitiin olevan

tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon tarjoamilla työpaikoilla ja alihankintatöillä sekä maanomistajille maksettavilla vuokratuloilla. (Kuva 16.4.)




*Kuva 16.4. Arviot Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston vaikutuksista omaan elämään (kaikki vastaajat).*

Lähialueella asuvat arvioivat tuulivoimahankkeen vaikutukset kaikkien tekijöiden osalta kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin. (Kuva 16.5)




*Kuva 16.5. Arviot Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston vaikutuksista omaan elämään (alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat).*

### *Arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin*

Kaikki virkistyskäyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 27 % kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Haarasuonkankaan tuulivoimapuistolla ole vaikutuksia hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 7 % arvioi tuulivoimapuiston vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 51 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Yksittäisistä käyttötarkoituksista kielteisimmin Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästykseen.

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 34 % kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirron rakentamisella ole vaikutuksia sähkönsiirtoreitin käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 3 % arvioi sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 50 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Yksittäisistä virkistyskäyttötarkoituksista kielteisimmin sähkönsiirron rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun sekä marjastukseen ja sienestykseen.

*Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset*

Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat haitat luonnolle, eläimille ja linnuille, muutokset maisemassa ja voimaloiden näkyminen sekä voimaloiden aiheuttamat ääni- ja meluhaitat. Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina kyselyyn vastanneet mainitsivat kuntatalouden paranemisen kiinteistö- ja muiden verotulojen myötä, maanomistajien saamat vuokratulot sekä sähkön tuottamisen ympäristöystävällisesti. (Taulukko 16.1)

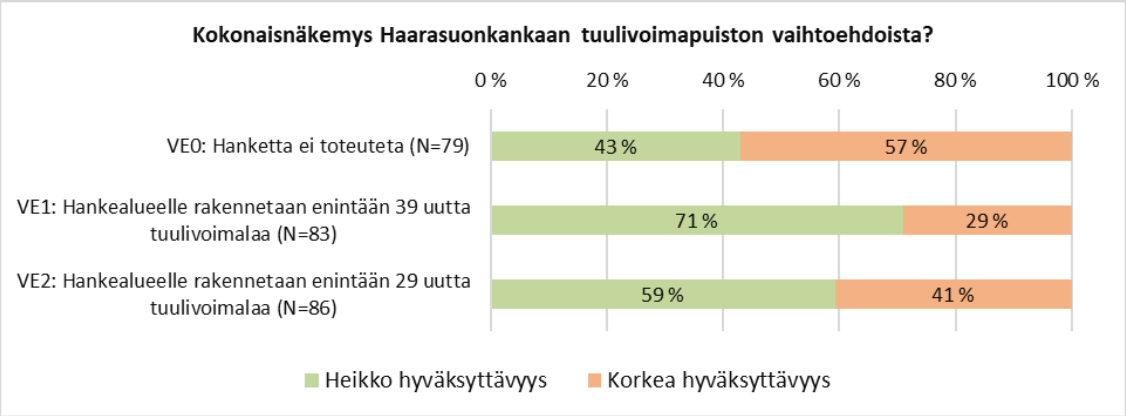
*Taulukko 16.1. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).*

| Myönteiset vaikutukset | Kielteiset vaikutukset |
|---|---|
| Kuntien vero- ja muut tulot (26)<br>Maanomistajien vuokratulot (13)<br>Puhdas ja ympäristöystävällinen energia (12)<br>Sähköntuotannon lisääntyminen (8)<br>Työllisyyden paraneminen (5)<br>Uudet ja parannettavat tiet (5)<br>Sähköntuotannon omavaraisuus (4)<br>Kunnan kiinteistöverotulot (4)<br>Sähkön hinnan pysyminen kohtuullisena (1)<br>Voimayhtiön saamat tulot (1) | Haitat luonnolle, eläimille ja linnuille (32)<br>Maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen (16)<br>Ääni, meluhaitat (14)<br>Haitat virkistyskäytölle (12)<br>Varjostus, välke, lentoestevalot (12)<br>Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (9)<br>Kiinteistöjen arvon aleneminen (7)<br>Terveyshaitat, infraääni (7)<br>Metsäalan / hiilinielujen väheneminen (5)<br>Rauhattomuuden lisääntyminen (2)<br>Liian pienet korvaukset voimajohtoalueilta (2)<br>Rauhattomuuden lisääntyminen (2)<br>Haitat elinkeinoille (metsätalous, matkailu) (2) |

### 16.4.4.3 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

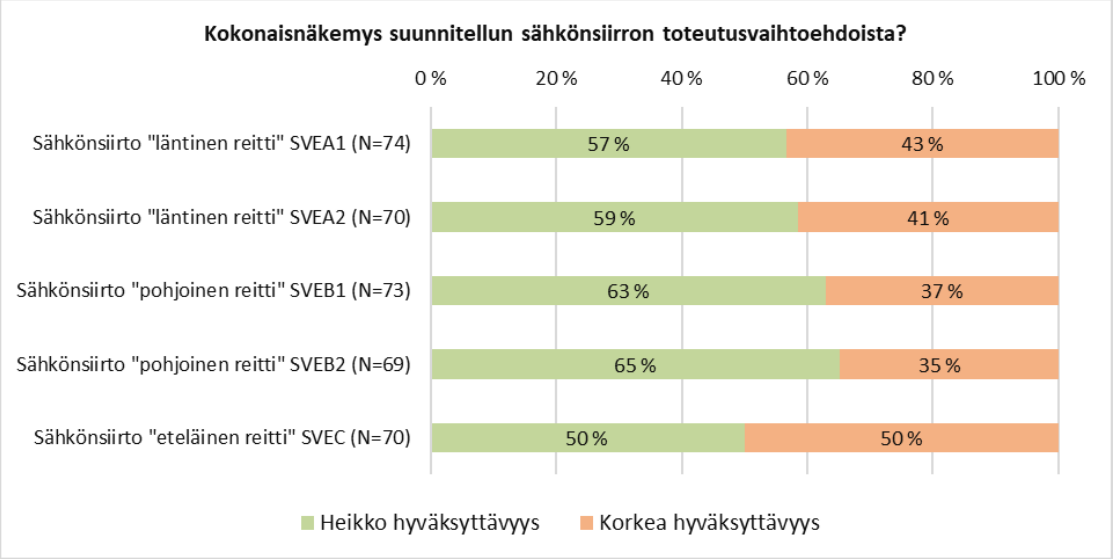
Asukaskyselyyn vastanneet olivat yksimielisiä siitä, että Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 95 % oli väittämän kanssa joko täysin tai melko samaa mieltä. Kaikista vastanneista 13 % oli sitä mieltä, että Haarasuonkankaan alue soveltuu ja 34 % sitä mieltä, että Haarasuonkankaan alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 5 % oli sitä mieltä, että Haarasuonkankaan alue soveltuu ja 62 % sitä mieltä, että Haarasuonkankaan alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen.

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston varsinaisista vaihtoehdoista kyselyyn vastanneet pitivät vaihtoehtoa VE2 hieman hyväksyttävämpänä kuin vaihtoehtoa VE1. Molempien vaihtoehtojen hyväksyttävyyttä piti kuitenkin suurempi osa vastaajista heikkona kuin korkeana. Hankkeen toteuttamatta jättämistä ”kannatti” 57 % kaikista vastaajista ja 82 % alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista. (Kuva 16.6)



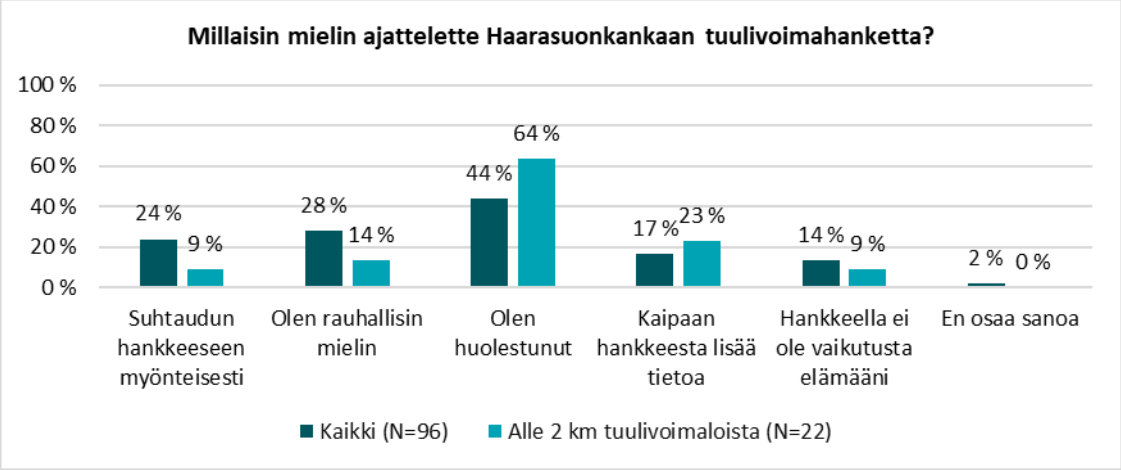

*Kuva 16.6. Kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista.*

Kyselyyn vastanneet suhtautuivat myönteisimmin sähkönsiirron vaihtoehtoon SVEC, jonka hyväksyttävyyttä 50 % piti korkeana. Kielteisimmin kyselyyn vastanneet suhtautuivat vaihtoehtoon SVEB, joka vastaajien mukaan sijaitsee liian lähellä luonnon kannalta herkkiä alueita (muun muassa Paatinjärvi ja Susipuro). Lisäksi reitin varrella on sellaista elinkeinotoimintaa (luomutila), jolle voimajohto aiheuttaa merkittävää haittaa. (Kuva 16.7)




*Kuva 16.7. Kyselyyn vastanneiden näkemys sähkönsiirron vaihtoehdoista.*

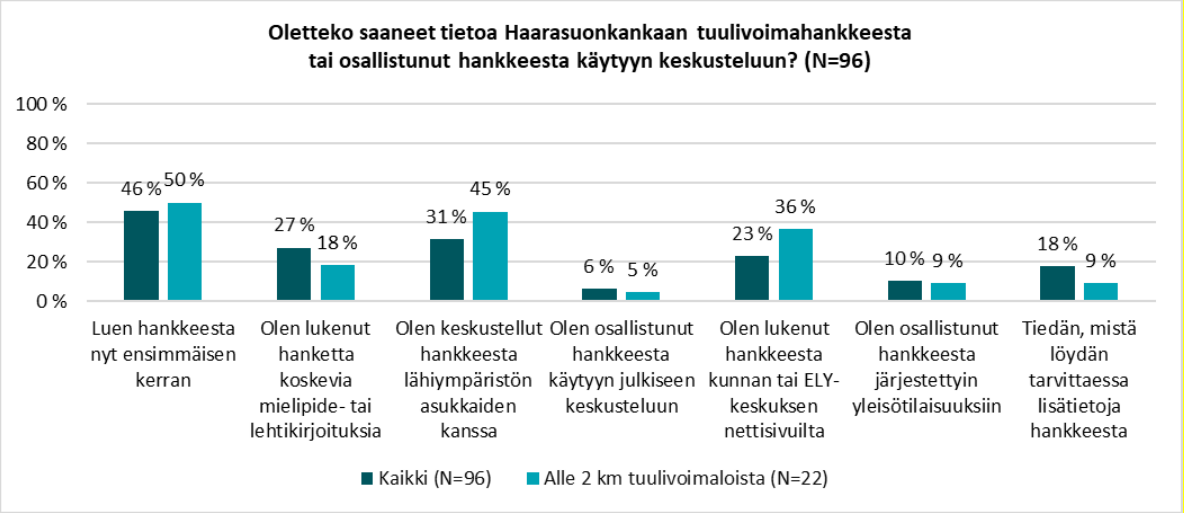
Asukaskyselyyn vastanneista 44 % ilmoitti olevansa huolestunut, 28 % olevansa rauhallisin mielin ja 24 % tukevansa Haarasuonkankaan tuulivoimahanketta. Lähialueella asuvista tai lomaasunnon omistavista vastaajista 64 % ilmoitti olevansa huolestunut, 14 % olevansa rauhallisin mielin ja 9 % tukevansa hanketta. Ihmisten huolestuneisuus johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteessa, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä. (Kuva 16.8)




*Kuva 16.8. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen.*

### 16.4.4.4 Tiedonsaanti ja keskusteluihin osallistuminen

Kaikista kyselyyn vastanneista 46 % ilmoitti lukevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran. Vastanneista 27 % oli lukenut hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia, 31 % oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa, 6 % oli osallistunut hankkeesta käytyyn julkiseen keskusteluun, 23 % oli lukenut hankkeesta ELY:n tai kunnan nettisivuilta ja 10 % oli osallistunut hankkeesta järjestettyihin yleisötilaisuuksiin. (Kuva 16.9)




*Kuva 16.9. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen.*

### 16.4.4.5 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston jatkosuunnittelussa huomioon otettavista asioista. Kyselyihin vastanneiden mielestä Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston suunnittelussa tulisi ottaa huomioon mm. seuraavat asiat:

- **Asukkaiden elinolot ja viihtyvyys:** lähialueen asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden mielipiteet tulisi ottaa huomioon. Vaalassa on runsaasti loma-asutusta, joten myös vapaa-ajan asukkaiden mielipiteet ovat tärkeitä.
- **Tuulivoimaloiden sijainti**: tuulivoimaloiden sijainti suhteessa asutukseen ja vesistöihin. Voimalat tulisi sijoittaa riittävän kauas asutuksesta ja vesistöistä.
- **Voimajohtojen sijainti:** kaikkiin vaihtoehtoihin muutosehdotuksia. Maanomistajien pitää saada siirtolinjojen alle jäävästä alueesta samanlainen korvaus kuin hankealueella.

- **Luonto ja eläimet**: Otermanjärven ja muiden vesistöjen kaunis luonto ja maisemat sekä koko alueen luonto ja uhanlaiset lajit otettava huomioon.
- **Avoin ja säännöllinen tiedotus**: lisää ajantasaista tiedotusta Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeesta ja sen etenemisestä. Asukaskyselyyn vastanneista noin puolet ilmoitti kuulevansa hankkeesta vasta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran.
    - **Korvaukset:** maanomistajille todellinen korvaus menetetystä maa-alasta, asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille reilu kompensaatio maiseman pilaamisesta ja kiinteistöjen arvon alenemisesta.

## 16.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 16.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Haarasuonkankaan 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 eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä sekä hankealueelle johtavilla teillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Liikenteen lisääntyminen suhteessa teiden nykyisiin kokonaisliikennemääriin on melko suurta. Erityisesti 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. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

### 16.5.2 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. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 119 asuinrakennusta ja 206 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 84 asuinrakennusta ja 119 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2. Alle 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitin keskilinjasta sijoittuu vaihtoehdossa SVEA kahdeksan asuinrakennusta ja yksi lomarakennus reitin länsiosassa, vaihtoehdossa VEB neljä lomarakennusta reitin pohjoisosassa ja eteläosassa sekä vaihtoehdossa SVEC yksi asuinrakennus Järventauksen alueella.

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 tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa arvioi vaikuttavan omaan elämäänsä kielteisesti tai erittäin kielteisesti 60 % ja myönteisesti tai erittäin myönteisesti 2 %. Vastanneista 33 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Maiseman muutoksen kannalta herkkinä alueina asukkaat mainitsivat mm. Otermanjärven ja Paatinjärven, Pirunsuon ja Pirunpuron, Tervajoen, Holton sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä olevan vakituisen ja vapaa-ajan asutuksen.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Metsätalousalueilla vaikutukset eivät ole merkittäviä, sillä maisema on jo ennestään ihmisen muokkaama. Tervajoen ja Vanhajoen jokimaisemassa ja avosoilla maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri, koska alueet ovat säilyneet luonnonmaisemaa muistuttavina. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttama varjostus ja välke sekä tuulivoimaloiden lapojen pyörimisestä aiheutuva kuuluva ääni. Hankealueella maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Hankealueen lähialueella Otermanjärvi, Paatinjärvi ja pienemmät järvet ovat avoimia maisematiloja, joihin voimaloita näkyy runsaasti. Asutus ja erityisesti lomarakennukset ovat keskittyneet vesistöjen rannoille. Merkittävimmät asutuskeskittymät lähialueella ovat Oterma, Paatinjärvi, Järventaus, Kaihlanen, Jaalanka ja Kankari. Maisemavaikutukset vesistöjen rannoilla ja asutuskeskittymissä sijaitsevissa rakennuksissa riippuvat paljon pihapiirien ja/tai rantakasvillisuuden peitteisyydestä. Muutokset maisemassa ovat merkitykseltään suurimmat siellä, missä on asutusta tai virkistyskäyttöä ja missä vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä on suurin.

Maiseman muutoksen vaikutus asumisviihtyisyyteen on merkittävämpi vaihtoehdossa VE1, koska voimaloita on VE1:ssä enemmän ja myös lähialueella olevan asutuksen määrä on VE1:ssä suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.

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 merkittävämpi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 48 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 3 %. Vastanneista 41 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Sähkönsiirron maisemavaikutukset ovat pääosin paikallisia, sillä kaikki vaihtoehdot kulkevat suurimmaksi osaksi metsäisessä maisemassa, josta voimalinja ei juuri erotu. Avoimilla alueilla ja rakennusten läheisyydessä voimalinjat voidaan kokea häiritsevinä. Maiseman muutoksen osalta vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Vaihtoehto SVEC on maisemavaikutuksiltaan vähäisin, sillä linjaus on vaihtoehdoista lyhyin ja kulkee pääosin olemassa olevan sähkölinjan vieressä. Sen lisäksi vaihtoehdon SVEC läheisyydessä on myös vähiten asutusta (yksi asuinrakennus). Vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä on suurin vaihtoehdossa SVEA.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla.

Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu **kappaleessa 17.9.** Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 65 %. Myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi vaikutuksia ei arvioinut kukaan. Vastanneista 30 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ole vaikutusta omaan elämään.

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 17.10**. Tehtyjen mallinnusten perusteella Haarasuonkankaan tuulivoimapuisto ei aiheuta yli kahdeksan tunnin vuotuista varjostusvaikutusta ympäristön asuin- tai lomarakennuksille kummassakaan vaihtoehdossa. On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 62 %. Myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi vaikutuksia ei arvioinut kukaan. Vastanneista 29 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

### 16.5.3 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 16.9. 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 perusteella ylitä missään vaihtoehdossa ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW 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. Asukaskyselyyn vastanneista 58 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman matalataajuisen infraäänen vaikuttavan omaan elämäänsä kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Vastanneista 31 % arvioi, ettei infraäänellä ole vaikutusta omaan elämään.

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.

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 Haarasuonkankaan 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 20.

### 16.5.4 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 tieverkoston 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 Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästykseen sekä voimajohdon rakentamisen luonnon tarkkailuun ja marjastukseen ja sienestykseen.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

### 16.5.5 Vaikutukset metsästykseen

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti **selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 13 ja 14** ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta. Metsäkanalintujen osalta alueella esiintyy runsaasti teertä sekä jonkin verran metsoa ja pyytä. Teerensoitimia tunnistettiin runsaasti alueen avosoilla ja lisäksi tavattiin yksittäinen metson soidin. Näille alueille ei kuitenkaan ole osoitettu rakentamista, joten kanalinnustolle arvioitiin vähäisiä vaikutuksia hankkeen toteutumisesta. Muulle pienriistalle hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, joskin rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. jänikselle ja pikkujyrsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti. Suurriistalle hankkeen vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikaan, mutta kokonaisuudessaan vähäisiä. Esimerkiksi hirvieläinten arvioidaan edelleen viihtyvän hankealueella etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua.

Metsästys

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE 1 noin 1,1 % ja VE 2 noin 0,8 %) 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 41,6 km ja VE 2 noin 36,1 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- tai 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.

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. Hankealueella metsästetään erityisesti hirviä ja kanalintuja, mutta myös jonkin verran pienpetoja, jänistä ja kanadanmajavaa. Yleisesti alueella metsästävät seurat arvioivat riistan aluksi häiriintyvän hankealueen rakentumisesta, mutta tottuvan ajan myötä muutokseen. Hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästys koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. Hirvenmetsästäjät eivät useiden haastattelujen perusteella (FCG / tuulivoimahankkeet 2009–2021) koe voimaloiden aiheuttamia visuaalisia haittoja yhtä suureksi kuin metsässä liikkuvat kanalinnustajat, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla 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).

Tuulivoimahankkeissa metsästäjät kokevat usein jäljellä olevien yhtenäisien metsäalueiden pirstoutuvan ja ”erämaatunnelman” osin häviävän. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Suunnitellun Haarasuonkankaan tuulipuiston alue kattaa Tervajoen Erän alueista noin 68 %, Kaihlasen Metsästysseuran alueista noin 64 % ja Jalangan Metsästysseuran alueista 5 %. Hankevaihtoehto VE 2 sijoittuisi vähäisissä määrin myös valtion pienriista- sekä hirvialueelle. Suunnitelluista ulkoisista sähkönsiirtoreitti vaihtoehdoista SVEA 1 ja 2 kulkisi valtion metsästysalueilla, SVEB 1 ja 2 Oterman Metsästysseuran alueilla ja SVEC Jalangan Metsästysseuran alueilla. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan jossain määrin. Seuroissa on vaihtelevia mielipiteitä hankkeesta, mutta pääosin suhtautuminen on neutraalia, kunhan metsästystä hankealueella ei rajoiteta.

### 16.5.6 Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 90 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 62 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena kiinteistöjen arvon aleneminen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa (https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-

ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf). 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.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/yhteiskuntavaikutukset/vaikutukset-kiinteistojen-arvoon

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, myyntiajassa ja myynnin volyymissa. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja 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 16.2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

| **Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | |
| | | **Vaihtoehto VE0** | **Vaihtoehto VE1** | **Vaihtoehto VE2** |
| Asumisviihtyisyys | Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.<br>Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat vaihtoehdon VE0 hyväksyttävyyden korkeimmaksi ja vaihtoehdon VE1 hyväksyttävyyden heikoimmaksi. | Ei vaikutusta | Suuri - - - | Kohtalainen - - |
| Ihmisten terveys ja turvallisuus | Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista talvisin irtoava lumi ja jää. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) | Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Metsästys | Kohtalaiset muutokset toimintaympäristössä ja maisemassa Tervajoen erän metsästysalueilla. Rakennusvaiheen haitat. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään.<br>Riistalajistolle arvioitiin olevan vähäisiä vaikutuksia alueen rakentumisesta, jolloin saalinmahdollisuus arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisena. | Ei vaikutusta | kohtalainen -- | kohtalainen -- |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö. | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Kiinteistöjen arvo | Muutokset asumisviihtyisyydessä. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

*Taulukko 16.3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehdoissa.*

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

| **Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutus-tyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | SVEA1/A2 | SVEB1/B2 | SVEC |
| Asumisviihtyisyys | Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen, pelot, melu (koronailmiö). Vaihtoehdossa SVEA muutokselle altistuvien asukkaiden määrä on suurin ja Vaihtoehdossa SVEC pienin.<br>Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat vaihtoehdon SVEC hyväksyttävyyden korkeimmaksi ja vaihtoehdon SVEB hyväksyttävyyden heikoimmaksi. | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - | vähäinen - |
| Ihmisten terveys ja turvallisuus | Pelot sähkö- ja magneettikentistä, törmäysriski pylväisiin. | vähäinen - | Vähäinen - | vähäinen - |
| Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) ja hyödynnettävyys | Uusia reittejä esim. moottorikelkoille, hiihtämiseen, metsäautoteitä, ”passipaikkoja” metsästäjille. | Vähäinen + | Vähäinen + | vähäinen + |
| Metsästys | Uudet raivattavat ulkoiset sähkönsiirtoreittiaukeat pirstovat yhtenäisiä metsäalueita, mutta voivat myös luoda uusia ampumasektoreita sekä tarjota riistalajeille uusia ruokailualueita. | Vähäinen- | Vähäinen- | Vähäinen - |
| Kiinteistöjen arvo | Muutokset asumisviihtyisyydessä | vähäinen - | Vähäinen - | vähäinen - |

## 16.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Haarasuonkankaan tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, joten myös vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE1 suurempi.

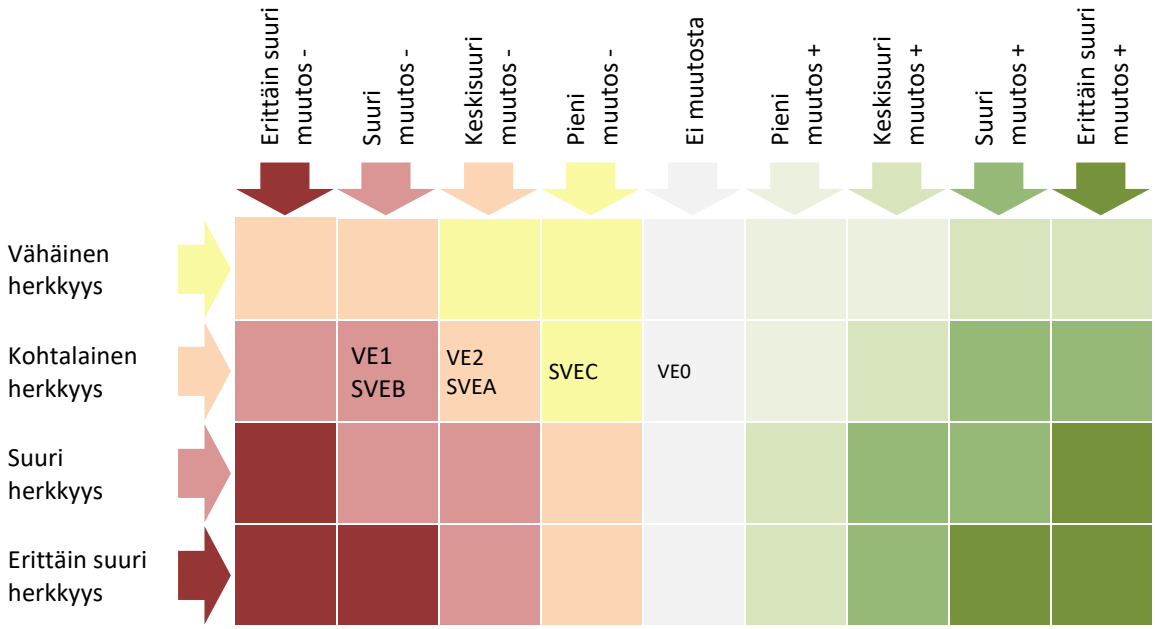
Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan myöskään suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity yhdessäkään havainnointipisteessä kummassakaan vaihtoehdossa. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen 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.

Alueen rakentumisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kantoja alentavia vaikutuksia millekään alueella esiintyvälle riistalajille ja vaikka hankealueella **metsästyksen** toimintaympäristö muuttuu, ei muutos lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä, joten vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä alueen saalismahdollisuuden kannalta. Alueille suunnitellaan molemmissa vaihtoehdoissa rakennettavan suhteellisen paljon uutta tietä, joten yhtenäisiä metsäalueita pirstoutuu kohtalaisesti. Kohtalaiset vaikutukset toimintaympäristön ja maiseman muutokseen kohdistuvat erityisesti Tervajoen Erään, jonka metsästysalueista lähes 70 % sekä riistapeltoja sijoittuisi hankealueelle. Metsästäminen seuralla voi vaikeutua varsinkin rakennusaikaan, sillä seuralla ei ole paljokaan ”väistöalueita” hankealueen ulkopuolella. Rakennusaikainen haitta on kuitenkin ohimenevää ja riistaeläinten arvioidaan esiintyvän alueella myös jatkossa, joten vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia. Myös Kaihlasen Metsästysseuran alueista yli 60 % sijoittuu hankealueelle, mutta hankkeen varsinaisista rakenteista vain yksi voimala sekä yksi uusi tie sijaitsisi seuran metsästysalueilla, jolloin vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Valtion metsästysmaihin kohdistuisi vähäisi vaikutuksia hankevaihtoehto VE 2 rakentumisesta. Uudet raivattavat ulkoiset sähkönsiirtoreittiaukeat pirstovat yhtenäisiä metsäalueita, mutta voivat myös luoda uusia ampumasektoreita. Vaihtoehdoista riippuen ilmajohdoin toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat lähinnä, joko valtion metsästysmaihin, Oterman Metsästysseuraan tai Jalangan Metsästysseuraan. Sähkönsiirron vaikutukset ovat metsästykselle kokonaisuudessaan vähäisiä. Haarasuonkankaan lähistöllä on paljon erivaiheissa olevia tuulivoimahankkeita (esim. kaavoitettu Turkkiselkä sekä kaavoituksessa olevat Takiankangas, Tornikangas ja Korteperänsuo), mutta niiden ei arvioitu lisäävän riistalajistolle aiheutuvia vaikutuksia ja ainoastaan Turkkiselkä sijoittuu vähäisissä määrin Jalangan metsästysseuran alueille eikä sen täten arvioida merkittävästi lisäävän Haarasuonkankaan hankkeen kaltaisia vaikutuksia seuran metsästykselle.

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, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

*Taulukko 16.4. Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 16.7 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.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on voimaloiden sijoittaminen riittävän kauas asuin- ja lomarakennuksista ja 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.

Hankkeen vaikutuksia **metsästyksen** jatkumiseen alueella voi lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö, keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

## 16.8 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.

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.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

## 16.9 Vaikutukset äänimaisemaan

| Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| **Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit** | Tuulivoimaloiden aiheuttama melu syntyy lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.<br><br>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.<br><br>Matalataajuinen melu laskettiin ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajilta saatuja arvioita niiden äänitehotasoista. Matalataajuisen melun laskenta suoritettiin WindPro ohjelmistolla. |
| **Arvioinnin päätulokset** | Haarasuonkankaan tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja yhdenkään 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 asuin- tai lomarakennusten kohdalla, ei tässä hankkeessa arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille. |

### 16.9.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

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).

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

### 16.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO-ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemaa ohjetta: ”*Tuulivoimaloiden melun mallintaminen*”. Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 13).

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä meluselvitysraportissa (liite 13). Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaiseman ohjeen mukaisin menetelmin. Kyseinen ohje (2/2014) antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus 2015 antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n (Keränen ym. 2019) julkistamien Anojanssi-projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Haarasuonkankaan puistoon suunniteltujen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot on mallinnettu käyttäen kaikissa vaihtoehdoissa voimalavalmistaja Vestaksen 7,2 MW voimalatyyppiä V172-7,2 MW (No STE) ja napakorkeutta 214 m. Laskelmissa melun lähtöarvona käytettiin valmistajan ilmoittamaa äänitehotasoa ($L_{WA}$) 110,1 dB. Tuulivoimalavalmistaja on arvioinut ilmoittamansa äänitehotason mittausten, roottorikoon ja tuulivoimalan toimintaperiaatteiden perusteella. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 13).

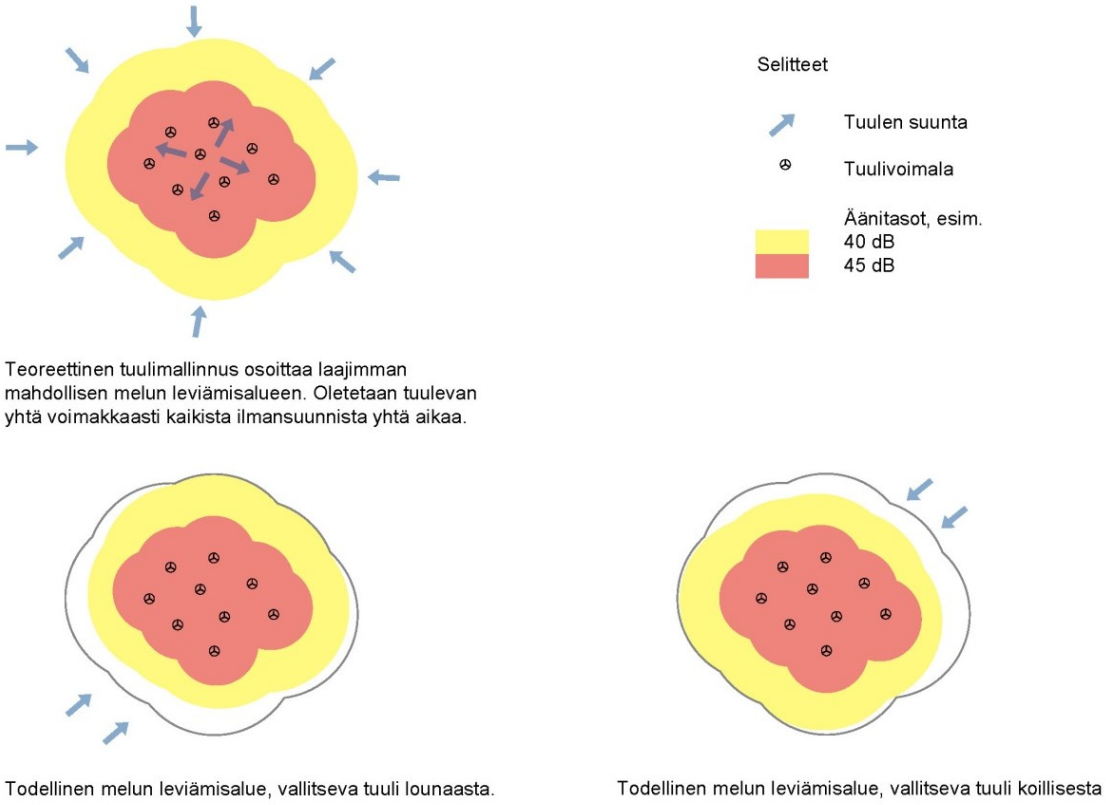
Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa esitetään melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät ($L_{A,eq}$) 5 dB välein. Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 20 edustavaa ja kartoissa näkyvää havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot esitetään myös lukuina taulukossa.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua asiantuntija arvioi sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman kokemusten ja laadittujen mallinnusten 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-melumallinnuksista sekä pieni- eli matalataajuisen melun mallinnuksista ja vaikutusten arvioinnista on vastannut Miikka Saranpää FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.




*Kuva 16.10. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.*

### 16.9.2.1 Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja. (Taulukko 16.3)

*Taulukko 16.3. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot*

| **Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso** | **$L_{Aeq}$ klo 7-22** | **$L_{Aeq}$ klo 22-7** |
|---|---|---|
| **Ulkona** | | |
| 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 | - |

### 16.9.2.2 Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 16.4). 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 16.4. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien toimenpiderajat.*

| **Terssin keskitaajuus, Hz** | **20** | **25** | **31,5** | **40** | **50** | **63** | **80** | **100** | **125** | **160** | **200** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Painottamaton keskiäänitaso sisällä $L_{eq,\ 1h}$, dB | 74 | 64 | 56 | 49 | 44 | 42 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 |

### 16.9.2.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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.

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.

### 7.1.1 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 merkittävimpänä melunlähteenä on liikennemelu ja ajoittainen turvesuon työkoneista kantautuva melu.

### 16.9.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

*Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset*

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 yli kilometrin etäisyydellä lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta 1,5 rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole juurikaan eroa rakennusaikaisen melun syntymisessä. Rakentamisaikaisen melun kesto on hieman pidempi vaihtoehdossa VE1, koska voimaloita on enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 17.5.1.

Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisessä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi. Sähkönsiirtovaihtoehdoissa ei ole muodostuvan melun osalta juurikaan eroa sillä vaihtoehdot ovat melko saman pituisia. Myöskään vaikutuskohteen herkkyydellä ei arvioida olevan eroa, sillä minkään vaihtoehtoisen voimajohtoreitin läheisyydessä (100 m etäisyysvyöhyke) ei ole loma-ajan tai vakituista asutusta.

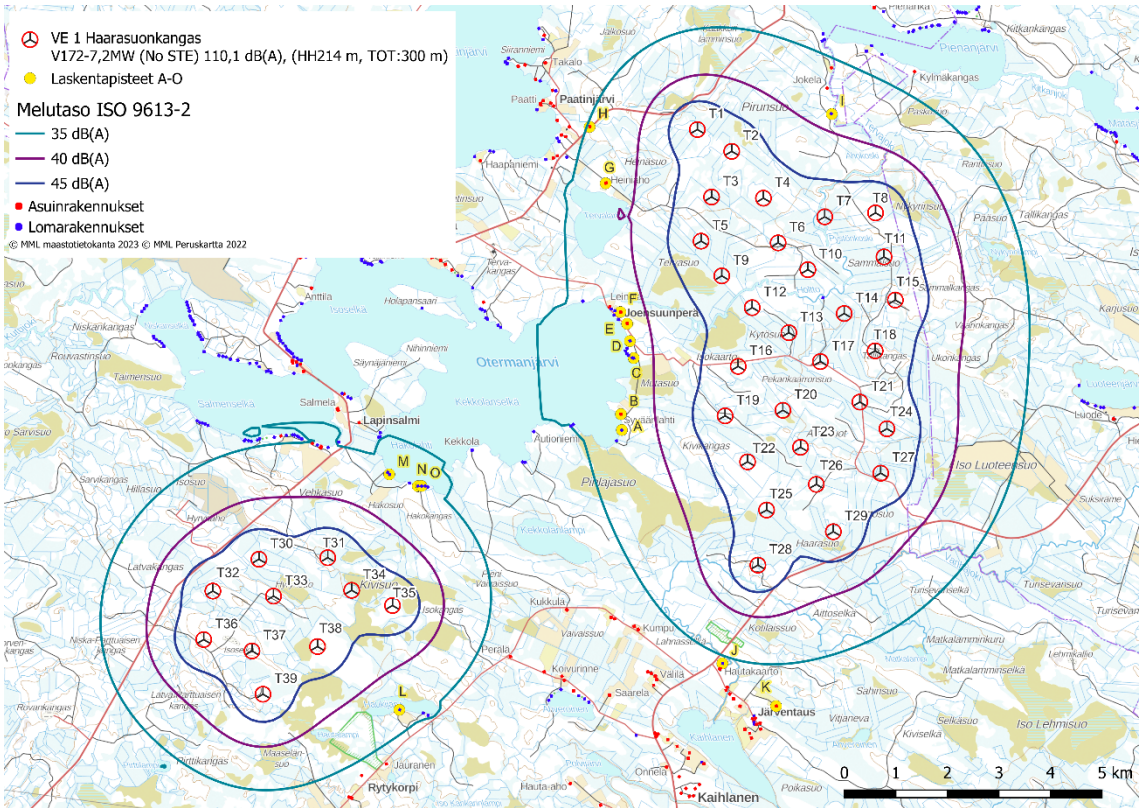
Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

*Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset meluvaikutukset*

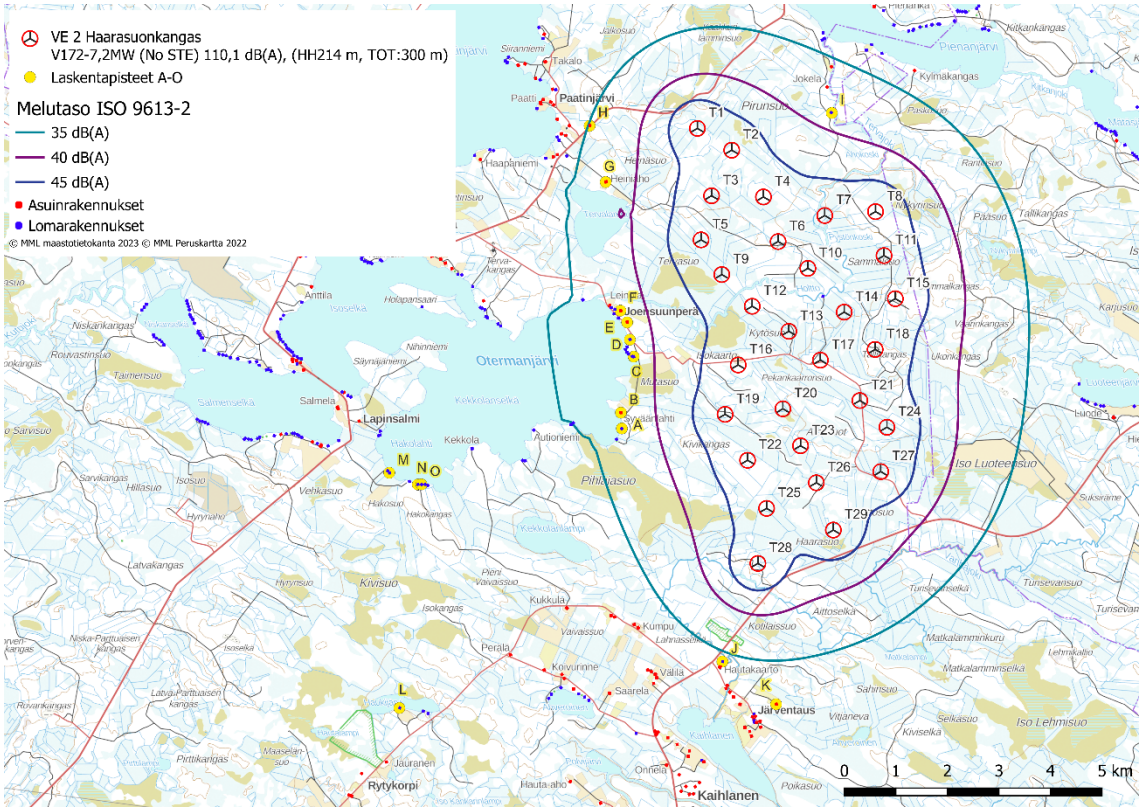
Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.5) kaikilla eri voimalasijoittelun vaihtoehdoilla ja kuvissa 16.6 ja 16.7. Äänitasot kaikissa laskentapisteissä jäävät alle 40 dB:n ohjearvon.

*Taulukko 16.5. Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos laskentapisteissä eri vaihtoehdoissa (VE).*

| Rakennus | Äänitaso ulkona $L_{Aeq}$ (dB) | |
|---|---|---|
| | VE1 | VE2 |
| Lomarakennus A (Syvälahti) | 37,2 | 37 |
| Asuinrakennus B (Syväänlahti) | 37,3 | 37,1 |
| Lomarakennus C (Mutalahti) | 38,6 | 38,4 |
| Lomarakennus D (Mutaniemi) | 38,4 | 38,3 |
| Asuinrakennus E (Alanko) | 38,4 | 38,3 |
| Asuinrakennus F (Joensuu) | 38,1 | 38 |
| Asuinrakennus G (Heiniaho) | 37,4 | 37,3 |
| Asuinrakennus H (Mäkelä) | 35,2 | 35,1 |
| Lomarakennus I | 38,6 | 38,6 |
| Lomarakennus J (Hautakaarto) | 34,4 | 34,2 |
| Lomarakennus K (Takalo) | 32,2 | 31,9 |
| Asuinrakennus L (Haukijärvi) | 37,7 | 25 |
| Lomarakennus M (Haukilahti) | 36 | 27,6 |
| Lomarakennus N (Kuusela) | 35,5 | 27,5 |
| Lomarakennus O (Kuusela) | 35,4 | 27,7 |




*Kuva 16.6. Melumallinnus VE1 voimalatyypillä V172 – 7,2 MW. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä, kokonaiskorkeus 300 metriä ja lähtömelutaso 110,1 dB.*

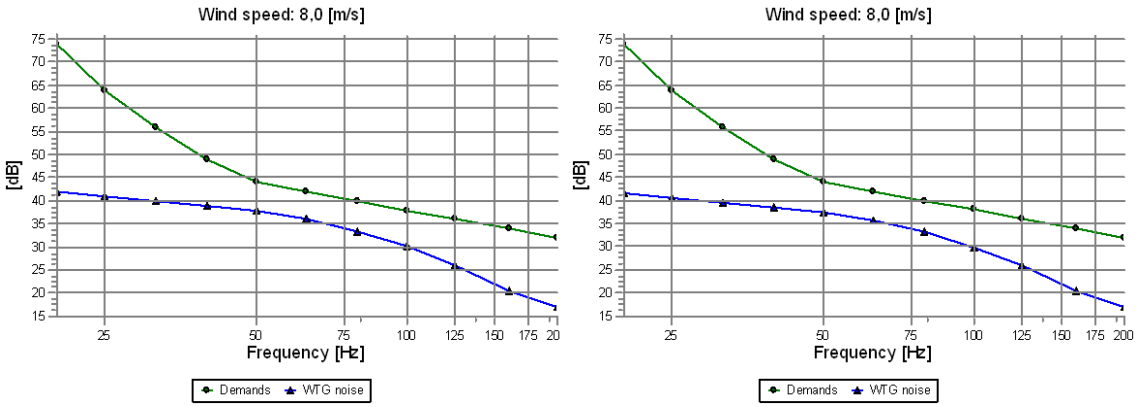



*Kuva 16.7. Melumallinnus VE2 voimalatyypillä V172 – 7,2 MW. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä, kokonaiskorkeus 300 metriä ja lähtömelutaso 110,1 dB.*

#### 16.9.3.1 Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteet A–O).

Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen aiheuttama matalataajuinen melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteiden sisätiloissa. Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvassa 16.8 Kuvissa on esitetty lomarakennus C, jolle laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuisen melun äänitasot ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 13).

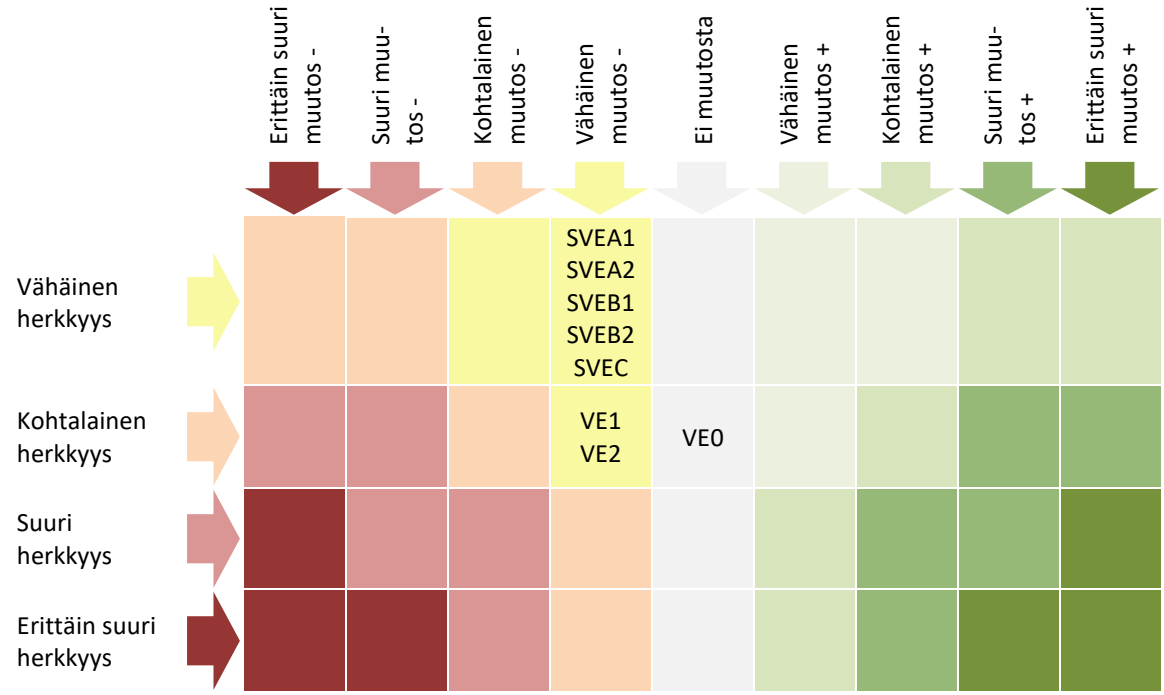



*Kuva 16.8. Hankevaihtoehdosta 1 (vasen kuvaaja) ja hankevaihtoehdosta 2 (oikea kuvaaja) muodostuva matalataajuinen melu laskentapisteessä C ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti laskettuna (WTG noise) sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat (Demands)*

### 16.9.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Haarasuonkankaan tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennusten kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa.

*Taulukko 16.6. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVEA1, SVEB1, SVEA2, VEB2 ja SVEC) kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




### 16.9.5 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.

### 16.9.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä on arvioitu, että laskennan epävarmuus on suurimmalla äänitasolla noin +3 dB ja pienimmällä -6 dB, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta, että kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa

käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella 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.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona ($L_{WA}$) 110,1 desibeliä. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

## 16.10 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.<br><br>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 laskentatilanteelle (Real Case, No Forest), mikä ei huomioi puuston suojaavaa vaikutusta. Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 200 metristä voimalaitosta 200 metriä korkealla tornilla.<br><br>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 (kpl 8). |
| **Arvioinnin päätulokset** | Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston voimalat eivät aiheuta kummassakaan hankevaihtoehdoissa yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia lähiympäristön lomarakennuksen kohdalla kun, puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. |
| **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. Koska hanke ei tehtyjen varjostusmallinnusten mukaan aiheuta suositusrajojen ylityksiä hankkeen ympäristössä sijaitsevien asuin- tai lomarakennusten kohdalla, ei tässä hankkeessa arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille. |

### 16.10.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse. (Kuva 16.11)

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

*Kuva 16.11. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.*

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

### 16.10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritetun mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. ”real case” -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkeselvitysraportissa (liite 13).

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien VE1 ja VE2 mukaisia koordinaatteja. Vaihtoehdon VE1 välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Vaihtoehdon VE2 välkemallinnuksessa voimaloiden tornin korkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä.

Välkemallinnus on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest). Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkemallinnukset on laatinut ja vaikutusten arvioinnista vastannut insinööri Miikka Saranpää FCG Finnish Consulting Group Oy:sta

### 16.10.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

#### 16.10.3.1 Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

### 16.10.3.2 Nykytila

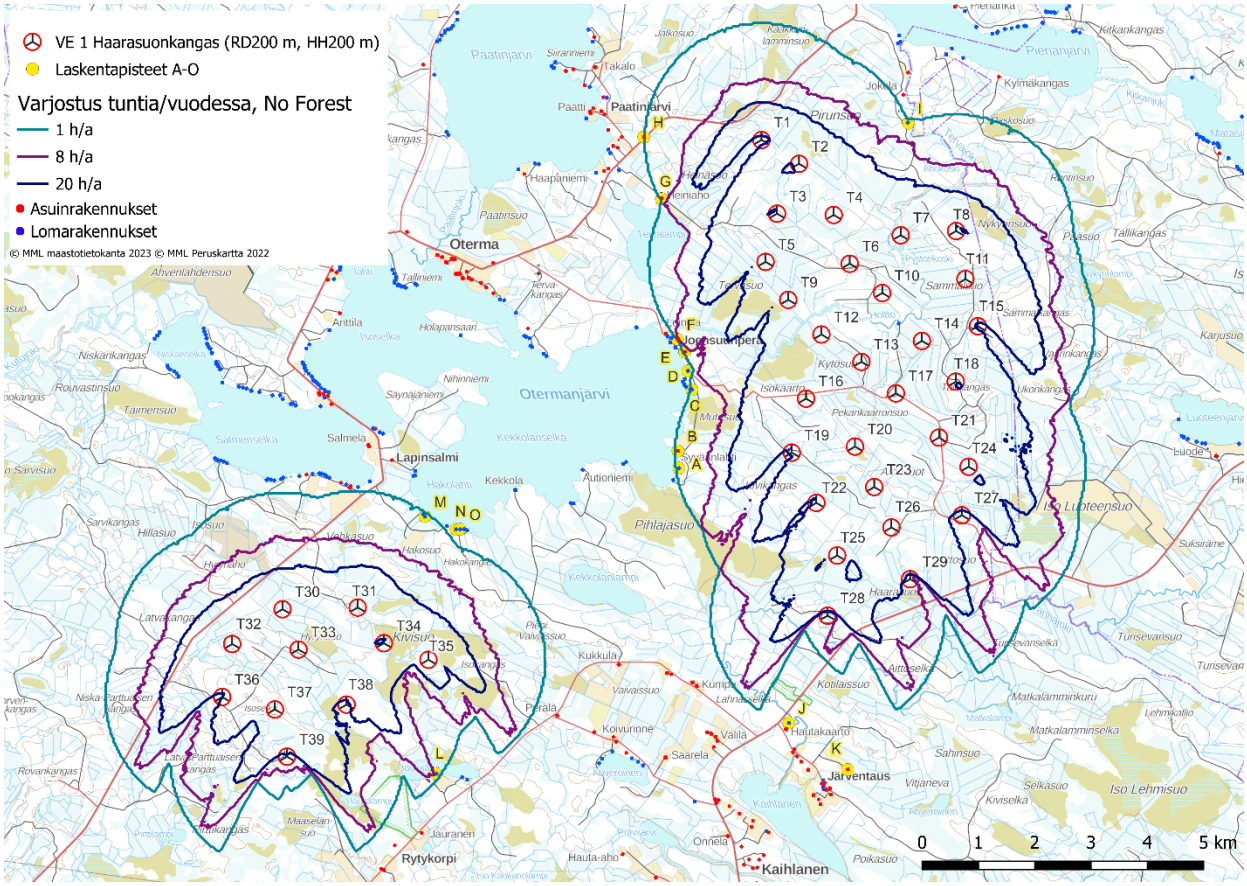
Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

## 16.10.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

*VE1*

Varjostusmallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 1 on esitetty kuvassa 16.9 ja laskentapisteiden A-O vuotuiset varjostustunnit taulukossa 16.7. Kartalla turkoosin aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, lilan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tummansinisen aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia. Hankevaihtoehdossa 1 varjostusvaikutusalueelle (8 h/a) ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Mallinnustulosten mukaan varjostusta ilmenee enimmillään 7 h 32 min vuodessa hankealueen länsipuolella sijaitsevan lomarakennuksen (laskentapiste L) alueella.

Hankevaihtoehdon 1 tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 13 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.




*Kuva 16.9 Välkemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä.*

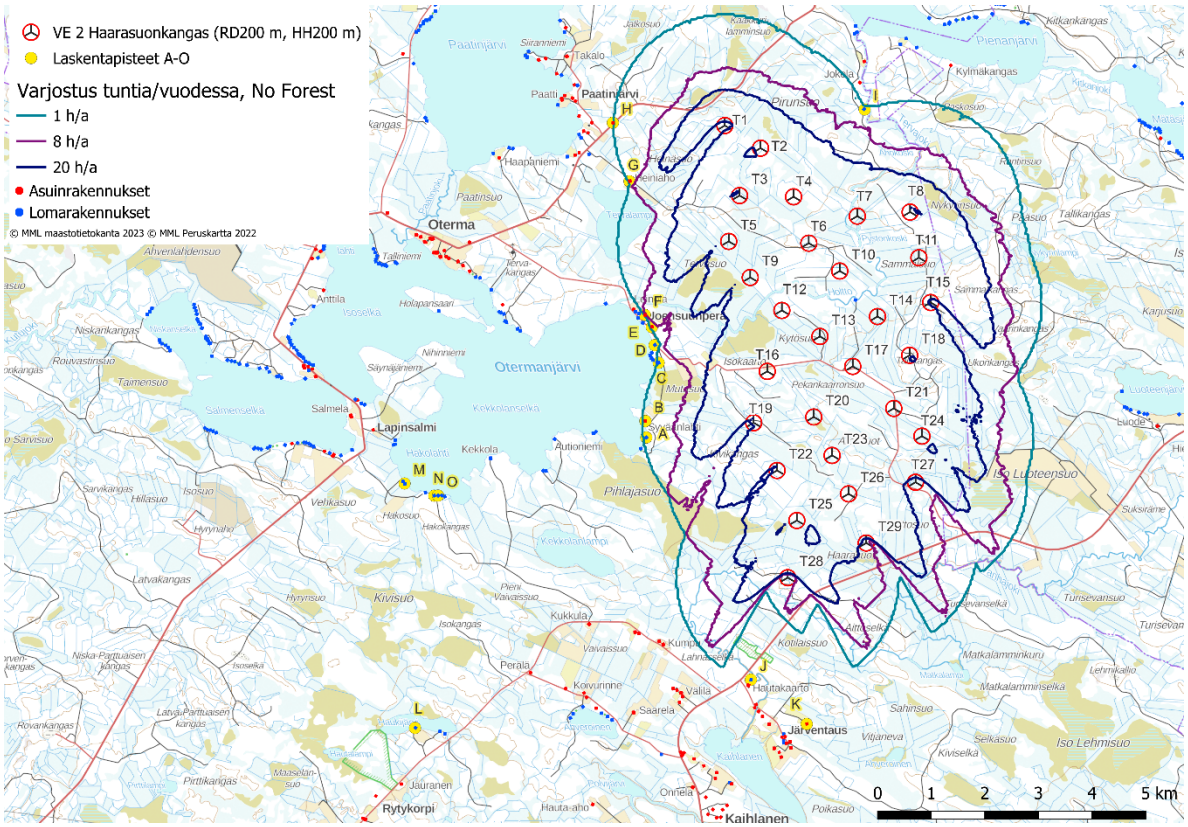
*Taulukko 16.7 Hankevaihtoehdon 1 laskennalliset varjostustunnit vuodessa Haarasuonkankaan lähialueen laskentapisteissä, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.*

| Rakennus | ETRS89-TM35 Itä | ETRS89-TM35 Pohjoinen | Z (m) | Laskentaikkuna (m) | Varjostus (h/a) |
|---|---|---|---|---|---|
| Lomarakennus A (Syvälahti) | 506 817 | 7 169 043 | 142,5 | 5,0 x 5,0 | 2:19 |
| Asuinrakennus B (Syväänlahti) | 506 799 | 7 169 349 | 142,5 | 5,0 x 5,0 | 1:59 |
| Lomarakennus C (Mutalahti) | 507 047 | 7 170 436 | 142,5 | 5,0 x 5,0 | 1:52 |
| Lomarakennus D (Mutaniemi) | 506 972 | 7 170 765 | 142,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus E (Alanko) | 506 919 | 7 171 101 | 145 | 5,0 x 5,0 | 3:13 |
| Asuinrakennus F (Joensuu) | 506 790 | 7 171 328 | 147,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus G (Heiniaho) | 506 504 | 7 173 821 | 147,5 | 5,0 x 5,0 | 5:39 |
| Asuinrakennus H (Mäkelä) | 506 192 | 7 174 913 | 150,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus I | 510 890 | 7 175 161 | 155 | 5,0 x 5,0 | 3:16 |
| Lomarakennus J (Hautakaarto) | 508 768 | 7 164 525 | 132,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus K (Takalo) | 509 809 | 7 163 697 | 133,1 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus L (Haukijärvi) | 502 501 | 7 163 625 | 140 | 5,0 x 5,0 | 7:32 |
| Lomarakennus M (Haukilahti) | 502 306 | 7 168 185 | 142,6 | 5,0 x 5,0 | 1:51 |
| Lomarakennus N (Kuusela) | 502 860 | 7 167 956 | 142,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus O (Kuusela) | 502 930 | 7 167 959 | 142,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |

*VE2*

Varjostusmallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 on esitetty kuvassa 16.10 ja laskentapisteiden A-O vuotuiset varjostustunnit taulukossa 16.8. Kartalla turkoosin aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, lilan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tummansinisen aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia. Hankevaihtoehdossa 1 varjostusvaikutusalueelle (8 h/a) ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Mallinnustulosten mukaan varjostusta ilmenee enimmillään 7 h 32 min vuodessa hankealueen länsipuolella sijaitsevan lomarakennuksen (laskentapiste G) alueella.

Hankevaihtoehdon 2 tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 13 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.




*Kuva 16.10 Välkemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä.*

*Taulukko 16.8 Hankevaihtoehdon 2 laskennalliset varjostustunnit vuodessa Haukkasalon lähialueen laskentapisteissä, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida*

| Rakennus | ETRS89-TM35 Itä | ETRS89-TM35 Pohjoinen | Z (m) | Laskentaikkuna (m) | Varjostus (h/a) |
|---|---|---|---|---|---|
| Lomarakennus A (Syvälahti) | 506 817 | 7 169 043 | 142,5 | 5,0 x 5,0 | 2:19 |
| Asuinrakennus B (Syväänlahti) | 506 799 | 7 169 349 | 142,5 | 5,0 x 5,0 | 1:59 |
| Lomarakennus C (Mutalahti) | 507 047 | 7 170 436 | 142,5 | 5,0 x 5,0 | 1:52 |
| Lomarakennus D (Mutaniemi) | 506 972 | 7 170 765 | 142,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus E (Alanko) | 506 919 | 7 171 101 | 145 | 5,0 x 5,0 | 3:13 |
| Asuinrakennus F (Joensuu) | 506 790 | 7 171 328 | 147,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus G (Heiniaho) | 506 504 | 7 173 821 | 147,5 | 5,0 x 5,0 | 5:39 |
| Asuinrakennus H (Mäkelä) | 506 192 | 7 174 913 | 150,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus I | 510 890 | 7 175 161 | 155 | 5,0 x 5,0 | 3:16 |
| Lomarakennus J (Hautakaarto) | 508 768 | 7 164 525 | 132,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus K (Takalo) | 509 809 | 7 163 697 | 133,1 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus L (Haukijärvi) | 502 501 | 7 163 625 | 140 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus M (Haukilahti) | 502 306 | 7 168 185 | 142,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus N (Kuusela) | 502 860 | 7 167 956 | 142,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus O (Kuusela) | 502 930 | 7 167 959 | 142,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |

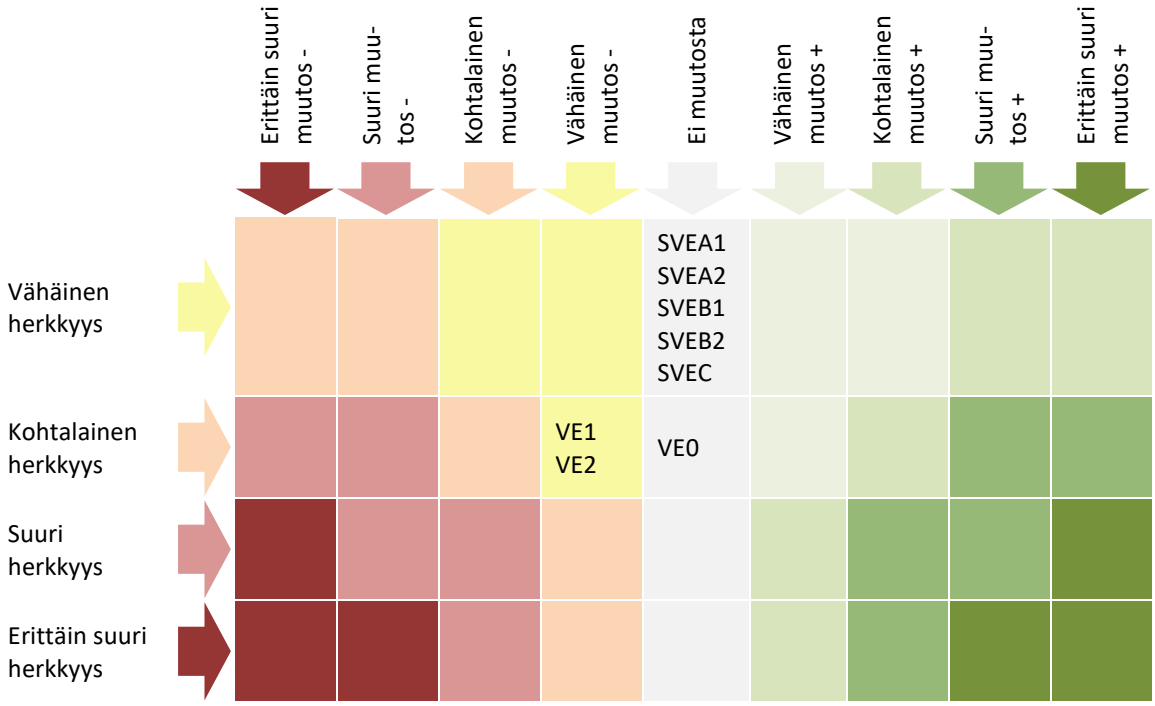
#### 16.10.4.1 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen voimalat eivät aiheuta kummassakaan hankevaihtoehdossa yli 8 tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia lähiympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla kun, puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Näin ollen vaikutuskohteiden herkkyys ja muutoksen suuruus katsotaan molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi.

Nykyisillä voimalamalleilla napakorkeus ja siipien pituudet ovat pienempiä tällä mallinnuksella, jolloin varjostusvaikutus on todennäköisesti jonkin verran mallinnettua pienempi.

Sähkönsiirrosta ei aiheudu varjostusvaikutusta.

*Taulukko 16.9. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVEA1, SVEB1, SVEA2, SVEB2 ja SVEC) kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




### 16.10.5 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. Hankealueen lähiympäristössä ei ole muita laajoja avoimia alueita kuin suoympäristöt ja jos lähialueen puustoisuus säilyy nykyisen kaltaisena, ei varjostusvaikutuksia asuin- ja lomarakennuksille todellisuudessa synny. Hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta lieventämistoimenpiteille.

### 16.10.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Puuston suojavaikutus huomioon ottava mallinnuskaan ei huomioi asuinalueiden pihapuustoa ja sen suojavaikutuksia, eli jos kohteen luona on pihapuustoa, tuulivoimaloiden aiheuttama varjostusvaikutus on mallinnettua pienempää. Keskimääräisenä auringon 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. Vallitseva tuulensuunta alueella on lounaasta koilliseen, jolloin häiriintyvästä kohteesta luoteeseen tai kaakkoon sijaitsevat voimalat eivät aiheuta niin voimakasta varjostusta kuin mallinnustulokset näyttävät. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä.

Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

# 17 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

| Tiivistelmä liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. |
| Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | Lähtötietoina on hyödynnetty Väyläviraston liikennemäärätietoja ja tuulivoimapuiston rakentamisen muodostamia ennakoituja liikennetuotoksia. |
| Arvioinnin päätulokset | Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdysteille 8832, 19021, seututielle 800 ja valtatielle 22 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Liikenneturvallisuustoimet. Tiestön kunnon heikkenemistä voidaan ehkäistä varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen |

## 17.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusmekanismit

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. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

## 17.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle.

## 17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 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.

*Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka*

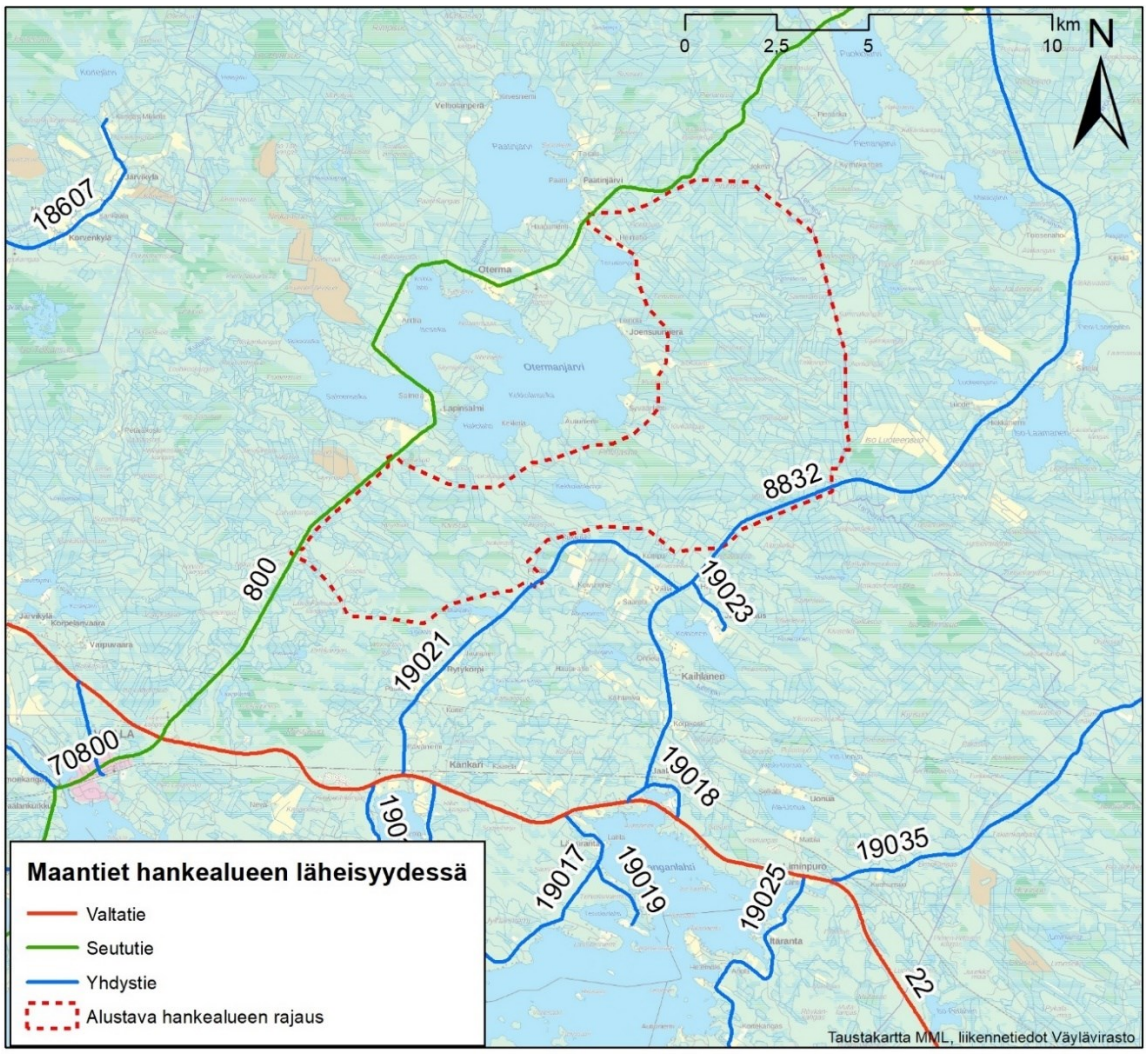
Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

## 17.4 Nykytilanne

Haarasuonkankaan hankealueen pohjoispuolella kulkee seututie 800 (Otermantie) hankealueen rajalla. Hankealueen kaakkoispuolella kulkevat yhdystie 8832 (Puokiontie/Jaalangantie) ja yhdystie 19021 (Haukijärventie), hankealueen rajautuessa myös näihin maanteihin. Hankealueen etelä- ja lounaispuolella kulkee valtatie 22 (Kajaanintie) noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueella on lisäksi laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko, jota pitkin hankealueen sisäinen liikenne pääosin tapahtuu. Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti lännessä seututien 800 suunnasta ja idässä yhdystien 8832 suunnasta yksityistieverkkoa pitkin. Korkeiden kuljetusten saapuminen hankealueelle tapahtuu seututien 800 suunnasta, yhdystien

8832 tasoristeyksen ajolankojen mataluuden vuoksi. Maantiet hankealueen läheisyydessä on esitetty tarkemmin oheisessa kuvassa.




*Kuva 17.1. Maantiet hankealueen läheisyydessä.*

Seututien 800 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen länsipuolella on noin 160–280 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 9–11 %. Yhdystien 8832 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen itäpuolella on noin 60–180 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 7–11 %. Yhdystien 19021 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kaakkoispuolella on noin 40 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 6 %. Valtatien 22 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen eteläpuolella on noin 1 600–2 000 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 12–13 %. Liikennemäärät hankealueen läheisellä tieverkolla on esitetty tarkemmin alla olevassa taulukossa (Taulukko 17.1).

Seututien 800 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on 80 km/h. Valtatien 22 ja yhdystien 8832 liittymäalueilla nopeusrajoitus on 50 km/h. Valtatien 22 nopeusrajoitus hankealueen eteläpuolella on pääosin 100 km/h, mutta seututien 800 liittymäalueella 80 km/h. Yhdysteillä 8832 ja 19021 on pääosin voimassa yleisnopeusrajoitus 80 km/h.

Valtatien 22 ja seututien 800 liittymässä on valaistus. Jaalangassa yhdystien 8832 ja yhdystien 19018 liittymässä on valaistus. Myös Vaalan keskustassa on valaistuja osuuksia. Valtatie 22, seututien 800 ja yhdystie 8832 ovat päällystettyjä hankealueen läheisyydessä. Yhdystiellä 19021 on sorakulutuskerros. Hankealueen sisäinen yksityistieverkko on pääosin päällystämätöntä. Vaalan

keskustassa on kävelyn ja pyöräilyn väyliä seututien 800 varrella, hankealuetta ympäröivillä, todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivilla maanteillä ei ole erillisiä jalankulun ja pyöräilyn väyliä. Hankealuetta ympäröivillä maanteillä ei ole voimassa olevia siltojen painorajoituksia. Siltojen kuntoluokka Väylän päällysteiden ja siltojen kuntokartan mukaan on seututiellä 800 hyvä ja yhdystiellä 8832 joko hyvä tai tyydyttävä.

*Taulukko 17.1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2021 tietojen mukaan (Väylävirasto 2021).*

| Tie | | Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon. /vrk) | |
|---|---|---|---|
| **Numero** | **Osuus** | **Ajoneuvoja** | **Raskaita ajoneuvoja** |
| 22 | Partaalankylä yt 8792 – Jaalanka yt 8832 | 1 700-1 800 | 160-200 |
| | Vaala st 8832 – Kankari yt 19021 | 2 000 | 250 |
| | Kankari yt 19021 – Petäjälahti yt 8823 | 1 500 – 1 600 | 200-250 |
| 800 | Vaala vt 22 – Oterma | 280 | 26 |
| | Oterma – Puokio yt 8832 | 160 | 18 |
| 8832 | Jaalanka vt 22 – Kumpu yt 19021 | 180 | 12 |
| | Kumpu yt 19021 – Puokio st 800 | 55 | 6 |
| 19021 | Kankari vt 22 – Kumpu yt 8832 | 35 | 2 |

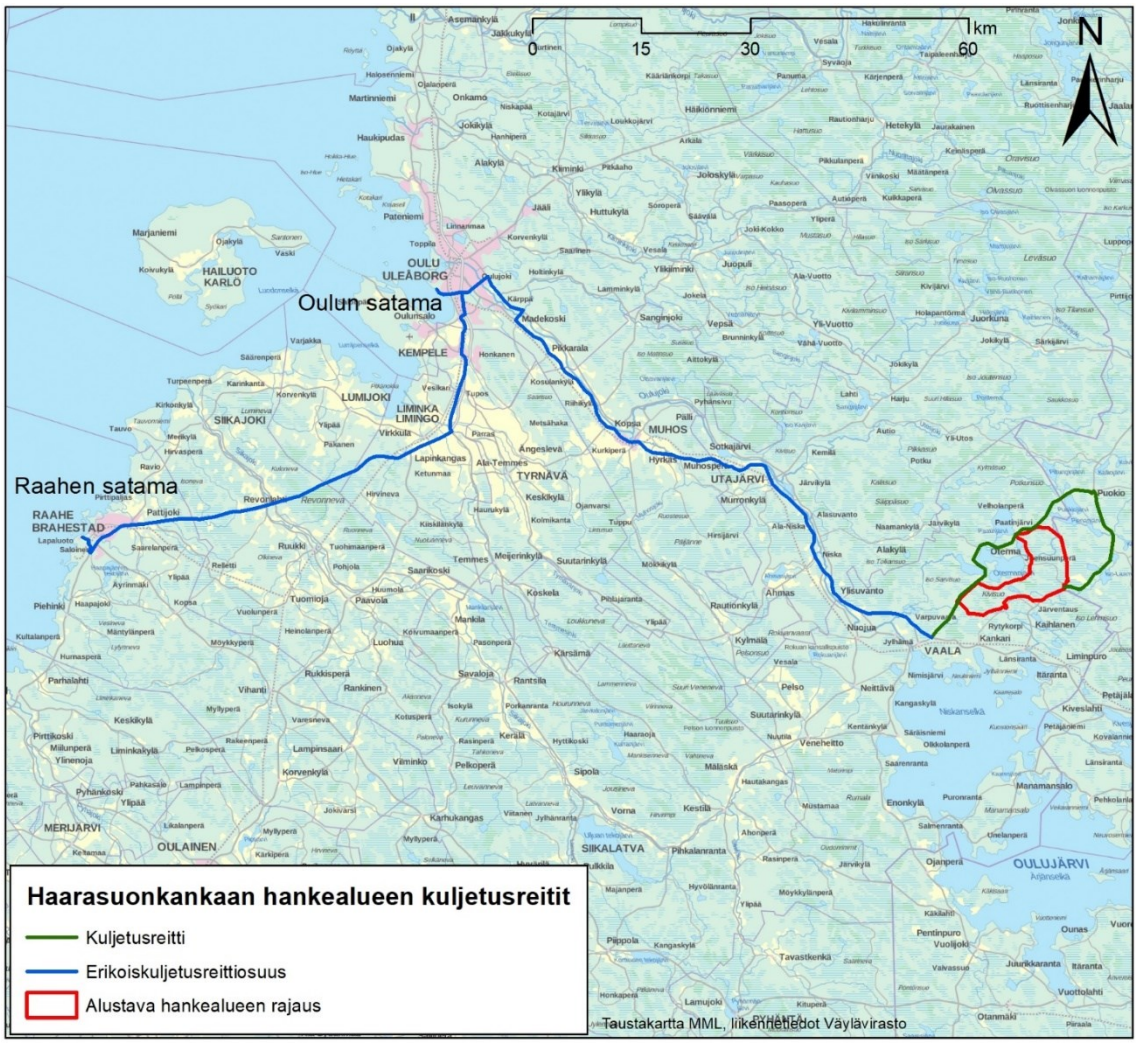
Hankealueen eteläpuolella, noin 4,5 kilometrin etäisyydellä, kulkee Oulu-Kontiomäki-rata, joka on sähköistetty ja yksiraiteinen rataosa. Yhdysteiden 8832 ja 19021 eteläosissa on puomilliset tasoristeykset hankealueen eteläpuolella mahdollisilla kuljetusreiteillä. Ajolankojen korkeus tasoristeysten kohdalla on 4,5 metriä, mikä rajoittaa korkeiden kuljetusten suorittamista yhdysteiden suunnasta. Oulu-Kontiomäki-rataa parannetaan rakentamalla uusia kohtaamispaikkoja vuonna 2022.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan mukaan hankealueelle ei ole osoitettu tiehankkeita. Oulu-Kontiomäki-rata on esitetty merkittävästi parannettava nopean henkilöliikenteen ja raskaan tavaraliikenteen päärata- merkinnällä ja valtatie 22 on esitetty merkittävästi parannettavana valtatienä. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita.

Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluvien kuljetusreittien pituudet hankealueelle ovat lyhyimmillään Oulun ja Raahen satamista. Oulun satamasta hankealueelle on noin 105 kilometriä ja Raahen satamasta noin 170 kilometriä riippuen valittavista kuljetusreiteistä. Oulusta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti kulkee yhdystietä 8155 (Poikkimaantie) pitkin, josta yhdystietä 8300 (Vaalantie) pitkin kuljetusreitti jatkuu Sanginsuontien kautta valtatielle 22. Valtatien 4 alitus rajoittaa reitin käyttöä korkeisiin kuljetuksiin. Valtatietä 22 (Kainuuntie) pitkin kuljetusreitti jatkuu aina hankealueen eteläpuolelle, josta seututietä 800 (Oltermantie) pitkin saavutaan hankealueen länsipuolelle. Hankealueen itäpuolelle kuljetusreitti jatkuu seututietä 800 pohjoiseen, josta yhdystietä 8832 takaisin etelän suuntaan ja hankealueen itäpuolelle.

Raahen satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti on yhdystietä 8102 (Rapaluodontie) pitkin yhdystielle 18582 (Rautaruukintie), josta reitti kulkee valtatietä 8 pitkin pohjoisen suuntaan. Limingan kohdalla reitti jatkuu seututietä 847 pitkin pohjoisen suuntaan, josta seututietä 815 ja valtatietä 4 pitkin yhdystielle 8155 (Poikkimaantie), josta eteenpäin reitti on yhtenevä Oulun kuljetusreitin kanssa. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Oulun, ja

Raahen ympäristöissä, valtatietasoisilla väylillä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17.2).




*Kuva 17.2. Kuljetusreittivaihtoehdot hankealueelle Oulun ja Raahen satamista*

## 17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 17.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana kaava-alueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 8832 ja 19021, seututiellä 800 ja valtatiellä 22 sekä kaava-alueen yksityisteillä ja metsäautoteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan suureksi osaksi kaava-alueelta tai lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Oulun tai Raahen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman kaava-alueelta tai 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.

### 17.5.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Yhdystie 8832 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat melko vähäisiä. Lisäliikenne ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 8832 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 19021 on paikallisesti vähän tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on pieni ja liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on joitakin häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystien 19021 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Seututie 800 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on useita häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 22 eteläpuolella tien varrella on Vaalan keskustaajama. Seututien 800 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 22 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Kaava-alueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja Vaalan hautausmaa. Valtatien 22 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

*Hankevaihtoehto VE1*

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–130 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 100–130 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 yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 8832 ja 19021 ja seututien 800 sekä valtatien 22 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–60 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 8832 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 22–240 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 330–2 200 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi noin kolminkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kaksikymmenkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 8832 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 8832 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 19021 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 110–370 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 2 000–6 500 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi noin nelinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi monikymmenkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19021 ei juurikaan heikenny kasvavien liikennemäärien myötä. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19021 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 seututien 800 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 14–81 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 150–720 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi lähes kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi jopa kahdeksankertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus seututiellä 800 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 800 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 valtatien 22 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–8 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 16–79 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman, mutta raskas liikenne voi lähes kaksinkertaistua. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 22 kaava-alueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella valtatielle 22 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

*Toteutusvaihtoehto VE2*

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 30–100 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 80–100 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 yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 8832 ja 19021 ja seututien 800 sekä valtatien 22 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 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 8832 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 17–180 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 250–1 700 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi lähes kolminkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi lähes kaksikymmenkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 8832 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 8832 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 19021 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 90–290 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 1 500–5 000 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi noin nelinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi monikymmenkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19021 ei juurikaan heikenny kasvavien liikennemäärien myötä. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19021 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 seututien 800 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 11–63 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 120–560 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin puolella, mutta raskaan liikenteen määrä voi jopa kuusinkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus seututiellä 800 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 800 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 valtatien 22 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 12–61 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman, mutta raskas liikenne voi kasvaa yli puolella. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 22 kaava-alueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella valtatielle 22 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä on esitetty taulukoissa 17.2 ja 17.3.

*Taulukko 17.2. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.*

| Tie | | Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys | |
|---|---|---|---|
| Numero | Osuus | Raskaita ajoneuvoja / vrk | |
| | | VE 1 | VE 2 |
| 8832 | Jaalanka vt 22 – Puokio st 800 | 40–130 | 30–100 |
| 19021 | Kankari vt 22 – Kumpu yt 8832 | 40–130 | 30–100 |
| 800 | Vaala vt 22 – Puokio yt 8832 | 40–130 | 30–100 |
| 22 | Partaalankylä yt 8792 – Jaalanka yt 8832 | 40–130 | 30–100 |

*Taulukko 17.3. 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 |
| 8832 | Jaalanka vt 22 – Kumpu yt 19021 | 22–72 % | 17–56 % | 330–1100 % | 250–830 % |
| | Kumpu yt 19021 – Puokio st 800 | 73–240 % | 55–180 % | 670–2200 % | 500–1700 % |
| 19021 | Kankari vt 22 – Kumpu yt 8832 | 110–370 % | 90–290 % | 2000–6500 % | 1500–5000 % |
| 800 | Vaala vt 22 – Oterma | 14–46 % | 11–36 % | 150–500 % | 120–390 % |
| | Oterma – Puokio yt 8832 | 25–81 % | 19–63 % | 220–720 % | 170–560 % |
| 22 | Partaalankylä yt 8792 – Jaalanka st 800 | 2–8 % | 2–6 % | 24–79 % | 15–61 % |
| | Vaala st 800– Kankari yt 19021 | 2–7 % | 2–5 % | 16–53 % | 12–41 % |
| | Kankari yt 19021 – Petäjälahti yt 8823 | 2–8 % | 2–6 % | 19–63 % | 14–48 % |

### 17.5.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kaava-alueen yksityis- ja metsäautoteillä sekä yhdysteillä 8832, 19021, seututiellä 800 ja valtatiellä 22. 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 8832, 19021, seututie 800 ja valtatie 22. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 19021 ja vähiten valtatiellä 22. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa toteutusvaihtoehdossa VE1 suuremmasta voimalamäärästä johtuen. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin melko suurta suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa vielä suurempaa ja yhdystien 19021 raskaan liikenteen määrä voi jopa kuusikymmenkertaistua, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää ja raskaan liikenteen määrä voi noin kahdeksankertaistua seututiellä 800 ja lähes kaksinkertaistua valtatiellä 22 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. Lasten koulumatkat kaava-alueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti pääosin koulukuljetusten piirissä. 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 yhdystietä 19021, mikä vähentää pölyhaittoja. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdysteille 8832 ja 19021, seututielle 800 ja valtatielle 22 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (Taulukko 17.4).

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 Oulun tai Raahen satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu niistä, jolloin kuljetusmatka on noin 105–170 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. 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 17.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

| Vähäinen<br>+ | Ei<br>vaikutusta | Vähäinen<br>- | Kohtalainen<br>-- | Suuri<br>--- | Erittäin suuri<br>---- |
|---|---|---|---|---|---|

| **Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen** | | | |
|---|---|---|---|
| **Vaikutustyyppi** | **Vaikutuksen aiheuttaja** | **Vaikutuksen merkittävyys** | |
| | | **VE1** | **VE2** |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 8832 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 19021 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 800 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen | | | |
|---|---|---|---|
| **Vaikutustyyppi** | **Vaikutuksen aiheuttaja** | **Vaikutuksen merkittävyys** | |
| | | **VE1** | **VE2** |
| Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 22 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |

### 17.5.4 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.

### 17.5.5 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.

### 17.5.6 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 0,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8832, vähintään 2,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19021, vähintään 0,5 kilometrin etäisyydelle seututiestä 800 ja vähintään 4,6 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 22.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 0,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8832, vähintään 2,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19021, vähintään 0,5 kilometrin etäisyydelle seututiestä 800 ja vähintään 8,1 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 22.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

### 17.5.7 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoiman sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Alustavan sähkönsiirtosuunnitelman SVEA1:ssa ja SVEA2:ssa voimajohto risteää hankealueelta lukien seututien 800, valtatien 22 ja yhdystien 8792 kanssa. Alustavan sähkönsiirtosuunnitelman SVEB1:ssa ja SVEB2:ssa voimajohto risteää yhdystien 18657 kanssa ja SVEC:ssä yhdystien 8832 kanssa. Lisäksi kaikki voimajohtovaihtoehdot risteävät useiden yksityis-/metsäautoteiden kanssa. Maanteistä, joita sähkönsiirtoreittivaihtoehdot koskevat, valtatie 22 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkon reitteihin. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja tärinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset

työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohdon ja teiden sekä radan risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta niiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet ja rata on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden ja radan suoja-alueet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä ja radasta.

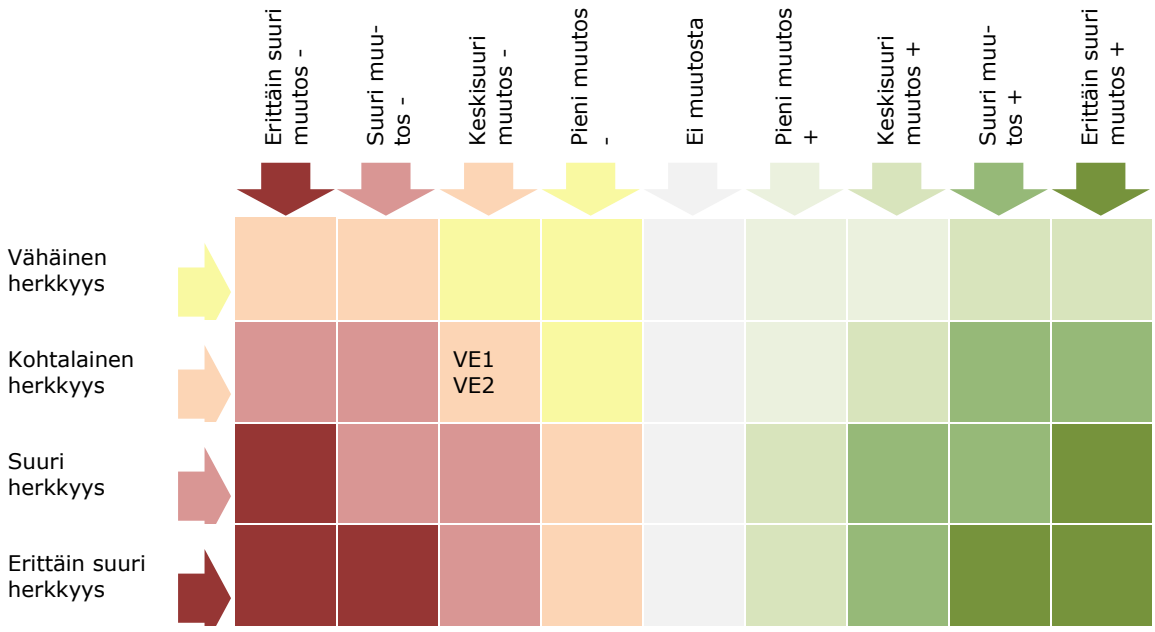
Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

## 17.6 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, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Näiden perusteella toteutusvaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi (Taulukko 17.5).

*Taulukko 17.5. Haarasuonkankaan 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.

## 17.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Oulun tai Raahen satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

## 17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. 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 molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

# 18 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

| Tiivistelmä elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä paikallisesti maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan.<br>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 vertailukelpoisissa hankkeissa 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.<br>Matkailu on Vaalassa ja naapurikunnissa merkittävä elinkeino ja painottuu erityisesti luontomatkailuun. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.<br>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.<br>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.<br>Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. |

## 18.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä paikallisesti maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorilla tapahtuvien muutosten aikaansaamia kysynnän muutoksia muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat maa- ja metsätalouden osalta paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sähkönsiirtoreitin alueelle sekä niiden välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat puolestaan laajalle alueelle lähiseudulla, maakunnassa ja koko Suomessa.

## 18.2 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.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet, maakaapelilinjat sekä voimajohtoalue).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

## 18.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

## 18.4 Nykytila

### 18.4.1 Elinkeinot

Vaalassa oli vuoden 2021 lopussa 2 673 asukasta. Työllisyysaste (työllisten osuus 18–64-vuotiaista) oli vuonna 2021 Vaalassa 64,9 %. Työttömien osuus työvoimasta oli vuonna 2021 Vaalassa 14,2 % (Tilastokeskus 2023).

Vuonna 2021 Vaalassa oli 838 työpaikkaa, Utajärvellä 797 työpaikkaa ja Paltamossa 929 työpaikkaa. Alkutuotannon osuus oli kaikissa kunnissa suurempi kuin koko maassa keskimäärin. Jalostuksen osuus oli Vaalassa ja Paltamossa pienempi ja Utajärvellä suurempi kuin koko maassa keskimäärin. Palvelujen osuus oli Vaalassa ja Utajärvellä pienempi ja Paltamossa hieman suurempi kuin koko maassa keskimäärin. Työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli vuonna 2021 Vaalassa 98 %, Utajärvellä 91 % ja Paltamossa 84 %. (Tilastokeskus 2023). (Taulukko 18.1)

*Taulukko 18.1. Vaalan työpaikat toimialoittain vuonna 2021 (Tilastokeskus 2023).*

| Työpaikat 2021 | Vaala | Utajärvi | Paltamo | Koko maa |
|---|---|---|---|---|
| Alkutuotanto | 17,2 % | 11,7 % | 8,4 % | 2,6 % |
| Jalostus | 14,1 % | 23,0 % | 14,5 % | 21,2 % |
| Palvelut | 67,5 % | 64,2 % | 75,9 % | 75,0 % |
| Muut | 1,2 % | 1,1 % | 1,2 % | 1,3 % |
| Työpaikat yhteensä | 838 | 797 | 929 | 2 377 126 |

Haarasuonkankaan hankealueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen. Hankealueen eteläosaan sijoittuu myös peltoa ja käytöstä poistettuja turvetuotantoalueita. Sähkönsiirtoreittien lähialueet ovat pääosin metsätalouskäytössä. Alle 500 metrin etäisyydellä keskilinjasta on peltoalueita vaihtoehdossa SVEA Rasinsuon kohdalla Järvikylässä ja vaihtoehdossa SVEB Paatinjärven alueella.

### 18.4.2 Matkailu

Vaala kuuluu Rokua UNESCO Geopark -matkailualueeseen. Alue koostuu kolmesta maisema-alueesta; Oulunjokilaakso, Oulujärvi ja Rokuan harju- ja dyynialue. Osa Rokuasta ja Rokuan kansallispuistosta on Vaalan kunnan alueella. Alue valittiin vuonna 2018 vuoden retkikohteeksi. Vaalan ja koko Rokua Geopark- alueen matkailun kehittämisestä vastaa Humanpolis Oy, joka on Vaalan, Utajärven ja Muhoksen kuntien omistama alueellinen, voittoa tavoittelematon kehittämisyhtiö. Yhtiön tehtävänä on edistää Oulujokilaakson elinvoimaa ja vahvistaa alueen houkuttelevuutta asukkaille, yrityksille ja matkailijoille.

Vaalan matkailupalvelut sijaitsevat pääosin Manamansalossa, Säräisniemellä ja Vaalan keskustaajamassa ja sen läheisyydessä. Manamansalo ja Säräisniemi sijaitsevat noin 19 kilometriä hankevaihtoehdosta VE1 ja 26 km vaihtoehdosta VE2. Vaalan keskustaajama on noin 7 km etäisyydellä hankealueesta. Rokuan kansallispuiston läheisyydessä olevat majoitus-, kylpylä- ja ravintolapalvelut sijaitsevat Utajärven kunnan puolella, mutta ovat kuitenkin samaa matkailualuetta kuin Vaala. Rokua sijaitsee lähimmillään noin 12 km hankealueesta (VE1). VE2:ssa etäisyyttä on noin 20 km. Vaalan matkailupalveluihin kuuluu hotelli- ja mökkimajoitusta, kalastus sekä muut

aktiviteetit luonnossa ohjaten tai omatoimisesti mm. patikoiden, lumikenkäillen, maastopyöräillen tai meloen. Alueella on myös moottorikelkkareitistö. Matkailutuotteet perustuvat luontoon ja siitä saataviin elämyksiin. Alueella on myös kulttuurikohteita, kuten Säräisniemen kotiseutumuseo.

Paltamon kunnan puolella Haarasuonkankaan tuulivoimapuistoalueen vaikutusalueen piirissä sijaitsee Kivesjärven ympäristössä ja Kivesvaaran huipulla alueellisesti tärkeä matkailuyritys, joka tarjoaa luontoelämyksiä ja elämysmajoitusta perustuen maisemien ihailuun.

Alueen matkailua on kehitetty lähivuosina ja kehitetään parhaillaan erilaisten kehittämishankkeiden avulla. Esimerkiksi joulukuussa 2022 päättyneessä Oulujokilaakson uudistuvat retkeilyreitit -hankkeessa kunnostettiin ja uusittiin retkeilyrakenteita mm. Kutujoen varrella. Tällä hetkellä on laadinnassa Oulun matkailun Masterplan 2030 -toimenpideohjelma, missä tarkastellaan myös Rokuan Geoparkin aluetta. Tammikuussa 2023 alkaneessa hankkeessa tavoitteena on Rokua Geopark alueen kiinnostavuuden ja vetovoimaisuuden lisääminen erityisesti kulttuuripainotteisia ja elämyksellisiä sisältöjä etsivien matkailijoiden keskuudessa, ja siten hakea uutta kasvua alueelliseen matkailuliiketoimintaan. (Humanpolis Oy, 2023)

### 18.4.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö

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. Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistysreitit ja retkeily- ja taukorakenteet on kuvattu kohdassa 16.4.2. Asukaskyselyn mukaan marjastukseen ja sienestykseen hankealuetta käyttää 77 % ja sähkönsiirtoreittien alueita 69 % vastanneista. Metsästykseen hankealuetta käyttää 30 % ja sähkönsiirtoreittien alueita 28 % kyselyyn vastanneista.

## 18.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 18.5.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuiston rakentaminen ja sen käyttö ja purku ovat aluetaloudellisilta vaikutuksiltaan merkittäviä hankkeita. Toteutuessaan ne vaikuttavat 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.

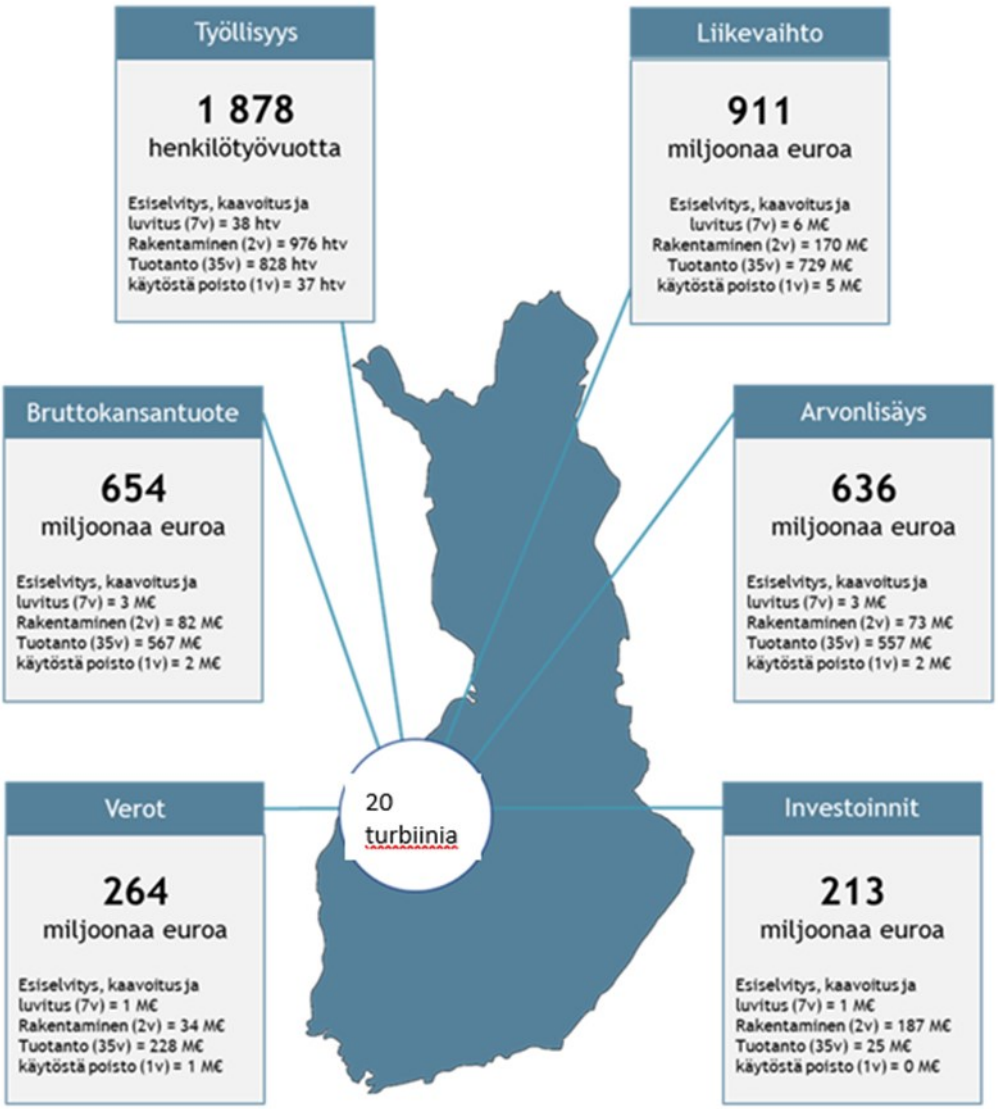
Tuulivoiman suorien vaikutusten lisäksi hankkeen seurauksena eri toimijoille Suomessa muodostuu uutta kysyntää noin 327 miljoonaa euroa. Uudesta kysynnästä noin puolet muodostuu rakentamisen aikana, ollen keskimäärin 85 miljoonaa euroa vuodessa (kuva 18.1). Tuotannon aikana muille toimijoille muodostuva 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 18.1. Savikon ja Hokkasen (2022) selvityksessä tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset*

### 18.5.2 Vaikutukset metsätalouteen

Haarasuonkankaan 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 ja

sähkönsiirtoreittien 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 ympäröivän alueen käytettävyyttä.

### 18.5.3 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Keskeistä maisemavaikutusten syntymisessä on se, miten tuulipuisto tulee näkymään matkailuelinkeinon käyttämille alueille ja se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulipuisto tulee matkailumaisemassa olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen matkailun luonteesta ja maiseman merkittävyydestä osana alueen matkailun vetovoimaa. Vaalan ja Rokuan Geopark -alueen matkailu painottuu luontomatkailuun, johon liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit ja ohjelmapalvelut. Kehitteillä on myös sisältöjä kulttuuriin liittyen.

Tuulivoimalat tulisivat molemmissa hankealueen vaihtoehdoissa näkymään Säräisniemen ja Manamansalon pohjoisrannoille runsaina horisontissa. Tuulivoimalat tulisivat näkymään myös muualle Oulujärven selkävesialueille, rannoille ja saariin sekä Kivesjärvelle ja Osmankajärvelle. Vaikka tuulivoimalat näkyisivät kaukana horisontissa, näkyisi niitä paljon lähes kaikkialle matkailuelinkeinon käyttämille alueille Oulujärven ympäristössä, minkä vuoksi vaikutukset ovat kokonaisuudessa suurempia. Voimaloita ei näkyisi juuri lainkaan Vaalan keskustaajamaan. Rokuanvaaran maisemaan ei kohdistu maisemavaikutuksia. Erityisen kielteinen vaikutus olisi Kivesvaaralle sijoittuvalle matkailuyritykselle, varsinkin yhteisvaikutukset, mikäli Takiankankaan tuulipuisto toteutuisi myös. Siellä muutos nykyiseen suurimmaksi osaksi luonnontilaisen kaltaiseen maisemaan on suuri.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohteissa, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman luonnon ja maiseman varaan, on vaikutus kohtalainen tai suuri. Toisaalta osa luontomatkailuyrittäjistä voi myös hyötyä tuulivoimapuistosta, mikäli yrittäjä tuotteistaa energiatuotannon teeman osaksi palvelujaan.

Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankkeen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen. Vaikutukset kehittämiseen voivat olla kielteiset koska luontomatkailuun ja kulttuurimatkailuun panostetaan ja on panostettu viimevuosina. Isoin vetovoima alueella on kuitenkin Rokuan kansallispuiston alue, mihin ei kohdistu vaikutuksia.

*Vaikutukset matkailun operatiiviseen toimintaan*

Hankealueella kulkee osittain reittejä, jotka linkittyvät Oulujärven retkeilyalueen reitistöön. Molemmissa hankealueen vaihtoehdoissa pohjoisosissa kulkee Kutujoen melontareitti Tervajokea pitkin hankealueen lävitse. Kutujoki (jatkuu Tervajokena) on lisäksi tunnettu virkistyskalastusjoki, johon istutetaan muun muassa pyyntikokoisia taimenia ja kirjolohia. Melontareittiä mukaillen Tervalammelta suoraan itään sijaitsee Pystönkoski-Pirunkoski kesäretkeilyreitti, nuotiopaikka ja Pirunkosken autiotupa. Hankealueen vaihtoehdossa VE1, jossa tuulivoimaloita on

sijoitettu myös alueen etelä ja länsiosiin, kulkee Vaala-Puolanka moottorikelkkaura. Hankealue vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat jäävät kauemmas muista retkeilyreiteistä kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeelle sijoittuu kaksi autiotupaa, kaksi laavua, kaksi nuotiopaikkaa, melontareitti, kesäretkeilyreitti ja moottorikelkkareitti. Talvisin hankealueen lounaiskulmaan Suonperän takalaavulle tehdään hiihtolatu. Virkistyskohteiden käyttö voi jatkua tuulivoimapuiston valmistuttua, mutta maisemakuvan ja paikan luonteen muuttumisen ja esimerkiksi roottoriäänien voidaan olettaa heikentävän alueen houkuttelevuutta virkistysympäristönä. Kutujoen melontareitti kulkee tuulivoimapuiston alueen halki Tervajokea seuraillen. Kutujoen melontareitin välitön ympäristö on suurelta osin säilynyt luonnontilaisen kaltaisena. Maisematyypin muutokset melontareitillä ja sen taukopaikoilla, Pirunkosken autiotuvalla ja Pystönkosken nuotiopaikalla ovat suuria. Vaihtoehdossa VE2 lännen puoleista voimalaryhmää ei toteuteta, joten vaikutukset virkistysympäristöön ovat pienemmät. Suonperän takalaavuun, Suonperän autiotupaan ja niille kulkevaan latuun ja sen käyttöön ei kohdistu vaikutuksia

Mikäli alueen yritykset käyttävät hankealueella kulkevia reittejä ja infraa tai omatoimimatkailijoita ohjataan näille reiteille, tulee suunniteltu tuulivoimapuisto vaikuttamaan suoraan matkailutuotteisiin ja palveluihin, erityisesti melontareittiin. Uusien alueiden löytäminen matkailutoimintaan voi olla yrityksille haastavaa. Alueella on kuitenkin olemassa muutakin reittiverkostoa, mihin toimintaa voitaisiin mahdollisesti siirtää, tämä voi kuitenkin olla haastavaa esimerkiksi melontareitin kohdalla. Se, että Kutujoen melontareittiä ja palveluinfrastruktuuria reitin ympäristössä on vasta kehitetty ja uudistettu osoittaa, että reittejä käytetään aktiivisesti ja niitä halutaan hyödyntää matkailutoiminnassa.

Tuulivoimahanke voi lisätä alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää rakentamisvaiheen aikana. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi tuoda alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä ja voi mahdollistaa myös ravintoloiden aukioloaikojen pidentämisen ja toiminnan laajentamisen ainakin hetkellisesti ympärivuotiseksi. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työmiehistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää.

### 18.5.4 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. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 55 % arvioi tuulivoimapuiston rakentamisen vaikuttavan marjastukseen ja sienestykseen kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Vaikutukset metsästykseen arvioi 62 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen arvioi 57 % vastanneista vaikuttavan marjastukseen ja sienestykseen ja 55 % metsästykseen kielteisesti tai erittäin kielteisesti.

Metsästysseurojen edustajien haastattelujen mukaan alueen metsästysmahdollisuudet heikkenevät, koska alueella on rakennusaikana paljon rakentamiseen osallistuvia ihmisiä. Riskinä metsästystoiminnalle pidettiin metsäkanalintujen siirtymistä muualle ja riistakantojen pienenemistä. Toisaalta paraneva tieverkosto helpottaa metsästäjien liikkumista alueelle ja metsästyssaaliiksi saatujen suurten riistaeläinten, esimerkiksi hirvien, siirtoa pois alueelta.

Vaikutuksia riistalajistolle ja metsästykseen on käsitelty tarkemmin luvussa 14.

*Taulukko 18.2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

| **Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | |
| | | **Vaihtoehto VE0** | **Vaihtoehto VE1** | **Vaihtoehto VE2** |
| Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kunnallisverotulo. | Ei vaikutusta | Kohtalainen + + | Kohtalainen + + |
| Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero. | Ei vaikutusta | Kohtalainen + + | Kohtalainen + + |
| Maa- ja metsätalouden harjoittaminen | Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö). | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Luontomatkailu ja imago | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Vähäinen - |
| Matkailuyritysten operatiivinen toiminta (reittien hyödyntäminen matkailupalveluissa) | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat, meluhaitat ja vaikutukset reitti-infraan | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Vähäinen - |
| Matkailun kehittäminen | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat ja vaikutukset reitti-infraan | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Vähäinen - |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + |

### 18.5.5 Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

*Taulukko 18.3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa*

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

| **Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | |
| | | **Vaihtoehto SVEA** | **Vaihtoehto SVEB** | **Vaihtoehto SVEC** |
| Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset. | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset. | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + |

| Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | |
| | | **Vaihtoehto SVEA** | **Vaihtoehto SVEB** | **Vaihtoehto SVEC** |
| Maa- ja metsätalouden harjoittaminen | Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti). | Vähäinen - | Kohtalainen - - | Vähäinen - |
| Matkailuyritysten operatiivinen toiminta (reittien hyödyntäminen matkailupalveluissa) | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat ja vaikutukset reitti-infraan | Kohtalainen - - | Vähäinen -/ ei vaikutusta | Vähäinen -/ ei vaikutusta |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti). Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusia ”passipaikkoja” metsästäjille. | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + |

## 18.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

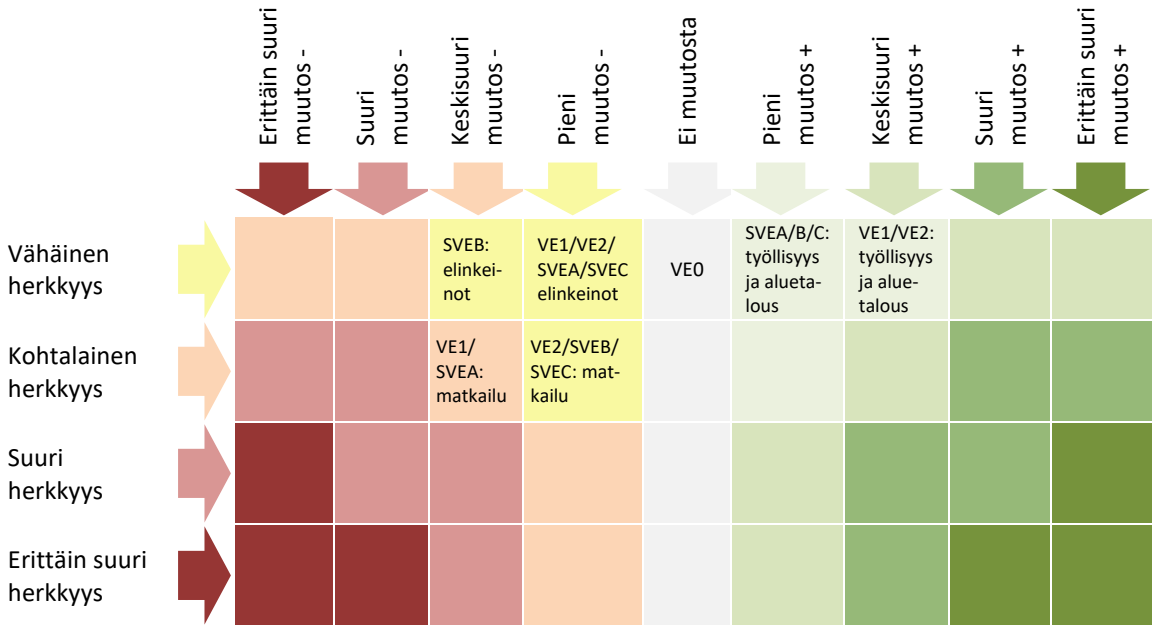
Hankealueella tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen ja vähäisessä määrin maatalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden 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 on alueen kunnissa merkittävä elinkeino ja painottuu erityisesti luontomatkailuun. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voivat heikentää yritysten ja alueen 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 sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

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

*Taulukko 18.4. Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 18.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle ja matkailulle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköasemien ja voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista. Haittavaikutuksia matkailulle voidaan lieventää sijoittamalla tuulivoimalat ja voimajohto mahdollisuuksien mukaan riittävän kauas matkailukohteista.

Tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

## 18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen puolestaan on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

# 19 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

| Tiivistelmä ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Lisäksi tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin. 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. |
| Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | Vaikutusten arvioinnissa käytetään viranomaistahojen sekä asianomaisten antamia lausuntoja ja ohjeistuksia (mm. Traficom, Digita). |
| Arvioinnin päätulokset | Hankealue sijoittuu Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 644 m. Hankealuetta lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa, noin 16 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin.<br><br>Puolustusvoimilta on pyydetty uuden voimalasijoittelun mukainen lausunto, jota ei ole vielä saatu.<br><br>Haarasuonkankaan hankealueen pohjois- ja luoteispuolella sijaitsevien Paatinjärven kaakkoisrannan rakennuksien sekä Otermajärven itärannalla sijaitsevien rakennusten tämänhetkinen tv-vastaanotto tapahtuu Kivesvaaran täytelähetinaseman kautta, tuulivoimalat voivat aiheuttaa näille alueille teoriassa häiriöitä tv-vastaanotossa. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus).<br><br>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.<br><br>Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. |

## 19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, 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.

## 19.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

## 19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologina tutkimuskeskus VTT:llä.

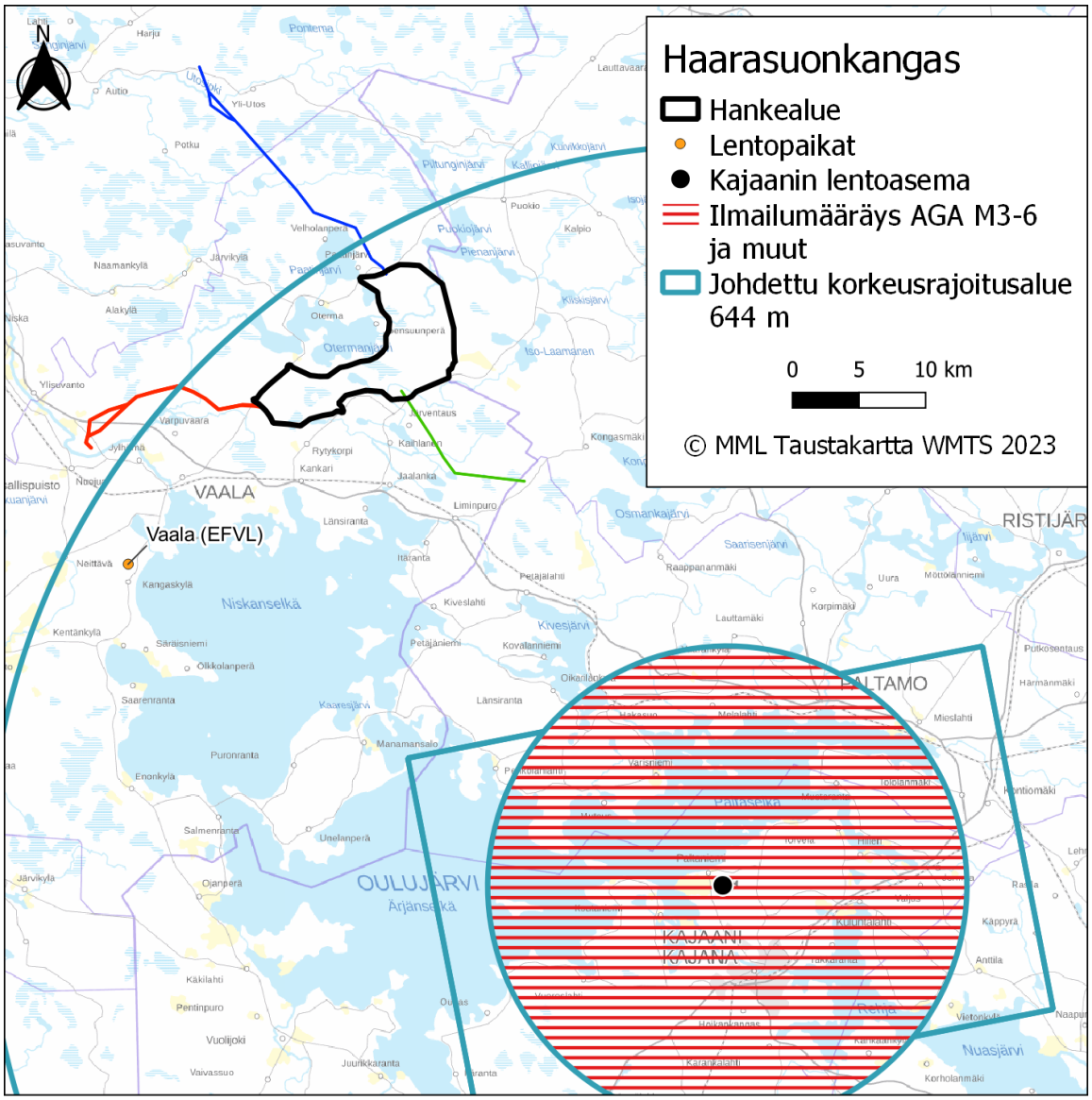
Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita Oy).

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka, Utajärven Korkiakankaan säätutka, sijaitsee noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

## 19.4 Nykytila

### 19.4.1 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 45 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Hankealue sijoittuu Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 644 m. Hankealuetta lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa, noin 16 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella (Kuva 19.1).



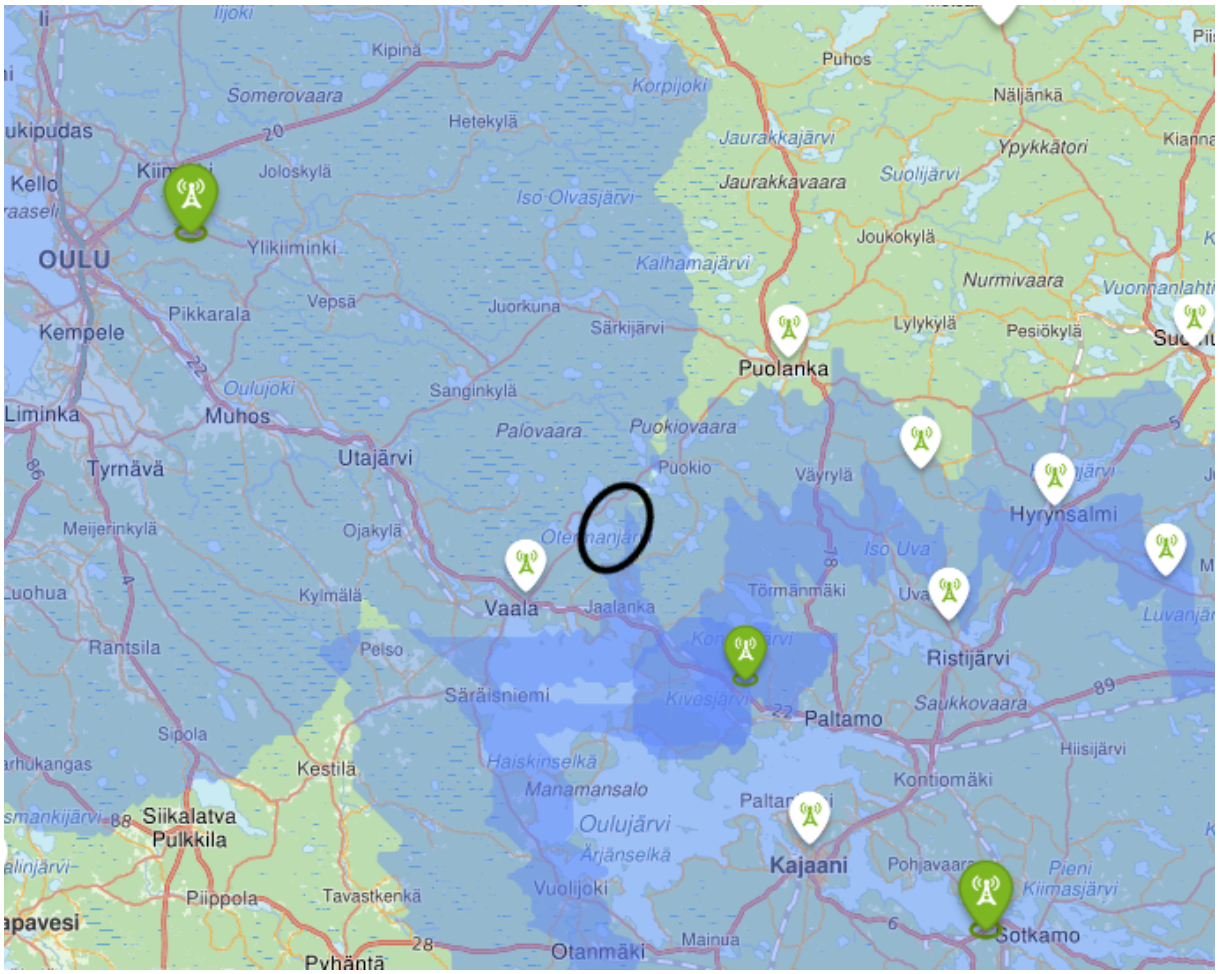

*Kuva 19.1. Hankealue kuuluu 644 metrin korkeusrajoitusalueelle Kajaanin lentoaseman vuoksi.*

### 19.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankkeesta vastaava on pyytänyt lausunnon Puolustusvoimilta lokakuussa 2021 ja puoltava lausunto on saatu joulukuussa 2021. Lausunto on tehty vanhan layoutin mukaan ja suunnitellut voimaloiden paikat ovat muuttuneet tämän jälkeen. Hanketoimija on pyytänyt Puolustusvoimilta uuden voimalapaikkasijoittelun mukaisen lausunnon, jota ei ole vielä tätä raporttia kirjoitettaessa saatu.

### 19.4.3 Viestintäyhteydet

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Oulun (etäisyys noin 71 km) ja Sotkamon (etäisyys noin 73 km) radio- ja TV-asemilta sekä Paltamon Kivesvaaran täytelähetinasemalta (etäisyys noin 23 km) (Kuva 19.2). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.




*Kuva 19.2.* Antenni-tv–vastaanotto hankealueen ympäristössä. Oulun ja Sotkamon radio- ja TV-asemat sekä Kivesvaaran täytelähetinasema on merkattu vihreällä ja lähiympäristön muut lähetinasemat valkoisella merkinnällä. Sininen alue kuvaa lähetinasemien peittoaluetta ja musta ympyrä hankealueen suurpiirteistä sijaintia.

## 19.5 Vaikutusten arviointi

### 19.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestelupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n antama lausunto lentoesteestä. 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 lentoesteluvassa.

Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 45 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Hankealue sijoittuu Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 644 m. Hankealuetta lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa, noin 16 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin.

### 19.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan

Puolustusvoimien puoltavassa lausunnossa todetaan, että hankkeella ei ole merkittäviä tai laajaalaisia vaikutukset Puolustusvoimien tutkiin tai muuhun toimintaan. Hankkeen voimalasijoittelun muututtua Puolustusvoimilta on pyydetty uuden VE1:n voimalasijoittelun mukainen lausunto, joka on saatu puoltavana maaliskuussa 2023.

Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat sijaitsevat noin 35 km etäisyydellä hankealueesta. Tuulivoimapuiston etäisyys lähimmistä tutkista ylittää 20 km etäisyyden, mutta Ilmatieteen laitos mainitsee lausunnossaan, että Haarasuonkankaan kokoluokan tuulivoimahanke tulee nykyiselläkin etäisyydellä mahdollisesti vaikuttamaan säätutkamittausten laatuun ja paikalliseen saatavuuteen.

### 19.5.3 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 karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Oulun (etäisyys noin 71 km) ja Sotkamon (etäisyys noin 73 km) radio- ja TV-asemilta sekä Paltamon Kivesvaaran täytelähetinasemalta (etäisyys noin 23 km). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Haarasuonkankaan hankealueen pohjois- ja luoteispuolella sijaitsevien Paatinjärven kaakkoisrannan rakennuksien sekä Otermajärven itärannalla sijaitsevien rakennusten tämänhetkinen tv-vastaanotto tapahtuu Kivesvaaran täytelähetinaseman kautta, tuulivoimalat voivat aiheuttaa näille alueille teoriassa häiriöitä tv-vastaanotossa.

Telia Finland Oy mainitsi YVA-ohjelmavaiheen lausunnossaan, että hankealueen luoteispuolella Otermantietä mukaillen kulkee radiolinkkiyhteys, jolle lähimmät tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä. Telialle on lähetetty uusimman voimalasijoittelun mukaiset koordinaatit lähimmistä tuulivoimaloista, joiden perusteella Telia on todennut etäisyyden voimaloiden ja radiolinkkiyhteyden välillä olevan riittävä niin, että häiriötä yhteydelle ei aiheudu.

## 19.6 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).

## 19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

# 20 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

| Tiivistelmä turvallisuus- ja ympäristöriskeistä | |
|---|---|
| Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit | Tuulivoimapuiston turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen. |
| 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. |
| Arvioinnin päätulokset | Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset pääasialliset turvallisuus- ja ympäristöriskit ovat tulipalot, jään irtoaminen tuulivoimaloiden lavoista sekä kemikaalivuodoista aiheutuvat riskit.<br>Voimajohdon rakennus- ja purkuvaiheessa merkittävimmät ympäristöriskit aiheutuvat työkoneiden polttoaineiden sekä kemikaalien käsittelyssä ja varastoinnissa tapahtuvat häiriöt. Voimajohdon toiminnan aikaiset riskit liittyvät pääasiassa luonnon ääri-ilmiöihin, kuten metsäpaloihin, myrskyihin tai maanjäristyksiin.<br>Kokonaisuudessaan eri hanke- sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen turvallisuus- ja ympäristöriskien merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. |
| Haitallisten vaikutusten lieventäminen | Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle.<br>Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.<br>Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa. |

## 20.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

## 20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuistohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

## 20.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

## 20.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

## 20.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

### 20.5.1 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.

### 20.5.2 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 85 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.

### 20.5.3 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

### 20.5.4 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.

### 20.5.5 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.

## 20.6 Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen etenkin niin sanottujen herkkien kohteiden läheisyydessä. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, ettei polttoaineista ja kemikaaleista aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Maastopaloja ennaltaehkäistään vastuullisella polttoainekäsittelyllä. Voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat asianmukaisesti. Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ehkäistään noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä sekä luonnollisesti muutoinkin hyvällä ohjeistuksella ja toimintatavoilla.

Voimajohto sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla myrskyt ja maanjäristykset. Lähimmät merkittäväksi luokitellut tulvariskialueet sijoittuvat etäälle voimajohtoreitistä. (Suomen ympäristökeskus 2022) Näin ollen voimajohtoreitillä ei ole tulviin liittyvää onnettomuusvaaraa.

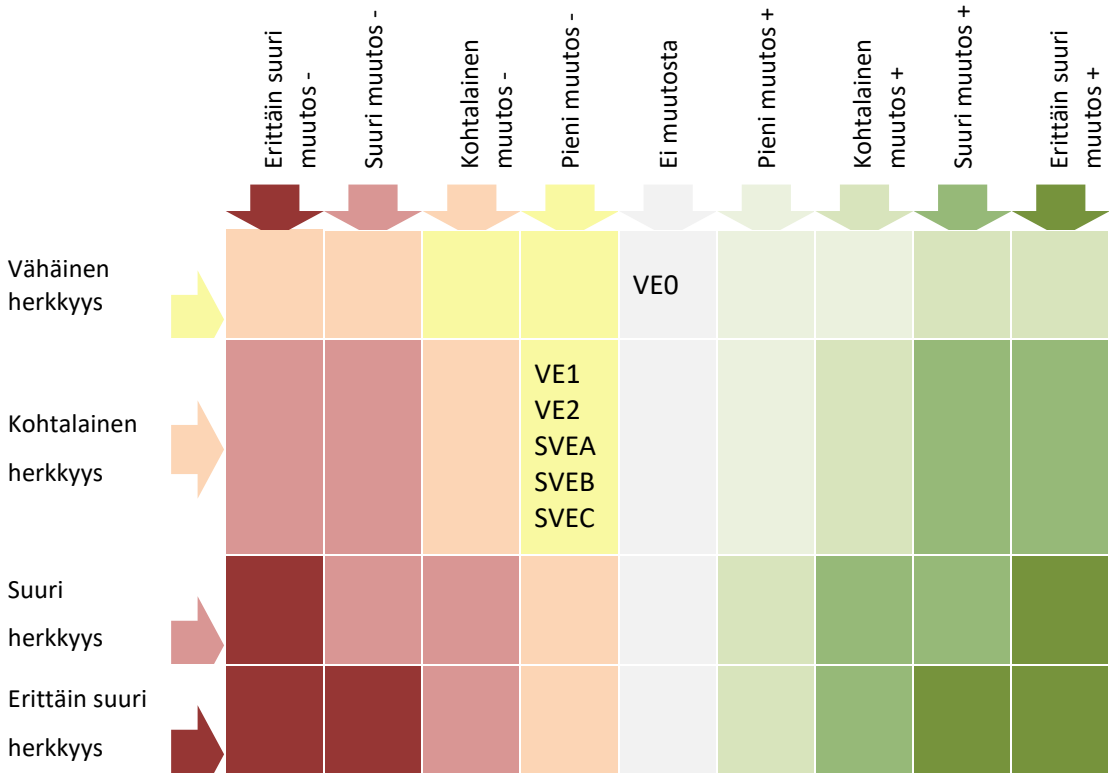
Voimajohto suunnitellaan niin etteivät puut taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Ilmastonmuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta voimajohdon rakenteiden mitoituksessa huomioidaan oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt niin, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön ajan vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Ilmastonmuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä, joka alueella toteutuessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös voimajohdolle. Metsäpalon toteutumisen todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä voimajohdon kannalta.

Suomen kallioperä on hyvin vakaa, maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiloja, jotka voivat purkautua pieninä maanjäristyksinä. On mahdollista, että voimajohtoreitin lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järistyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta kokonaisuutena vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Työskentely voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan ja ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla erityisesti herkkien kohteiden läheisyydessä. Voimajohdon sähköinen suojaus toteutetaan siten, että sähköiskun vaara minimoidaan. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänny tilanteissa, joissa mahdollinen metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois poikkeustapahtumien ajaksi.

## 20.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

*Taulukko 20.1. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 20.8 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.

## 20.9 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.

# 21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

## 21.1 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 Haarasuonkankaan tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

## 21.2 Lähtötiedot ja 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 osalta. Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan mm. asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten yhteisvaikutuksissa huomioidaan myös etäämpänä olevat tuulivoimahankkeet. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

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

## 21.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

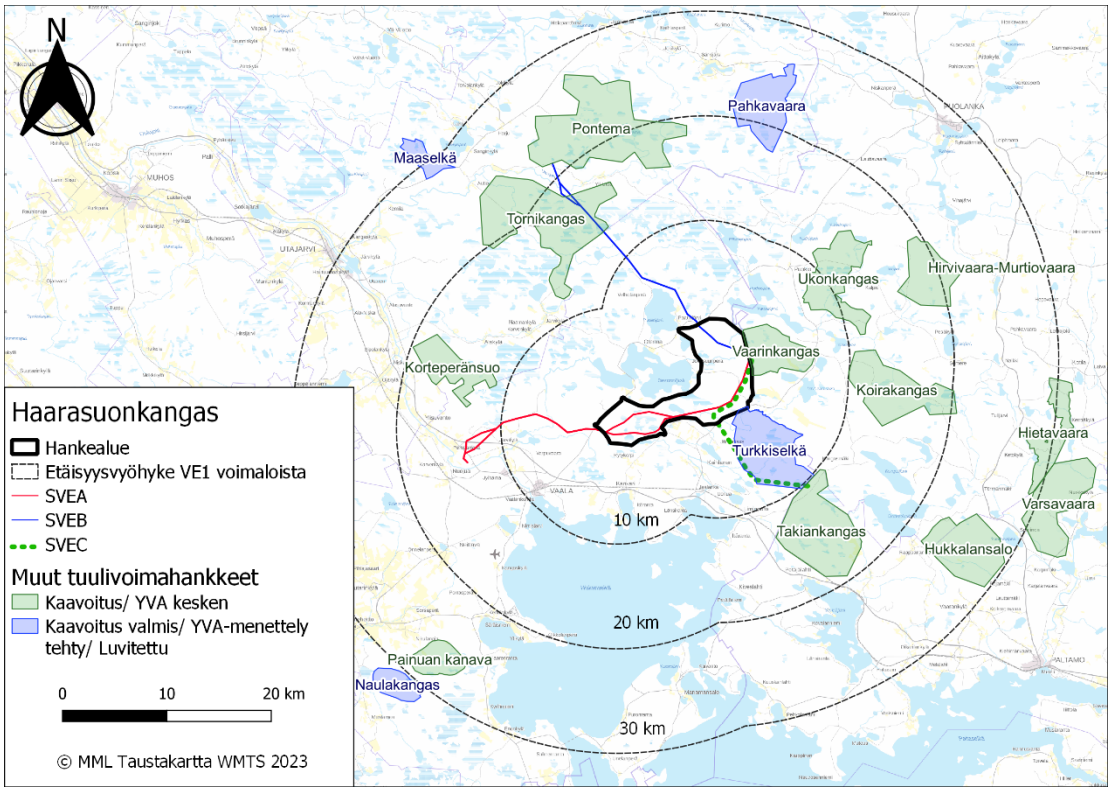
Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoimahankkeita (Taulukko 21.1). Näistä hankkeista Vaarinkankaan prosessi on juuri alkanut, joten yhteisvaikutukset tämän hankkeen osalta arvioidaan Vaarinkankaan YVA:ssa.

Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

*Taulukko 21.1. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet alle 30 kilometrin etäisyydellä.*

| Hanke | Voimalat | Tila | Etäisyys km | Suunta |
|---|---|---|---|---|
| **Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 10 kilometriä** | | | | |
| Vaarinkangas | 12 | kaavoitus kesken | 0 | länsi |
| Turkkiselkä | 42 | kaavoitus valmis | 0 | kaakko |
| Ukonkangas | 35 | kaavoitus kesken | 6,5 | koillinen |
| Takiankangas | 31 | kaavoitus kesken | 9,0 | kaakko |

| Hanke | Voimalat | Tila | Etäisyys km | Suunta |
|---|---|---|---|---|
| Koirakangas | 35 | kaavoitus kesken | 9,3 | itä |
| **Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä** | | | | |
| Korteperänsuo | 9 | kaavoitus kesken | 10,1 | länsi |
| Tornikangas | 44 | kaavoitus kesken | 14 | luode |
| Pontema | 50 | kaavoitus kesken | 15 | pohjoinen |
| Hirvivaara-Murtiovaara | 21 | kaavoitus kesken | 17 | koillinen |
| Pahkavaara | 37 | kaavoitus valmis | 17 | pohjoinen |
| **Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä** | | | | |
| Hukkalansalo | 19 | kaavoitus kesken | 22 | kaakko |
| Painuan kanava | 9 | kaavoitus kesken | 25 | lounas |
| Hietavaara | 18 | kaavoitus kesken | 26 | itä |
| Maaselkä | 7 | kaavoitus valmis | 26 | luode |
| Varsavaara | 21 | kaavoitus kesken | 28 | kaakko |
| Ahmas | 15–18 | suunnitteilla | 30 | länsi |




*Kuva 21.1. Tuulivoimalahankkeet Haarasuonkankaan hankealueen ympäristössä.*

## 21.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan noin 20 kilometrin säteelle sijoittuvien muiden tuulivoimapuistojen ja tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät voimaloista, jotka ovat riittävän lähellä suunniteltua voimala-aluetta.

Yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 10 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota erityisesti siihen, miten useat voimala-alueet yhdessä vaikuttavat herkkien

maisematyyppien, kuten avoimien pelto- vesi- ja suoalueiden maisemakuvaan ja maisemakuvaan asutuksen ja virkistyspalveluiden läheisyydessä. Lisäksi on huomioitu hankkeiden yhteisvaikutukset kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaille alueille.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu yhdeksän tuulipuistohanketta. Suoraan hankealueeseen liittyy sen kaakkoispuolelle sijoittuva Turkkiselän 42 voimalan tuulipuistohanke. Turkkiselän hankealueesta kaakkoon liittyy Takiankankaan-Hukkalansalon tuulipuistohanke, johon toteutetaan enimmillään 52 voimalaa, joista enimmillään 31 sijoittuu Takiankankaan alueelle lähemmäs Oulujärven rantaa.

Turkkiselän ja Takiankankaan toteutuessa Haarasuonkankaan tuulipuiston yhteisvaikutukset Oulujärven koillisosien maisemaan ovat merkittävät. Oulujärvi on suosittu retkeily- ja virkistysympäristö. Järvimaisema ei ole erityisen herkkä maiseman muutoksille, mutta kolmen voimala-alueen toteutuessa sen pohjoisosan rannoilla muutoksen voidaan arvioida olevan erittäin suuri. Tuulivoimalat tulevat näkyviin hyvin laajana vyöhykkeenä järven koillisosan rantasiluettiin.

Haarasuonkankaan, Turkkiselän ja Takiankankaan tuulipuistojen luoma vyöhyke muuttaa merkittävästi lähietäisyydellä sijaitsevien pienten järvien ja avoimien suoalueiden maisemakuvaa. Yhteisvaikutukset Takiankankaan ja Turkkiselän tuulipuistojen kanssa ovat merkittäviä mm. Uonuan ja Kaihlasen asutuskeskittymille sekä Osmankajärven ja Kongasjärven rantojen loma-asutukselle.

*Kuva 21.2. Havainnekuva 11 Säräisniemi. Haarasuonkankaan VE1:n voimaloiden yhteisvaikutukset Turkkiselän ja Takiankankaan tuulivoima-alueiden kanssa.*

Ukonkankaan, Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtiovaaran tuulipuistohankkeet sijoittuvat Haarasuonkankaan hankealueen koillispuolelle. Toteutuessaan näiden tuulivoimalahankkeiden maisemavaikutukset yhdessä Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston kanssa ovat merkittävät. Erityisesti tuulipuistojen välisille alueille jäävien avointen tilojen maisemakuva muuttuu tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa. Ukonkankaan ja Koirakankaan hankkeiden toteutuessa mm. Iso- ja Pieni-Laamasen, Mätäsjärven, Pienanjärven ja Puokionjärven rantamaisemat sekä Puokion kylän maisemat muuttuvat merkittävästi. Laaja tuulipuistovyöhyke muuttaa monin paikoin erämaisen kaltaista maisemaa myös hankealueen idän puoleisilta mäiltä ja vaaroilta katseltaessa.

*Kuva 21.3. Havainnekuva Haarasuonkankaan VE1:n yhteisvaikutuksista Turkkiselän ja Takiankankaan tuulipuistojen kanssa. Kuvauspaikka 13 Osmankajärvi. Yllä päiväkuva ja alla yökuva, jossa lentoestevalojen yhteisvaikutus*

Lentoestevalojen maisemavaikutukset näkyvät sekä itse valonlähteiden lisääntymisessä, että pilvistä heijastuvan valon lisääntymisenä. Ympäristössä, jossa ei ennestään ole ollut juurikaan valonlähteitä, voimala-alueiden valot voivat tehdä maisemasta levottoman.

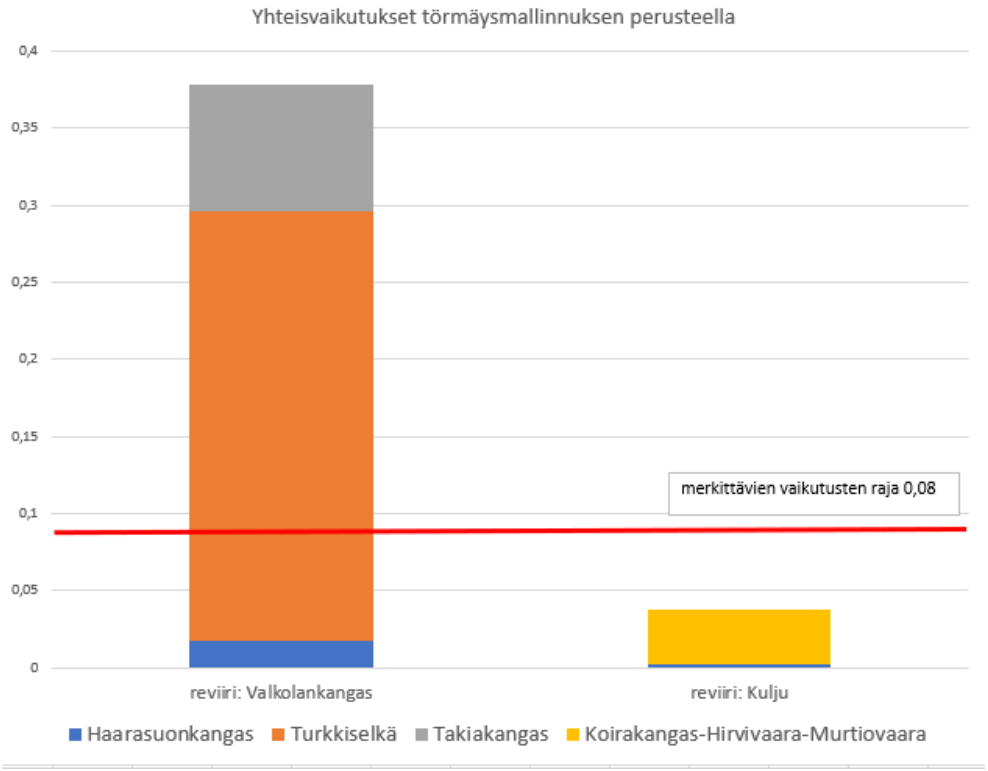
Hankealueen pohjoispuolelle noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Pahkavaaran, Ponteman ja Torninkankaan tuulipuistohankkeet. Maisema on hankealueen pohjoispuolella pääosin sulkeutunutta avosuota pieniä järviä lukuun ottamatta. Avoimilta suoalueilta, kuten Jerusaleminsuo ja Joutensuo voi avautua näkymiä tuulivoimaloille useassa ilmansuunnassa. Maisemakuvan muutos on tällöin merkittävä, joskin näillä metsä- ja suoalueilla muutos vaikuttaa vähäiseen määrään ihmisiä.

Lännen suunnassa sijaitsee Korteperänsuon tuulipuistohanke, jonka yhteisvaikutukset Haarasuonkankaan tuulipuistohankkeen kanssa kohdistuvat myös lähinnä avosuoalueille. Korteperänsuon ja Haarasuonkankaan välissä sijaitsee Iso-Tolkansuo, jossa maisemakuva muuttuu tuulivoimaloiden tullessa osaksi näkymiä sekä idässä että lännessä.

Yhteisvaikutuksena voi olla maiseman muutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu paljon siitä, kuinka hyvin tuulipuistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

## 21.5 Yhteisvaikutukset linnustoon

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston ja muiden sen läheisyyteen sijoittuvien tuulivoimahankkeiden merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat maakotkaan. Tarkempi yhteisvaikutusten arviointi esitetään erillisessä viranomaisraportissa (Liite 12). Haarasuonkankaan hanke sijoittuu kahdelle maakotkareviirille, joista toiselle yhteisvaikutusten arvioidaan nousevan merkittäviksi. Laaditun Metsähallituksen ja Oulun yliopiston kehittämän elinympäristömallinnuksen perusteella samalle reviirille sijoittuvat Turkkiselän tuulivoimahanke ja Takiankankaan tuulivoimahanke molemmat yksistään jo nostaisivat vaikutukset mallinnuksessa käytetyn merkittävän vaikutuksen raja-arvon yli (Kuva 21.4). Yksistään Haarasuonkankaan hankkeen osuus vaikutuksista on hyvin vähäinen. Turkkiselän ja Takiankankaan hankkeet yksinäänkään eivät ole kotkaan kohdistuvien vaikutusten vuoksi toteuttamiskelpoisia nykyisessä laajuudessaan. Kaikkien kolmen hankkeen toteuttaminen kotkan kannalta kestävästi tulisi toteuttaa yhteistyössä kaikkien hanketoimijoiden, hanketta valvovien viranomaisten ja lajin suojelusta vastaavan Metsähallituksen kesken.




*Kuva 21.4 Haarasuonkankaan sekä läheisten hankkeiden kotkamallinnuksen yhteisvaikutus*

Muun lajiston osalta yhteisvaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan vähäisiksi. Yhteisvaikutukset liittyvät erityisesti muiden hankkeiden myötä laajenevaan talousmetsäkäytössä olevien alueiden elinympäristöjen pirstoutumiseen ja häirintävaikutukseen, joka voi vaikuttaa etenkin suurempiin lajeihin. Myös yksittäisiin linnustollisesti arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvista vaikutuksista voi muodostua yhteisvaikutuksia, vaikka vaikutukset yksittäisiin kohteisiin olisivatkin hyvin pieniä. Linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia vähentää kuitenkin se, että muita tuulivoimahankkeita ei sijoitu alueen linnustollisesti arvokkaimman kohteen, Pihlajasuon läheisyyteen.

Haarasuonkankaan tuulivoimahanke ei sijoitu lintujen tärkeille päämuuttoreiteille, jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutukset muuttolinnustolle jäävät vähäisiksi.

## 21.6 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Haarasuonkankaan hankealue on talousmetsiin sijoittuva kohde, jolla on keskeisenä ekologisena yhteytenä toimiva Tervajoki ja joitain laajoja suoalueita. Yhteisvaikutuksia voi muodostua etenkin viereisen Turkkiselän, osin myös Takiankankaan hankkeen kanssa, sähkönsiirtoreittien SVEA ja SVEB osalta Tornikankaan ja Korteperänsuon hankkeiden kanssa sekä vaihtoehdossa SVEC Fingridin 220 kilovoltin voimajohdon ja muiden sen kanssa samaan maastokäytävään suunniteltujen voimajohtojen kanssa. Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset liittyvät ekologisiin verkostoihin ja laajempaan, koko maakunnan ja maan laajuiseen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena. Yhteisvaikutuksia on arvioitu soveltuvin osin jo edellä, kunkin vaikutustyypin yhteydessä.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien kannalta keskeisimpiä Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia ovat yleisen metsäalueiden pirstoutumisen lisäksi vaikutukset Tervajoen rantametsiin ja Kivisuohon, mutta suurimmaksi osaksi vaikutukset jäävät vähäisiksi. Mihinkään yksittäiseen kohteeseen ei arvioida kohdistuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia, mutta laajempi kysymys on koko maakunnan ja Suomen tuulivoimarakentamisen vaikutus eri luontotyyppeihin ja kasvilajien populaatioihin. Sitä ei ole tutkittu ja mallinnettu riittävästi, jotta asiaan pystyisi ottamaan

objektiivisesti kantaa. Haarasuonkankaan lähiympäristöön kohdistuu kuitenkin jo niin merkittävää tuulivoimarakentamista siten, että talousmetsäalueiden ja niiden lomassa sijaitsevien arvokkaampien alueiden pirstoutumisen vuoksi yhteisvaikutukset muodostuvat todennäköisesti ainakin kohtalaisiksi.

Ekologisen verkoston osalta yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi tai sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEB ja Tornikankaan hankkeen tapauksessa mahdollisesti kohtalaisiksi, mutta ne tulevat tarkemmin arvioitaviksi Tornikankaan YVA-menettelyssä.

## 21.7 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Haarasuonkankaan 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. Yhteisvaikutuksia voi kohdistua ainakin yhdystielle 8832 Turkkiselän hankkeen kanssa ja valtatielle 22 useiden hankkeiden kanssa.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

## 21.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista.

Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemallisia (tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Haarasuonkangasta lähimmät tuulivoimahankkeet ovat hankealueen kaakkoispuolella Turkkiselkä, joka liittyy suoraan Haarasuonkankaan hankealueeseen ja Takiankangas, joka liittyy suoraan Turkkiselän hankealueeseen sekä hankealueen koillispuolella Ukonkangas, Koirakangas ja Hirvivaara-Murtovaara. 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 muutoksesta johtuen 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.

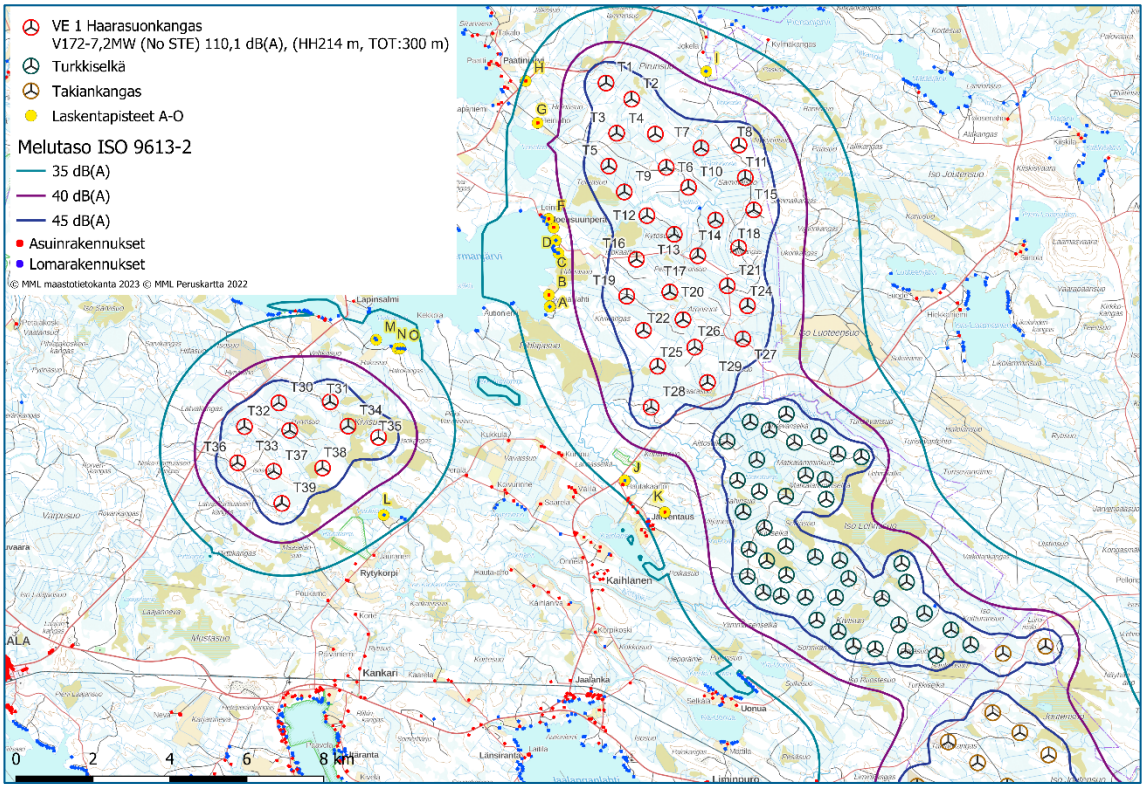
Tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden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

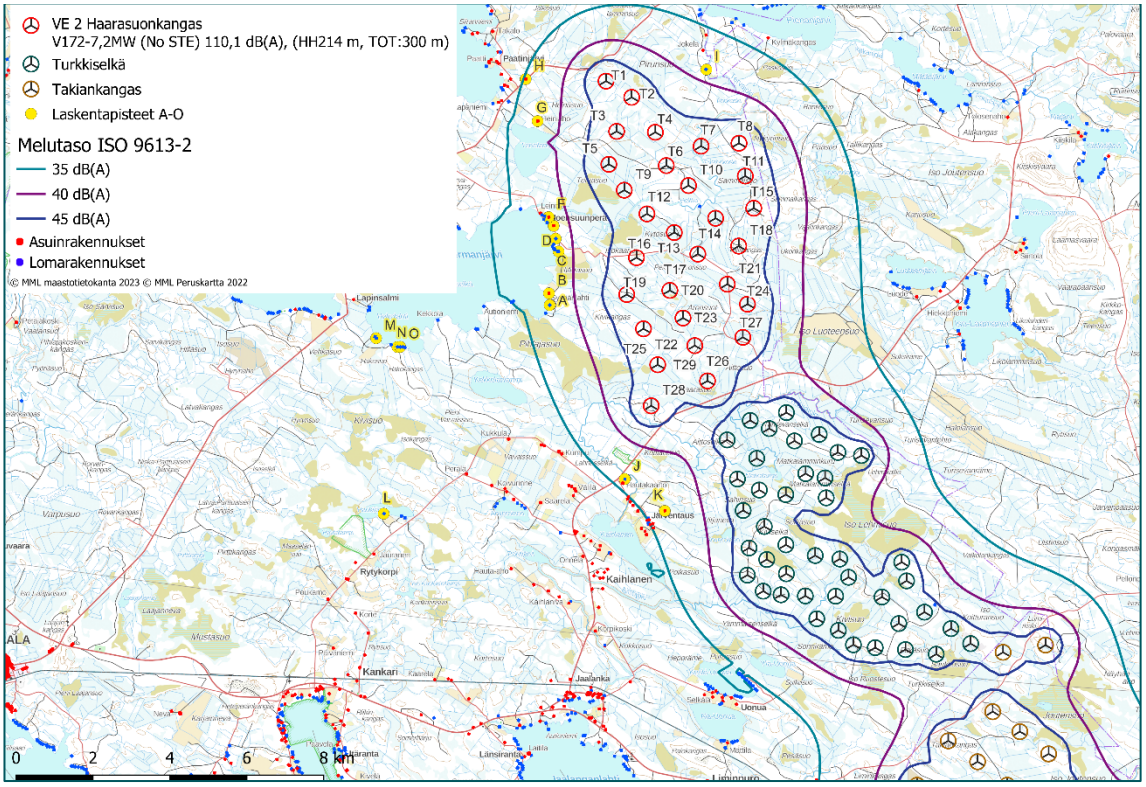
### 21.8.1 Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset

Melun ja varjostuksen yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Haarasuonkankaan eteläpuolella suunnitteilla olevat Turkkiselän tuulivoimahanke ja Takiankankaan tuulivoimahanke. Yhteisvaikutusmallinnukset on tehty Haarasuonkankaan molempien hankevaihtoehtojen osalta. Melumallinnuksessa on käytetty Vestaksen V172-7,2MW voimalaa, jonka napakorkeus on 214 metriä ja roottorin halkaisija 172 metriä. Varjostusmallinnuksessa on käytetty kuvitteellista Generic voimalaa, jonka napakorkeus on 200 metriä ja roottorinhalkaisija 200 metriä. Turkkiselän ja Takiankaan lähtötietoina on käytetty Takiankangas – Hukkalansalon melumallinnusraporttia (FCG, 2023).

Mainituilla lähtötiedoilla tehtyjen melumallinnusten tulokset on esitetty kartalla alla olevissa kuvissa (kuva 21.5 [VE1] ja kuva 21.6 [VE2]). Mallinnusten mukaan 40 dB(A) meluraja ei Haarasuonkankaan hankkeen läheisyydessä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.



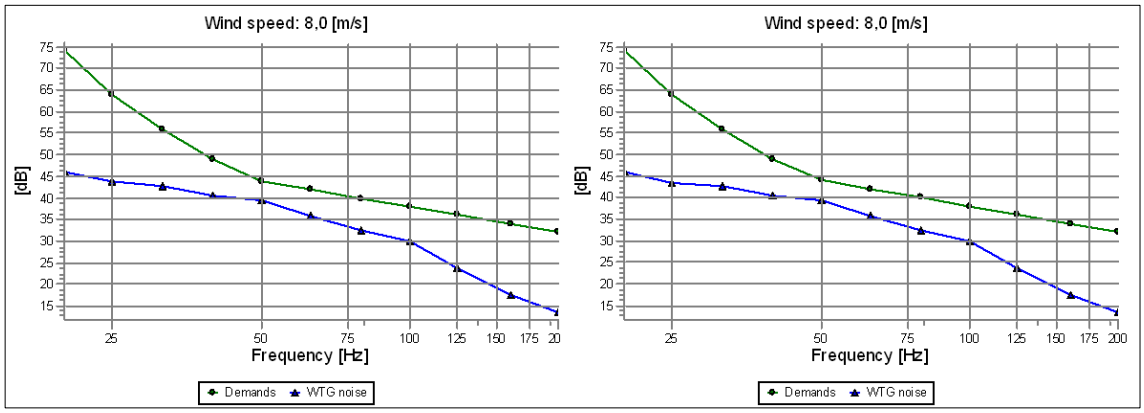

*Kuva 21.5 Melun yhteismallinnuksen tulos, VE1. Merkintä HH viittaa tuulivoimalan napakorkeuteen ja TOT kokonaiskorkeuteen.*




*Kuva 21.6 Melun yhteismallinnuksen tulos, VE2. Merkintä HH viittaa tuulivoimalan napakorkeuteen ja TOT kokonaiskorkeuteen.*

### *Matalataajuinen melu*

Matalataajuisen yhteismelun laskenta on tehty Haarasuonkankaan tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteet A–O). Laskennassa on Haarasuonkankaan lisäksi Turkkiselän ja Takiankankaan suunnitellut voimalat. Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvassa 21.7. Kuvissa on esitetty asuinrakennus K, mille laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuisen melun arvot ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 13). Sisällä Stm:n asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat. Matalataajuinen melu ei millään mallinnetulla vaihtoehdolla ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

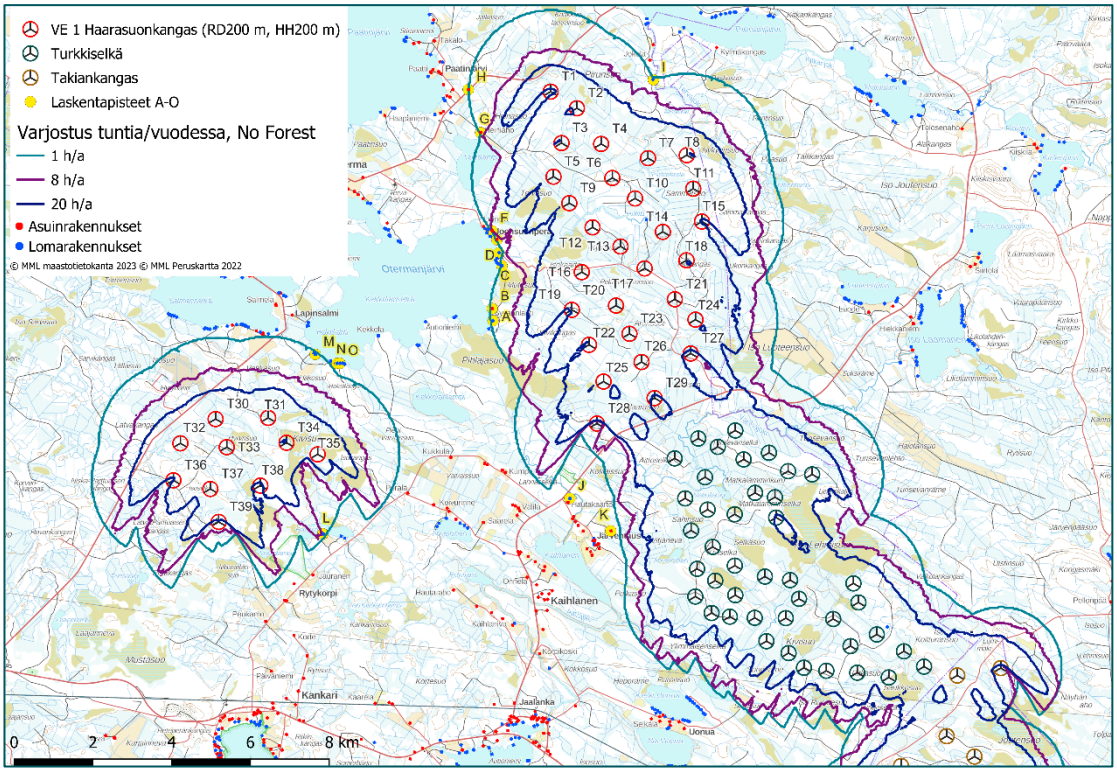



*Kuva 21.7. Hankevaihtoehdosta 1 (vasemmanpuoleinen kuvaaja) ja hankevaihtoehdosta 2 (oikeanpuoleinen kuvaaja) muodostuva matalataajuinen melu laskentapisteessä K ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti laskettuna (WTG noise) sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat (Demands)*

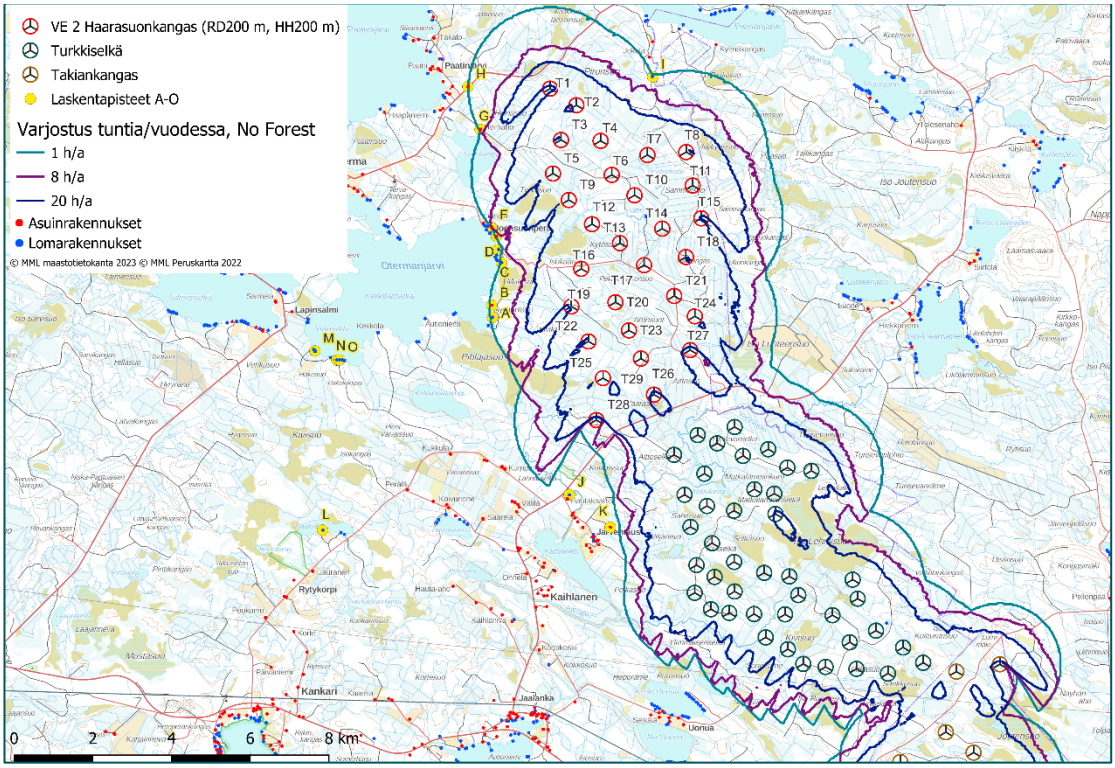
*Varjostus*

Varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 1 on esitetty kuvassa 21.8. Yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia ei aiheudu Haarasuonkankaan läheisyydessä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

Varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 on esitetty kuvassa 21.9. Yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia ei aiheudu Haarasuonkankaan läheisyydessä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.



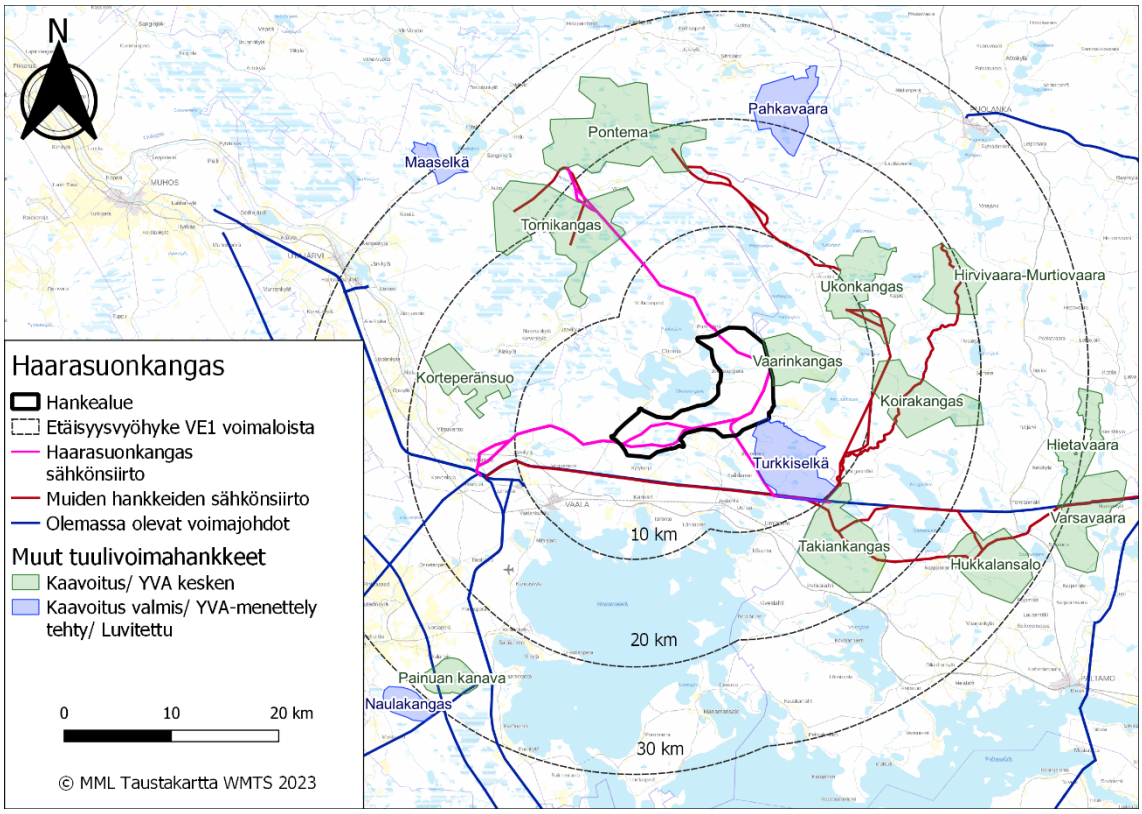

*Kuva 21.8 Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu).*




*Kuva 21.9. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu).*

## 21.9 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Hankealueen ympäristössä on meneillään erilaisia sähkönsiirtoa vaativia hankkeita. Haarasuonkankaan hankkeen oman sähkönsiirron lisäksi läheisten tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto aiheuttaa näkyviä muutoksia maisemassa. Alueella on tällä hetkellä olevia Fingridin ja Carunan voimalinjoja, joista tässä keskitytään näkyvimpiin, eli 400 ja 110 kV voimalinjoihin.




*Kuva 21.10 Muut sähkönsiirtokohteet Haarasuonkankaan ympäristössä*

Yhteisvaikutuksena Haarasuonkankaan ja muiden sähkönsiirtohankkeiden myötä pelto- ja metsämaisemaa halkoo yhä useampi korkeajännitelinja. Voimalinjat pirstovat maisemaa ja linjojen läheisyyteen jäävien olemassa olevien kiintopisteiden merkitys vähenee.

Alueelle suunnitellut useat voimajohdot muuttavat alueen maankäytön rakennetta. Sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätalouskäytöstä voimajohdon johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten alueelta.

# 22 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.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja lähiympäristöön sijoittuu maaseutuasutusta. Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Myöskään maisemavaikutuksia ei Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen osalta muodostuisi.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreittien luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Haarasuonkankaan tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen.

# 23 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

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 vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat eri alueille eri toteutusvaihtoehdoissa. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on joitakin eroja vaikutuksissa eri vaikutustyyppeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyypin kohdalla.

*Taulukko 23.1. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.*

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

| **Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | | | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** | **SVEA** | **SVEB** | **SVEC** |
| Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus. | | | | | | | |
| Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö | | | | | | | |
| Muinaisjäännökset | | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Maaperä, pinta- ja pohjavedet | Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.<br>Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2 laajempi.<br>Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus.<br>Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.<br>Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä.<br>Kemikaalipäästö. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Ilmasto ja elinkaari | Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen | vähäinen - | Vähäinen + | Vähäinen + | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | | | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** | **SVEA** | **SVEB** | **SVEC** |
| | 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.<br><br>Tuulivoimapuistohankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä 0-vaihtoehdon korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Hiilikädenjäljellä kuvataan tuulivoimahankkeen ilmastohyötyjä, joita voidaan saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti tuulipuiston käyttövaiheessa, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa.<br><br>Hankkeen tuulivoimapuistovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole kovinkaan merkittävää keskinäistä eroa. Vaihtoehdon VE 1 myönteisten vaikutusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE 2, koska isommalla voimaloiden lukumäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa. Samalla vaihtoehdon VE1 isompi tuulivoimalamäärä merkitsee vaihtoehtoa VE 2 suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia.<br>Sähkönsiirron merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien voimajohtojen rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän | | | | | | |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | | | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** | **SVEA** | **SVEB** | **SVEC** |
| | hiilensidontaan sekä käytöstä poistovaihe. Ulkoisten ja sisäisten voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisesta syntyvä hiilivarastojen pieneneminen.<br>Lyhin sähkönsiirtovaihtoehto SVEC tulkitaan ilmastovaikutuksiltaan neutraaliksi. Hiilivarastovaikutusten vuoksi sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan kaikkien vaihtoehtojen SVEA, SVEA2, SVEB, SVEB2 ja SVEC osalta hieman negatiiviseen suuntaan. Haarasuonkankaan hankekokonaisuus huomioiden sähkönsiirtovaihtoehtojen ilmastovaikutusten välillä ei ole juurikaan eroa | | | | | | |
| Kasvillisuus ja luontotyypit | Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. Sähkönsiirron aiheuttama pinta-alamenetys ja pirstoutuminen. Hydrologiset muutokset, vaikutukset pienilmastoon, reunavaikutuksen lisääntyminen, vesistökuormitus. | ei vaikutusta | kohtalainen - - | kohtalainen -- | vähäinen - | kohtalainen -- | vähäinen - |
| Pesimälinnusto | | | | | | | |
| Muuttolinnusto | | | | | | | |
| Eläimistö | | | | | | | |
| Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet | | | | | | | |
| Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys | Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Haarasuonkankaan tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten merkittävyys on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.<br>Sähkönsiirron merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat sähkönsiirtoreitin | Ei vaikutusta | Suuri - - - | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - | Suuri - - - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | | | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** | **SVEA** | **SVEB** | **SVEC** |
| | lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. | | | | | | |
| | <u>Metsästys</u><br>Riistalajistolle ja niiden esiintymiselle hankealueella arvioitiin vaihtoehdoissa olevan vähäisiä vaikutuksia.<br><br>Tervajoen Erällä sijoittuu hankealueelle lähes 70 % sen nykyisistä metsästysmaista sekä riistanhoitoa. Metsästys voi merkittävästi hankaloitua hankkeen rakennusvaiheessa Tervajoen Erän osalta, mutta haitta on ajan myötä poistuva. Pitkäaikaisempia haittoja ovat ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen alueella ja sen myötä turvallisuuden huomioiminen sekä metsästyksen sovittaminen rakennetumpaan ympäristöön. Muiden seurojen osalta haitat metsästykseen arvioidaan vähäisiksi ja vaihtoehdolla VE 1 ei arvioida olevan vaikutuksia valtion metsästysalueisiin. | | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| | Melu | | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| | Varjostus | | Vähäinen - | Vähäinen - | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta |
| Liikenne | Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 8832 | Ei vaikutusta | Kohtalainen - | Kohtalainen - | | | |
| | Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 19021 | Ei vaikutusta | Kohtalainen - | Kohtalainen - | | | |
| | Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 800 | Ei vaikutusta | Kohtalainen - | Kohtalainen - | | | |
| | Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 22 | Ei vaikutusta | Kohtalainen - | Kohtalainen - | | | |
| Elinkeinotoiminta | Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus voi olla erityisesti rakennusvaiheessa merkittävä. | Ei vaikutusta | Kohtalainen + + | Kohtalainen + + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + |
| | Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen myötä menetetty maa- ja metsätalouden maa-ala. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vaikutusten kohde** | **Vaikutusten aiheuttaja** | **Vaikutusten merkittävyys** | | | | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** | **SVEA** | **SVEB** | **SVEC** |
| | Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset alueen arvostukseen luontomatkailukohteena. | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Vähäinen - | Kohtalainen - - | Vähäinen -/ ei vaikutusta | Vähäinen -/ ei vaikutusta |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella luonnonvaroja voi edelleen hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin.<br>Sähkönsiirron rakentamisen aikana luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu rajoituksia, mutta vaikutukset ovat kestoltaan lyhytaikaisia ja luonteeltaan tilapäisiä. Toiminnan aikana sähkönsiirron rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja luonnonvaroja voi hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

Molemmat hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia pienillä tarkistuksilla ja lieventämistoimenpiteillä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista eteläiset vaihtoehdot ovat pohjoista vaihtoehtoa ympäristön kannalta parempia. Arvioinnin tuloksena suositellaankin jatkotoimenpiteitä suunniteltavan eteläisille vaihtoehdoille.

# 24 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten 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.

## 24.1 Linnusto

Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan tarpeen mukaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Hankkeen vaikutukset linnustoon arvioitiin pääasiassa vähäisiksi, eikä alueelta tunnistettu linnuston kannalta erityisen tärkeitä kohteita.

Seurantaa voidaan tarpeen mukaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seurantaa tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi. Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

## 24.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

## 24.3 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.

# 25 LÄHTEET

AFRY 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap. Final report. 1 Juna 2020. Saatavilla: https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf

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 (2012). FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto].

Birdlife Suomi (2015). MAALI-alueet [paikkatietoaineisto].

Birdlife Suomi (2014). Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto].

CO2data 2023. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elinkaaritietokanta]

Digita Oy, 2021. AntenniTV:n karttapalvelu, viitattu 7.4.2023. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

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.

Energiateollisuus ry 2023. Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 13.1.2023. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012–2017. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.

Fingrid Oyj 2019. Vuosikertomus 2019. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid-vuosiraportti-2019.pdf

Fingrid Oyj 2020. Vuosikertomus 2020. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf

Fingrid Oyj 2021. Vuosikertomus 2021. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2021/fingrid_oyj_vuosikertomus_2021.pdf

Fingrid Oyj 2023. Häviösähkö. Viitattu 13.3.2023. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/

Fingrid Oyj 2022. Kasvuston käsittely. Luettu 3.6.2022. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/

Fingrid Oyj & Sitowise Oy, 2023: Nuojuankangas-Seitenoikea 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke, Ympäristövaikutusten arviointiohjelma 2023.

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

Geologian tutkimuskeskus 2014. Kiviainesten otto arseenialueilla – opas kiviainesten tuottajille, maarakentajille ja viranomaisille. Opas 59.. 71 s.

Geologian tutkimuskeskus 2016. Kallioperä mittakaavaton [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus 2010. Maaperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus 2022c. Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Viitattu 8.8.2022. https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

Geologian tutkimuskeskus 2021d. Turvevarojen tilinpito -palvelu. Luettu 1/2021. <http://gtkdata.gtk.fi/Turvevarojen_tilinpito/>

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, IK. 2006: Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan arviointi. Loppuraportti. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsingin yliopisto. s. 35

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.

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.

Ilmatar Paltamo Oy & FCG Finnish Consulting Group Oy, 2023: Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahanke, Puolanka ja Paltamo, Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

Ilmatieteen laitos 2022. Satakunta – merellistä ja mantereista ilmastoa. Artikkeli. Päivitetty 5.9.2022. Viitattu 13.3.2023. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/satakunta-merellista-ja-mantereista-ilmastoa

Ilmatieteen laitos 2022. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Luettu 24.3.2022. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas

Ilmatieteenlaitos (2021). Suomen tutkaverkko. <http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>

Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. Luettu 26.4.2022. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke

Jyväskylän yliopisto, Lipas-tietokanta (2023). Virkistyskohteet, -reitit ja -alueet [paikkatietoaineisto].

Kauppinen, T., Tähtinen, V. 2003. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. STAKES Aiheita 8/2003.

Kersalo, J. ja Pirinen, P., 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8, 185 s.

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.

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.

Kunnat.net. Tietopankit/Tilastot. Asukasluvut.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017

Liikennevirasto. 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Liikennevirasto. 2013. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Liikenneviraston ohje 21.3.2013.

Ilmailulaki 864/2014.

Leivo, M, Asanti, T, Koskimies, P, Lammi, E., Lampolahti, J, Mikkola-Roos, M ja Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Lentopaikat-karttapalvelu. Saatavilla: https://lentopaikat.fi

Liikenneministeriö 1992. Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2013. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 12.11.2013.

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

Luken karttapalvelu. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

LUKE 2019b: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35 / 2019. Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. Härkälä, A.

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).

Luonnonvarakeskus 2023. Metsävarat. [tilastotietokanta]

Maanmittauslaitos (2023). Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto].

Maanmittauslaitos (2023). Maastotietokanta [paikkatietoaineisto].

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 genera-tors. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.

Metsähallitus. 2020. Petolinturekisteri. (tietopyyntö 6/2020).

Metsähallitus 2023: Valtion suojelualueiden biotooppikuviot. [https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/paikkatieto/suojelualuei-den-biotooppikuviot/] (6.3.2023).

Metsäkeskus (2021). Erityisen tärkeät elinympäristöt -rajapinta [paikkatietoaineisto].

Museovirasto (2021). Inspire-aineistot (suojellut kohteet) [paikkatietoaineisto].

Moen, J. & Jonsson, B. 2003: Edge Effects on Liverworts and Lichens in Forest Patches in a Mosaic of Boreal Forest and Wet-land. Conservation Biology. 17: 1523–1739.

Motiva 2021. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 8.11.2021. Viitattu 22.3.2022. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. 346 s.

Navarro, J. & Zhao, F. (2014). Life-cycle assessment of the production of rare-earth elements for energy applications: a review. Frontiers in Energy Research, 2, 1–17.

Opetusministeriö. 1963. Suomen muinaismuistolaki 295/1963.

Paalatie, H. & Vilkki, M. 2019. Lapojen uusi elämä. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti 2/2019. Viitattu 31.1.2023. https://www.e-julkaisu.fi/sty/tuulivoima/2-2019/mobile.html#pid=1

Pohjalainen, S. 2018. Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. Saatavissa: https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013. VASTUULLISELLA SOIDEN KÄYTÖLLÄ TUNNETUKSI KOSTEIK-KOMAAKUNNAKSI. Pohjois-Pohjanmaan ja Länsi-Kainuun suo-ohjelma – hankkeen yh-teenveto. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/pohjois-pohjanmaan-ja-lansi-kainuun-suo-ohjelma/

Pohjois-Pohjanmaan liitto. Ilmastotiekartta 2021–2030. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco Infra & Rail Oy (2021): Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Raportteja 8_2022. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022-2027. Osa 1. Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Raportteja 8_2022. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022-2027. Osa 2. Suunnittelussa käytetyt menetelmät ja periaatteet

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Raportteja 9_2022. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022-2027. Osa 1. Lähtökohdat toimenpiteiden suunnittelulle

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Raportteja 9_2022. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022-2027. Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat.

Pykälä J. 2019. Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkälille. Metsätieteen aikakauskirja 2019-10170. Katsaus. 21 s. https://doi.org/10.14214/ma.10170

Päivinen J., Heinonen P., Korhonen K.-M. & Leinonen J. (2011): Teoksessa: Päivinen J., Björkqvist N., Karvonen L., Kaukonen M., Korhonen K.-M., Kuokkanen P., Lehtonen H. & Tolonen A. (toim.), Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas, Metsähallitus. pp. 12–24.

Pöyry Finland Oy, 2010. Pilkkasuon linnustoselvitys, Utajärvi.

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%20on-shore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.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

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

Suomen lajitietokeskus, 2022. Laji.fi-tietokanta. https://laji.fi/. Aineistopyynnöt 02/2022.

Suomen luonnonsuojeluliitto 2022. Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Tammikuu 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto. Saatavilla: https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf

Suomen metsäkeskus, 2022–2023. Avoimet paikkatietoaineistot. Luettu viimeksi 14.3.2023. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto

Suomen Metsäkeskus 2020. Tiedustelu metsätalouden ympäristötukikohteita, metsälakikohteita ja muita metsätalouden arvokkaita elinympäristöjä. (5/2020)

Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2012. Tietoa tuulivoimasta.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2018. Tuulivoimatuotanto.

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 2022. Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 15.9.2022. 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 2023. 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 ympäristökeskus (2020). Yhdyskuntarakenne [paikkatietoaineisto].

Suomen ympäristökeskus (2018). Luonnonsuojeluohjelma-alueet [paikkatietoaineisto].

Suomen ympäristökeskus (2016). Soidensuojelun täydennysehdotus [paikkatietoaineisto].

Suomen ympäristökeskus (2008-2020). Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat sekä kivikot [paikkatietoaineisto].

Suomen ympäristökeskus (2000). Koskiensuojelualueet [paikkatietoaineisto].

Suomen ympäristökeskus (2018). Luonnonsuojelu ja erämaa-alueet [paikkatietoaineisto].

Suomen ympäristökeskus (2021). Natura 2000 -alueet [paikkatietoaineisto].

Suomen ympäristökeskus (2021). Pohjavesialueet [paikkatietoaineisto].

Suomen ympäristökeskus (2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet [paikkatietoaineisto].

Suomen ympäristökeskus (1991). Valuma-alueet [paikkatietoaineisto].

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. Viitattu 13.3.2023. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Suomen ympäristökeskus 2022. Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Julkaistu 23.9.2013 ja päivitetty 30.5.2022. Viitattu 31.3.2023. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari

Suomen ympäristökeskus 2023. Maanpeitteen seuranta. Viitattu 13.3.2023. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Seurantatiedot/Maanpeitteen_seuranta

Taloustutkimus 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

Tilastokeskus 2023. Polttoaineluokitus 2023. Saatavilla: https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx

Tilastokeskus, ruututietokanta (2020). Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km <http://tilastokeskus.fi/tup/rajapintapalvelut/vaestoruutuaineisto.html>

Tilastokeskus 2020. Kuntien avainluvut. Luettu 1/2021. < https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2020&active1=946&active2=SSS>

Tilastokeskus (2022). Tilastotietokannat: https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/

Tilastokeskus 2018, tuotteet ja palvelut, tietoa alueittain, kuntien avainluvut, Vaala. Viitattu 1/2021.

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21 s. + liitteet.

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Valtioneuvosto 2021. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:1. Uusi suunta. Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162654/VN_2021_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017

Vestas, 2019. Life Cycle Assessment of electricity production from an Onshore V150-4.2MW wind plant. Authors Priyanka Razdan, Peter Garrett. Version 1.1, 1.11.2019. Saatavilla: https://www.vestas.com/en/about/sustainability#!lcareports

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 (2021). Tierekisteri.

Väylävirasto 2021. Liikennemääräkartat. https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Wecman & Yli-Jama. 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.

Wind Energy Advisory 2021. Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. Luettu: 6.6.2022. https://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/

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.

Ympäristöministeriö. 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö. 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö. 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.

Ympäristöministeriö. 1993. Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö. 1993b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II, osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/19

Ympäristöministeriö. 2018. Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnista annetut lausunnot ja kannanotot. Ympäristöministeriön raportteja 14/2018. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160837/YMra_14_2018_Valtakunnallisesti%20arvokkaiden%20maisama-alueiden_kansilla_netti.pdf

Ympäristöministeriö 2021. Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. https://ym.fi/kiertotalousohjelma.