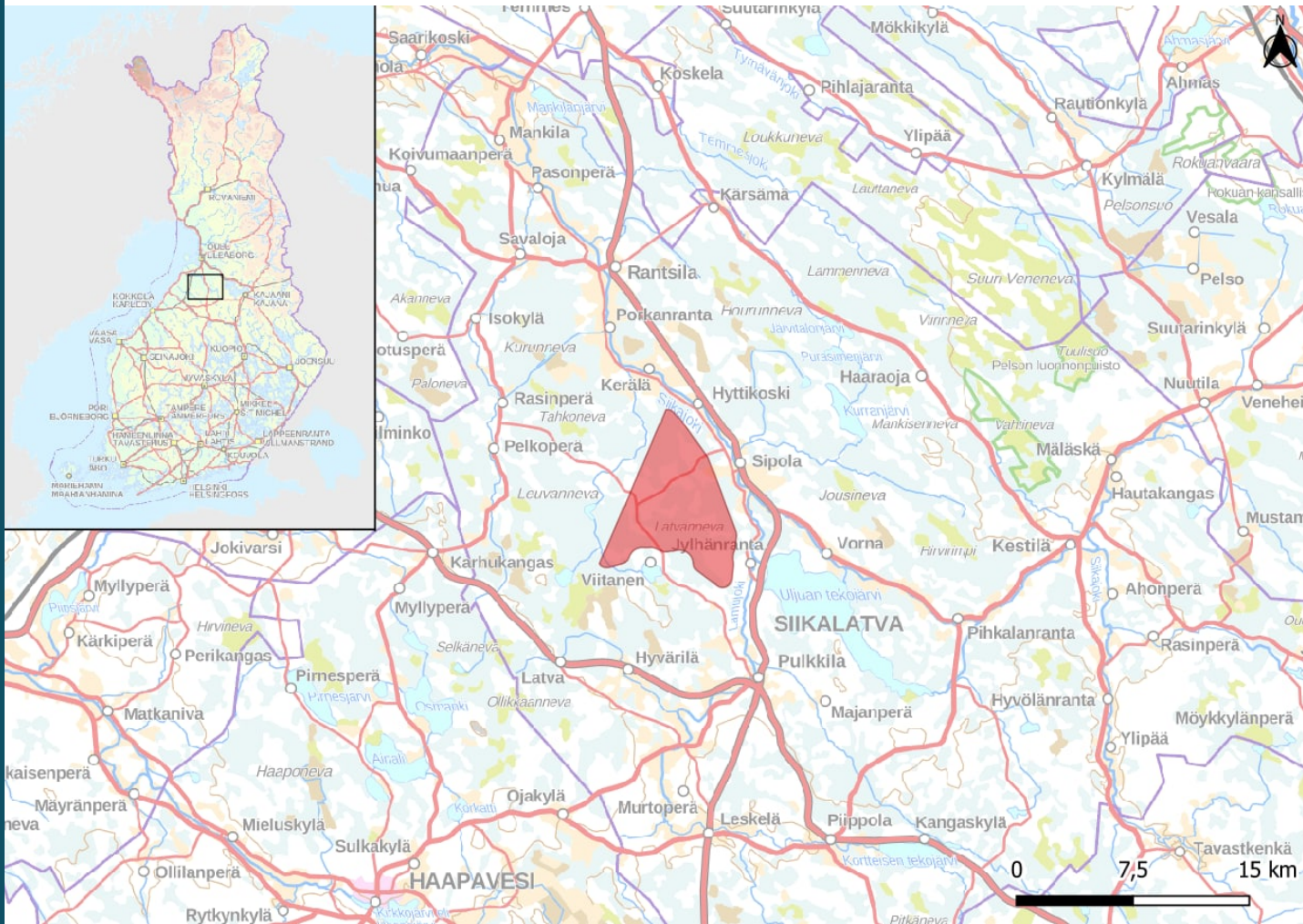


Taikkonevan tuulivoimahanke, Siikalatva

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



FCG Finnish Consulting Group Oy

15.2.2024

P43634

Taikkonevan tuulivoimahanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu

FCG Finnish Consulting Group Oy

Kartta-aineistot

© Maanmittauslaitos 2022–2024, ellei toisin mainita

Painopaikka

Grano

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Siikalatvan kunnan alueelle suunnitellun tuulivoima-alueen ja sen sähkönsiirtoreitin ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy, PROKON Wind Energy Finland Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Liisa Karhu, FM ympäristötiede- ja teknologia (8 v.)

Projektijohtaja, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin

Mari Sinn, Suunnittelutoimisto Sinn, FM suunnittelumaantiede (18 v.)

Projektipäällikkö, projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat

Henna Ruuth, FM akvaattiset tieteet (8 v.)

Laadunvarmistus

Lumi Tuominen, insinööri (AMK), ympäristöteknologia (2 v.)

Projektikoordinaattori, paikkatieto, kartat, vaikutukset melu- ja varjostusvaikutuksiin, vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön, vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaa ja viestintäyhteyksiin, arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

Anna Rönnqvist, LuK maantiede (>1 v.)

Paikkatieto, kartat

Arto Sipinen, insinööri (YAMK), maanmittaus (19 v.)

Kaavoituksen projektipäällikkö, kaavan laatija, vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Terhi Wendelin, FM maantiede (4 v.)

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

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

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Taina Ollikainen, FM suunnittelumaantiede (30 v.)

Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot, matkailu

Saara Aavajoki, DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät, yhdyskuntarakentaminen (10 v.)

Liikennevaikutukset

Tiia Merta, Ins. AMK, ympäristötekniikka (0,5 v.)

Ilmastovaikutukset

Marko Nurminen, KTM kansantaloustiede (17 v.)

Ilmastovaikutukset

Aino Peltola FM biologi (2 v.)

Vaikutukset kasvillisuuteen, vaikutukset Natura-alueisiin ja suojelualueisiin

Mika Jokikokko, FM biologi (3 v.)

Kasvillisuus- ja luontotyypiselvitykset, linnustoselvitykset

Harri Taavetti, merkonomi (14 v.)

Linnusto- ja luontoselvitykset sekä vaikutusten arvioinnit, Eläimistö, Natura-alueet ja muut suojelualueet

Riina Lämsä, maa- ja metsätieteiden kandidaatti (>1 v.)

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset

Taru Toivanen, metsätalousinsinööriopiskelija (>1 v.)

Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyskunnan haastattelut.

Eläimistö, riistalajisto ja metsästysvaikutusten arvioinnit

Maija Aittola, FM maaperägeologia (22 v.)

Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet

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

Näkemäalueanalyysi, valokuvasoitteet

Vesa Heiskanen, DI, akustiikka ja signaalinkäsittely (5 v.)

Melu- ja varjostusmallinnukset

Mika Riekkö, tekniikan kandidaatti, maisema-arkkitehtuuri (9 v.)

Sähkönsiirtoreitin havainnekuvat

Hankealueen arkeologisen inventoinnin on laatinut Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu. Linnustoseelvityksistä on vastannut Latvasilmu (osk).

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:



PROKON Wind Energy Finland Oy

Pitkämäkatu 34 B
65100 Vaasa
www.prokonfinland.fi

Yhteyshenkilö:

Projektipäällikkö
Marja Meriluoto
p. +358 400 469 059
m.meriluoto@prokon.net

Yhteysviranomainen:



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus

PL 86, 90101 Oulu
p. (vaihte) 0295 038 000

Tieto yhteysviranomaisen yhteyshenkilöstä löytyy
hankkeen internetsivulta osoitteesta: www.ymparisto.fi/taikkonevantuulivoimaYVA

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa Ympäristökeskuksen internet-sivuilla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/taikkonevantuulivoimaYVA

Arviointiselostus on nähtävillä paperiversiona seuraavissa paikoissa:

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen aulapalvelussa (Veteraanikatu 1, 90130 Oulu), Siikalatvan kunnanvirastossa (Pulkkilantie 4, 92600 Pulkkila), Pulkkilan kirjastossa (Mäkeläntie 2, 92600 Pulkkila), Rantsilan kirjastossa (Kunnantie 1, 92500 Rantsila), Piippolan kirjastossa (Keskustie 11, 92620 Piippola), Kestilän kirjastossa (Kestilänraitti 1 A, 92700 Kestilä), Haapaveden kaupungintalolla (Tähtelänkuja 1, 86600 Haapavesi), Haapaveden kirjastossa (Urheilutie 64B, 86600 Haapavesi), Siikajoen kunnanvirastossa (Virastotie 5 A, 92400 Ruukki) ja Ruukin kirjastossa (Opintie 3, 92400 Ruukki) niiden aukioloaikoina.

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Ympäristövaikutusten arviointimenettely:

Projektipäällikkö
Mari Sinn
p. +358 45 807 89 69
mari.sinn@suunnittelutoimistosinn.fi

Kaavoitus:

Kaavoituksen projektipäällikkö
Arto Sipinen
p. +358 41 731 9560
arto.sipinen@fcg.fi

Sanasto ja lyhenteet

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANS Finland | Air Navigation Services Finland Oy |
| dB | desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö |
| cd | kandela, valon intensiteetin/voimakkuuden yksikkö |
| CO ₂ ekv | Hiilidioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen karakterisointikertoimilla painotettu yhteismitta, jonka avulla voidaan kuvata eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua vaikutusta ilmastoon. |
| ELY-keskus | Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus |
| EU | Euroopan unioni |
| EY | Euroopan yhteisö |
| FINIBA | Suomen tärkeä lintualue |
| GIS | paikkatietojärjestelmä |
| GW | gigawatti, tehon yksikkö |
| GWh | gigawattitunti, energian yksikkö |
| Hankealue | alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan |
| Hz | hertsi, taajuuden yksikkö |
| IBA | kansainvälisesti tärkeä lintualue |
| i-m ³ /m ² | irtokuutiometriä neliömetrillä |
| km | kilometri |
| km ² | neliökilometri |
| km/h | kilometriä tunnissa |
| kV | kilovoltti, jännitteen yksikkö |
| kWh | kilowattitunti |
| L _{eq} | keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso |
| L _{Aeq} | keskiäänitaso (ekvivalenttitaso, A-äänitaso) |
| LSA | luonnonsuojeluasetus |
| LSL | luonnonsuojelulaki |
| m | metri |
| MAALI | maakunnallisesti arvokas lintualue |
| Metsäl | metsälaki |
| mpy | merenpinnan yläpuolella |
| MW | megawatti, tehon yksikkö |
| m/s | metriä sekunnissa |
| m ² | neliömetri |
| m ³ | kuutiometri |
| m ³ /vrk | kuutiometriä vuorokaudessa |
| Naselli | roottorin yhteydessä sijaitseva tuuliturbiinin konehuoneen sisältävä osa |
| RKY | valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö |

| | |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Roottori | turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus |
| SAC for | Natura 2000 –verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Area Conservation) |
| SF6 | rikkiheksafluoridi, kasvihuonekaasu |
| SPA | Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas) |
| Tuuliturbiini | kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energi- aksi |
| Tuulivoimala | yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja pe- rustuksesta |
| TWh | terawattitunti, energian yksikkö |
| VAMA | valtakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| VAT | valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet |
| VesiL | vesilaki |
| vrk | vuorokausi |
| vt | valtatie |
| yt | yhdystie |
| YVA | ympäristövaikutusten arviointi |
| YVA-laki, YVAL | laki ympäristövaikutusten arvioinnista |
| YVA-ohjelma | ympäristövaikutusten arviointiohjelma |
| YVA-selostus | ympäristövaikutusten arviointiselostus |

Tiivistelmä

Hanke ja hankealue

PROKON Wind Energy Finland Oy suunnittelee tuulivoima-alueita Siikalatvan kuntaan. Hankealue rajautuu länsipuoleltaan Fingridin voimajohtoon sekä Leuvanven suunnitteilla olevaan tuulivoimahankealueeseen (YVA-ohjelmavaiheessa kesällä 2023). Hankealueen eteläpuolella sijaitsee suunnitteilla oleva Kivinevan tuulivoimahankealue (YVA-ohjelmavaiheessa kesällä 2023). Taikkonevan hankealueelle suunnitellaan enintään noin 41 tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään noin 300 metriä. Tuulivoimahanke muodostuu tuulivoimaloista perustuksiin, tuulivoimaloiden välisistä huolto- ja sähköasemien välisistä maakaapeleista, tuulivoima-alueelle rakennettavasta sähköasemasta ja kantaverkkoon liittymistä varten rakennettavasta voimajohdosta ja maakaapeleista.

Hankealueen koko on noin 5 100 hehtaaria. Tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin yksityisten maanomistajien maille.

Hanke muodostuu tuulivoimaloiden hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan yhtä reittiä, jonka pituus on noin 29,5 kilometriä.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on PROKON Wind Energy Finland Oy, joka

on vuonna 2011 tuulivoimaloiden suunnitteluun ja rakentamiseen perustettu yritys. Prokon Finland on osa saksalaista Prokon-konsernia, joka kuuluu Saksan johtaviin yrityksiin tuulivoimaloiden suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon alalla. Prokon Finlandilla on kehitteillä useita suunnittelu- ja rakennusvaiheissa olevia hankkeita eri puolella Suomea.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmassa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan

tahoilta. Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina hankkeessa on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

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

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehon on arvioitu olevan enintään 10 megawattia (MW), jolloin kokonaisteho 41 voimalalla tulisi olemaan noin 410 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 1 180 gigawattitunnin (GWh) luokkaa. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan vuotuinen sähkönkulutus oli 5 937 GWh vuonna 2022.

Arvioitavat vaihtoehdot

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

| | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VE0 | Tuulivoimalat |
| | Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla. |
| VE1 | Tuulivoimalat |
| | Taikkonevan alueelle rakennetaan 41 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho enintään 10 MW. |
| VE2 | Tuulivoimalat |
| | Taikkonevan alueelle rakennetaan 29 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho enintään 10 MW. |

Tuulivoima-alueen liittämiseksi kantaverkkoon tarkastellaan yhtä sähkönsiirto-reittiä:

| | |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SVEA | Sähkönsiirto |
| | Sähkönsiirto tapahtuu hankealueen keskiosilta sen länsireunalle, josta se jatkaa lounaaseen Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle Pihtinevan sähköasemalle nykyisten voimajohtojen rinnalla. Ollikkaannevan kohdalla voimajohto toteutetaan maakaapelina, joka kiertää olemassa olevat suojelualueet uudessa maastokäytävässä Ollikkaannevan itäpuolelta. Siirtolinjan pituus noin 29,5 kilometriä. |

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmäkseen 41 tuulivoimalaitoksesta, joiden yksikköteho on enintään noin 10 MW.

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä

konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

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

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu keskijännitemaakaapeleilla. Hankealueelle rakennetaan sähköasema, jolta sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan 400 kilovoltin ilmajohdolla (ja pieneltä osin maakaapelina) Fingrid Oyj:n suunnitella olevalla Pihinevan sähköasemalle.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja asutus

Hankealueella ja sen lähiympäristössä on metsätalousaluetta, suoalueita, turvetuotantoalueita ja peltoalueita. Lähin taajama-asutus on Pulkkilan taajamassa, noin 6 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Rantsilan taajama-alue sijaitsee noin 10 kilometriä hankealueesta luoteeseen ja Haapaveden keskusta noin 25 kilometriä lounaaseen. Hankealueen lähin asutus sekä loma-asutus on painottunut sen itäpuolelle Siikajoen ja Lamujoen varteen, sekä eteläpuolelle Viitastenjärven rantaan. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista.

Itse hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia.

Siikalatvalla oli vuoden 2021 lopussa 5 131 asukasta (Tilastokeskus 2023). Siikalatvan asutus on keskittynyt Pulkkilan, Piippolan, Rantsilan ja Kestilän taajamiin sekä useampaan kyläkeskukseen. Siikalatvan taajama-aste oli vuoden 2020 lopussa 47,2 % (Tilastokeskus 2023).

Tuulivoima-alueelle suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa kohtalaiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa.

Suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä noin 17,5–18 km sijoittuu Siikalatvan alueelle ja noin 11–11,5 km Haapaveden alueelle. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin metsäiseen maastoon, mutta niiden varrella on myös avosoita ja pieniä peltoalueita. Siikalatvan Latvian alueella vaihtoehdot sijoittuvat pienkyläalueen laidalle.

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka asettaisivat haasteita sähkönsiirtoreitin toteutukselle. Vaikutukset on arvioitu vähäisiksi sähkönsiirron osalta.

Kaavoitus

Siikalatvan kunnassa on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaakuntakaavat. Taikkonevan tuulivoimapuiston

hankealuetta ei ole osoitettu lainvoimaisissa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle on osoitettu turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Hankealue sijoittuu pohjoisosistaan maaseudun kehittämisen kohdealue -merkinnän alueelle ja rajautuu lentoliikenteen varalaskupaikan suoja-alue-merkinnän ja viheryhteystarve -merkinnän alueille.

Maakuntakaavoissa sähkönsiirtolinjan vaikutusalue (300–500 m) sijoittuu turvetuotantoalueelle, turvetuotantosoiden jälkikäytön kehittämiseen soveltuvalla alueelle, mineraalivarantoalueelle, luonnonsuojelualueelle, luonnonsuojelulainojalla suojeltaviksi tarkoitetuille suoalueille, maisemakallioalueelle, tuuli- ja rantakerrostuman alueelle sekä luonnon monikäyttöalueelle.

Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on ohjelmoitu toteutettavaksi vuosina 2021–2023. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 22.10.-3.12.2021 ja kaavaluonnos on ollut nähtävillä 8.8.-23.9.2022. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava etenee ehdotusvaiheeseen vuoden 2023 aikana. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa Taikkonevan alue on osoitettu uutena tuulivoimaloiden alueena.

Taikkonevan tuulivoimapuiston alueella tai suunnitellulla reitillä ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Tuulivoimapuistoa lähimmät voimassa olevat

osayleiskaavat sijaitsevat noin 2–5 kilometrin ja lähin asemakaava-alue noin 5 kilometrin etäisyydellä Taikkonevan tuulivoimaloista.

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

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouskäytössä olevaa aluetta 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.

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

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka asettaisivat haasteita

sähkönsiirtoreitin toteutukselle. Vaikutukset on arvioitu vähäisiksi sähkönsiirron osalta.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa kohtalaiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueen maasto on pääasiassa sulkeutunutta ojitettua eri kehitysvaiheissa olevaa metsätalousmetsää. Korkeussuhteiltaan maasto on varsin tasaista. Myös hankealueen lähiympäristö on suurimilta osin metsävaltaista, lukuun ottamatta Siikajoen ja Lamujoen varsien viljelyalueita.

Voimaloiden lähialueella (0–7 km) sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja 23 maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa sijaitsevat lähimmillään 1,3 kilometrin päässä voimaloista koilliseen jatkuen kauempana pohjoisessa välialueelle saakka. Viitastenjärven ranta- maisemat sijaitsevat 1,8 kilometrin päässä voimaloista etelään.

Voimaloiden välialueella (7–14 km) pohjoisessa Mankila-Sipolan kulttuurimaisema Siikajokivarressa jatkuu pohjoiseen kaukoalueelle saakka. Välialueella sijaitsee myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa hankealueen eteläpuolella sekä

maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt Koskenranta, Pulkkilan raitti sekä Kurikkakangas ja Nivat. Välialueen pohjoispuolelle Rantsilan tienoille sijoittuvat voimaloita lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt eli RKY-alueet Rantsilan kirkko ja vanha raitti sekä Vareksen tila.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa pääsääntöisesti laajoille yhtenäisille viljelyalueille lähialueella, joista suuri osa kuuluu arvokkaaseen maisema-alueeseen. Maisema-alue on kuitenkin niin laaja, että muutosten voimakkuus vaihtelee sen eri osissa. Voimaloista näkyy laajimmille peltoalueille vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät, ja muille osille näkymäalueesta voimaloita näkyy vähemmän. Todellisuudessa näkyvyys on paikoin rajoituneempaa tienvarsipuuston, pihapuuston ja rakennusten muodostamien näköesteitten takia. Voimaloiden runsas näkyminen ja kookas olemus muuttavat rauhallista maalaismaisemaa teknologismaksi. Viitastenjärvellä näkymäalue kattaa pääsääntöisesti vesialueen ja rannat, ja vaikutus kohdistuu maiseman arvon lisäksi virkistymismaiseman kokemiseen. Pimeällä lentoestevaloja näkyy usein runsaasti. Muutosten vaikutukset arvokkaalla maisema-alueella ovat Viitastenjärvellä ja Siikajoen varrella kohtalaisen ja suuren välillä. Yleisille teille, asutukselle sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteille voimaloita näkyy vaihtelevasti riippuen pihojen sijainnista suhteessa

avoimiin viljelyalueisiin sekä tonttien-, joen ja tienvarsikasvillisuuden estevaikutuksesta.

Välialueella sijaitsevat avoimet viljelyalueet ovat lähialueen tapaan keskittyneet Siikajoen ja Lamujoen varsille. Merkittävimmät näkymäalueet ovat juuri näillä peltoalueilla, jotka ovat myös suurilta osin maiseman arvoalueita. Lähimmät taajamat, Pulkkila noin 7 kilometrin päässä kaakossa ja Rantsila noin 12 kilometrin päässä pohjoisessa, sijaitsevat välialueella. Uljuan tekojärvi on Taikkonevaa lähin laajempi järvi, joka sijaitsee lähi- ja välialueen rajalla kaakossa. Taajamissa sijaitseville RKY-alueille voimaloita ei todennäköisesti näy lainkaan taajaman rakenteiden ja kasvillisuuden voimakkaan näköestevaikutuksen takia.

Kaukoalueella (14–25 km voimaloista) ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (25–30 km voimaloista) sijaitsee pari maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita sekä joitain RKY-kohteita. Useimpiin kohteisiin voimaloita ei todennäköisesti näkyisi. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä. Lentostevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua haittaa, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen verrattain pieneksi.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville voimajohto-osuuksille. Sähkönsiirtoreitti kulkee suurimmilta osin olemassa olevan voimajohdon rinnalla

hankealueen lounaisosasta kohti lounasta lähes 30 kilometrin pituisina. Reitti kulkee suurimmilta osin sulkeutuneissa metsissä, joten maiseman muutos sekä siitä johtuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Muutoksella voi olla vaikutuksia muutamille lähimmille asutuksille Latvassa ja Lepiojanperällä sekä virkistysmaiseman kokemiseen Korkattivuorella, mutta silloinkin vaikutus jää vähäiseksi, sillä voimajohdot ovat jo vakiintunut elementti maisemassa. Sähkönsiirtoreitti poikkeaa olemassa olevan voimajohdon rinnalta kiertäen Ollikkaannevan luonnosuojelun alueen noin kilometrin matkalta sen itäpuolelta maakaapelina. Maakaapeloinnista aiheutuva muutos maisemassa on vähäinen. Sähkönsiirrosta ei aiheudu vaikutuksia maiseman ja kulttuuriympäristön arvo-kohteille.

Arvokohteiden herkkyyteen vaikuttaa etäisyys voimaloista, kohteen koko, niiden sulkeutuneisuus/avoimuus sekä arvo-luokka. Tässä hankkeessa maisemaltaan herkimpiä ovat voimaloita lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Viitastenjärven rantamaisema ja Mankila-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa, joille vaikutukset ovat suuret. Monille muille maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille lähi- ja välialueella vaikutukset ovat vähäisiä tai kohtalaisia vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 maisemaan kohdistuva muutos ja vaikutukset ovat usein hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen voimaloiden vähemmästä määrästä. Sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäiseksi maiseman osalta. Vaihtoehdolla VE0 ei ole

vaikutusta maisemaan tai maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Alueella ei ollut aikaisemmin tehty kattavia arkeologisia inventointeja eikä tuulivoima-alueelta tunnettu arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyydestä tunnettiin ennalta kaksi muinaisjäännöskohdetta.

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu toteutti Taikkonevan tuulivoimahankkeen ja suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueiden arkeologisen inventoinnin syyskuussa 2022.

Maastotöiden tuloksena tuulivoimahankkeen alueelta löydettiin 14 uutta muinaisjäännöskohdetta ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. Sähkönsiirtoreitin läheisyydestä tarkistettiin kaksi ennalta tunnettua muinaisjäännöskohdetta ja löydettiin yksi uusi muinaisjäännöskohde.

Vuoden 2022 inventoinnin arkeologiset kulttuuriperintökohteet on otettu huomioon voimalasijoittelussa, tiesuunnitelmissa ja sähkönsiirron suunnittelussa ja ne jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle. Kohteet huomioidaan myös hankkeen jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta eivät aiheuta suoria vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, kun riittävästi suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Hankkeella on kuitenkin vähäisiä epäsuoria vaikutuksia muutamien kohteiden

lähiympäristöön, joissa rakentaminen sijoittuu hyvin lähelle kohdetta.

Maa- ja kallioperä

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, joihin hankkeella saattaisi olla vaikutuksia. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee Rahkovuoren arvokkaan kivialueen (KIVI-17-069), Korkattivuoren tuulikerrostuman (TUU-11-062) ja Korkattivuori-Rahkovuoren kallioalueen (KAO110045) kohdalla.

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

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartotusaineiston mukaan hankealueella ja sähkönsiirtoreitin alueella on pieni tai hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys.

Kallioperässä ei ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä.

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella maa- ja kallioperän herkkyys on vähäinen. Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, joilla olisi erityistä geologista arvoa.

Sähkösiirtoreitin vaikutusalueella maa- ja kallioperän herkkyys on kohtalainen. Sähkösiirtoreitin alueella on erityisiä kalliio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia. Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti melko arvokkaaksi. Maa- tai kallioperään geologinen arvo on paikallinen.

Pinta- ja pohjavedet

Kaikkien hankevaihtoehtojen ja sähkösiirtoreitin vaikutusalueella pintavesien herkkyys on vähäinen. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maanrakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettuun metsä- ja maatalouden kuivatustarpeisiin kaivettuihin ojastoihin.

Tuulivoimapuiston hankealue tai sähkösiirtoreitti eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Sipolan (11682002) 2-luokan pohjavesialue sijaitsee hankealueen koillispuolella noin 2,8 kilometrin hankealueesta. Nevalanmäen (11071003) 1-luokan

pohjavesialue sijaitsee noin 0,3 km sähkösiirtoreitistä kaakkoon. Sipolan (11682002) 2-luokan pohjavesialue sijaitsee hankealueen koillispuolella noin 2,8 kilometrin hankealueesta. Kaikkien hankevaihtoehtojen ja sähkösiirtoreitin vaikutusalueella pohjaveden herkkyys on vähäinen. Hankealueella ja sähkösiirtoreitillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita ja alueen pohjavettä ei käytetä.

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

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

Ilmasto

Tuulivoimapuiston ja sen sähkösiirtoyhteyden hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren

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

Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei itsessään aiheudu suoria päästöjä. Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkökäyttäjät 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.

Tuulivoimapuistohankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehdon SVEA nettomääräisesti myönteiset ilmastovaikutukset voidaan kokonaisuudessaan tulkita erittäin suuriksi.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Hankealueella ei esiinny lakisääteisiä arvokkaita luontotyyppejä tai uhanalaista kasvilajistoa. Hankealueella on yksi arvoluokan 1 luontokohde, joka on valtion suojelutarkoituksiin hankkima kiinteistö. Hankealueelta paikannettiin ja rajattiin suoluontokohteita sekä virtaveden lähiympäristöjä, joilla on merkitystä monimuotoisuutta turvaavina tai tukevina kohteina. Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen talousmetsien luontoon arvioidaan vähäiseksi. Hanksuunnittelussa on huomioitu talousmetsien luontoarvoja lisäävät pienetkin kohteet. Sähkönsiirtoreitillä on muutamia luontokohteita, joista yhdellä kasvaa rauhoitettua valkolehdokkia. Hankkeen vaikutusten merkittävyys hankealueen kohteille on vähäinen ja sähkönsiirtoreitin kohteille kohtalainen.

Linnusto

Taikkonevan tuulivoimapuiston hankealue on lähes täysin ihmistoiminnan muokkaamaa metsätalousoympäristöä, eikä siellä ole juuri lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä. Hankealueen lähialueelle ei sijoitu merkittäviä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita, joilla olisi seudullista merkitystä.

Linnuston elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen sekä häiriövaikutus kohdistuu tavanomaiseen pesimälajistoon ja on merkittävydeltään vähäistä. Alueella esiintyy ns. suojellisesti arvokasta lintulajistoa, joista useimmat ovat sidoksissa alueen suoelinympäristöön. Soille ei kohdistu rakentamista, joten

elinympäristömuutoksia ei aiheudu ja häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.

Hankealue sijoittuu kurjen valtakunnallisesti merkittävälle syysmuuttoreitille. Muiden lajien osalta muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista niin keväällä kuin syksylläkin. Toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen seurannoissa lintujen on todettu pääsääntöisesti väistävän tuulivoimapuistot. Muuttavan lajiston, ml. kurki, törmäykset on todettu hyvin harvinaisiksi. Näin ollen muuttolinnustoon kohdistuu ensisijaisesti voimaloiden aiheuttama estevaikutus lintujen väistäessä niitä. Estevaikutuksen merkittävyys muuttavalle linnustolle arvioidaan vähäiseksi.

Eläimistö

Hankealueen ja lähiympäristön eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Luontodirektiivien lajeista seudulla havaittiin luontoselvitysten yhteydessä viitasammakoita, suurpetoja (pl. ahma) ja metsäpeuroja.

Hankealueelta rajattiin viitasammakon lisääntymispaikkoja. Hankealueelle sijoittuu karhun talvipesiä, ja se on susireviirillä.

Tuulivoimahankkeen rakentumisella alueelle arvioidaan olevan eläimistölle

suunnaltaan kielteisiä vaikutuksia, pois lukienvälistä ravintotilanteen mahdollinen parantuminen joillain lajeilla. Hankkeen rakenteet ja tieverkosto pirstovat ennen yhteisiä alueita ja häiriöttömien alueiden määrä vähenee. Lisäksi ihmistoiminta, melu ja liikenne kasvavat, erityisesti rakennusvaiheessa. Tuulivoimahankkeen vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja eläimistön näkökulmasta.

Tuulivoimarakentaminen kohdistuu jo valmiiksi luonnontilaltaan heikentyneisiin metsätalousvaltaisiin elinympäristöihin, joita esiintyy runsaasti sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Alueelle kohdistuu jo nykyisellään jonkin verran ihmistoimintaa, mutta hankealueella on myös laajoja alueita, jotka ovat liikenteen saavuttamattomissa. Alueen ihmisvaikutteisuuden arvioidaan hankkeen myötä kasvavan kohtalaisesti verrattuna nykyiseen tilanteeseen. Suurpedot ovat herkempiä elinympäristössään tapahtuville muutoksille kuin tavanomainen eläinlajiston, minkä vuoksi niihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan alueella korostuneemmiksi. Suden osalta hankkeen vaikutukset kohoavat suuriksi, sillä mahdollisen ydinreviirin sijaintia ei vaikutusten arvioinnissa pystytty selvittämään.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, suojeluohjelmien kohteita tai arvokkaita linnustoalueita. Hankealueen itäosassa on valtion suojelutarkoituksiin hankkima kiinteistö, joka on

huomioitu arvokkaana luontokohteena arvoluokassa 1.

Sähkösiirron lähistölle sijoittuu Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alue (FI1100001, SAC/SPA)) sekä Korkattivuoren Natura-alue (FI1100002, SAC). Molemmille kohteille on tehty erillinen luonnonsuojelulain 35§:n mukainen Natura-arviointi. Samoilla alueilla on myös suojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita ja IBA- sekä FINIBA-kohteita. Kohteille aiheutuu hankkeesta korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Natura-alueiden suojelun perusteena oleville luontotyypeihin tai lajeihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia eikä hankkeen arvioida vaarantavan Natura-alueiden koskemattomuutta.

Muut Natura- ja suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkösiirrosta, että vaikutuksia ei muodostu.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinalueet ja vapaa-ajan asumisen alueet sijaitsevat Viitastenjärven rannan tuntumassa sekä Lamujoen ja Siikajoen varressa. Sähkösiirtoreittien varrella asutus on keskittynyt Siikalatvalla Latvian ja Linjaperän alueille ja Haapavedellä Hietalanperän ja Lepiojanperän alueille.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa

tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimajohto vaikuttaa lähellä asuvien ihmisten elämään pääosin maisemamuutoksen kautta. Muutokset voidaan kokea myös hankealueen ja voimajohtoalueen ja niiden lähiympäristön virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella tai voimajohtoalueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä.

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

Metsästys

Siikalatvan Taikkonevan hankealue sijoittuu Pulkkilan Erä ry:n ja Rantsilan Riistamiehet ry:n metsästysvuokra-alueille, Siikajokilaakson ja Piippolan seudun riistanhoitoyhdistysten alueille. Ulkoinen sähkösiirto sijoittuu myös Ainalin riistamiesten metsästysvuokra-alueille, joka on Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueella. Hankealueelle tai sen sähkösiirron varrelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen

myötä avonaisemmiksi, teollisemmiksi ja helpommin saavutettaviksi. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirtoreitti) metsästyksen toimintaympäristö tulee muuttumaan ja voimamat 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 ja sen sähkönsiirrolla arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia Ainalin Riistamiehille ja Pulkkilan Erälle. Vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajistoon kohdistuvista vaikutuksista vaan muutoksista toimintaympäristössä ja maisemassa, erityisesti rakennusaikana. Rantsilan Riistamiesten metsästysalueisiin kohdistuvia vaikutuksia ei puutteellisten tietojen vuoksi voitu kohdennetusti arvioida. Vaikutukset ovat oletettavasti voimakkaampia kuin muihin seuroihin kohdistuvat vaikutukset, mutta pääosin tuulivoima-alueilla metsästystä voi jatkaa kuten ennenkin.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä heinä-elokuussa 2023. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle seitsemän kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ja alle

yhden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. Kyselyn otos oli 288. Vastauksia kyselyyn saatiin 98 kappaletta, joten vastausprosentti oli 34 %. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Hankealueen nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä 38 % vastaajista ilmoitti liikkuvansa hankealueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Sähkönsiirtoreitin alueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 40 % kyselyyn vastanneista. Tärkeimmät käyttömuodot sekä hankealueella että sähkönsiirtoreitin alueella olivat marjastus ja sienestys sekä ulkoilu ja lenkkeily. Metsästyksen hankealuetta, kuten myös sähkönsiirtoreitin aluetta ilmoitti käyttävänsä 27 % kyselyyn vastanneista. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Lähes puolet vastaajista kuitenkin arvioi että, virkistyskäyttömahdollisuudet ovat hyvät tai erittäin hyvät Taikkonevan tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen jälkeenkin.

Asukaskyselyyn vastanneista 36–43 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa, tuulivoimaloiden loppujen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä, tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ja matalataajuisella infräänellä, lentoestevalojen näkymisellä ja voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella on kielteisiä vaikutuksia

omaan elämään. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi omaan elämään arvioitiin voimajohdon aiheuttama maiseman muutos ja tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa. Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkailla. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Kyselyyn vastanneista 47 % ilmoitti suhtautuvansa Taikkonevan tuulivoimahankkeeseen myönteisesti. Toisaalta 40 % vastanneista ilmoitti olevansa hankkeen toteutuksesta huolestunut, mikä johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteessa, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä.

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 lavan ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin

puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä. Syntyvää melua on mallinnettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat noin 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Tuulivoima-alue rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoima-alueen rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

Taikkonevan tuulivoimahankkeen voimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa matalataajuista melua on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin, ja myös asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat. Lähimmille Natura-alueille tai luonnonsuojelualueille ei aiheudu meluvaikutuksia. Kokonaisuutena Taikkonevan hankkeen meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Hankkeen varjostusvaikutukset asuin- tai lomarakennuksille eivät ylitä kahdeksan tunnin vuotuista varjostusaikaa. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu enimmillään

vaihtoehdossa VE1 noin 5 tuntia 57 minuuttia vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 noin 4 tuntia 31 minuuttia. Lähimmille Natura-alueille tai luonnonsuojelualueille ei aiheudu varjostusvaikutuksia. Kokonaisuutena varjostusvaikutukset arvioidaan vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Taikkonevan tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta sekä voimajohtoalueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemamuutosten kautta. Nämä muutokset ovat suurimpia hankealueen läheisyydessä erityisesti Viitastenjärven rannan tuntumassa sekä Lamujoen ja Siikajoen varsilla sijaitsevalle asutukselle sekä voimajohtoreitin varrella sijaitsevilla Latvan, Hietalanperän ja Lepiojanperän alueilla. Muutokset melussa tai varjostuksessa eivät kuitenkaan ylitä vakituiselle tai loma-asutukselle asetettuja ohjearvoja. Kokonaisuutena haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat hankealueen ja voimajohton läheisyydessä asuville kohtalaisia ja kauempana asuville vähäisiä.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamiskäytännön aikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten,

betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista.

Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai lähialueilta, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön teihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Mikäli hankealueelle sijoitettaisiin myös betoniasema, vähentäisi se niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Rakentamiskäytännön on molemmissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 oletettu noin 1,5 vuotta. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi isomman voimalamäärän takia ja myös vuorokausikohtaiset kuljetusmäärät on arvioitu suuremmiksi.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamiskäytännön aikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin Tyngäntiellä ja Pieni Tyngäntiellä sekä muilla hankealueen yksityis-/metsäautoteilla. Käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen liikennemäärät voivat kasvaa hankealueen ympäristössä yhdysteillä 8060, 18531, 18528, 18562 ja 18537, seututiellä 807, kantatiellä 88 ja valtatiellä 4.

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueelle johtavilla Tyngäntiellä ja Pieni Tyngäntiellä ja muilla hankealueen yksityis- ja metsäautoteilla. Mahdollisesti kuljetusreiteinä käytettävistä maanteistä, niiltä osin kuin teitä on tarkasteltu erikoiskuljetusten reiteinäkin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdysteillä 18531 ja 8060 ja vähiten valtatiellä 4.

Hankealueelle on kolme vaihtoehtoista sisäänajotietä, joista todennäköisesti vain yhtä käytetään, joten valittava sisäänajotie vaikuttaa myös maanteiden käyttöön. Käytettävän sisäänajotien ohella kuljetusreitteihin vaikuttaa mm. se, mistä kiviainekset ja betoni hankitaan. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kaikkia sisäänajoteitä ja niille johtavia kuljetusreittejä, mutta kaikille tarkastelluille maanteille ei siis todennäköisesti aiheudu liikennettä. Jos tarkasteltujen maanteiden osalta huomioidaan myös ne osuudet, joille mahdollisesti aiheutuisi kiviaines- tai betonikuljetuksia, mutta joita ei ole tarkoitus käyttää erikoiskuljetusten reitteinä, voisi liikenne lisääntyä suhteellisesti eniten yhdystiellä 18562.

Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin melko maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin ja valtatiellä 4 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa, ja yhdysteiden 8060, 18531, 18562 ja 18537 raskaan liikenteen määrä voi kasvaa huomattavasti, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteilla suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on selvästi 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 8060, 18531, 18528, 18562 ja 18537, seututielle 807, kantatielle 88 ja valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia. 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 risteämässä maanteiden kanssa otetaan huomioon riittävät alikukkorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Siikalatvan kunnassa oli vuoden 2021 lopussa 1 787 työpaikkaa. Työpaikoista 21,8 % oli alkutuotannon, 19,6 % jalostuksen ja 57,1 % palvelujen toimialoilla. Haapavedellä oli vuoden 2021 lopussa 2 614 työpaikkaa, joista 12,0 % oli alkutuotannon, 33,4 % jalostuksen ja 53,6 % palvelujen toimialoilla.

Tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä, mutta alueen kaakkoisosaan sijoittuu myös pieniä peltoalueita. Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin metsäiseen maastoon ja nykyisten voimajohdojen rinnalle, mutta voimajohdon varrella on myös joitakin peltoalueita ja turvetuotantoalue.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tien ja sähköasemien vaatima maa-ala poistuu metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Sähkönsiirtoreitillä johtoauekan alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, ja puuston kasvukorkeus on myös johtoauekan reunavyöhykkeellä rajoitettu. Maakaapeloitu osa sähkönsiirtoreitistä vaatii huomattavasti pienemmän puuttoman alan kuin voimajohto.

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitin alueilla voi edelleen marjastaa ja sienestää sekä metsästää kuten aikaisemminkin. Ainoastaan rakentamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä.

Taikkonevan tuulivoimapuiston alueella ei ole matkailukohteita eikä virkistyskäytön rakenteita, joten tuulivoimapuiston toteuttamisella ei ole suoria vaikutuksia matkailuun. Vaikutuksia voi kuitenkin aiheutua välillisesti tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön matkailukohteisiin, mikäli alueiden maisema-, luonto- ja virkistysarvot heikkenevät tuulivoimaloiden rakentamisen myötä.

Aluetalouden näkökulmasta Taikkonevan tuulivoimahanke vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien vaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi.

Taikkonevan tuulivoimapuiston molempien hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaikutukset maa- ja metsätalouden, turvetuotannon ja matkailuelinkeinon harjoittamiseen arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimapuiston toteuttamisella on kohtalaiset ja voimajohdon toteuttamisella vähäiset myönteiset vaikutukset työllisyyteen ja kunnan verotuloihin.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin 60 km

etäisyydellä hankealueesta. Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille. Lähin lentopaikka on noin 25 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen ja samalla noin neljän kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. Tuulivoimalat tulee varustaa lentoestevaloilla.

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan lähin TV-lähetinasema on Haapaveden lähetinasema. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Häiriövaikutuksia voi täten tapahtua hankealueen koillispuolelle sijoituvissa asuin- ja lomarakennuksissa. Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä voidaan poistaa suuntaamalla antennit uudelleen, rakentamalla uusi täytelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet.

Taikkonevan tuulivoimahankkeesta on saatu YVA-ohjelmavaiheessa Puolustusvoimilta myönteinen lausunto 45 tuulivoimalalle, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Lausunnessaan Puolustusvoimat eivät vastusta hankkeen rakentamista. Uusi lausunto tullaan pyytämään hankkeen kaavaehdotusvaiheessa päivitettyillä voimalapaikoilla ja -sijainneilla.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä 48 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät säätutkat sijaitsevat niin etäällä, että vaikutuksia säätutkiin ei ole tarpeen tutkia Taikkonevan hankkeessa.

Turvallisuus ja ympäristöriskit

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

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

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

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

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

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn

mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Taikkonevan tuulivoimaloiden läheisyyteen (alle 30 km) ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Taikkonevan hankkeen lisäksi alueella sijaitsee myös muita YVA- ja kaavoitusvaiheessa olevia hankkeita, joista lähimpänä sijaitsevat Leuvanreven (etäisyys 0,5 km), Kivinevan (etäisyys 2,3 km), Honkakankaan (etäisyys 9,4 km) ja Peuranreven (etäisyys 9,9 km) tuulivoimahankkeet. Muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat etäämmällä, yli 10 km:n etäisyydellä.

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa syntyy pääasiassa maisema-, melu- ja välkevaikutuksissa. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Yhteisvaikutukset muiden läheisten hankkeiden kanssa ovat Taikkonevaa läheisimpien maiseman arvokohteiden osalta erittäin merkittävät. Erityisesti Viitastensjärven rantamaisemille, Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemille sekä Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaisemille kohdistuvat muutokset ja vaikutukset ovat huomattavat, kun yhteisvaikutuksissa huomioidaan myös Leuvanreven ja Kivinevan voimalat. Taikkonevan korkeintaan

muutaman kymmenen voimalan sijaan voimaloita näkyy korkeimmillaan jopa sata. Siikajoen varrella voimalat muodostavat näkymässä laajemman ryhmän, ja Viitastensjärvellä voimaloita näkyy joka suuntaan katsottaessa. Lamujokivarrella erityisesti Kivinevan voimalat ovat huomiota herättäviä sijaitessaan maisema-aluetta lähimpänä.

Melun yhteisvaikutusmallinnusten perusteella melun yhteisvaikutukset aiheuttavat 40 dB(A):n ohjearvon ylityksen vaihtoehdossa VE1 neljän asuinrakennuksen ja 16 lomarakennuksen kohdalla, ja vaihtoehdossa VE2 kahden asuinrakennuksen ja kymmenen lomarakennuksen kohdalla. Mikäli Taikkonevan ja sen lähistön kaikki muut tuulivoimahankkeet toteutetaan, tuulivoimaloiden määrää tulee vähentää, jotta meluvaikutukset eivät pääse ylittämään ohjearvoja.

Varjostuksen yhteisvaikutusmallinnusten perusteella varjostuksen yhteisvaikutukset ylittävät 8 tunnin vuotuisen ohjearvon molemmissa hankevaihtoehdoissa kauden lomarakennuksen kohdalla. Taikkonevan hanke ei kuitenkaan tuota ollenkaan varjostusvaikutuksia näille lomarakennuksille mallinnusten perusteella, joten ylittyvät varjostusvaikutukset johtuvat yksinomaan muista lähistön tuulivoimahankkeista. Mikäli puusto huomioitaisiin yhteisvaikutusmallinuksissa, varjostusvaikutusten 8 tunnin vuotuinen ohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen osalta.

Luontovaikutusten kannalta seudulle sijoittuu useita suunnitteilla olevia

tuulivoimahankkeita. Kaikkein merkittävimmät yhteisvaikutukset linnustolle, eläimistölle ja luonnon monimuotoisuudelle muodostuvat Leuannevan ja Kivinevan tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä ne sijoittuvat heti Taikkonevan hankealueen reunaan laajentaen näin yhtenäistä tuulivoima-aluetta merkittävästi. Tunnistetuille ekologiselle yhteydelle sijoittuu myös muita hankkeita.

Pesimälinnustoon arvioidaan Taikkonevan hankkeessa kohdistuvan elinympäristöjen vähäisiä menetyksiä sekä törmäysriskin kasvua. Kaikkien hankkeiden toteutuessa nämä vaikutukset kohoavat niille lajeille, joilla on laajat reviirit, kuten petolinnuille ja metsolle. Kurkea lukuun ottamatta hankealueelle ei sijoitu muuttolintujen pääreittejä ja ainoa merkittävä muuttoilmiö oli kurkien syysmuutto. Merkittävimmäksi muuttolinnustoon kohdistuvaksi vaikutukseksi arvioidaan estevaikutuksen seurauksena tapahtuva paikallinen muutos muuttoreiteissä lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoa. Muut lähialueen hankkeet osaltaan laajentavat tätä merkittävydeltään vähäistä vaikutusta. Törmäysriski on arvioitu hankealueella hyvin vähäiseksi eikä sen arvioida muidenkaan lähialueiden hankkeiden myötä nousevan merkittävästi suuremmaksi.

Kaikkien hankkeiden rakentaminen tulee kohdistumaan lähinnä voimakkaasti muokattuihin talousmetsiin, eikä rakentaminen kohdistu myöskään laajoille suoluontokohteille tai suojelualueille. Taikkonevan alueella pienimuotoisempia ekologisia yhteyksiä ja muita luontokohteita

hyödyntäville eläimille (kuten saukolle ja muille piennisäkkäille) yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä kaikissa hankkeissa tällaiset alueet ovat pääosin rajattu rakentamisen ulkopuolelle. Esimerkiksi puronvarsien säästömetsikköihin tai vesistöihin itseensä ei kohdistu sellaista rakentamista, joka estäisi yhteyksien käytön tai heikentäisi niiden käyttöä merkittävästi.

Useiden hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset arvioidaankin kohoavan lähinnä suurille nisäkäslajeille (hirvi ja suurpedot), joiden reviirit ovat laajoja ja, jotka hyödyntävät laidunkierrollaan ekologisia yhteyksiä. Tuulivoima-alueet eivät lähtökohtaisesti estä eläimiä käyttämästä ekologisia yhteyksiä tai tuulivoima-alueita elinympäristöinä ja rakennetuksi muuttuvien alueiden pinta-alat ovat vähäisiä. Tutkimuksissa tuulivoimaloiden aiheuttama välttämiskäyttäytyminen tavanomaiselle lajistolle on pääosin todettu vähäiseksi, joskin tuloksissa on eroavaisuuksia alueiden, lajien, lajiyksilöiden ja vuoden aikojen välillä. Oleellisimpia vaikutuksia eläimistölle on todettu olevan yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan lisääntyminen, jotka Taikkonevan hankkeessa on arvioitu lisääntyvän kohtalaisesti nykytilanteeseen verrattuna. Tämä vaikutus kertaantuu, mikäli muut hankkeet toteutuvat, sillä laaja tuulivoima-alue kattaisi kauttaaltaan metsäalueen, joka on ympäröiviä alueita vähätiestoisempi ja yhtenäisempi. Tämä vaikutus voi olla merkittävin alueella eläville susille, sillä tulkitulle susireviirille sijoittuu

useita tuulivoimahankkeita eikä ydinreviirin sijainti ole tiedossa.

Tunnistetun ekologisen yhteyden varrelle sijoittuu useita tuulivoimahankkeita ja yhteisvaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia yhteyden yhtenäisyyden säilymiselle. Mikäli kaikki nyt tiedossa olevat hankkeet toteutuvat nykyisillä laajuuksillaan, arvioidaan yhteisvaikutusten kohoavan isoille nisäkäslajeille Taikkonevan hankkeen vaikutuksia suuremmiksi. Varovaisuusperiaatteen nojalla sudelle kohdistuvat mahdolliset yhteisvaikutukset on arvioitava suuriksi.

Vaikutusten lieventämiseksi hanketoimijoiden olisi syytä hahmotella yhteisiä ratkaisuja, joilla suojelualueverkostojen väliset talousmetsäalueet pysyisivät mahdollisimman yhtenäisinä ja monimuotoisina. Eläimistöille erityisen tärkeitä alueita tulisi yhdessä pyrkiä säästämään mahdollisimman paljon, jotta vaikutukset eläinlajiin pysyisivät kohtuullisella tasolla.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos useiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen tapahtuu yhtä aikaa ja kuljetuksiin käytetään samoja tieyhteyksiä. Yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin lähinnä ylemmän luokan maanteille.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimaloiden rakentamiselle YVA-menetelyssä on tarkasteltu kahta toteuttamisvaihtoehtoa. Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on tarkasteltu useiden eri tekijöiden näkökulmasta.

Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke vaatii yleiskaavan laatimisen, mutta ei ole ristiriidassa olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien tai laadittujen kaavojen kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Hankealueelle ei sijoitu geologisia arvoja ja hankealueen luontokohteisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Alue on pääosin maa- ja metsätaloustaloudessa olevaa aluetta.

Alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltään vähäisiksi. Hanke ei sijoitu lintujen muuton kannalta keskeiselle alueelle. Alueen metsät ovat metsätalouden voimakkaasta muuttamista, joilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätaloustaloudellisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Lähimmät Natura-alueet ja suojelualueet sijoittuvat riittävän etäälle hankealueesta ja Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luonnonarvoihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta suoria vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, kun riittävästi suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Hankkeella on kuitenkin vähäisiä epäsuoria vaikutuksia muutamien kohteiden lähiympäristöön, joissa rakentaminen sijoittuu hyvin lähelle kohdetta. Kohteet tulee huomioida myös hankkeen jatkosuunnittelussa.

Taikkonevan hankkeessa maisemavaikutukset läheisimmille maakunnallisesti

arvokkaille maisema-alueille on arvioitu suuriksi. Jotta maisemavaikutukset lähimmille maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille muodostuisivat kohtalaisiksi, olisi paras lieventämiskeino vähentää voimaloiden määrää hankealueen koillis- ja eteläreunalla esimerkiksi poistamalla ainakin lähimmät 4–6 voimalan muodostamat rivistöt. Näin läheisimpien voimaloiden maiseman mittakaavaa muuttava vaikutus vähenee.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koetaan usein merkittävänä maiseman ja melun kannalta. Hankkeen aiheuttamat meluarvot alittavat lähimmän asutuksen ja loma-asutuksen luona raja-arvot.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä hankkeen toteuttaminen vaikuttaa myönteisesti kunnan talouteen verotulojen lisääntyessä, maaomistajien talouteen vuokratulojen myötä sekä työllisyyteen erityisesti rakentamisvaiheessa. Merkittävimmiä haitallisiksi vaikutuksiksi koettiin voimajohtoalueen maanomistajien epätasa-arvoinen kohtelu, haitat luonnolle sekä voimaloiden ja voimajohdon näkyminen ja muutokset maisemassa. Noin puolet kyselyyn vastanneista piti hankkeen hyväksyttävyyttä korkeana ja noin puolet heikkona.

Virkistyskäytön kannalta tuulipuistoalueella ja sen lähialueella voi edelleen metsästää, marjastaa, tarkkailla luontoa ja lenkkeillä. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenetelyssä hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 on arvioitu ympäristöllisesti toteuttamiskelpoiseksi pienillä lievennyksillä ja tarkistuksilla.

Jos Taikkonevan hankkeen lisäksi Leuvanvan ja Kivinevan hankkeet toteutuvat suunnitellussa laajuudessaan, nousee tarpeelliseksi sovittaa voimaloiden sijoittelua sekä määrää Leuvanvan että Kivinevan hanketoimijoiden kanssa. Vain Taikkonevan lieventämiskeinojen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi maisema- ja meluvaikutuksiin erityisesti Viitastenjärvellä.

Lähialueilla suunnitteilla olevat tuulivoima-alueet toteutuessaan laajentavat Taikkonevan hankkeen kaltaisia vaikutuksia eläimistöön. Erityisesti suurien nisäkäsläjiä, kuten hirven, suurpetojen ja metsäpeurojen elinalueet ja vaellusreitit voivat sijoittua useille tuulivoima-alueille. Myös samalle susireviirille sijoittuu useita hankkeita, jonka vuoksi yhteysvaikutukset voivat kohota merkittäviksi.

Eläimistölle syntyviä yhteisvaikutuksia voidaan lieventää, mikäli kukainenkin hanketoimija jättää rakentamisen ulkopuolelle eläinlajeille tärkeiksi tunnistettuja elinympäristöjä ja ajoittaa rakentamisen eläinten lisääntymisaikojen ulkopuolelle. Yhtenäisten metsäalueiden ja ekologisen yhteyden pirstoutumista voidaan pyrkiä vähentämään hanketoimijoiden välisillä yhteisillä suunnitelmissa, esimerkiksi ulkoisen sähkönsiirron ja tieverkoston osalta. Yhtenäisiä metsäalueita tulisi pyrkiä

säilyttämään mahdollisimman paljon etenkin niiden hankkeiden alueilla, jotka sijoittuvat ekologisen yhteyden varrelle. Tieratkaisut, jotka eivät mahdollista ennen liikenteen saavutettamattomissa olevien alueiden läpi ajamista, voivat ehkäistä ylimääräisen liikenteen syntymistä alueelle. Myös rakentamisen ajoituksia olisi syytä suunnitella yhdessä niiden hankkeiden kesken, jotka sijoittuvat hyvin lähelle toisiaan. Eri aikaan rakentaminen jättää eläimillä mahdollisuuden siirtyä rauhallisemmille alueille.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työnteeseen, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset ovat voineet esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös tässä YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantaryhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantaryhmä on kokoontunut kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana.

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

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

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

www.ymparisto.fi/taikkonevantuulivoimaYVA

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle joulukuussa 2022. Arviointiselostus jätetään Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle talvella 2024. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä arviointiselostuksesta saadaan alkukesästä 2024.

Sisällys

| | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | Hanke ja sen perustelut..... | 37 |
| 1.1 | Hankkeen taustaa..... | 37 |
| 1.2 | Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet..... | 39 |
| 1.3 | Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu..... | 45 |
| 2 | Ympäristövaikutusten arviointimenettely..... | 47 |
| 2.1 | Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet | 47 |
| 2.2 | YVA-menettelyn vaiheet | 47 |
| 2.3 | Arviointimenettelyn sisältö | 48 |
| 2.4 | Arviointimenettelyn osapuolet | 51 |
| 2.5 | Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä..... | 53 |
| 2.6 | YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen | 54 |
| 2.7 | YVA-menettelyn aikataulu..... | 56 |
| 3 | Arvioitavat vaihtoehdot | 58 |
| 3.1 | Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen | 58 |
| 3.2 | Hankkeen vaihtoehdot | 59 |
| 4 | Hankkeen tekninen kuvaus | 64 |
| 4.1 | Hankkeen maankäyttötarve | 64 |
| 4.2 | Tuulivoimapuiston rakenteet | 66 |
| 4.3 | Tuulivoimaloiden rakenne..... | 66 |
| 4.4 | Sähkönsiirron rakenteet..... | 74 |
| 4.5 | Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentaminen..... | 76 |
| 4.6 | Huolto ja ylläpito | 82 |
| 4.7 | Käytöstä poisto..... | 83 |
| 4.8 | Turvaetäisyydet..... | 85 |
| 5 | Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat..... | 87 |
| 6 | Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa | 93 |
| 6.1 | Arvioitavat ympäristövaikutukset | 93 |
| 6.2 | Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset | 94 |
| 6.3 | Laaditut selvitykset..... | 95 |
| 6.4 | Tarkastettava vaikutusalue..... | 96 |
| 6.5 | Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely | 100 |

| | | |
|------|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.6 | Vaihtoehtojen vertailumenetelmät..... | 104 |
| 6.7 | Suunnittelun lähtökohdat | 104 |
| 6.8 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 105 |
| 6.9 | Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät..... | 105 |
| 6.10 | Vaikutusten seuranta | 105 |
| 7 | Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen..... | 107 |
| 7.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 107 |
| 7.2 | Vaikutusalue | 107 |
| 7.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 108 |
| 7.4 | Nykytila..... | 109 |
| 7.5 | Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)..... | 119 |
| 7.6 | Maakuntakaavoitus..... | 123 |
| 7.7 | Yleiskaavoitus | 145 |
| 7.8 | Asemakaavoitus | 147 |
| 7.9 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 149 |
| 7.10 | Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu..... | 163 |
| 7.11 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 164 |
| 7.12 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 164 |
| 8 | Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön | 166 |
| 8.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 166 |
| 8.2 | Vaikutusalue | 166 |
| 8.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 169 |
| 8.4 | Nykytila..... | 175 |
| 8.5 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 207 |
| 8.6 | Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu..... | 249 |
| 8.7 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 251 |
| 8.8 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 253 |
| 9 | Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön | 255 |
| 9.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 255 |
| 9.2 | Vaikutusalue | 255 |
| 9.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 255 |
| 9.4 | Nykytila..... | 257 |

| | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.5 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 262 |
| 9.6 | Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu..... | 264 |
| 9.7 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 264 |
| 9.8 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 265 |
| 10 | Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin | 266 |
| 10.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 266 |
| 10.2 | Vaikutusalue | 267 |
| 10.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 267 |
| 10.4 | Nykytila..... | 268 |
| 10.5 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 283 |
| 10.6 | Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu..... | 289 |
| 10.7 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 291 |
| 10.8 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 292 |
| 11 | Vaikutukset ilmastoon..... | 293 |
| 11.1 | Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen | 293 |
| 11.2 | Alueen ilmaston nykytila | 300 |
| 11.3 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 301 |
| 11.4 | Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu..... | 308 |
| 11.5 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 314 |
| 11.6 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 315 |
| 12 | Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaihin luontokohteisiin..... | 317 |
| 12.1 | Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue | 317 |
| 12.2 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 317 |
| 12.3 | Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila | 319 |
| 12.4 | Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaihin luontokohteisiin .. | 328 |
| 12.5 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 338 |
| 12.6 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 340 |
| 13 | Vaikutukset linnustoon..... | 341 |
| 13.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 341 |
| 13.2 | Vaikutusalue | 341 |
| 13.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 342 |
| 13.4 | Nykytila..... | 345 |

| | | |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 13.5 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 350 |
| 13.6 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 359 |
| 13.7 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 360 |
| 14 | Vaikutukset eläimistöön..... | 362 |
| 14.1 | Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue..... | 362 |
| 14.2 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 362 |
| 14.3 | Eläimistön yleiskuvaus..... | 364 |
| 14.4 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 370 |
| 14.5 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 382 |
| 14.6 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 383 |
| 15 | Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin | 385 |
| 15.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 385 |
| 15.2 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 385 |
| 15.3 | Suojelualueiden nykytila | 386 |
| 15.4 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 396 |
| 15.5 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 401 |
| 15.6 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 401 |
| 16 | Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen..... | 402 |
| 16.1 | Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen | 402 |
| 16.2 | Vaikutukset äänimaisemaan | 437 |
| 16.3 | Vaikutukset valo-olosuhteisiin | 452 |
| 17 | Vaikutukset liikenteeseen | 462 |
| 17.1 | Vaikutusten tunnistaminen..... | 462 |
| 17.2 | Vaikutusalue..... | 462 |
| 17.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 463 |
| 17.4 | Nykytilanne..... | 464 |
| 17.5 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 470 |
| 17.6 | Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu..... | 483 |
| 17.7 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 484 |
| 17.8 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 485 |
| 18 | Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen..... | 486 |
| 18.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 486 |

| | | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 18.2 | Vaikutusalue..... | 486 |
| 18.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 487 |
| 18.4 | Nykytila..... | 488 |
| 18.5 | Vaikutukset..... | 491 |
| 18.6 | Yhteenvedo vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu..... | 500 |
| 18.7 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 501 |
| 18.8 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 502 |
| 19 | Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin..... | 503 |
| 19.1 | Vaikutusten tunnistaminen..... | 503 |
| 19.2 | Vaikutusalue..... | 503 |
| 19.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 504 |
| 19.4 | Nykytila..... | 504 |
| 19.5 | Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen..... | 506 |
| 19.6 | Vaikutukset tutkien toimintaan..... | 507 |
| 19.7 | Vaikutukset viestintäyhteyksiin..... | 507 |
| 19.8 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 508 |
| 19.9 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 509 |
| 20 | Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä..... | 510 |
| 20.1 | Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue..... | 510 |
| 20.2 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 510 |
| 20.3 | Vaikutukset..... | 510 |
| 20.4 | Haitallisten vaikutusten lieventäminen..... | 515 |
| 20.5 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 516 |
| 21 | Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa..... | 517 |
| 21.1 | Liittyminen muihin hankkeisiin..... | 517 |
| 21.2 | Arviointimenetelmät..... | 517 |
| 21.3 | Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa..... | 517 |
| 21.4 | Yhteisvaikutukset muiden sähkönsiirtohankkeiden kanssa..... | 547 |
| 22 | Vaihtoehto 0: Hankkeen toteutumatta jättämisen vaikutukset..... | 551 |
| 23 | Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus..... | 552 |
| 24 | Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi..... | 563 |
| 24.1 | Linnusto..... | 563 |

| | | |
|------|--------------------|-----|
| 24.2 | Melu | 563 |
| 24.3 | Muu seuranta | 564 |
| 25 | Lähteet..... | 565 |

Liitteet

Liite 1. Vaikutusten arvioinnin kriteeristöt

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 3. Arkeologinen inventointiraportti

Liite 4. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet

Liite 5. Luonto- ja linnustaselvitysraportti

Liite 5a. Metson soidinalueet ja lähimmät voimalat (salassapidettävä, vain viranomaiskäyttöön)

Liite 5b. Uhanalaisten petolintujen pesät (salassa pidettävä, vain viranomaiskäyttöön)

Liite 6. Asukaskyselyn yhteenveto

Liite 7. Melu- ja varjostusmallinnusraportti

Liite 8. Natura-arviointi Haapaveden lintuvedet ja suot

Liite 8a. Natura-arviointi Haapaveden lintuvedet ja suot (salassa pidettävä, vain viranomaiskäyttöön)

Liite 9. Natura-arviointi Korkattivuori

Liite 10. Liitekartta hankevaihtoehtoista

Liite 11. Liitekartta sähkönsiirtoreitistä

Liite 12. Selvitysaluekartta

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

Hanke ja YVA-menettely



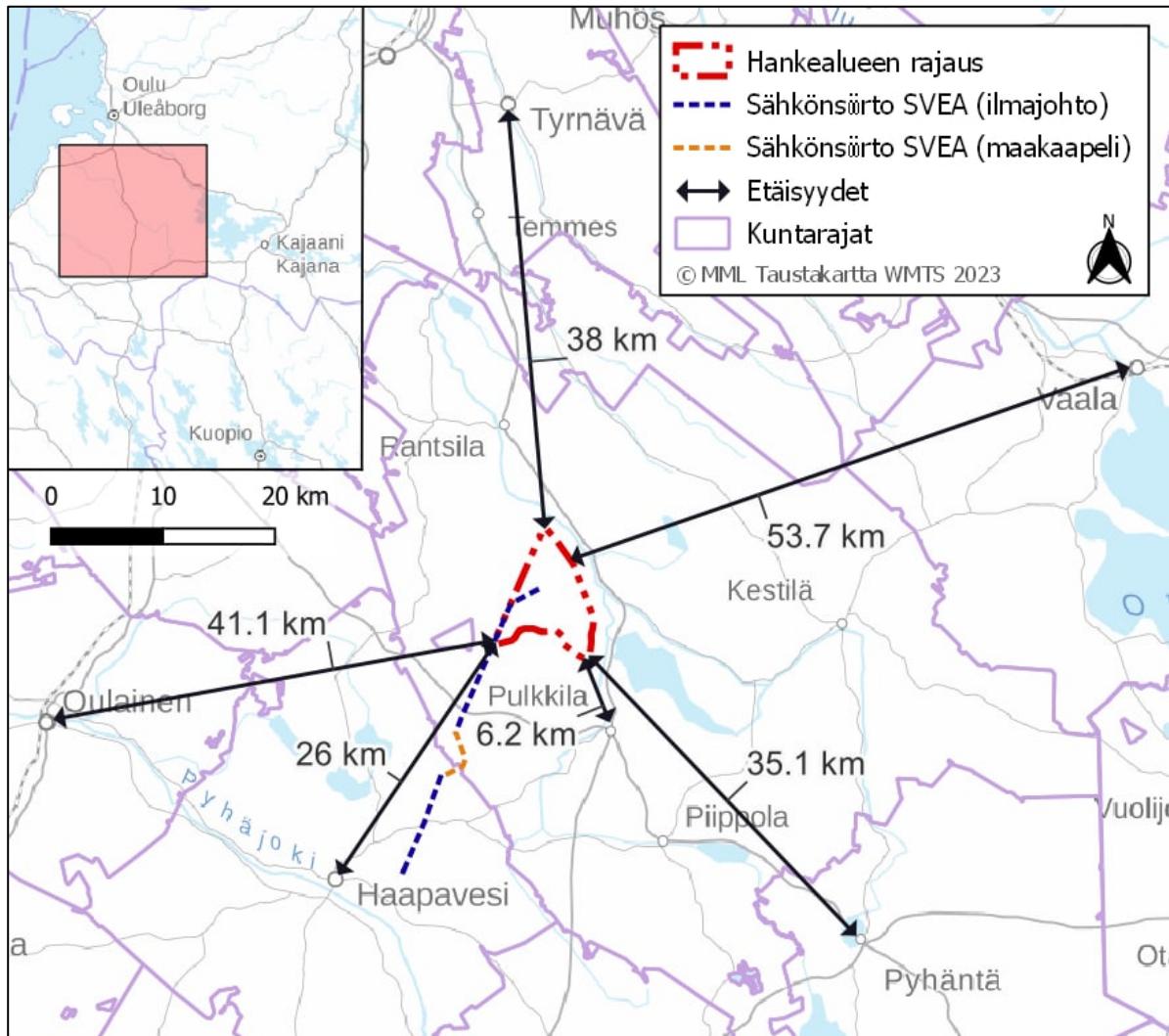
1 Hanke ja sen perustelut

1.1 Hankkeen taustaa

PROKON Wind Energy Finland Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Siikalatvan alueelle, Siikalatvan/Pulkkilan keskustan pohjoispuolelle. Hankealueelle suunnitellaan enintään noin 41 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on enintään noin 10 MW, jolloin kokonaisteho olisi arviolta noin 410 MW.

Taikkonevan hankealue kattaa noin 5100 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue on pääosin ojitettua metsätalousaluetta ja suota. Hankealue sijoittuu Siikalatvan kuntaan noin 10 kilometriä Siikalatvan Rantsilan taajama-alueesta etelään, 6 kilometriä Siikalatvan Pulkkilan taajama-alueesta luoteeseen, ja noin 25 kilometriä Haapaveden keskusta-alueesta koilliseen.

Hankkeen sähkönsiirto sijoittuu alustavan suunnitelman mukaan hankealueesta noin 22 kilometriä lounaaseen Haapaveden kaupungin puolelle. Valtatie 4 kulkee pitkin Siikajokea ja Lamujokea noin yhden kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella. Hankealueella ei sijaitse turvetuotantoalueita. Suunniteltu sähkönsiirtolinja kulkee hankealueen lounaispuolella sijaitsevan Kivinevan turvetuotantoalueen kautta.



Kuva 1.1. Hankealueen sijainti ja sähkönsiirto.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu arviointisuunnitelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino on ihmisiin ja luontoon kohdistuvissa vaikutuksissa sekä etenkin maisema-, luonto- sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksissa.

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

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Taikkonevan tuulivoimahankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät keskeiset kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1.1).

Taulukko 1.1 Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset sopimukset, 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. |
| 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 päästökauppassektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on tarkoitus aloittaa ministeriössä vuonna 2023 käynnistyneen vaalikauden alkupuolella. Suunnitelman valmistelussa on tarkoitus ottaa huomioon muun muassa EU:n uuteen ilmastolakiin perustuva yhteinen ilmastotavoite ja ilmastomuutosta koskeva ajantasainen tieteellinen tieto. Vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050. |
| Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma 2035 (KAISU, 2022) | Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään mm. rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa, teollisuudessa sekä F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen. |

| Strategia | Tavoite |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 ilmastonmuutoksen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030) | Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto hyväksyi kansallisen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelman 2030 (KISS2030) joulukuussa 2022. Sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. |
| 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 (Taulukko 1.2) on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

Taulukko 1.2 Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.

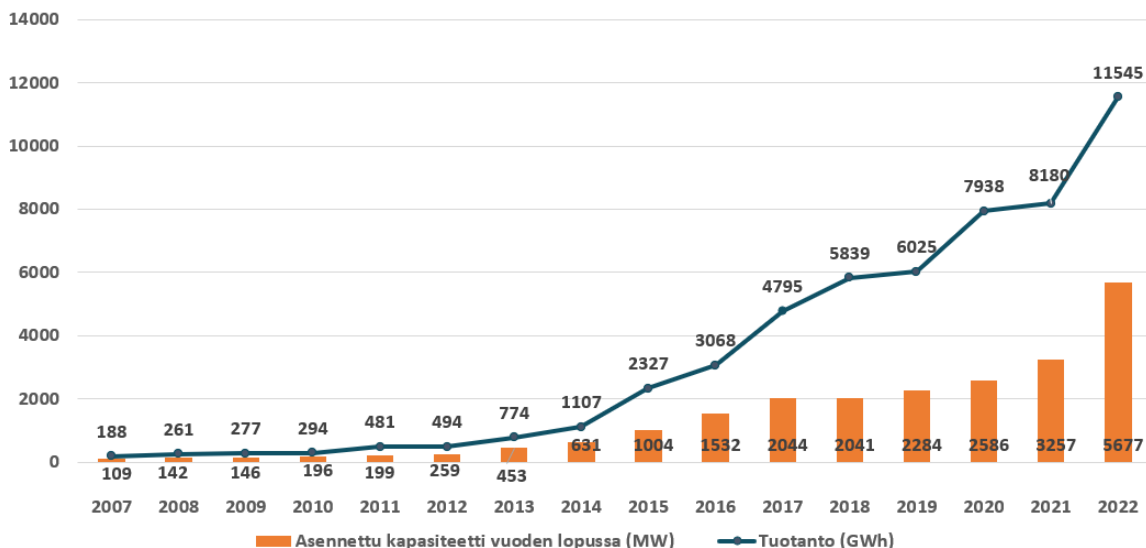
| Muut ohjelmat ja strategiat | Tavoite |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natura 2000 -verkosto (1998) | Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet. |
| Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035 | Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet. |
| METSO-ohjelma (2014) | Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot. |
| Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015) | Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981. |
| Kiertotalousohjelma 2035 (2021) | Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta 8.4.2021. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan |

| Muut ohjelmat ja strategiat | Tavoite |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmalla halutaan vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä. Kiertotalouden yhteistyöryhmä seuraa ohjelman toteuttamista. |
| Helmi-elin ympäristöohjelma (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. |

1.2.1 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Taikkonevan tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa uuden ilmasto- ja energiastrategian toteuttamista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen.

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



Kuva 1.2 Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus 2023 ry, muokattu).

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).

1.2.2 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on julkaistu kesällä 2021. Yksi ilmastotyön kärkiteemoista on uusiutuvan energian tuotanto, ”Energian tuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Uusiutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen. Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentiaali määritetään TUULI-hankkeessa (8/2020–8/2022) huomioiden viherrakennestävyyden sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaalisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä. Pohjois-Pohjanmaalla on laadittavana tällä hetkellä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaava, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulu- tukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus.

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

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025 kohdentuu Pohjois-Pohjanmaan kehityksen kannalta tärkeisiin ilmiöihin ja teemoihin. Alueen elinvoimaisuuden kannalta hyvinvoinnin, osaamisen, työllisyyden ja elinkeinoelämän uudistumisen ohella tavoitteena on ilmastomuutoksen hillintä ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Kestävä kehitys ja digitalisaatio ovat kaikkia painopisteitä poikkileikkaavia teemoja.

Taikkonevan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan vaihtoehdossa VE1 noin 410 MW, ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 1 180 GWh luokkaa.

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

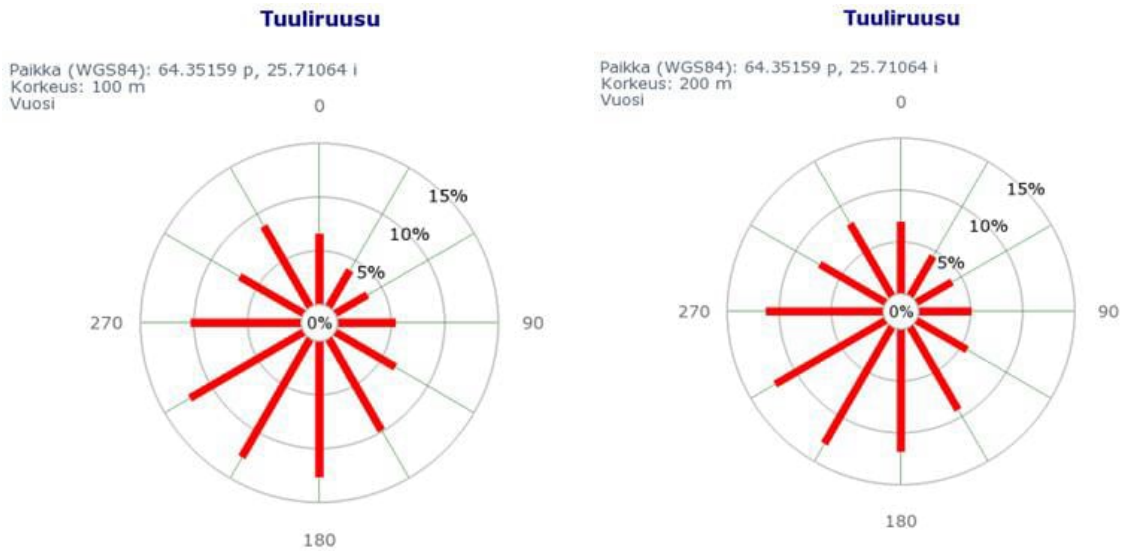
Toimintavaiheessa tuulivoima-alue tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoima-alueen käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

1.2.3 Tuulisuus

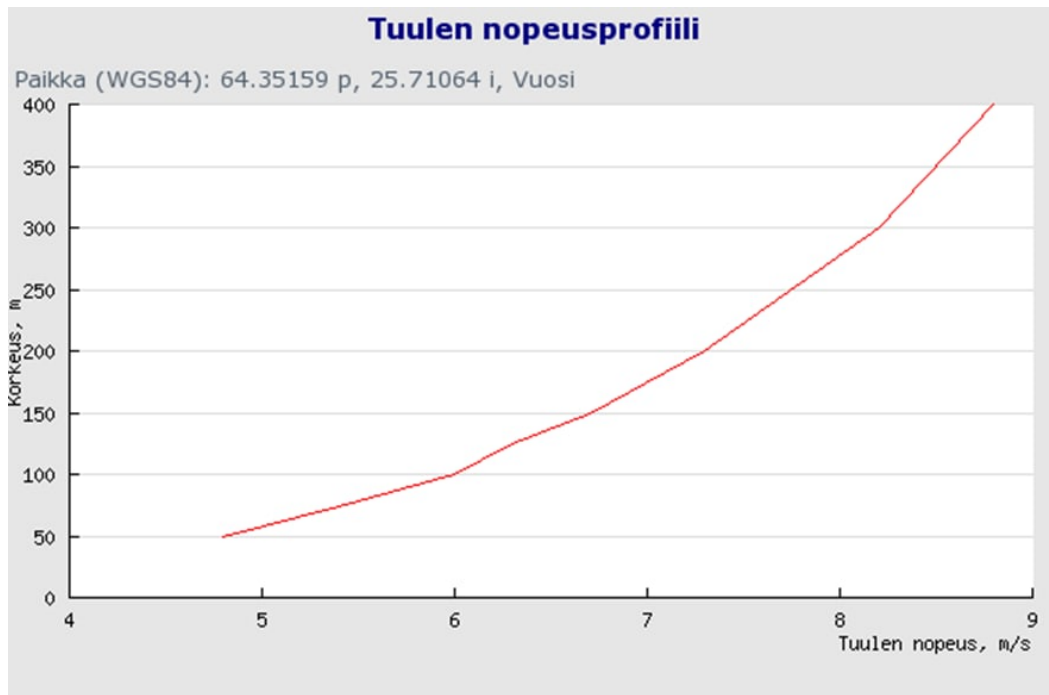
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. (Ilmatieteen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

Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus, sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Isommat tornikorkeudet mahdollistavat kuitenkin tuulivoiman rakentamisen myös metsäiseen sisämaahan, jossa edulliset tuuliolosuhteet löytyvät rannikkoseutua korkeammalta (Motiva 2022). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta nähdään, että suunniteltu tuulivoima-alue on sopiva tuulivoimantuotantoon. Kuva 1.3 esittää tuulivoima-alueen tuuliruusut sadan ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella sadan metrin korkeudella 6,0 m/s, 200 metrin korkeudella 7,3 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,2 m/s. (Kuva 1.4)



Kuva 1.3 Tuuliruusuhankealueen keskivaiheelta 100 ja 200 metrin korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2022a).



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

1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Taikkonevan tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheet

Taikkonevan tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2021 Prokon Wind Energy Finland Oy:n toimesta. Hankevastaava on tehnyt vuokrasopimuksia alueen maanomistajien kanssa. Hankkeesta järjestettiin ennakkoneuvottelu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Pohjois-Pohjanmaan museon, Haapaveden kaupungin, Siikalatvan ja Siikajoen kuntien kanssa 20.1.2022, jossa hanketta esiteltiin viranomais-tahoille ja keskusteltiin hankkeen suunnittelusta ja jatkotoimista. Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi koottiin seurantaryhmä, joka kokoontui YVA-ohjelmavaiheessa 18.10.2022. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 1.3.2023 Siikalatvassa. Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteydellä Teams-sovelluksen välityksellä.

Hankkevastaava on järjestänyt maanomistajatapaamisia hankkeen suunnittelun edetessä. Tapaamisia ja infotilaisuuksia jatketaan luvituksen loppuun saakka.

1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen voimaloiden määrää ja sijoittelua on tarkennettu. Lisäksi on päätetty ottaa mukaan tarkasteluun pienemmän voimalamäärän sisältävä hankevaihtoehto yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-ohjelmavaiheessa tarkasteltiin yhtä 40 tuulivoimalan hankevaihtoehtoa, mutta YVA-selostusvaiheessa on tarkasteltu kahta hankevaihtoehtoa; 41 tuulivoimalan ja 29 tuulivoimalan vaihtoehtoja. Voimaloiden sijoittelua on tarkennettu muun muassa luontoselvitysten, maanvuokrasopimusten ja tuottavuuden parantamisen perusteella.

YVA-ohjelmavaiheessa tarkasteltiin kahta sähkönsiirtovaihtoehtoa, joista toinen sijoittui nykyisten voimajohtojen rinnalla Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura 2000 -alueelle ja toinen kiersi alueen uudessa maastokäytävässä sen itäpuolelta. YVA-selostusvaiheessa on päätetty tarkastella ainoastaan Natura-alueen kiertävää sähkönsiirtoreittiä (SVEA), jossa Natura-alueen kierto tapahtuu maakaapelina, pienempien ympäristövaikutusten vuoksi. Lisäksi sähkönsiirtoreitin linjausta on lyhennetty noin kahdella kilometrillä niiden päätepisteestä Haapavedellä. YVA-selostukseen on tarkennettu, että päätepisteenä toimii Fingrid Oyj:n suunnitteilla oleva Pihtinevan sähköasema eikä Fingrid Oyj:n suunnitteilla oleva Haapaveden sähköasema.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

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

Taulukko 1.3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| YVA-menettely | 2021–2024 |
| Osayleiskaava | 2022–2024 |
| Rakentamiseen tarvittavat luvat | 2025–2026 |
| Tekninen suunnittelu | 2021–2027 |
| Rakentaminen | 2027–2028 |
| Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö | 2028– |

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

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

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

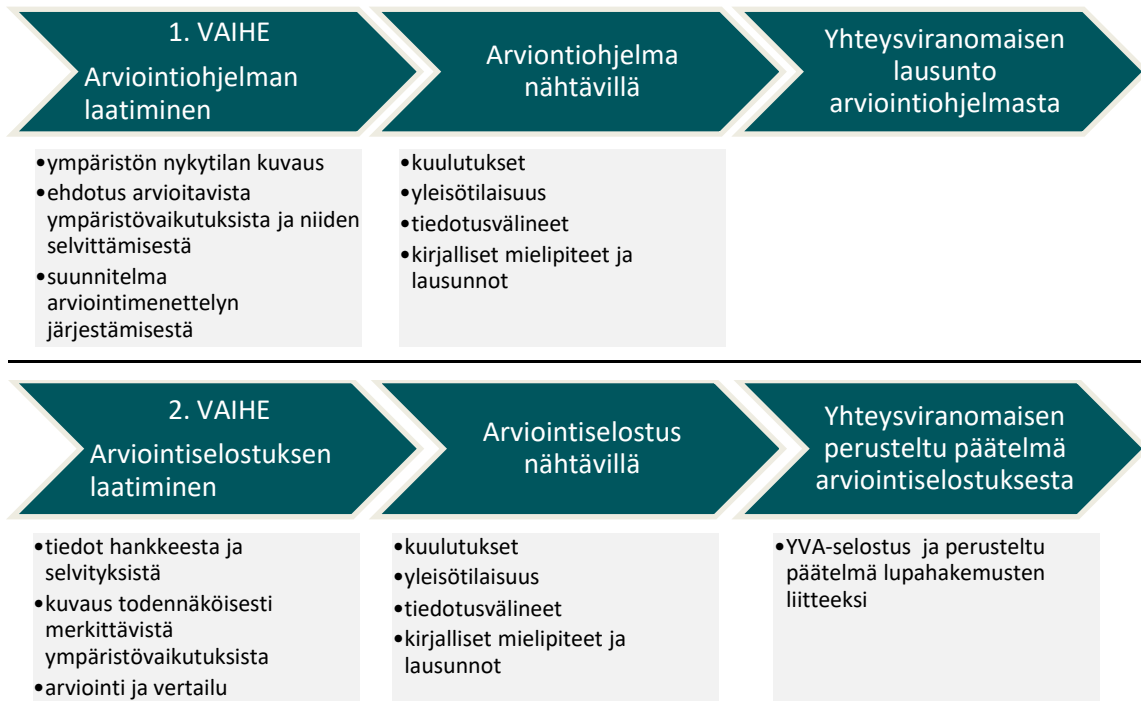
YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

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

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

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

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



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

2.3 Arviointimenettelyn sisältö

2.3.1 Arviointiohjelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuskelle 7.12.2022. YVA-ohjelman kuulutus on ollut nähtävillä 22.2.–24.3.2023 ELY-keskuksen verkkosivuilla (<http://www.ely-keskus.fi/kuulutukset/pohjois-pohjanmaa>) ja hankkeen vaikutusalueen kuntien, eli Siikalatvan, Siikajoen ja Limingan kuntien sekä Haapaveden ja Raahen kaupunkien verkkosivuilla. YVA-ohjelma oli paperiversiona nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen aulapalvelussa (Veteraanikatu 1, 90130 Oulu), Siikalatvan kunnanvirastossa (Pulkkilantie 4, 92600 Pulkki), Rantsilan kirjastossa (Kunnantie 1, 92500 Rantsila), Haapaveden kaupungintalolla (Tähtelänkuja 1, 86600 Haapavesi), Raahen kaupungintalolla (Rantakatu 50, 92100 Raahen), Siikajoen kunnanvirastossa (Virastotie 5 A, 92400 Ruukki), Limingan kunnanvirastossa (Tupoksentie 10, 91900 Liminka) sekä sähköisenä ympäristöhallinnon verkkosivulla: <http://www.ymparisto.fi/taikkonevantuulivoimaYVA>, jossa julkaistaan kaikki hanketta koskevat YVA-aineistot. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen tiedotettiin Siikajokilaakossa ja Kalevassa 22.2.2023 julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomainen antoi lausunnon Taikkonevan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta 24.4.2023. Liitteeseen 2 on koottu yhteen yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

2.3.3 Arviointiselostus

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

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

Taulukko 2.1 YVA-asetuksen mukainen arviointiselostuksen sisältö.

| | | |
|--------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| YVA-selostus | 1. | Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, 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 pätevyyydestä |
| | 15. | Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon |
| | 16. | Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista |

2.3.4 Arviointimenettelyn päättyminen

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

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

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

2.4 Arviointimenettelyn osapuolet

2.4.1 Hankkeesta vastaava, yhteysviranomaisen ja konsultti

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on PROKON Wind Energy Finland Oy. Prokon Finland on osa saksalaista Prokon-konsernia, joka kuuluu Saksan johtaviin yrityksiin tuulivoimalojen suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon alalla.

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomaisen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyden 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. Taikkonevan 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.

2.4.2 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu hankkeen seurantar ryhmä 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 seurantar ryhmän mielipiteet huomioon arviointisuunnitelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Hankkeen seurantar ryhmään kutsuttiin seuraavat tahot (aakkosjärjestyksessä)*:

Viranomaistahot:

- Finavia
- Fingrid Oyj
- Haapaveden kaupunki
- Jokilaaksojen pelastuslaitos
- Limingan kunta
- Luonnonvarakeskus Luke
- Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaan luon-
topalvelut
- Museovirasto
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto AVI
- Puolustusvoimat
- Raahan kaupunki
- Siikajoen kunta
- Siikalatvan kunta
- Siikalatvan Vesihuolto Oy
- Ympäristöpalvelut Helmi
- Metsänhoitoyhdistys Haapavesi-Kärsä-
mäki
- Metsänhoitoyhdistys Siikalakeus
- Miiluranta-Sydänmaa Metsästysseura ry
- MTK Keskipiste
- MTK Pohjois-Suomi
- Paloperän yksityistien tiekunta
- Piippolan Metsästysyhdistys ry
- Piippolan seudun riistanhoitoyhdistys
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yh-
distys ry
- Pro Agria Oulu
- Pulkkilan Erä ry
- Pulkkilan Seura ry
- Rantsila-seura
- Rantsilan Riistamiehet Ry
- Riistakeskus Oulu
- Saviselän Erämiehet ry
- Saviselän kyläseura ry
- Siikajokilaakson riistanhoitoyhdistys
- Siikalatvan luonto ry
- Siikalatvan Yrittäjät ry
- Sipolan kyläyhdistys
- Suomen Luonnonsuojeluliitto, Pohjois-
Pohjanmaan piiri
- Suomen metsäkeskus, pohjoinen palvelu-
alue
- Tahkokallion metsätien tiekunta
- Turveruukki Oy
- Tyngän metsätien tiekunta
- Uljuan Eräpojat
- Vapo Oy

Muut osalliset:

- Ainalin Riistamiehet ry
- Haapaveden metsästysyhdistys ry
- Haapaveden Riistanhoitoyhdistys ry.
- Hietaharjun metsätien tiekunta
- Kiimamaan metsätien tiekunta
- Koirikiven Metsästysseura ry
- Kopiston metsätien tiekunta

- Voimajohtolinjan alueen yksityisiä maanomistajia

Informoitavat tahot:

- Cinia Group Oy (ent. Coronet)
- Digita Networks Oy
- DNA Oy
- Elenia

- Elisa Oyj
- Ilmatieteenlaitos
- Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom
- Väylävirasto
- Suomen Erillisverkot
- Säteilyturvakeskus
- TeliaSonera Finland Oyj
- Ukkoverkot Oy (nykyinen EDZCOM)

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran arviointiohjelman käsittelyä varten 18.10.2022. Seurantaryhmässä esiteltiin YVA-ohjelman luonnosta ja hankkeessa tehtyjä selvityksiä. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa sähkönsiirtolinjasta, tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista ja Natura-arvioinnin tarpeesta sekä tarkennettiin seurantaryhmään kutsuttujen tahojen tietoja lisäämällä kutsuttavien joukkoon Rantsilan riistamiehet ry, joka kutsutaan seurantaryhmätyöskentelyyn YVA-selostusvaiheessa.

Toinen seurantaryhmän kokous järjestettiin 12.12.2023. Seurantaryhmässä esiteltiin YVA-selostuksen luonnosta ja tehtyjä vaikutusarviointeja. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa sähkönsiirtolinjasta ja luontoon kohdistuvista vaikutuksista.

2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.5.1 Kuulemismenettelyt

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

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-ohjelmavaiheessa 1.3.2023 Siikalatvan kunnantalolla klo 18:00. Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteydellä Teams-sovelluksen välityksellä. Yleisötilaisuudessa Siikalatvalla oli läsnä noin 20 henkilöä ja etäyhteydellä mukana 39 kuulijaa (mukaan lukien yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajat).

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-kuulutusyhteydessä sekä paikallisissa lehdissä ja ELY-keskuksen verkkosivuilla.

Taulukko 2.2 esittelee Taikkonevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet.

Taulukko 2.2 Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

| Mitä | Missä | Milloin |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| YVA-ohjelman raportti | ympäristö.fi -sivusto kuntien viralliset ilmoitustaulut | marraskuu 2022 |
| Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) | Siikalatvan kunnantalo, Pulkkilan kirjasto, Rantsilan kirjasto | |
| Yleisötilaisuudet | Siikalatvan kunta (myös etäosallistumismahdollisuus) | maaliskuu 2023 (YVA-ohjelmavaihe) talvi 2024 (YVA-selostusvaihe) |
| Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen | sähköisesti/postilla Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle | YVA-ohjelman ja OAS:in nähtävillä olon aikana YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana |
| YVA-selostusraportti | ympäristö.fi -sivusto kuntien viralliset ilmoitustaulut | talvi 2024 |
| Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos) | Siikalatvan kunnantalo, Pulkkilan kirjasto, Rantsilan kirjasto | |
| Seurantaryhmän kokous | Siikalatvan kunta (myös etäosallistumismahdollisuus) | lokakuu 2022 joulukuu 2023 |
| Tiedottaminen hankkeesta | ELY-keskuksen verkkosivut ympäristö.fi -sivusto Siikalatvan kunnan verkkosivut paikalliset sanomalehdet | Koko YVA-menettelyn ja kaavoituksen ajan |

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Rakennuslupien myöntäminen Taikkonevan tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimarakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen

Siikalatvan kunnalle hankealueen kaavoittamisesta. Siikalatvan kunnanvaltuusto on hyväksynyt kaavoitusaloitteen kokouksessaan 02.11.2021 §290.

Hankkeen YVA- ja kaavoitusprosessit pyritään toteuttamaan samanaikaisesti, mutta niihin liittyvät kuulemiset ovat erilliset. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointiselostus pyritään asettamaan yhtä aikaa nähtäville, mutta niistä pyydetään erikseen lausunnot ja mielipiteet. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet pyritään yhdistämään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tiedotustilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

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

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

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

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



Kuva 2.2 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen. Kaavoitusaikataulu on suunniteltu niin, että kaava tulee hyväksyttäväksi sen jälkeen, kun Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on hyväksytty vuonna 2025 tai sen jälkeen.

2.6.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa

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

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

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

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

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

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

2.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle joulukuussa 2022. Varsinainen arviointityö aloitettiin maastokaudella 2022 ja jatkettiin maastokaudella 2023. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus (tämä asiakirja) on jätetty yhteysviranomaiselle

talvella 2024. YVA-selostus on asetettu nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Arviointimenetelystä odotetaan yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää alkukesästä 2024.

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen suunnittelu jatkuu osayleiskaavan laatimisella. Samanlaisesti tehdään hankkeen ja sähkönsiirron teknistä suunnittelua. Kaavoitusaikataulu on suunniteltu niin, että kaava tulee hyväksyttäväksi sen jälkeen, kun Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on hyväksytty vuonna 2025 tai sen jälkeen.

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.

Taikkonevan tuulivoimahankkeen 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 luonto- ja kulttuuriarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

Toteutusvaihtoehtoina tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa yhtä hankevaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella on päätetty ottaa tarkasteluun myös toinen hankevaihtoehto, joka sisältää vähemmän voimaloita. Myös tuulivoimaloiden sijoittelua on tarkennettu YVA-ohjelmavaiheesta. YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimaloiden määrä ja sijainnit voivat vielä tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina nopeaa, ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakenteilla olevat voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia arvioidaan 300 metriä korkeilla voimaloilla. Laitetoimittajilla ei ole vielä tätä voimalakorkeutta mahdollistavia voimalatorneja, ja lopullinen voimalakorkeus riippuukin hankkeen rakentamisajankohdasta ja tuulivoimateknologian kehitysvauhdista. Tuulivoimaloiden arvioitu yksikköteho on enintään 10 MW.

Hankealueella tuotettu sähkö on alustavan suunnitelman mukaan tarkoitus siirtää valtakunnan verkkoon pääosin hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Fingrid Oyj:n 400 kV Metsälinja-voimajohdon ja 220 kV voimajohdon viereen rakennettavan uuden Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle Pihlinevan sähköaseman kautta. Voimajohdon suunnittelussa selvitetään mahdollisuudet tehdä yhteistyötä viereisen hankkeen kanssa. Sähkönsiirron ratkaisut ja liittymispisteen sijainti tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

Sähkönsiirtovaihtoehtoja on tutkittu YVA-prosessin aikana ja selvitysten kautta sähkönsiirto on osoitettu Natura-alueen kiertoa lukuun ottamatta nykyisen Fingrid Oyj:n 400 kV Metsälinja-voimajohdon ja 220 kV voimajohdon yhteyteen, koska näin sähkönsiirrossa voidaan

hyödyntää jo olemassa olevaa, hankealueen reunalla kulkevaa sähkönsiirtokanavaa ja näin välttyään uusien sähkönsiirtokanavien puhkaisemiselta. Ohjelmavaiheessa mukana ollut sähkönsiirtovaihtoehdosta SVEB, joka oli osoitettu kokonaan nykyisen Fingridin linjan yhteyteen, luovuttiin selostusvaiheessa sen ympäristövaikutusten vuoksi ja päätettiin osoittaa vain yksi sähkönsiirtovaihtoehto, joka kulkee nykyisen Fingridin linjan itäisellä puolella ilma-johtona, mutta kiertää Haapaveden linnut ja suot -Natura-alueen sekä Korkattivuoren Natura-alueen maakaapelina. Sähkönsiirto on osoitettu Fingridin olemassa olevan linjan itäiselle puolelle, sillä tämä on ollut Natura-alueiden kiertämisen kannalta toimivampi ratkaisu. Natura-alueiden kierto toteutetaan maakaapelina, mikä vähentää sähkönsiirron haitallisia ympäristövaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitin SVEA linjaus on lyhentynyt YVA-ohjelmavaiheesta noin kahdella kilometrillä, kun päätepisteen on tarkennettu olevan Pihtinevan sähköasema eikä Haapaveden sähköasema.

Jos Taikkonevan lähellä olevat tuulivoimahankkeet päätyvät käyttämään samaa Metsälinjan voimajohdon sähkönsiirtolinjaa, voidaan näille hankkeille rakentaa yhteispylväät ja näin vähentää uusien sähkönsiirtolinjojen viemää pinta-alaa.

3.2 Hankkeen vaihtoehdot

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

VE0



Tuulivoimalat

Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE1



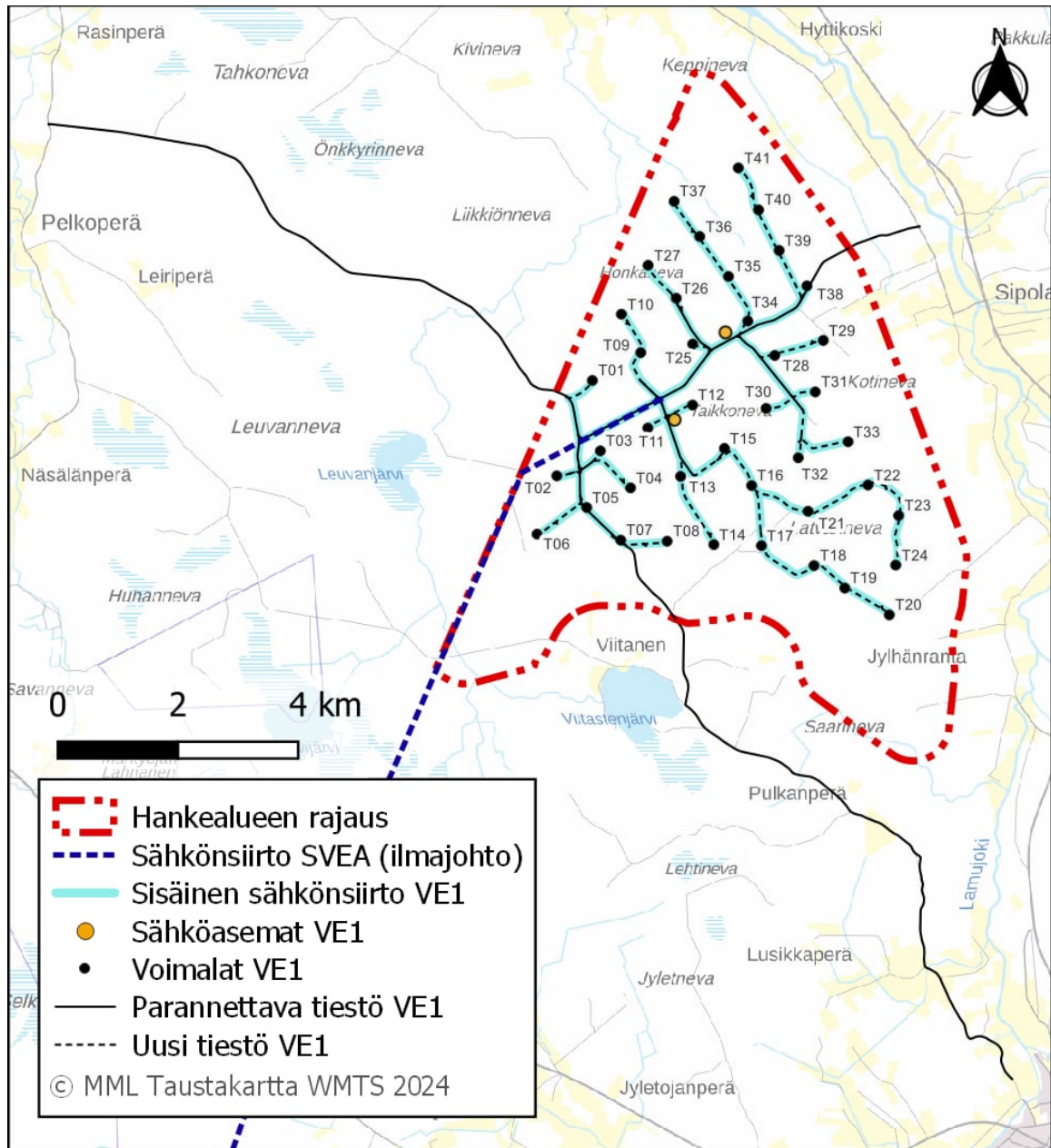
Tuulivoimalat

Taikkonevan alueelle rakennetaan 41 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho enintään 10 MW.

VE2**Tuulivoimalat**

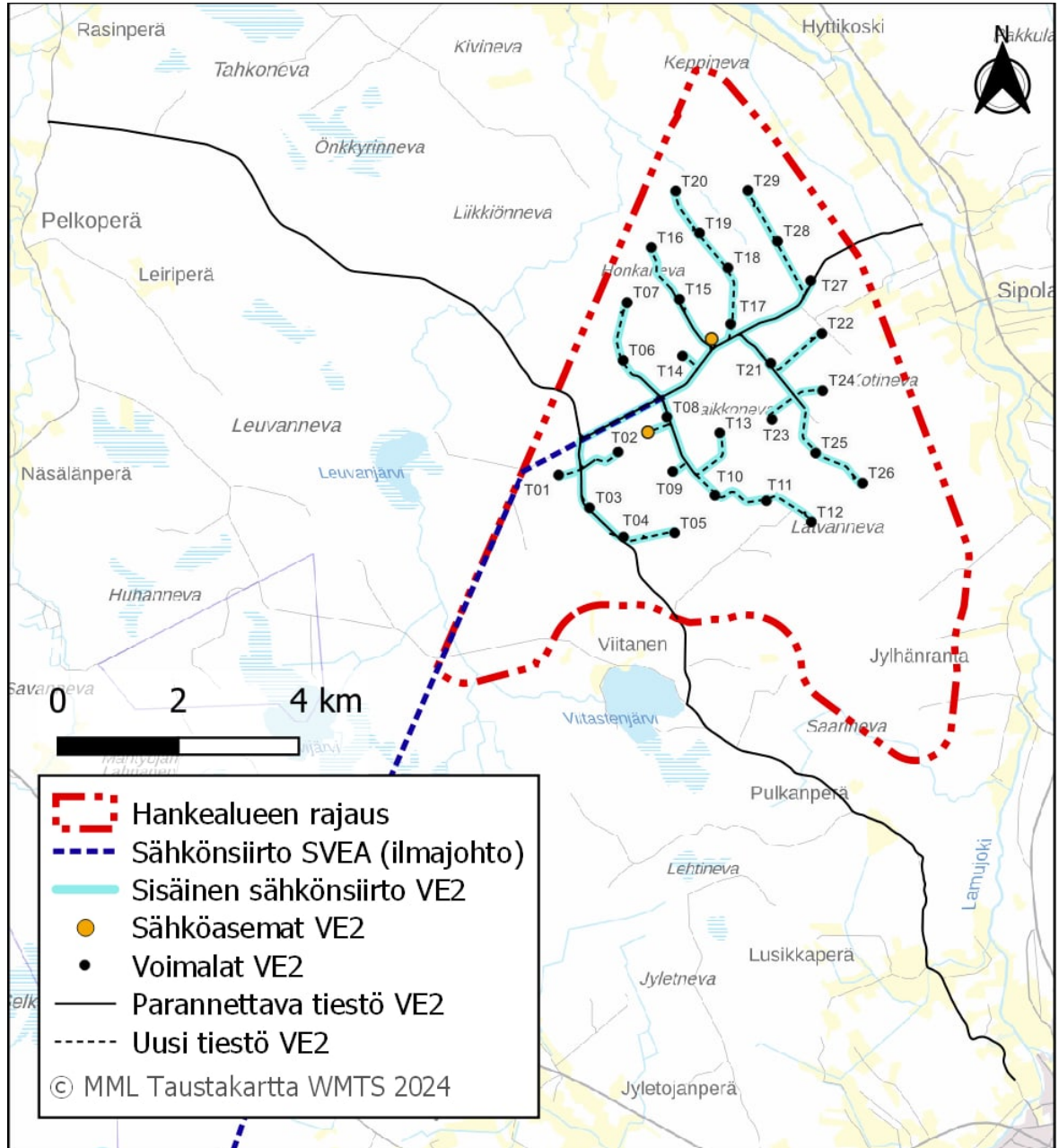
Taikkonevan alueelle rakennetaan 29 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho enintään 10 MW.

Tuulivoimaloiden alustavat sijaintipaikat hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty alla (Kuva 3.1).



Kuva 3.1 Tuulivoima-alueen voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE1. Yksi sisääntulotie parannetaan hankkeen toteutuessa (kartassa kaikki sisääntulotiet on osoitettu parannettavina).

Tuulivoimaloiden alustavat sijaintipaikat hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty alla (Kuva 3.2).



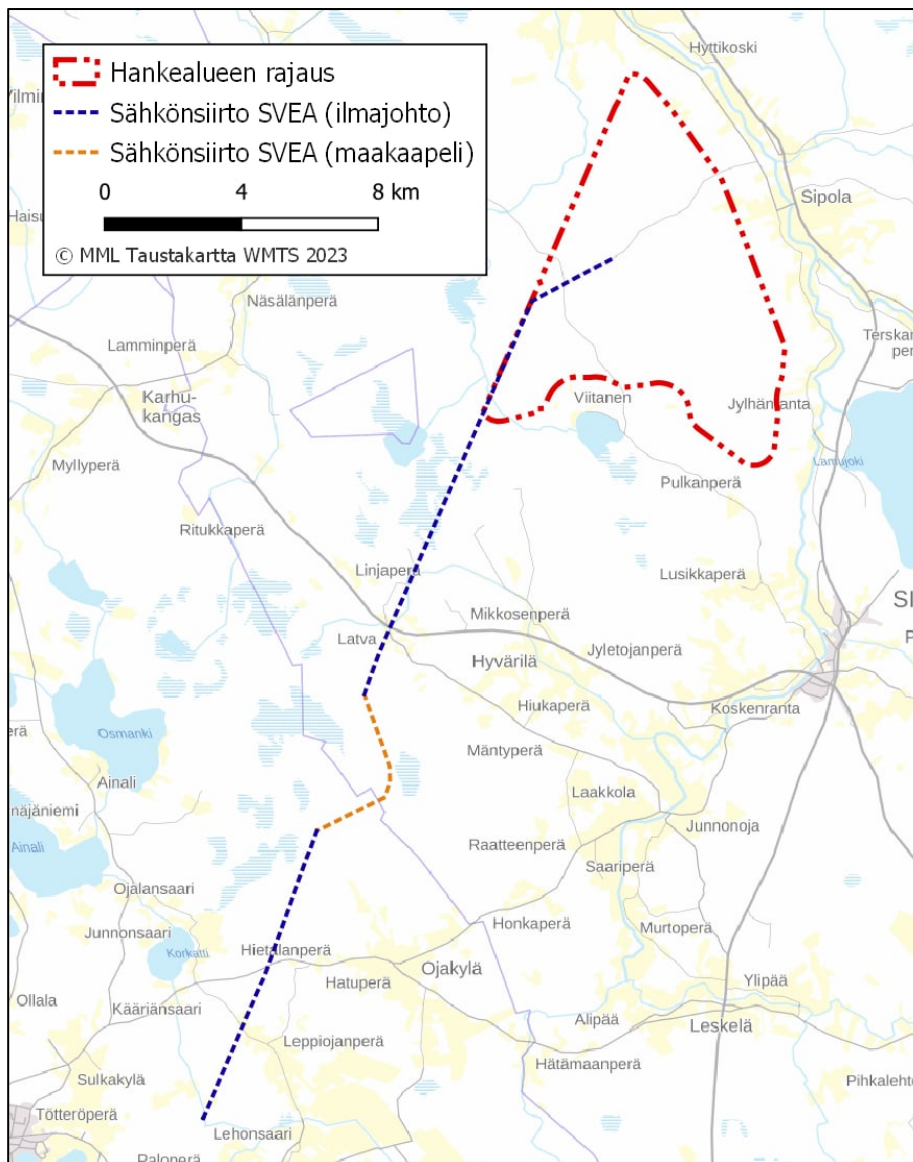
Kuva 3.2 Tuulivoima-alueen voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE2. Yksi sisääntulotie parannetaan hankkeen toteutuessa (kartassa kaikki sisääntulotiet on osoitettu parannettavina).

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon tarkastellaan yhtä sähkönsiirtoreittiä:

SVEA**Sähkönsiirto**

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi 400 kV voimajohto Taikkonevan hankealueelta Fingrid Oyj:n suunnitellulle Pihtinevan sähköasemalle. Sähkönsiirto tapahtuu Taikkonevan keskiosilta sen länsireunalle, josta se jatkaa lounaaseen Fingrid Oyj:n Pihtinevan suunnitellulle sähköasemalle. Ollikkaannevan kohdalla voimajohto toteutetaan maakaapelina, joka kiertää olemassa olevat suojelualueet niiden itäpuolelta. Muutoin kyseessä on ilmajohto. Voimajohdon pituus noin 29,5 kilometriä, josta noin 21,5 kilometriä sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle.

Sähkönsiirtoreitin SVEA sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3.3).



Kuva 3.3 Hankkeen alustava sähkönsiirtoreitti.

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 pinta-ala on kokonaisuudessaan noin 5 100 hehtaaria. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätaloukseen tuulivoimapuiston valmistuttua.

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

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

Taikkonevan sähkönsiirtoreitillä, jossa kulkee Fingrid Oyj:n 220 kilovoltin voimajohto sekä Fingrid Oyj:n Metsälinjaksi kutsuttu 400 kilovoltin voimajohto, nykyinen johtoalue levenee 35 metriä, jolloin uuden johtoalueen kokonaisleveys tulee olemaan 116 m. Leveydessä ei ole huomioitu 220 kilovoltin voimajohdon muutosta 110 kilovoltin voimajohdoksi, mikä voi vähentää leveyttä riippuen siitä, missä vaiheessa muutos tapahtuu.

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

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



Kuva 4.1 Esimerkkikuva toiminnassa olevasta tuulivoimapaistosta. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Hankkeessa sähkö siirretään yksittäisiltä tuulivoimaloilta keskijännitemaakaapeleilla hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle, jossa on myös päämuuntaja(t), jolla jännite muutetaan valtakunnan verkkoliityntää vastaavalle tasolle. Sähköasemalta sähköenergia siirretään kantaverkkoon korkeajänniteilmajohdon (ja pienemmältä osin maakaapelin) välityksellä. Sähköasema tulee vaatimaan noin yhden hehtaarin puutonta pinta-alaa. Sähköasemalta rakennetaan siirtojohto kantaverkon liityntäpisteeseen. Muuntoasemien ja sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten on suunniteltu rakennettavan kaksi sähköasemaa, joista toinen on 110/30 kilovoltin sähköasema ja toinen on 400/110/33 kilovoltin sähköasema. Sähköasemilta rakennetaan ilmajohto valtakunnanverkon liityntäpisteeseen. 400/110/33 kilovoltin sähköaseman vaatima tilantarve on noin 120 x 120 metriä ja 110/33 kilovoltin sähköaseman vaatima tilantarve on noin 50 x 50 metriä.

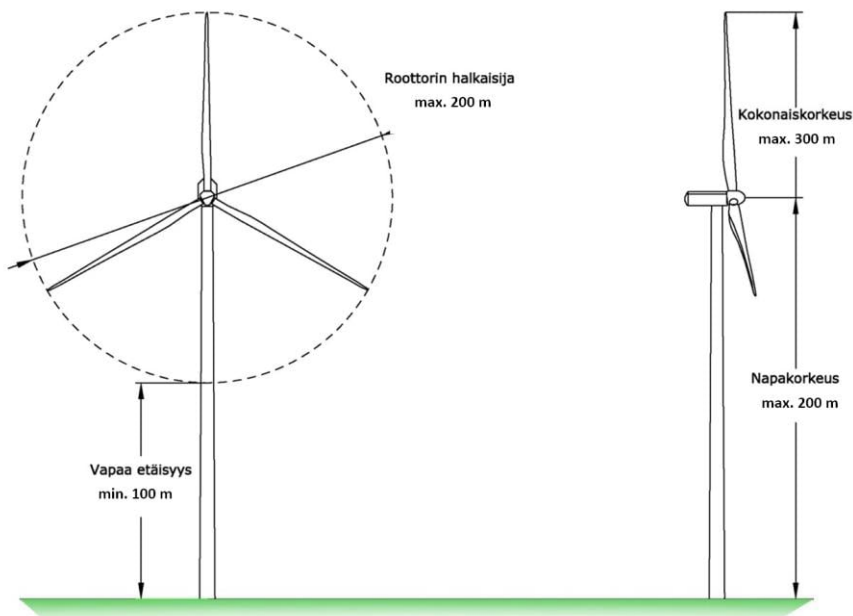
4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Taikkonevan tuulivoimahanke muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista, tuulivoima-alueelle rakennettavasta sähköasemasta ja kantaverkkoon liittymistä varten rakennettavasta voimajohdosta.

Välikaisten alueiden (varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueet) 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. Välikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoima-alueen valmistuttua. Tuulivoima-aluetta ei aidata.

4.3 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä niin kutsuttuna hybridirakenteena. (Kuva 4.3)



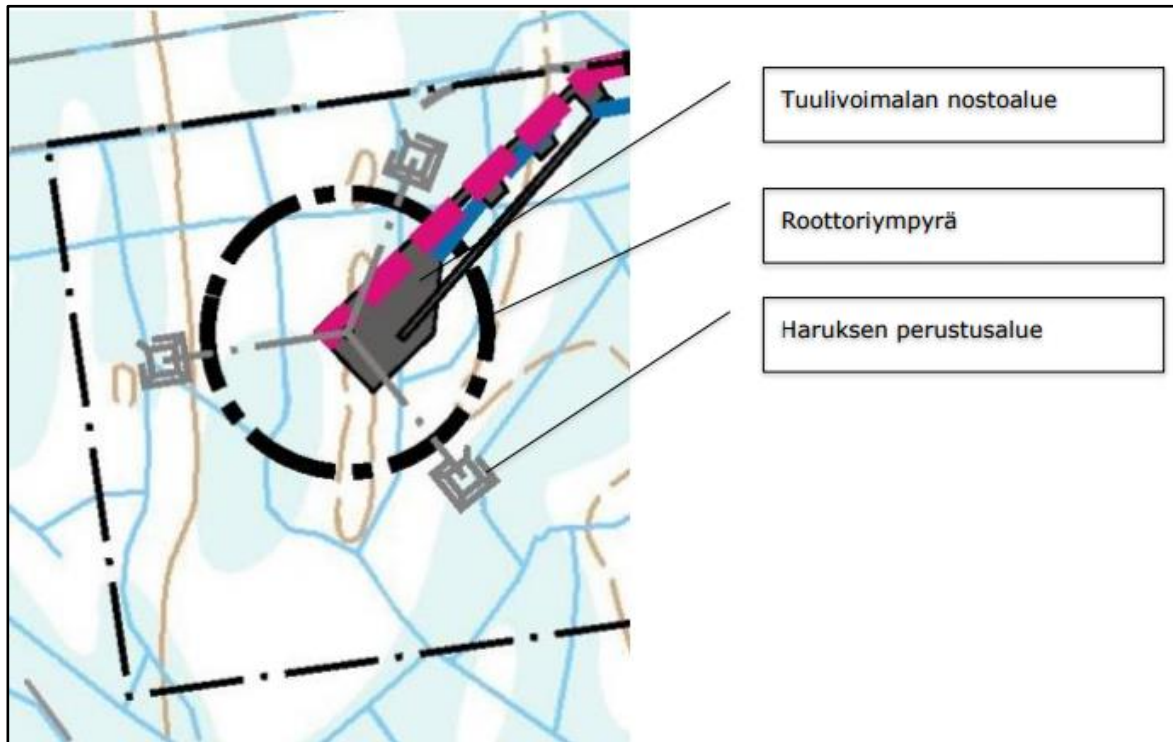
Kuva 4.2 YVA-menettelyssä tarkasteltavien voimaloiden maksimikorkeus on 300 metriä (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.3. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on enintään noin 10 MW. Voimaloiden napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään 200 metriä (siipi enintään 100 metriä). Voimaloiden lavan kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen. (Kuva 4.2)

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



Kuva 4.4 Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

4.3.1 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto, tai vaihtoehtoisesti turbiinit voivat olla niin sanottuun suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan useimmiten teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023c).

Voimalassa käytettävät hydraulikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutamia kymmeniä litroja. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä 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 jarrumekanismeilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotoja

varten siten, etteivät mahdolliset nestevuodot pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollisen vuoto pysyy konehuoneessa.

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

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF6 on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkön siirrossa, eikä sen käyttö siis ole ei vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilogramma riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. Sen käytölle etsitään korvaavia menetelmiä ja kytkinlaitoksissa käytetäänkin jo nyt myös ilma- tai tyhjiöeristystä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d)

4.3.2 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot 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 (Kuva 4.5).



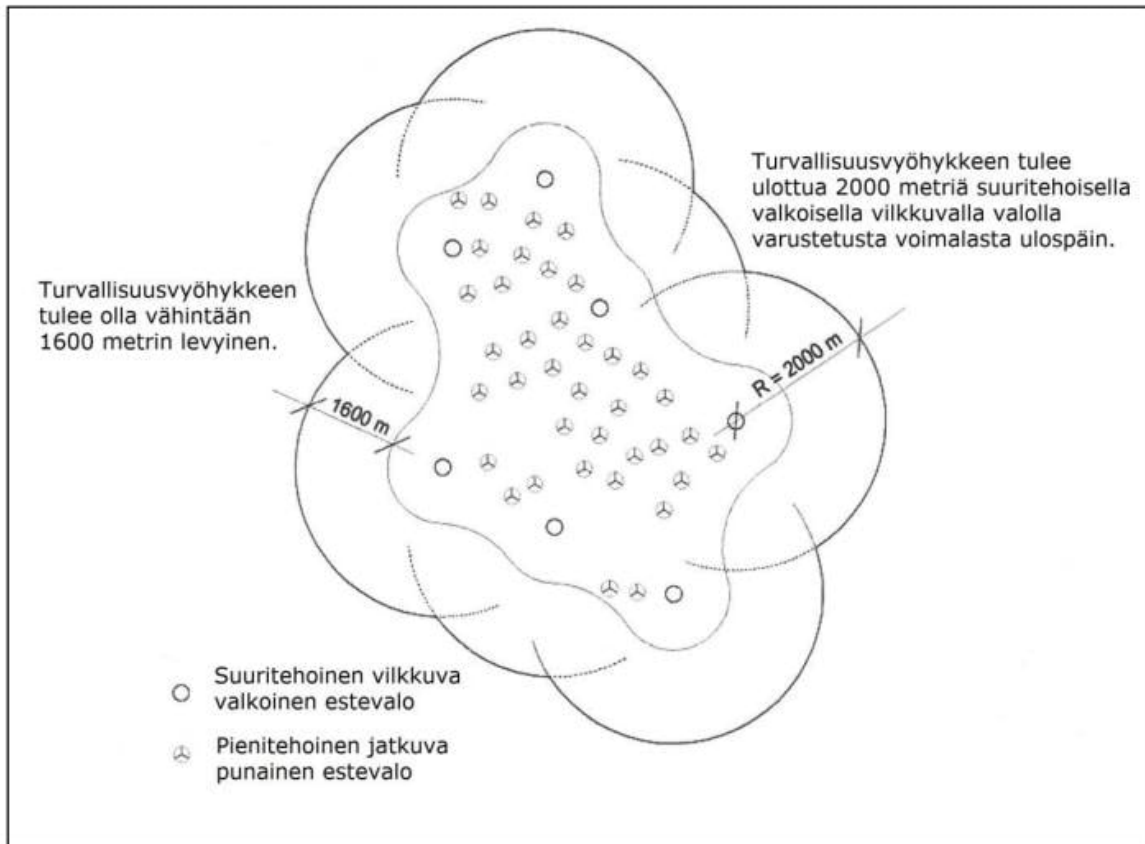
Kuva 4.5 Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja kymmeneen prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mitauslaitteella. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.1) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 7.9.2020 päivätty ohjeistus tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 4.1 Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

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

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoima-alueen 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). Tuulivoima-alueen lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

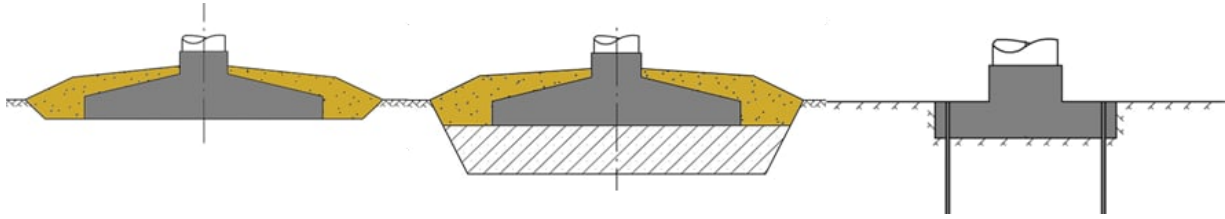


Kuva 4.6 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapaiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

4.3.3 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

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



Kuva 4.7 Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdoilla (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 massanvaihdoilla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdoilla 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 syväälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppinä on useita erilaisia. Paalutyyppin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syväälle 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 näkyvässä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

4.3.4 Huoltotieverkosto

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

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



Kuva 4.8 Vasemmallä esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (FCG Finnish Consulting Group Oy).

4.4 Sähkönsiirron rakenteet

4.4.1 Tuulivoima-alueen sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoima-alueen sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, yhdestä tai useammasta sähköasemasta (tässä hankkeessa suunnitteilla 2 sähköasemaa) ja voimajohtoista. (Kuva 4.9) Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeilla tuulivoimapuistossa sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 400 kilovoltin tasolle.

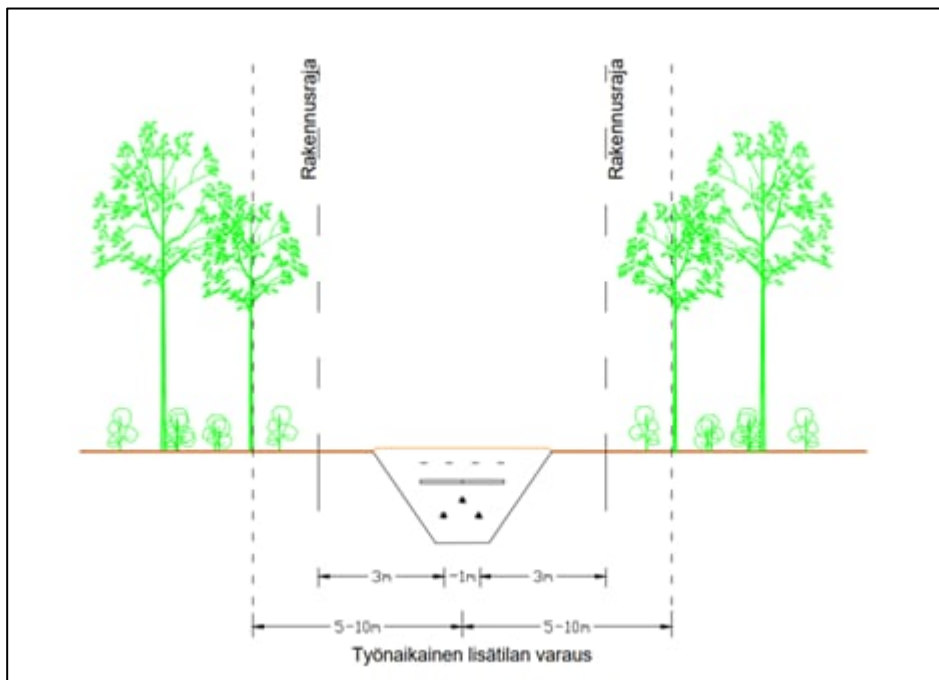


Kuva 4.9 Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

4.4.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkösiirto

Hankealueelta rakennetaan noin 29,5 kilometrin pituinen 400 kilovoltin voimajohto Fingrid Oyj:n Pihlinevan suunnitteilla olevalle sähköasemalle, josta liitytään kantaverkkoon. Voimajohto toteutetaan maakaapelina Ollikkaannevan kohdalla uuteen maastokäytävään sijoituvalla osuudella (noin 5,6 kilometriä), jonka jälkeen voimajohto sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle Pihlinevan suunnitellulle sähköasemalle asti. Muualla kuin Ollikkaannevan kohdalla voimajohto toteutetaan ilmajohtona. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin rinnalle sijoittuu pääosin (pl. Ollikkaannevan kohta) nykytilanteessa Fingrid Oyj:n 220 kilovoltin voimajohto (Petäjävesi-Haapavesi), joka on suunniteltu muutettavan 110 kilovoltin voimajohtoksi sekä Fingrid Oyj:n Metsälinjaksi kutsuttu 400 kilovoltin voimajohto. Sähkönsiirron reitti ja sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat suunnittelun edetessä.

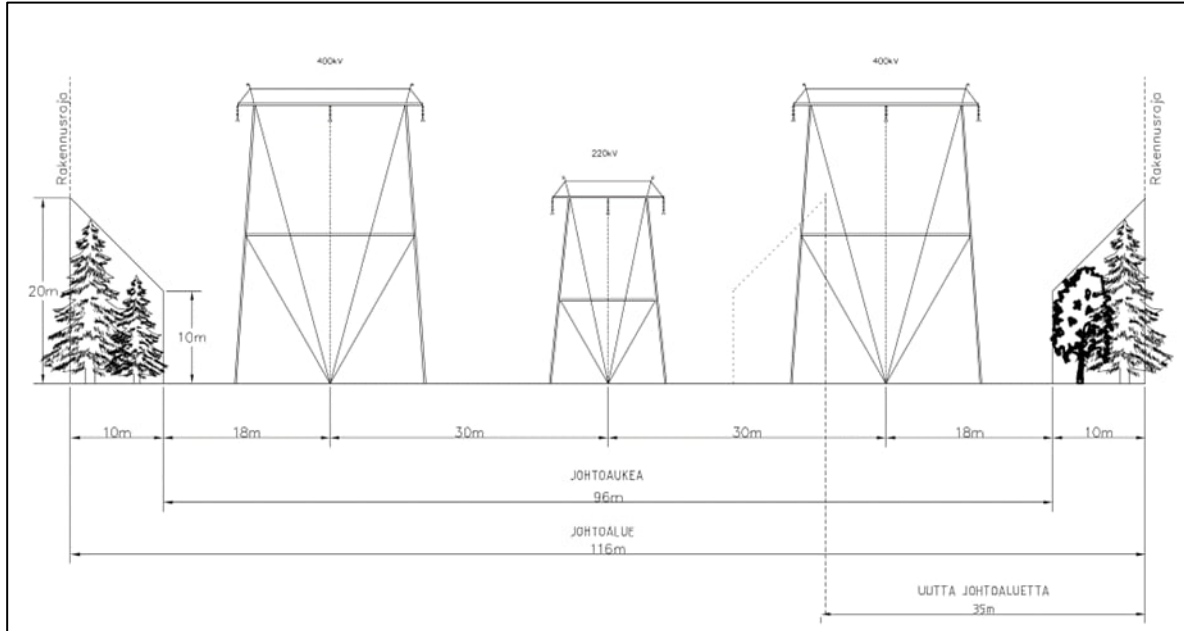
Sähkönsiirtoreitti SVEA rakennetaan maakaapelina voimajohdon sijoittuessa uuteen maastokäytävään kiertäessään Ollikkaannevan kohdalla olemassa olevan suojelualueen sen itäpuolelta. Maakaapelireitin pituus on 5,6 kilometriä. Kuvassa on esitetty maakaapelin poikkileikkaus. (Kuva 4.10)



Kuva 4.10 Suunniteltu maakaapeli Ollikkaannevan kohdalla.

Taikkonevan sähkönsiirtoreitillä, jossa kulkee Fingrid Oyj:n 220 kilovoltin voimajohto sekä Fingrid Oyj:n Metsälinjaksi kutsuttu 400 kilovoltin voimajohto, nykyinen johtoalue levenee 35 metriä, jolloin uuden johtoalueen kokonaisleveys tulee olemaan 116 m. Leveydessä ei ole huomioitu 220 kilovoltin voimajohdon muutosta 110 kilovoltin voimajohtoksi, mikä voi

vähentää leveyttä riippuen siitä, missä vaiheessa muutos tapahtuu. 400 kilovoltin voimajohtopylväs on noin 30–35 metriä korkea. (Kuva 4.11)



Kuva 4.11 Rinnakkain sijoittuvat voimajohtot. Vasemmalla 400 kV voimajohto, keskellä 220 kV voimajohto ja oikealla 400 kV voimajohto.

Taikkonevan hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Leuvanven tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmassa yhtenä sähkönsiirron vaihtoehtona on esitetty reittiä Pihtinevan suunnitteilla olevalle sähköasemalle. Mikäli Leuvanven Pihtinevalle menevä reitti toteutettaisiin, yllä olevan kuvan 4.11 vasemmalle puolelle tulisi vielä yksi 400 kilovoltin voimajohto lisää, jolloin rinnakkain olisi 3 kappaletta 400 kilovoltin voimajohtoja ja yksi 220 (myöhemmin 110) kilovoltin voimajohto. Lisäksi Kivinevan tuulivoimahanke on YVA-ohjelmassaan esittänyt yhtenä kolmesta sähkönsiirtolinjan vaihtoehtona myös Pihtinevan sähköasemalle kulkevaa sähkönsiirtolinjaa. Hanketoimijat selvittävät yhteistyötä, jotta välttyttäisiin näin monelta rinnakkaiselta voimajohtolta.

4.5 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentaminen

4.5.1 Tuulivoima-alueen rakentaminen

Tuulivoima-alueen rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.12). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoima-alueen sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.13). Tuulivoima-alueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 4.14). Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 4.15). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin

kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 4.16). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 4.12 Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG Finnish Consulting Group Oy).



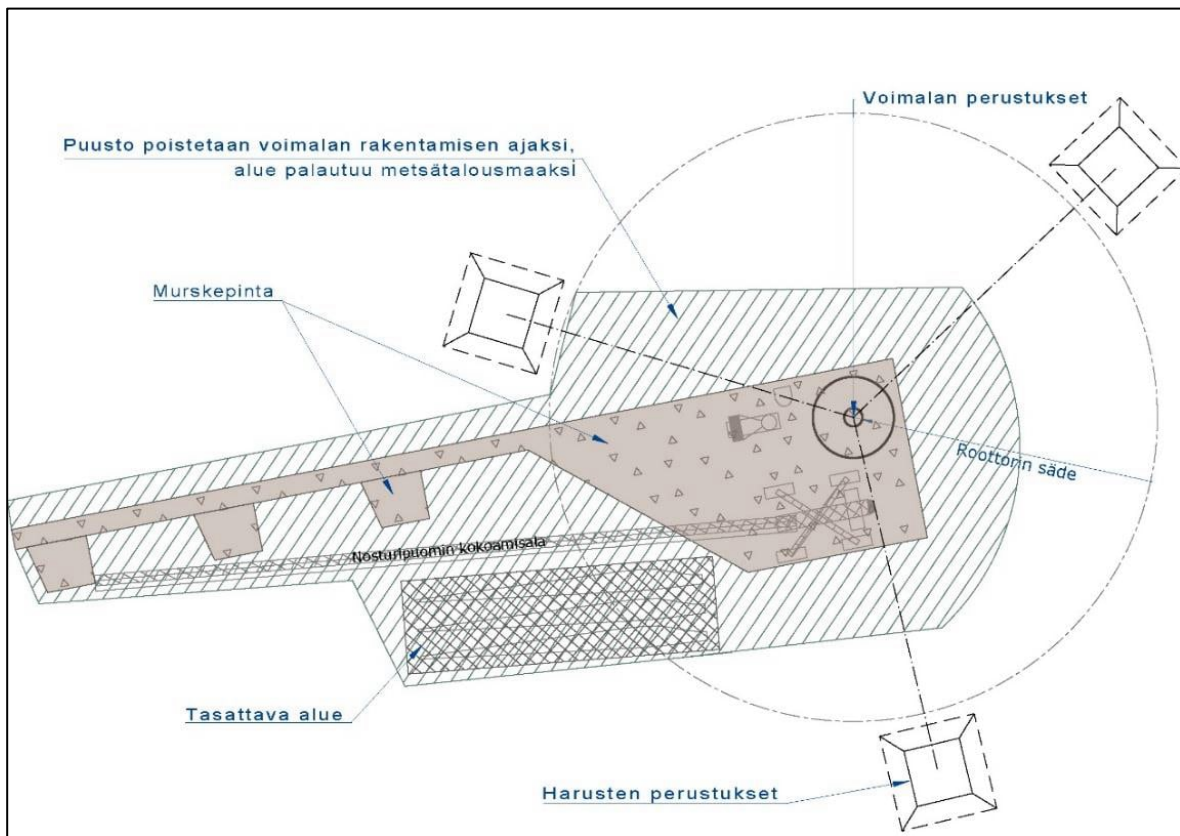
Kuva 4.13 Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.14 Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.15 Tuulivoimalan kokoamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.16 Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan rekkakuljetuksina 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Taikkonevan tuulivoima-alueen rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2027–2028, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoima-alueen rakentaminen (tiet, perustukset, voimalat) kestää yhteensä noin yhden vuoden. Tuulivoima-alueen rakentamisen arvioidaan kestävän molemmissa hankevaihtoehdossa noin 1,5 vuotta.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on toteutusvaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 56,4 kilometriä ja toteutusvaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 45,2 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksiä käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksiä noin 3 500 i-m³/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 9 300–11 600 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 6 800–8 500 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta.

Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Hankealueelle tarkastellaan kolmea vaihtoehtoista sisäänajotietä, joista pisimmän vaihtoehdon parantaminen on huomioitu kiviainelaskelmassa. Mikäli päädytään lyhyempään sisäänajotiehen, on kiviainestarve vähäisempi ja siten myös kuljetusmäärä on pienempi.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkojen pituus lyhenee ja liikennemäärät hankealueen ulkopuolella vähenevät.

Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähimmistä satamista (Raahe tai Kalajoki). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyyppistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 3 300–4 500 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 2 300–3 200 kuljetusta.

4.5.2 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. (Kuva 4.17)



Kuva 4.17 Sähköaseman ja voimajohton rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Suunniteltu 400 kilovoltin voimajohto tarvitsee nykyisen voimajohtoalueen rinnalla noin 36 metriä puutonta johtoaluetta, ja uudessa maastokäytävässä maakaapelikäytävä edellyttää noin 7 metriä leveän alueen (Kuva 4.11). Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaamat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja voimalan mahdollisesti vaatimat pylvästä tukevat harusankurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

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

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

4.5.3 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista (Kuva 4.18) sekä voimajohton rakenteiden kuljetuksista. Mikäli kaikki tarvittava kiviaines joudutaan ottamaan hankealueen ulkopuolelta ja myös betoni tuodaan ulkopuolelta, tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 12 500–16 100 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 9 100–11 700 kuljetusta.



Kuva 4.18 Tuulivoimalan torniosien kuljetusta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin 1,5 vuotta (yksi rakentamiskausi noin kymmenen kuukautta) jakautuen infran (tiet, kentät ja perustukset) rakentamiseen, joka kestäisi noin yhden vuoden, ja voimala-asennuksiin, jotka kestäisivät noin puoli vuotta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamiskausien rakentamisajoille, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 20–110 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 10–80 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen riippuen rakentamiskausista. Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskasta liikennettä olisi infran rakentamiskausissa keskimäärin noin 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa ja voimaloiden asennuskautta keskimäärin noin 20–30 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskasta liikennettä olisi infran rakentamiskausissa keskimäärin noin 60–80 ajoneuvoa vuorokaudessa ja voimaloiden asennuskautta keskimäärin noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä ja hankealueelle tulee betoni-asema, tapahtuisivat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamiskausissa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 3–5 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa hankkeen jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.2).

Taulukko 4.2 Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisaikana.

| Hankkeen aiheuttama raskas liikenne (ajoneuvoa vuorokaudessa) | |
|---------------------------------------------------------------|------------------|
| VE1 (1,5 vuotta) | VE2 (1,5 vuotta) |
| 20–110 | 10–80 |

4.6 Huolto ja ylläpito

4.6.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti (Kuva 4.19). Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.



Kuva 4.19 Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Voimaloilla tehdään vuosittain huolto, joka kestää 3–4 vuorokautta voimalaa kohti. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huolto- ja stoppikäyntejä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin viisi käyntiä vuodessa. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

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

4.6.2 Voimajohto

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

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

Maakaapeli ei vaadi säännöllisiä tarkistuksia ja kunnossapitotöitä, mutta vikatilanteen sattuessa vianpaikantaminen on vaikeampaa ja vikojen korjaaminen voi kestää huomattavasti pidempään kuin ilmajohdon korjauksen. Maakaapeleilla on vikoja kuitenkin huomattavasti harvemmin kuin avojohdoilla. Tämä johtuu siitä, että suurin osa avojohtoverkkojen vioista johtuu sääilmiöistä, jotka eivät vaikuta yhtä merkittävästi maakaapeleihin. Fingridin arvion mukaan avojohdon vikatiheys on neljä kertaa suurempi kuin maakaapelin. (Fingrid Oyj 2010.)

4.7 Käytöstä poisto

Hanketoimija on vastuussa tuulivoimaloiden purkamisesta käytöstä poiston jälkeen niiden lakien mukaisesti, jotka tällöin ovat voimassa.

4.7.1 Tuulivoimalat

Tässä menettelyssä arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen

asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät muun muassa terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä. Nykyisin yli 80 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien osalta kierrätysaste on lähes 100 %.

Voimalatorni, roottori ja konehuone

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

Tuulivoimaloiden lavat

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

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

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

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

Perustukset

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

Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet

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

Vaarallinen jäte

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

4.7.2 Voimajohto

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

4.8 Turvaetäisyydet

4.8.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

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

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Taikkonevan hankkeessa 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 kymmenen metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e).

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

4.8.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

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

5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

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

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

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

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/toteuttaja |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset | | Hankevastaava |
| YVA-menettely | YVA-laki (252/2017) | Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus |
| Osayleiskaava | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) | Siikalatvan kunnanvaltuusto |
| Rakennuslupa | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) / Uusi maankäyttö- ja rakennuslaki (1.1.2025) | Siikalatvan rakennusvalvontaviranomainen |
| Voimajohtoalueen tutkimuslupa | Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) | Maanmittauslaitos |
| Voimajohtoalueen lunastuslupa | Lunastuslaki (603/1997) | Valtioneuvosto |
| Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa | Sähkömarkkinalaki (588/2013) | Energiavirasto |
| Liittymissopimus sähköverkkoon | | Hankkeesta vastaava |
| Erikoiskuljetuslupa | Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92) | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Lentoestelupa | Ilmailulaki (864/2014) | Liikenne- ja viestintävirasto Traficom |
| Puolustusvoimien hyväksyntä | Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle. | Puolustusvoimien Pääesikunta |
| Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukainen purkamislupa | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) | Siikalatvan kunta |

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankevastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on jo tehnyt maanvuokrausesisopimuksia tuulivoimaloiden paikoista. Mikäli sopimukseen ei päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (MRL 132/1999 § 161). Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli

voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimuksiin maanomistajien kanssa, voidaan menetellä lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.

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

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

Rakennusluvat tuulivoimarakentamista varten myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Jos rakennuslupien hakeminen siirtyy vuodelle 2025 tai siitä eteenpäin, tulee menettelyissä huomioida eduskunnan 1.3.2023 hyväksymä rakentamislaki (voimaan 1.1.2025 alkaen) ja uuden lain mukainen rakennuslupamenettely.

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

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

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

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.

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

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukainen purkamislupa on pakollinen mm. kaavoite-
tuilla tuulivoima-alueilla. MRL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää
purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä
sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyödyntämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että
MRL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon,
ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on
luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (MRL 170 §).

Taulukko 5.2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/toteuttaja |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Ympäristölupa | Ympäristönsuojelulaki (527/2014) | Siikalatvan kunnan ympäristön- suojeluviranomainen |
| Vesilain mukainen lupa | Vesilaki (587/2011) | Pohjois-Suomen aluehallintovi- rasto |
| Luonnonsuojelulain poik- keamislupa | Luonnonsuojelulain (9/2023) rauhoitetut lajit 74 § 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 |
| Työlupa tiealueella työs- kentelyyn | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Lupa kaapeleiden ja johto- jen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 42 § ja 42 a § | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Muinaismuistolain ka- joamislupa | Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 § | Museovirasto |
| Maa-aineslupa | Maa-aineslaki (555/1981) | Siikalatvan kunta |
| Suunnittelulupa | | Pohjois-Pohjanmaan ELY-kes- kus, Liikenne ja infrastruktuuri - vastuualue |
| Tasoristeyslupa | Ratalaki (567/2016) | Väylävirasto |
| Betoniaseman rekiste- röinti | Valtioneuvoston asetus 858/2018 | Siikalatvan kunnan ympäristön- suojeluviranomainen |

Ympäristölupaa voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäris-
tössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tar-
koitettua kohtuutonta rasisitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasisitusta voi syntyä esimer-
kiksi käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo).
Siikalatvan kunnan ympäristölupa-asioita hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

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

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

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

Työlupa tiealueella työskentelyyn on oltava, mikäli työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein. Työluvan tiealueella työskentelyyn myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

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

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

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-ainelain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen.

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

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

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

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät



6 Ympäristövaikutusten arviointi tässä hankkeessa

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA-laissa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia **välitömiä 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), tyyppin ja palautuvuusasteen perusteella. Vaikutus voi olla tyyppiltään välitön, välillinen tai kumulatiivinen. Välittömät vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas johtuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista. Palautuvuusaste kertoo kohteen kyvystä palautua tilaan, jossa se oli ennen joutumista muutoksen vaikutuksen alaiseksi.

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 sähkösiirron tyypilliset vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin (Kuva 6.2). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiassa tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.



Kuva 6.2 Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

Sähkösiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoarvoihin, luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohtoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Ilmajohdon ympäristövaikutukset käytön aikana kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua arviointiohjelmassa arvioidusta.

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoima-alueelle ja sen vaatimille rakenteille sekä sähkönsiirrolle. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen ja

sähkösiirron tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon ympäristövaikutusten arviointia varten perustetun seurantaryhmän antaman huomioidut ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuoden 2022 ja 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, hankelueella tehtyihin selvityksiin sekä mallinnuksiin.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppisiä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat vaikutukset maisemaan ja elinkeinoin. Luontovaikutusten arviointi kohdistuvan erityisesti linnustoon. Sähkösiirron osalta ympäristövaikutusten ennakoitiin kohdistuvan metsätalouteen.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- ihmisten elinoloihin, aluetalouteen ja viihtyvyyteen
- maiseman arvokohteisiin
- melun ja varjon muodostumiseen
- suurpetojen (etenkin sudet) elinympäristöön (varovaisuusperiaate, ydinreviiri tunnistamaton)
- rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle on voitu jättää hankkeen vaikutukset maaperään ja haitallisiin ilmastopäästöihin. Hankkeen toteuttamisen perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä. Kokonaisuudessaan laajana hankkeena vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja aluetalouteen ovat merkittävät varsinkin hankkeen rakennusvaiheessa työllisyyden kannalta sekä käytön aikana kuntatalouden kannalta.

6.3 Laaditut selvitykset

YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset, mallinnukset ja kyselyt on listattu alla. Suiluissa on mainittu maastotyöpäivien määrä. Tehtyjen luontoselvitysten menetelmät on kuvattu tarkemmin kappaleissa 12, 13 ja 14. Melu- ja välkemallinnusten menetelmät on kuvattu kappaleissa 16.2 ja 16.3. Asukaskyselyn toteutus on kuvattu kappaleessa 16.1.

- Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi tuulivoimahankkeen alueella (5 pv)

- Liito-oravainventointi tuulivoimahankkeen alueella (1 pv)
- Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitykset (kevät 6 pv ja syksy 6 pv)
- Pesimälinnustoinventointi tuulivoimahankkeen alueella (7 pv)
- Päiväpetolintujen tarkkailu (5 pv)
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi tuulivoimahankkeen alueella (5 pv)
- Pöllöinventointi tuulivoimahankkeen alueella (3 yötä)
- Kotkareviirin/-reviirien seuranta (6 pv)
- Viitasammakkoselvitys tuulivoimahankkeen alueella (1 pv)
- Lepakkoselvitys tuulivoimahankkeen alueella (6 yötä)
- Kasvillisuus-, luontotyyppi- ja liito-oravaselvitykset sähkönsiirtoreitillä (3 pv)
- Muun arvolajiston esiintymispotentiaali arvioidaan muiden luontoselvitysten aikana tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreitin alueella
- Luonnonsuojelulain 35 § mukainen Natura-2000 arviointi (Haapaveden lintuvedet ja suot, FI1100001 & Korkattivuori, FI1100002)
- Maisema-asiantuntijan maastotarkastelu (1 pv)
- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnus
- Arkeologinen inventointi (8 pv)
- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut

6.4 Tarkasteltava vaikutusalue

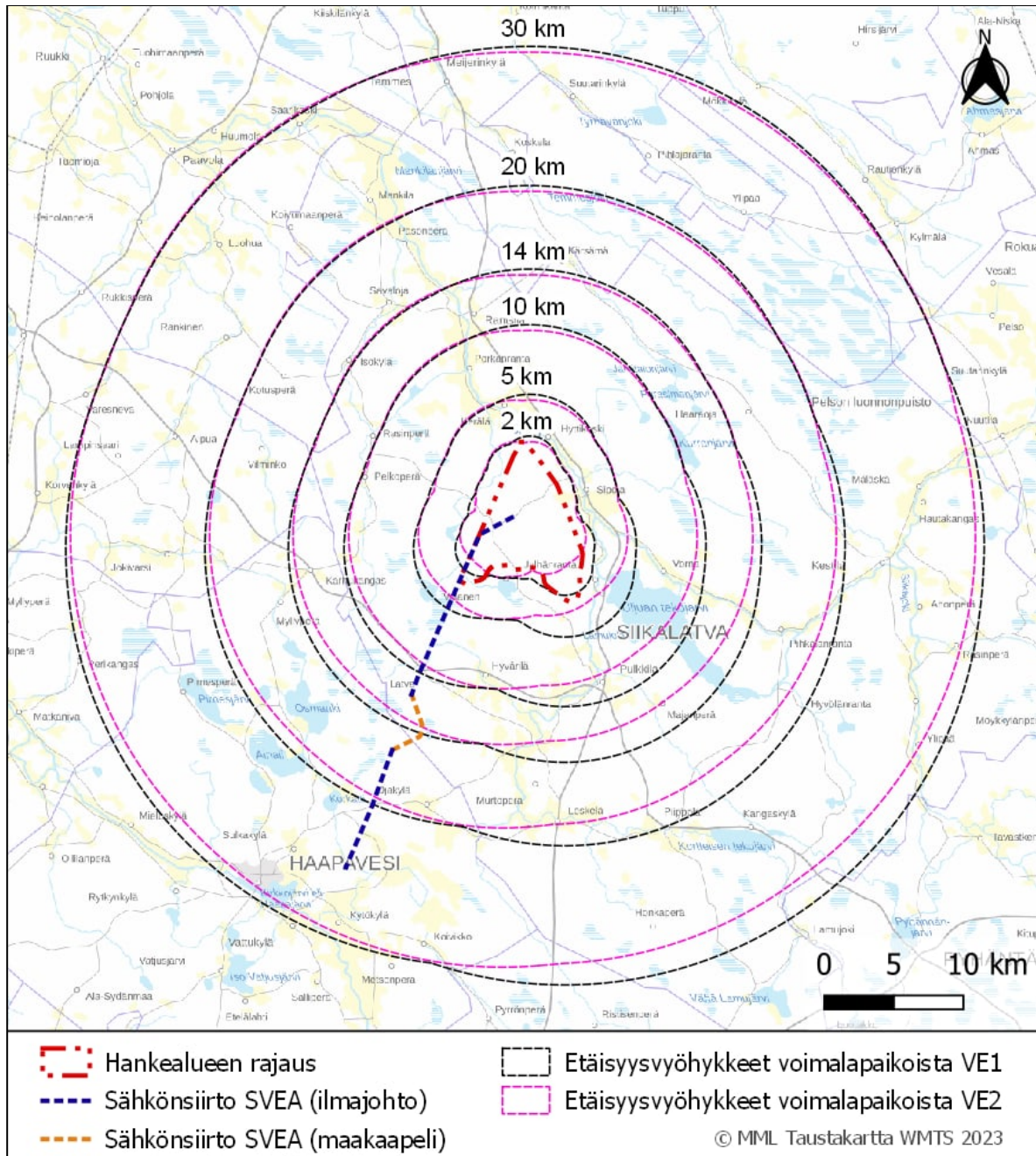
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

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

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

Taulukko 6.1 Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

| Vaikutustyyppi | Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne | Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (noin viisi kilometriä) sekä voimajohdon lähiympäristö (noin 300 metriä). Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä sekä sähkönsiirtoreitillä. |
| Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet | Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–14 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 14–30 kilometriä tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (noin 2–3 kilometriä). |
| Arkeologinen kulttuuriperintö | Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä sähkönsiirtoreitillä. |
| Kasvillisuus | Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Rakennettavien kohteiden alapuoliset vesistön osat. |
| Eläimistö | Suorat elinympäristöjen pinta-ala menetykset tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ja niiden lähiympäristössä sekä sähkönsiirron alueilla. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut eläimistölle merkittävät kohteet. Rakennettavien kohteiden alapuoliset vesistön osat. Epäsuorat vaikutukset eläinten elinympäristöihin ja ekologiin yhteyksiin voivat ulottua laajemmalle alueelle. |
| Linnusto | Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja. |
| Melu, varjostus, vilkkuminen | Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 kilometrin säteellä tuulivoimpuistosta. |
| Liikenne/lentoliikenne | Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu. Sähkönsiirtoreitin kanssa mahdollisesti risteävät yleiset tiet ja rautatiet. |
| Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot | Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 kilometrin ja tarkemmin noin viiden kilometrin säteellä. |
| Ilmasto | Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin maakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet. |
| Ajallinen vaikutus | Hankkeen koko elinkaari. |
| Yhteisvaikutukset | Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppin edellyttämässä laajuudessa. |



Kuva 6.3 Etäisyysvyöhykkeet 2–30 kilometriä vaihtoheitojen VE1 ja VE2 reunimmaisista voimaloista.

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

Luontovaikutukset eli vaikutukset kasvillisuuteen, lajistoon ja arvokkaihin elinympäristöihin, rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa otetaan huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen. Myös hankealueen ekologinen toiminta ja sen jatkuvuus kokonaisuutena arvioidaan, samoin kuin elinympäristöjen eheys.

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

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

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirtoreitin alueilla.

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

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

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

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

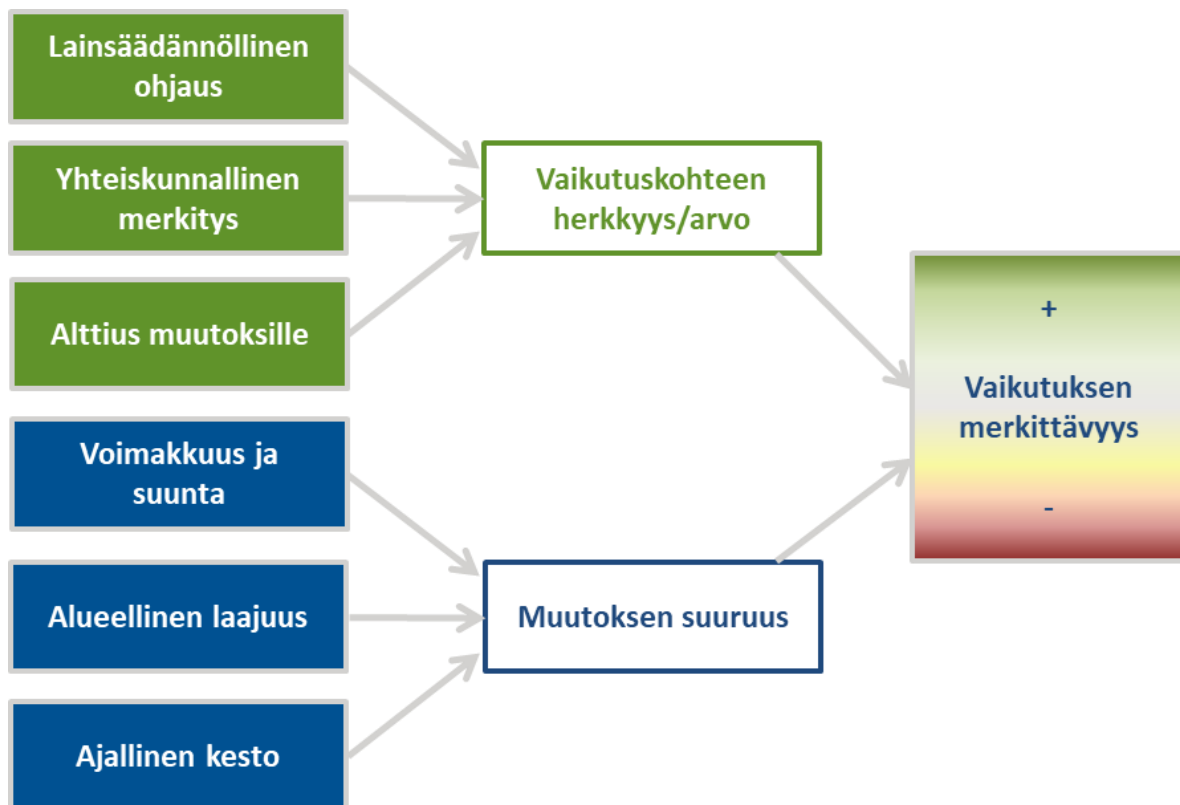
Vaikutukset riistatalouteen sekä metsästykseen virkistyskäyttömuotona on tarkasteltu laajemmin. Riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on tarkasteltu laajemmalla alueella, sillä metsästys ja riistan liikkuminen sijoittuvat aina laajemmalle alueelle.

Liikennevaikutukset on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikka-kohtaiset.

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

6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.4) Imperiahankkeessa¹ kehitetyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavissa alaluvuissa.



Kuva 6.4 Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

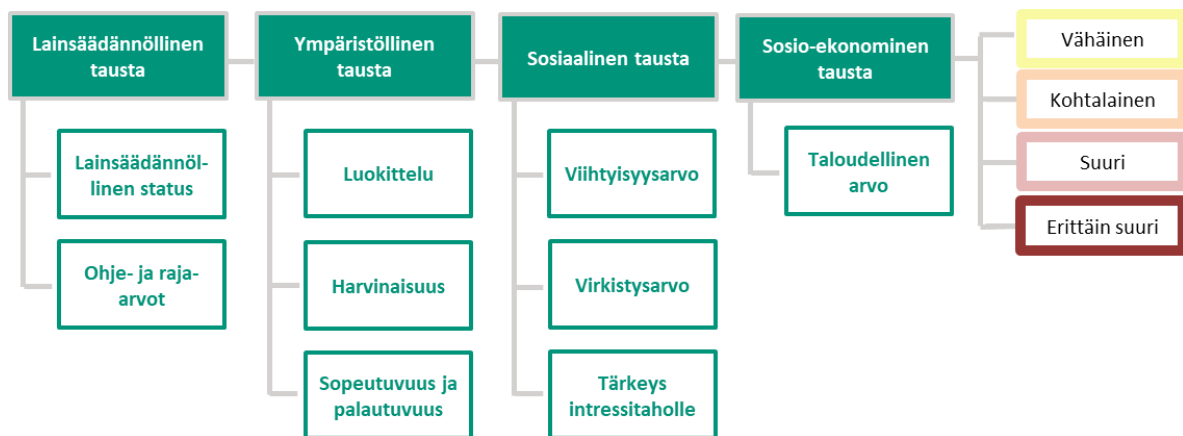
¹ EU:n Life+-hanke "Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)" (Jyväskylän yliopisto 2018).

6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

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

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

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

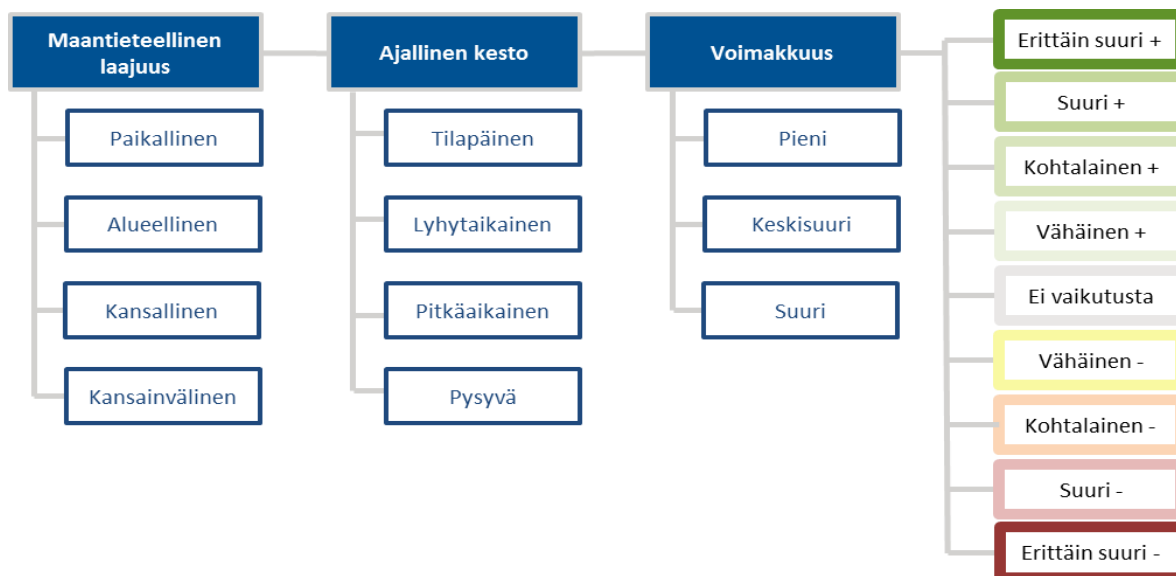


Kuva 6.5 Periaate vaikutuksen herkkyiden/arvon arvioimiseksi.

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 kestoaltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (Kuva 6.6).

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



Kuva 6.6 Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

6.5.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (Kuva 6.7) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys määritetään taulukon (

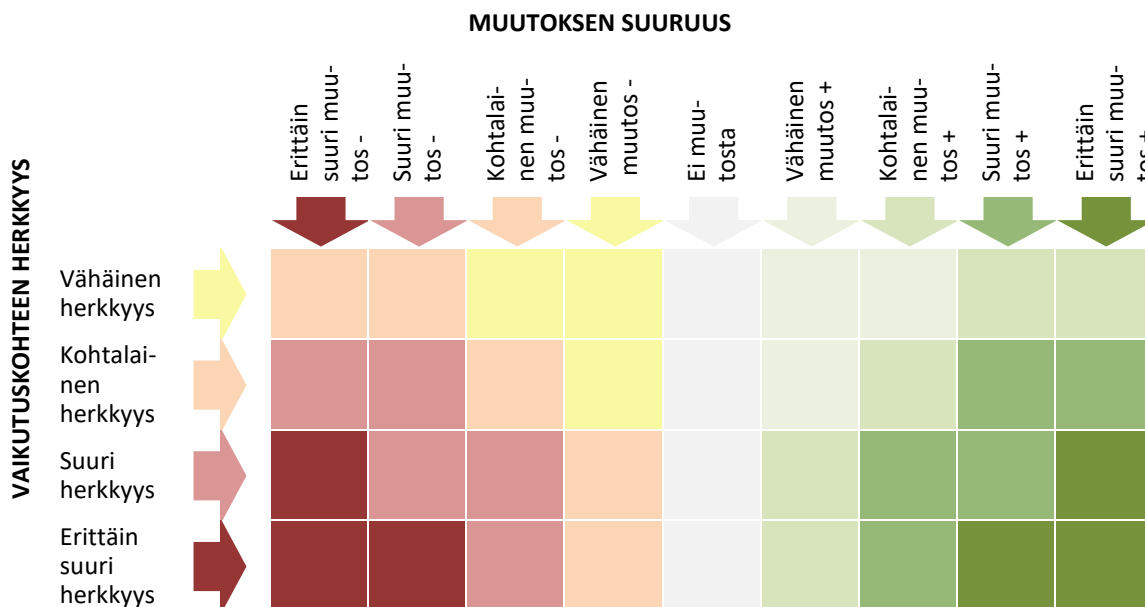
Taulukko 6.2) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys.

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

Kuva 6.7 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

| Vaikutuksen merkittävyys | | |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Merkityksetön, ei vaikutusta | Merkityksetön, ei vaikutusta | Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta. |
| Vähäinen + | Vähäinen - | Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyden vaikutuskohteisiin/resursseihin. |
| Kohtalainen ++ | Kohtalainen -- | Vaikutukset voivat olla suuruusluokaltaan vähäisiä kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen. |
| Suuri +++ | Suuri --- | Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai kohtalaisia ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan suuria. |
| Erittäin suuri ++++ | Erittäin suuri ---- | Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on erittäin suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria. |

Taulukko 6.2. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus.



6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

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

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

6.7 Suunnittelun lähtökohdat

Tehdyillä selvityksillä ja mallinnoilla on pyritty YVA-menettelyn aikana ohjaamaan suunnittelua niin, että ympäristövaikutuksia muodostuisi mahdollisimman vähän. Tällaisia ovat esimerkiksi arvokkaiden luontokohteiden ja muinaisjäännösten rajaaminen riittävän etäälle maankäytön muutoksista, sekä asutukselle ja muille herkille kohteille kohdistuvien meluvaikutusten minimointi erilaisin suunnitteluteknisin ratkaisuin. Ympäristövaikutusten minimointiin on pyritty jo hankkeen esiselvitysvaiheesta alkaen.

6.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Taikkonevan tuulivoimahankkeen 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 luonto- ja kulttuuriarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on sijoitettu 2 kilometrin etäisyydelle asuin- ja lomarakennuksista.

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 voimajohtoreitin linjaukseen. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

6.9 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

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

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

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä on huomioitu ja raportoitu mahdolliset epävarmuustekijät, kuten muusta toiminnasta johtuvat maiseman muutokset esimerkiksi metsänkäsittelyn seurauksena. Arviointiselostuksessa on arvioitu epävarmuustekijöiden merkitys tulosten luotettavuudelle. Vaikutukset on arvioitu yhdellä voimalatyypillä, jonka tiedot on kuvattu arviointiselostuksessa. Toteutuessaan tuulivoimapuiston voimalat vastaavat tätä voimalatyyppiä tai sitä pienempikokoisempaa.

6.10 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelmaehdotus hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Ehdotus seurattavista ympäristövaikutuksista tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Ehdotuksessa kuvataan, millä menetelmillä ja millä aikavälillä seuranta toteutetaan. Lisäksi esitetään suunnitelma, kuka seurannasta

vastaa ja miten seuranta raportoidaan. Vaikutusten seurannassa otetaan hyvin todennäköisesti huomioon niin ihmisiin kuin luontoon kohdistuvat vaikutukset. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, minkä perusteella voidaan käynnistää toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.

7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoireitin fyysisessä ympäristössä. Tuulivoima-alueen rakennuspaikkojen ja voimajohtoreitin kohdat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi uusien voimalapaikkojen, teiden, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirron rakenteiden myötä. Voimajohdon johtoalueella rajoitetaan puuston kasvua.

Tuulivoimalat ja voimajohto 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. Sähkönsiirtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoima-alueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoima-alueen välittömään lähiympäristöön. Voimajohto voi rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntaa. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 17.

YVA-menettelyssä arvioitu tuulivoimaloiden maksimimäärä tai kokonaiskorkeus luo alueen kaavoitukselle raamit, joita ei voida ylittää kaavoitusvaiheessa. Näin ollen hankkeen vaikutusten tarkastelu pohjautuu maksimivaikutuksen arviointiin.

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. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä huomattavasti laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille. Voimajohtoreitin maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja rajoittuvat johdon välittömään läheisyyteen.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi on haastateltu paikallisia maankäytön suunnittelijoita. Kaavamerkintöjen sisältö on kuvailtu tarkemmin arvioitavan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron alueilla.

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

Lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

7.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

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

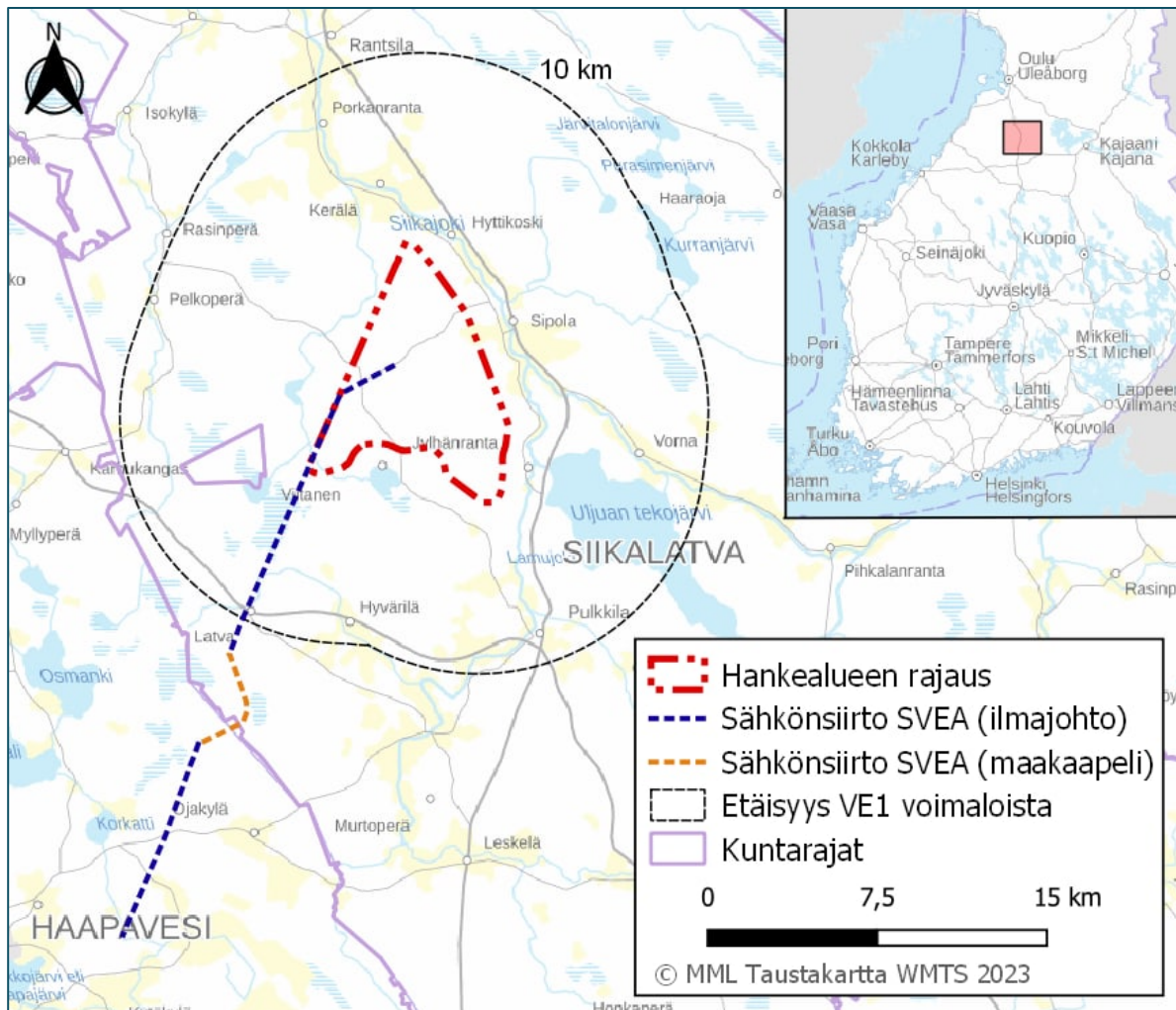
Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen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

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

7.4 Nykytila

7.4.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue (Kuva 7.1) sijaitsee Siikalatvan kunnassa Lamujoen ja Siikajoen varrella. Pulkkilan taajama-alue on noin 6 kilometriä hankealueesta kaakkoon, Rantsilan taajama-alue noin 10 kilometriä luoteeseen ja Haapaveden keskusta noin 25 kilometriä lounaaseen. Valtatie 4 kulkee hankealueen itäpuolella noin 2 kilometrin etäisyydellä Lamujoen ja Siikajoen varrella.



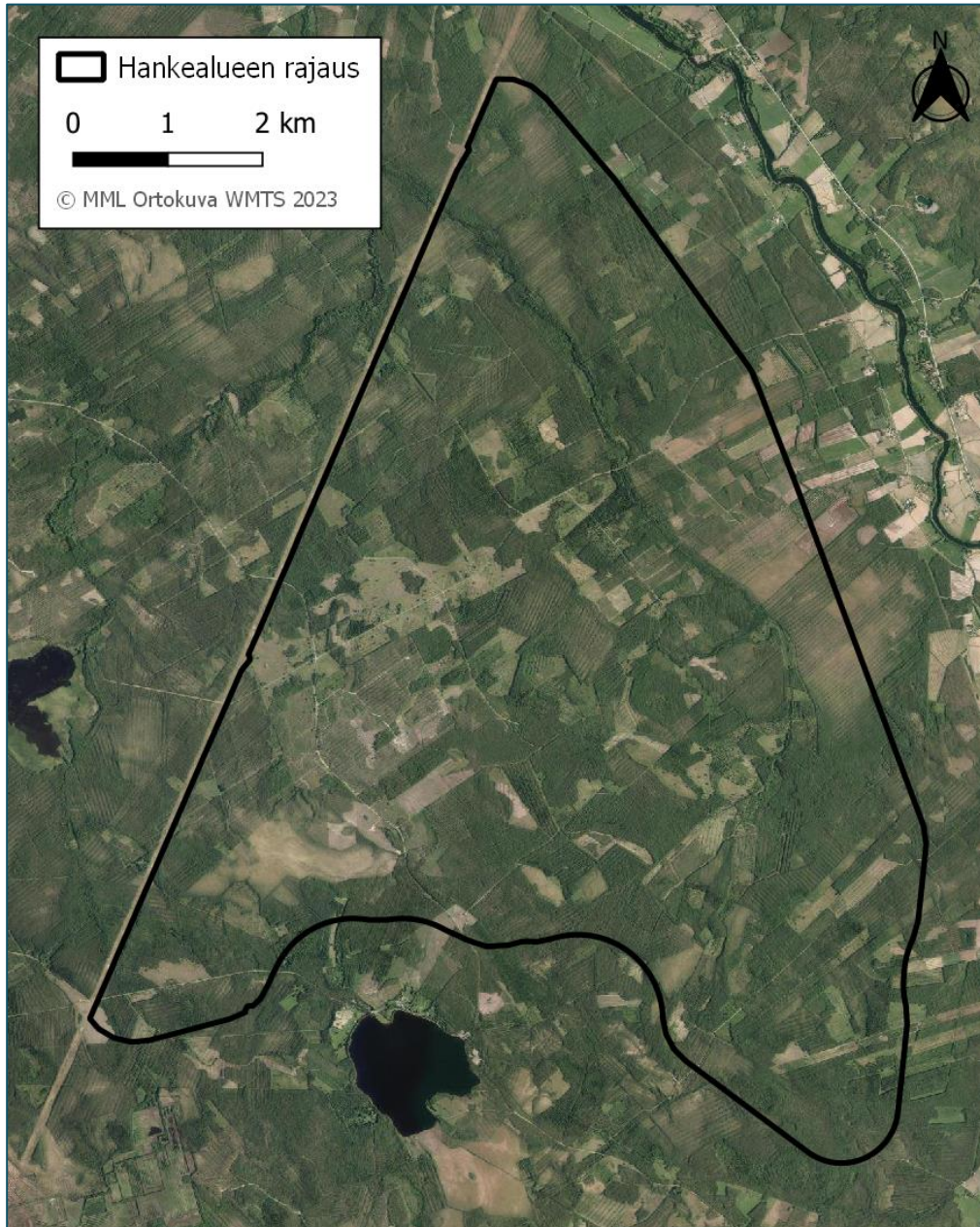
Kuva 7.1 Hankealueen sijainti.

Hankealue on pinta-alaltaan noin 5 100 hehtaaria ja koostuu pääosin eri ikäisestä ojitetusta talousmetsästä sekä suoalueista. Hankealue sijoittuu pääosin yksityisten maanomistajien maille. Turvetuotantoalueita ei sijaitse hankealueella. Alue on suhteellisen tasaista, isoja korkeuseroja ei ole. Maasto kohoaa hieman koillisen noin 60 metristä lounaisosan 95 metriin, ja hankealueen korkeimmat kohdat sijaitsevat sen lounaisosassa Tyngänkankaan

alueella (Kuva 7.2). Hankealueen matalimmat kohdat ovat sen koillisosissa Hirviojan painanteessa. (Kuva 7.3)



Kuva 7.2 Valokuva hankealueen lounaisosasta Tyngänkankaan alueelta (2022).

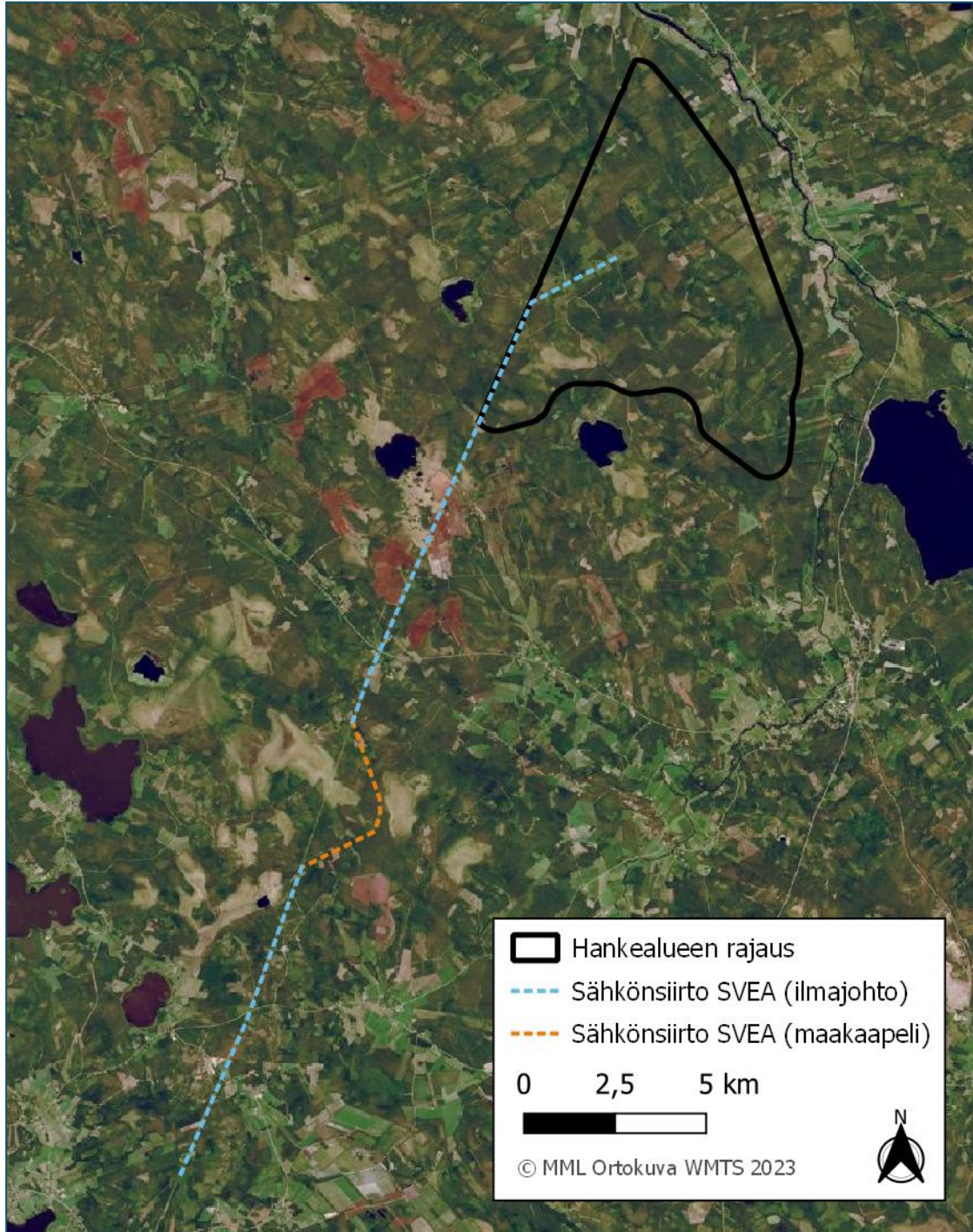


Kuva 7.3 Hankealue ilmakuvasa.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu Siikalatvan ja Haapaveden kuntien alueille. Sähkönsiirtoreitistä noin 17,5 km sijoittuu Siikalatvan alueelle ja noin 11 km Haapaveden alueelle (Kuva 7.4). Suunniteltu sähkönsiirto kulkee lounaaseen Hietalanperän muodostuman läpi, jossa maasto kohoaa jopa 180 metriin. Aluetta halkoo Pieni Tyngäntie, joka kulkee Sipolan kylästä lounaaseen hankealueelle, jossa se jakautuu Tyngäntieksi.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu pääosin metsäiseen maastoon, mutta sen varrella on myös avosoita ja pieniä peltoalueita. Siikalatvan ja Haapaveden rajalla voimajohto kiertää

Hevossaarennevan avosuon maakaapelina. Voimajohto sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle Kivinevan turvetuotantoalueelle Siikalatvan kunnan puolella.

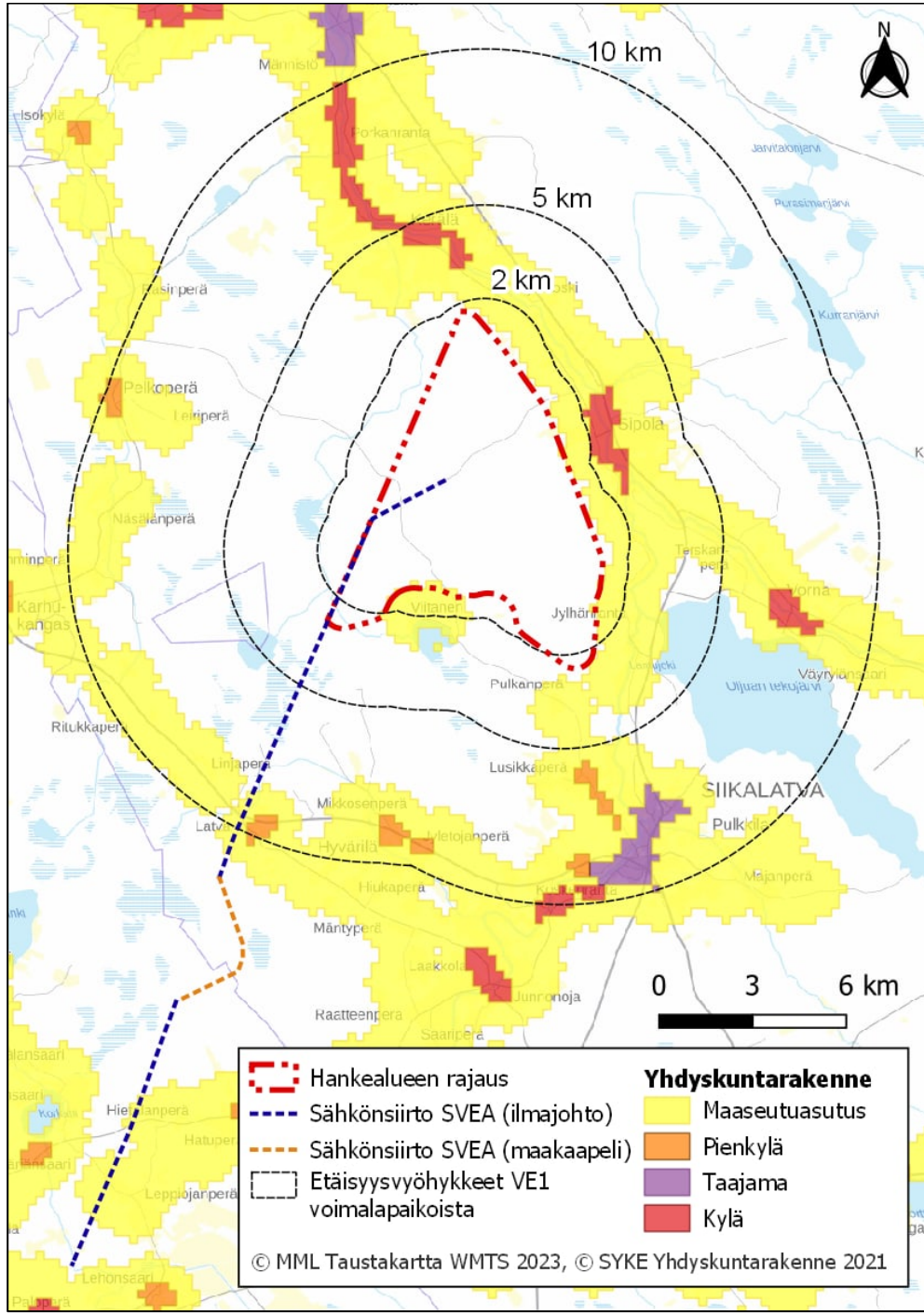


Kuva 7.4 Suunniteltu sähkönsiirtoreitti ilmakuvasa.

7.4.2 Yhdyskuntarakenne

Hankealueen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta ja maaseutua (Kuva 7.5). Hankealueen lähiympäristössä on useita pienkyläkeskittyymiä sekä maaseutuasutusta. Hankealueen lähin asutus on painottunut sen itäpuolelle Siikajoen ja Lamujoen varteen, sekä eteläpuolelle Viitastenjärven rantaan.

Lähin taajama-asutus sijaitsee Siikalatvan Pulkkilan keskustassa noin 8 kilometriä lähimmistä tuulivoimaloista kaakkoon. Muita taajama-alueita ovat Siikalatvan Rantsilan alue noin 12 km etelään, Kestilän alue noin 20 km itään, Piippolan alue noin 20 km etelään ja Haapa-veden keskusta-alue noin 27 km lounaaseen. Muita asutuskeskittyymiä tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat Porkanranta ja Kerälä (3 km pohjoiseen), Sipolan kylä (2 km itään), sekä Vornan kylä (7 km kaakkoon). Pienkyliä hankealueen alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ovat Pelkoperä, Latva sekä Hyvärilä.



Kuva 7.5 Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2021).

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääasiassa maaseutualueen alueelle sekä metsätalousalueelle. Siikalatvan Latvan alueella voimajohto sijoittuu pienkyläalueen laidalle.

7.4.3 Asutus ja väestö

Siikalatvalla oli vuoden 2021 lopussa 5 131 asukasta (Tilastokeskus 2023). Siikalatvan asutus on keskittynyt Pulkkilan, Piippolan, Rantsilan ja Kestilän taajamiin sekä useampaan kyläkeskukseen. Siikalatvan taajama-aste oli vuoden 2020 lopussa 47,2 % (Tilastokeskus 2023).

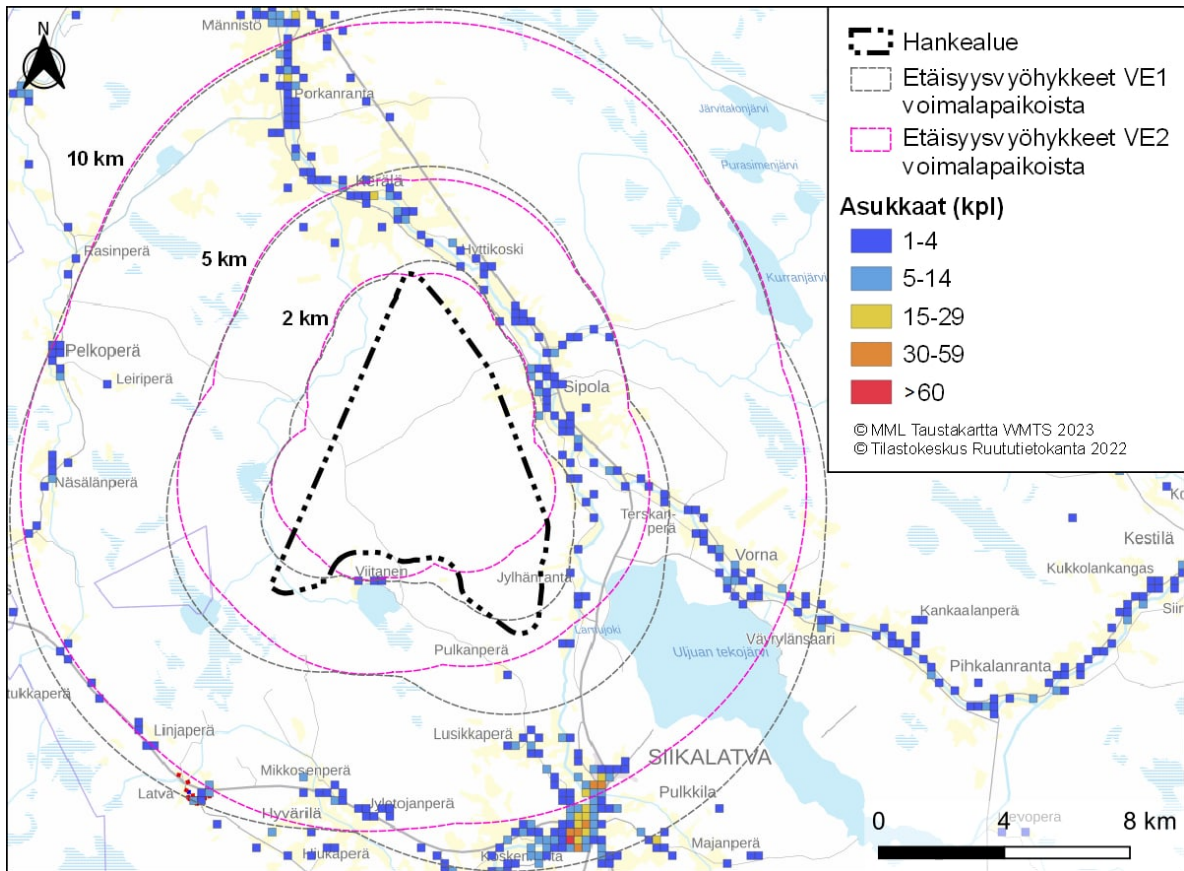
Hankealueen ympäristö on suhteellisen harvaan asuttua (Kuva 7.6). Haja-asutusta sijoittuu pienkylien lisäksi teiden ja jokien varsille. Tilastokeskuksen ruututietokannan mukaan alle 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ei ole vakituista asutusta (Taulukko 7.1). Yksi lomarakennus (Viitastenjärven luoteispuolella, hankealueen eteläpuolella) sijaitsee 1994 metrin päässä lähimmästä voimalasta. Voimalasijoittelu on alustava ja tarkentuu kaa-voitus- ja rakennuslupavaiheessa.

Hankealueella ei ole asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat yli 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankealueen eteläpuolella Viitastenjärven rannassa, hankealueen kaakkoispuolella Lamujoen varressa, sekä hankealueen itäpuolella Siikajoen varressa. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 2004 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Voimalasijoittelu on alustava ja tarkentuu rakennuslupavaiheessa.

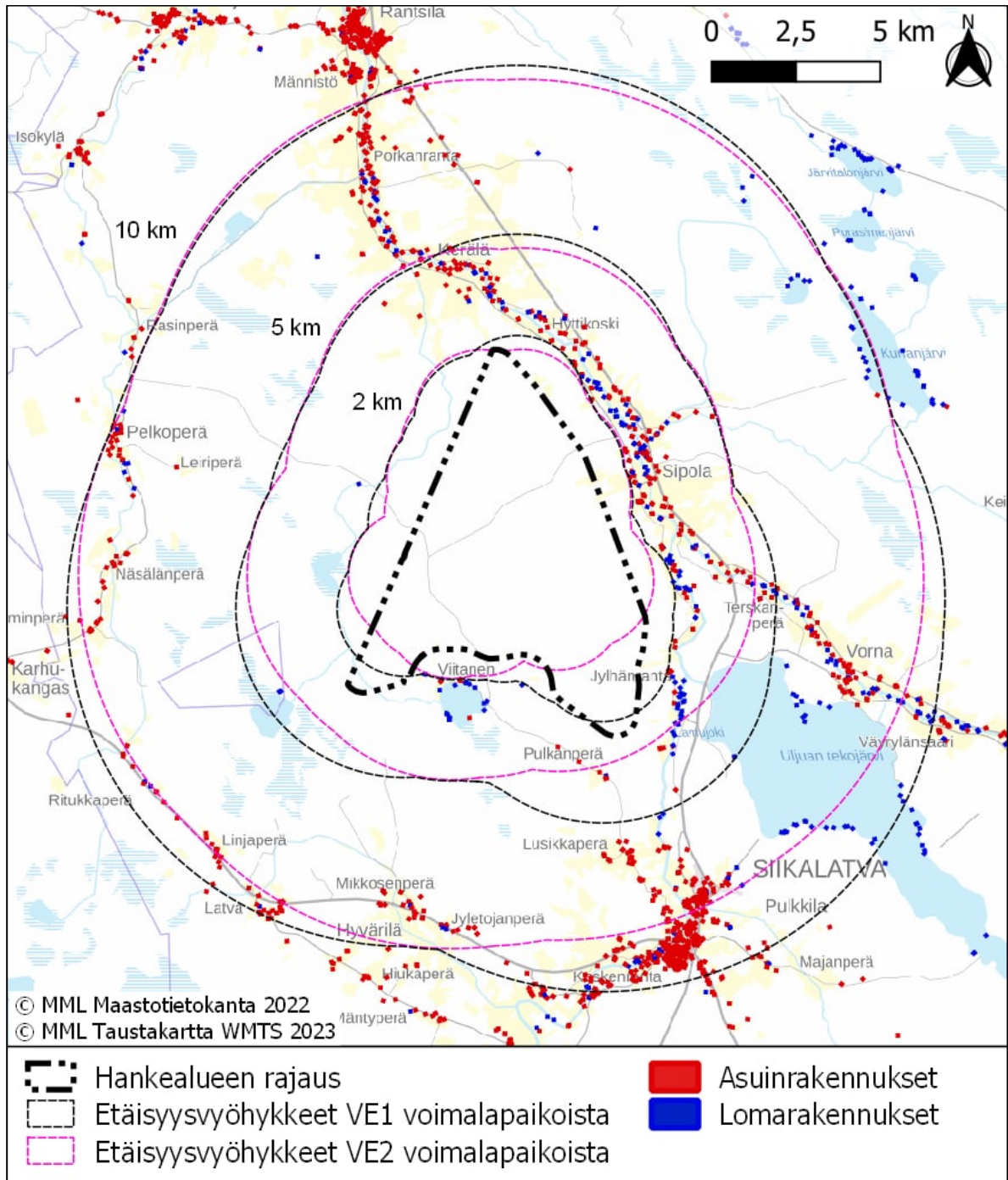
Hankealueella ei ole myöskään lomarakennuksia. Lomarakennusten sijainti hankealueen läheisyydessä painottuu itäpuolelle Siikajoen ja Lamujoen varteen sekä eteläpuolelle Viitastenjärven rantaan. Hankealueen länsipuolella asutus on harvaa. (Kuva 7.7).

Sähkönsiirtoreitin alueella vakituinen asutus on harvaa. Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtokäytävän keskilinjasta ei sijaitse asukkaita, alle 500 metrin etäisyydellä 23, ja alle 1000 metrin etäisyydellä 45 asukasta (Kuva 7.8).

Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtokäytävän keskilinjasta on 1 asuinrakennus ja 0 lomarakennusta. Alle 500 metrin etäisyydellä asuinrakennuksia on 7 ja lomarakennuksia 1, ja alle 1000 metrin etäisyydellä asuinrakennuksia on 18 ja lomarakennuksia 1. Rakennukset ovat keskittyneet Siikalatvan Linjaperän alueelle sekä Haapaveden Hietalanperän ja Lepiojanperän alueille.



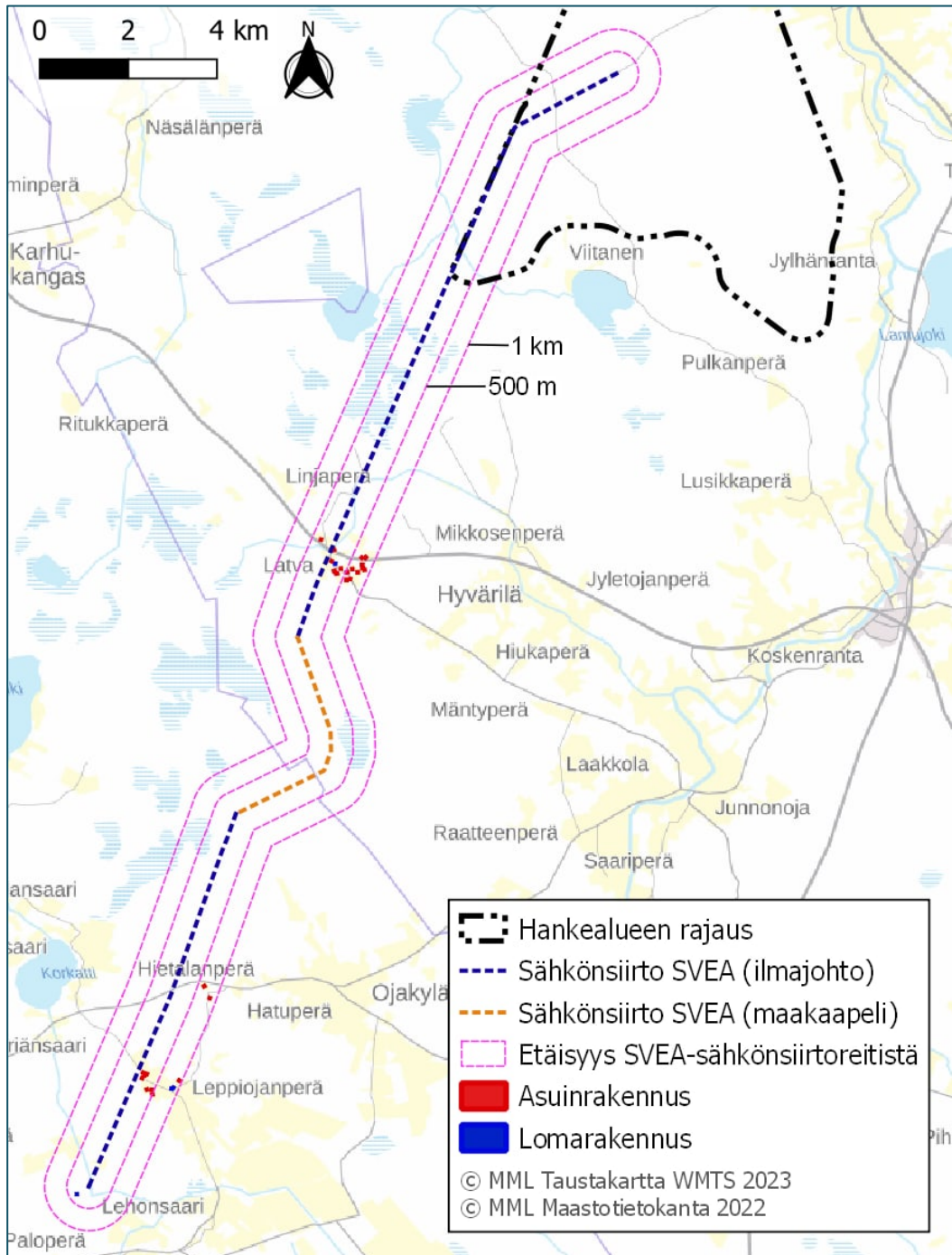
Kuva 7.6 Asukkaat hankealueen ympäristössä (Tilastokeskus 2022).



Kuva 7.7 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimahankkeen lähialueella.

Taulukko 7.1 Hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2021 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2023). Etäisyydet on mitattu lähimpään voimalaan sekä sähkönsiirtoreitin keskilinjaan.

| Etäisyys voimaloista / sähkönsiirtoreitistä | Asukkaita | Asuinrakennuksia | Vapaa-ajan asuntoja |
|------------------------------------------------|-----------|------------------|---------------------|
| VE1 | | | |
| 2 km tai alle | 2 | 0 | 1 |
| 5 km tai alle | 223 | 175 | 123 |
| 10 km tai alle | 1429 | 791 | 247 |
| VE2 | | | |
| 2 km tai alle | 0 | 0 | 0 |
| 5 km tai alle | 214 | 163 | 110 |
| 10 km tai alle | 748 | 506 | 214 |
| Sähkönsiirto | | | |
| 100 m tai alle | 0 | 1 | 0 |
| 500 m tai alle | 24 | 7 | 1 |
| 1 000 m tai alle | 45 | 18 | 1 |



Kuva 7.8 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot sähkösiirtoreitin lähialueella.

7.5 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista 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, liikkuamista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

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

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa: Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hankkeella luodaan edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle. Tuulivoimayleiskaavat edistävät myös tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä. Tuulivoimahanke vaikuttaa yhdyskuntarakenteen muotoutumiseen siten, että tuulivoimayleiskaavan alueelle ei jatkossa voi sijoittua asumista.

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

- **Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa:** Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää näin ollen tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen osalta.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

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

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

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

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

- **Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunto Puolustusvoimilta kaavaehdotusvaiheessa ja ottamalla se huomioon hankkeen suunnittelussa.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

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

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

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

- **Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Tuulivoimalat eivät sijoitu peltoalueille, eivätkä voimalat estä metsätalouden harjoittamista kaava-alueella.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

- **Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa:** Tuulivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Taikkonevan tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 41 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 Taikkonevan hankkeessa:** Taikkonevan tuulivoimayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Hankkeen sähkönsiirto sijoittuu pääosin olemassa olevan voimajohtokäytävän varteen.
- Taikkonevan tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu keskijännitemaakaapeleilla. Hankealueelle rakennetaan sähköasema, jolta sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan 400 kilovoltin ilmajohdolla ja osin maakaapelina Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle Pihtinevan sähköasemalle pääosin Fingridin nykyisen 220 kV sekä 400 kV voimajohdon (Metsälinja) rinnalle (Ollikkaan-
nevan kohdalla kiertää Natura-alueet maakaapelina).

7.6 Maakuntakaavoitus

7.6.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaalla on neljä lainvoimaista maakuntakaavaa: 1.–3. vaihemaakuntakaavat ja Pyhäjoen ydinvoimahanketta varten laadittu Hankikiven ydinvoimamaakuntakaava. Ydinvoimamaakuntakaava ei koske nyt kaavoituksen kohteena olevaa aluetta.


Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013 ja ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan 23.11.2015. Ensimmäisessä vaihemaakuntakaavassa on käsitelty energiantuotantoa ja -siirtoa (mm. manneralueen tuulivoima-alueet ja meritulivoiman päivitykset), kaupan palvelurakennetta, aluerakennetta, taajamia, luonnonympäristöä ja liikennejärjestelmiä.




Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016. Kaava sai lainvoiman 2.2.2017. Toinen vaihemaakuntakaava käsittää maaseudun asutusrakenteen, kulttuuriympäristöt virkistys- ja matkailualueet, seudulliset materiaalikeskus- ja jätteenkäsittelyalueet, seudulliset ampumaradat ja puolustusvoimien alueet.

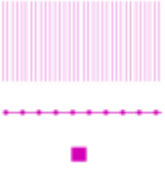
Maakuntavaltuusto hyväksyi 3. vaihemaakuntakaavan 11.6.2018 ja se määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018. 3. vaihemaakuntakaava sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä valitukset. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava sisältää pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenteen ja maankäytön, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset ja muut tarvittavat päivitykset.




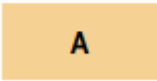
Näin ollen kaikki vaihemaakuntakaavat ovat nyt voimassa ja maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen (Kuva 7.9).


Taikkonevan tuulivoimapuiston vaikutusalue (0-5 km) koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:


| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | <p>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.</p> <p>Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):</p> <table> <thead> <tr> <th><u>Suon nimi ja valuma-alue</u></th> <th><u>Pikkujoki tai puro</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aittosuo, 60.064</td> <td>Aitto-oja</td> </tr> <tr> <td>Jaalangansuo, 60.074</td> <td>Jaalankajoki</td> </tr> <tr> <td>Lavasuo-Alavuotto, 60.035</td> <td>Haaraoja</td> </tr> <tr> <td>Mantilansuo W, 60.036</td> <td>Leipioja</td> </tr> <tr> <td>Murtosuo, 60.063</td> <td>Juurikkaoja</td> </tr> <tr> <td>Pahasuo, 60.074</td> <td>Jaalankajoki</td> </tr> <tr> <td>Pyörösuo, 60.026</td> <td>Vuotonoja</td> </tr> </tbody> </table> | <u>Suon nimi ja valuma-alue</u> | <u>Pikkujoki tai puro</u> | Aittosuo, 60.064 | Aitto-oja | Jaalangansuo, 60.074 | Jaalankajoki | Lavasuo-Alavuotto, 60.035 | Haaraoja | Mantilansuo W, 60.036 | Leipioja | Murtosuo, 60.063 | Juurikkaoja | Pahasuo, 60.074 | Jaalankajoki | Pyörösuo, 60.026 | Vuotonoja |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------|-----------|----------------------|--------------|---------------------------|----------|-----------------------|----------|------------------|-------------|-----------------|--------------|------------------|-----------|
| <u>Suon nimi ja valuma-alue</u> | <u>Pikkujoki tai puro</u> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aittosuo, 60.064 | Aitto-oja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jaalangansuo, 60.074 | Jaalankajoki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lavasuo-Alavuotto, 60.035 | Haaraoja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mantilansuo W, 60.036 | Leipioja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Murtosuo, 60.063 | Juurikkaoja | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pahasuo, 60.074 | Jaalankajoki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pyörösuo, 60.026 | Vuotonoja | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | <p>TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | <p>MINERAALIVARANTOALUE (3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.</p> <p>Kehittämisperiaatteet:</p> <p>Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | <p>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013-2015; Kainuun päivitys-</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |





| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.</p> <p>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p> <p>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.</p> <p>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.</p> <p>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä <i>Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi</i> (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä <i>Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013</i> (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</p> |
|  | <p>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (2. ja 3.vmkk)</p> <p>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.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> |




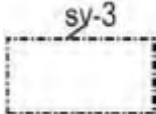


| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää <i>huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015</i> -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.</p> |
|  | <p>PERINNEMAISEMAKOHDE (3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava ao. viranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.</p> |
|  | <p>POHJAVESIALUE (3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1- luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p> |
|  | <p>TÄRKEÄ POHJAVESIVYÖHYKE (3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.</p> |
|  | <p>TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE (1. ja 3.vmkk)</p> |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ym. taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee alueiden käyttöönottojärjestyksessä ja mitoituksessa kiinnittää erityistä huomiota vaihtoehtoisten aluekokonaisuuksien toiminnallis-taloudelliseen edullisuuteen, ympäristön laatuun ja kevyen liikenteen toimintaedellytyksiin.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla sekä taajaman ydinalueen kehittämistä toiminnallisesti ja taajamakuvaselkeästi selkeästi hahmottuvaksi keskukseksi. Maankäyttöratkaisuissa tulee pyrkiä hyvään energiatalouteen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kannalta edulliset vyöhykkeet taajamarakenteen kehittämisen perustaksi.</p> <p>Yksityiskohtaisempiin kaavoihin tulee sisällyttää periaatteet uudisrakentamisen sopeuttamisesta rakennettuun ympäristöön. Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät.</p> <p>Taajaman merkittävä laajentaminen päätien toiselle puolelle yksityiskohtaisempaan kaavaan perustuen edellyttää turvallisten yhteyksien järjestämistä päätien poikki.</p> <p>Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat sekä varautua sään ääri-ilmiöiden vaikutuksiin.</p> |
|  | <p>KESKUSTATOIMINTOJEN ALUE (1., 2. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan kaupunkikeskusten ja kaupunkiseudun kuntakeskusten ydinalue, johon sijoittuu keskustahakuisia palveluja sekä asuamista. Alueella olevat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja -kohteet on esitetty 3. vaihemaakuntakaavan selostuksessa.</p> |

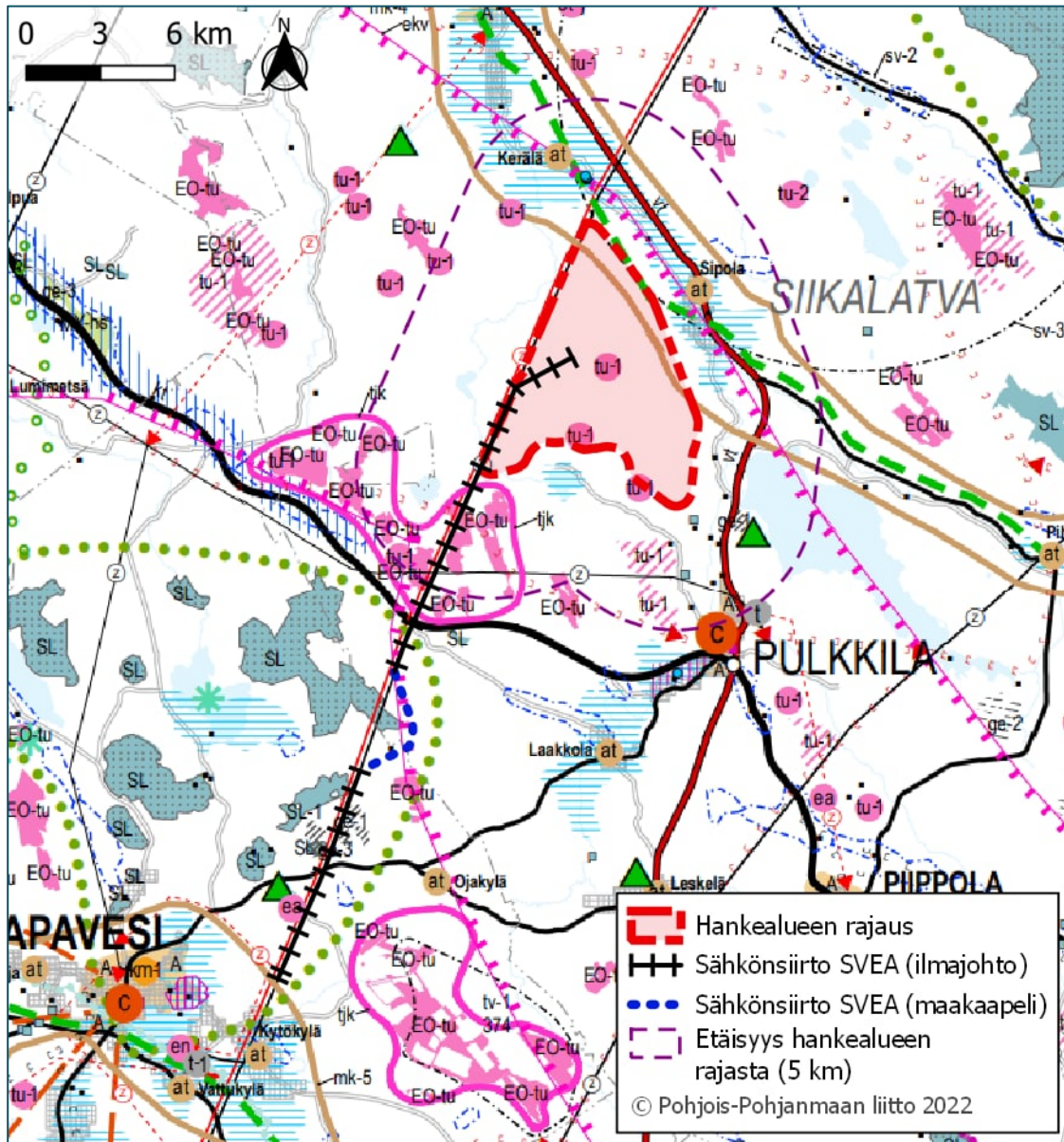
| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetun keskustatoimintojen alueen sijainti ja laajuus on määriteltävä yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa siten, että alue muodostaa toiminnallisesti yhtenäisen keskustahakuisiin toimintoihin painottuvan kokonaisuuden. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kaavoituksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota ydinkeskustan rajautumiseen muuhun taajamaan nähden, alueelle sijoittuvien toimintojen määrittelyyn, liikennejärjestelyihin sekä keskusta-alueen taajamakuvaan.</p> <p>Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät.</p> <p>Alueelle saa sijoittaa merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä.</p> |
|  | <p>KYLÄ (2. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinällä osoitetaan maaseutuasuituksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi.</p> <p>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasuituksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.</p> |

| | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>T</p> <p>t</p> <p>t-1</p> | <p>TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullista merkitystä omaavia, lähinnä perinteisen teollisuuden tuotanto- ja varastoalueita, jotka eivät sisälly taajamatoimintojen aluevaraukseen ja jotka halutaan turvata muulta maankäytöltä.</p> <p>Lisämerkinnällä -1 osoitetaan seudullisesti merkittävien biojalostamojen alueet.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Biojalostamon alueen toimintojen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lähiasutukselle aiheutuvat onnettomuus- ja päästöriskit ja pyrkiä ratkaisuihin, joissa riskit jäävät lieviksi.</p> |
| <p>mk</p> | <p>MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutualueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita.</p> <p>Kehittämisperiaatteet:</p> <p>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.</p> <p>Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden</p> |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.</p> |
| mk-4 | <p>Siikajokilaakso</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Siikajoen vedenlaadun parantamiseen. (2.vmkk).</p> |
|  | <p>TURVETUOTANTOSOIDEN JÄLKIKÄYTÖN KEHITTÄMISEEN SOVELTUVA ALUE (1.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotannon loppuunsaattamisen ja suopohjien jälkikäytön kannalta merkittäviä aluekokonaisuuksia.</p> <p>Kehittämisperiaate:</p> <p>Alueen turvetuotannon loppuunsaattamista ja jälkikäyttöä suunnitellaan kokonaisuutena tuotantoalueen maanomistajien ja toimijoiden yhteistyönä. Jälkikäytön kehittämisessä pyritään lisäämään sekä maatalousmaata että sellaisia kosteikkoja, jotka tuottavat hyötyjä vesienhoidolle, luonnon monimuotoisuudelle, riistataloudelle ja muulle virkistyskäytölle. (1.vmkk)</p> |
|  | <p>VIRKISTYS- JA MATKAILUKOHDE (2. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisia virkistys- ja matkailukohteita sekä muita seudullisesti merkittäviä virkistys- ja matkailupalvelujen kehittämiskohteita.</p> |
|  | <p>MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjännökset.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.</p> |
|  | <p>UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV (1. ja 3.vmkk)</p> |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Merkinnällä on osoitettu voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset.</p> <p>Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> |
|  | PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV tai 220 kV |
|  | <p>PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.</p> |
|  | <p>VIHERYHTEYSTARVE (2.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienalaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.</p> |
|  | <p>SUOJA-ALUE / LENTOLIIKENTEEEN VARALASKUPAIKKA (3.vmkk)</p> <p>Lisämerkinnällä -3 osoitetaan aluetta, jolla on voimassa lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvia rajoituksia.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset. Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydetty puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain 864/2014 158 § mukainen lausunto Trafilta.</p> |
|  | MOOTTORIKELKKAILUN YHTEYSTARVE (2.vmkk) |
|  | <p>VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> |





| | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.</p> |
| <u>vt/kt</u> | <p>MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.</p> |
| <u>st/yt/pk</u> | <p>SEUTUTIE, YHDYSTIE TAI PÄÄKATU (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.</p> |



Kuva 7.9 Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022). Hankealue on lisätty kaavakartan päälle.

Lisäksi sähkönsiirtoreittiä koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa myös seuraavat toiminnot ja merkinnät:

| | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnitelmääräys:</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>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.</p> <p>Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.</p> |
|  | <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suojelumääräys:</p> <p>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.</p> |
|  | <p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA (1. ja 3.vmkk) / MAISEMAKALLIOALUE (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p> |
|  | <p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA (1. ja 3.vmkk) / TUULI- JA RANTAKERROSTUMA (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p> |
|  | <p>LUONNON MONIKÄYTTÖALUE (1., 2. ja 3.vmkk)</p> |

| | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen. (3.vmkk)</p> <p>Matinsuo - Lääväsuu - Kivisuon aluekokonaisuuden maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota arkojen eläinlajien elinmahdollisuuksien säilymiseen. (1.vmkk)</p> |
| mk-5 | <p>Pyhäjokilaakso</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Pyhäjoen vedenlaadun parantamiseen. (2.vmkk)</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maiseman hoitoon sekä joen vedenlaadun parantamiseen erityisesti lohikannan elvytysohjelman tavoitteiden mukaisesti.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle. (Hanhikivikaava)</p> |
| ea | <p>AMPUMARATA (2.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät ampumaradat.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Ampumamelun leviämisaluetta koskevassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon ampumaratojen melutasosta annetut ohjeavot.</p> |

Tuulivoimaa koskevat yleismääräykset maakuntakaavassa

Maakuntakaavassa on annettu koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä. Tuulivoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä ovat seuraavat:

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

- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.
- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000-verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välikevaikutuksia 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.

Maakuntakaavan uudistaminen ja TUULI-hanke

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavun laatiminen aloitettiin syksyllä 2021. Kaava käsittelee aluerakennetta ja saavutettavuutta, energiantuotantoa ja siirtoa, liikennejärjestelmää ja logistiikka-alueita, viherrakennetta ja ekosysteemipalveluita, energiamurroksen vaikutuksia maankäytön suunnitteluun, ilmastovaikutusten arviointia sekä muita tarpeellisia kokonaisuuksia. Pääteemana on energiantuotanto, varastointi ja siirto. Kaavan uudistus toteutetaan vuosina 2021–2024.

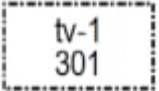
Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa (Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla) tuotetaan uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltavuudesta tuulivoimatuotantoon ja etsitään ratkaisuja toimialan ympäristökysymysten ratkaisuun.




Tavoitteena on luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävä kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen. Hankkeen tuloksena voidaan esittää Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista.

Yksi vaihemaakuntakaavan keskeisistä teemoista on tuulivoima. TUULI-hankkeen tulokset ja taustaselvitykset ovat tärkeä osa maakuntakaavan uudistamista. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitetaan uudet seudulliset tuulivoimarakentamiseen soveltuvat tuulivoima-alueet (tv-alue) ja päivitetään 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa osoitetut tv-alueet. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 22.10.–3.12.2021 ja kaavaluonnos on ollut nähtävillä 8.8.–23.9.2022. Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on 19.12.2023 (§ 178) hyväksynyt energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksen lausuntoaineiston maankäyttö- ja rakennusasetuksen 13 §:n mukaisesti viranomaisten kuultavaksi. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava etenee ehdotusvaiheeseen vuoden 2024 aikana.

TUULI-hankkeen sijainninhjausmallin aineiston kohdekorttitiedoissa (päivitetty 4.8.2022) Taikkonevan suunnittelualue on osoitettu tuulivoiman sijoittamisen kannalta ns. kyllä -alueeksi (kuva 7.11). TUULI-hankkeen sijainninhjausmalli ja energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavaluonnos ovat olleet Taikkonevan ympäristövaikutusten arvioinnin sekä kaavaluonnoksen lähtökohtina.

Vaihemaakuntakaavaluonnoksessa hankealue sijoittuu seuraavien kaavamerkintöjen alueelle:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluettelo.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>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 lento- liikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

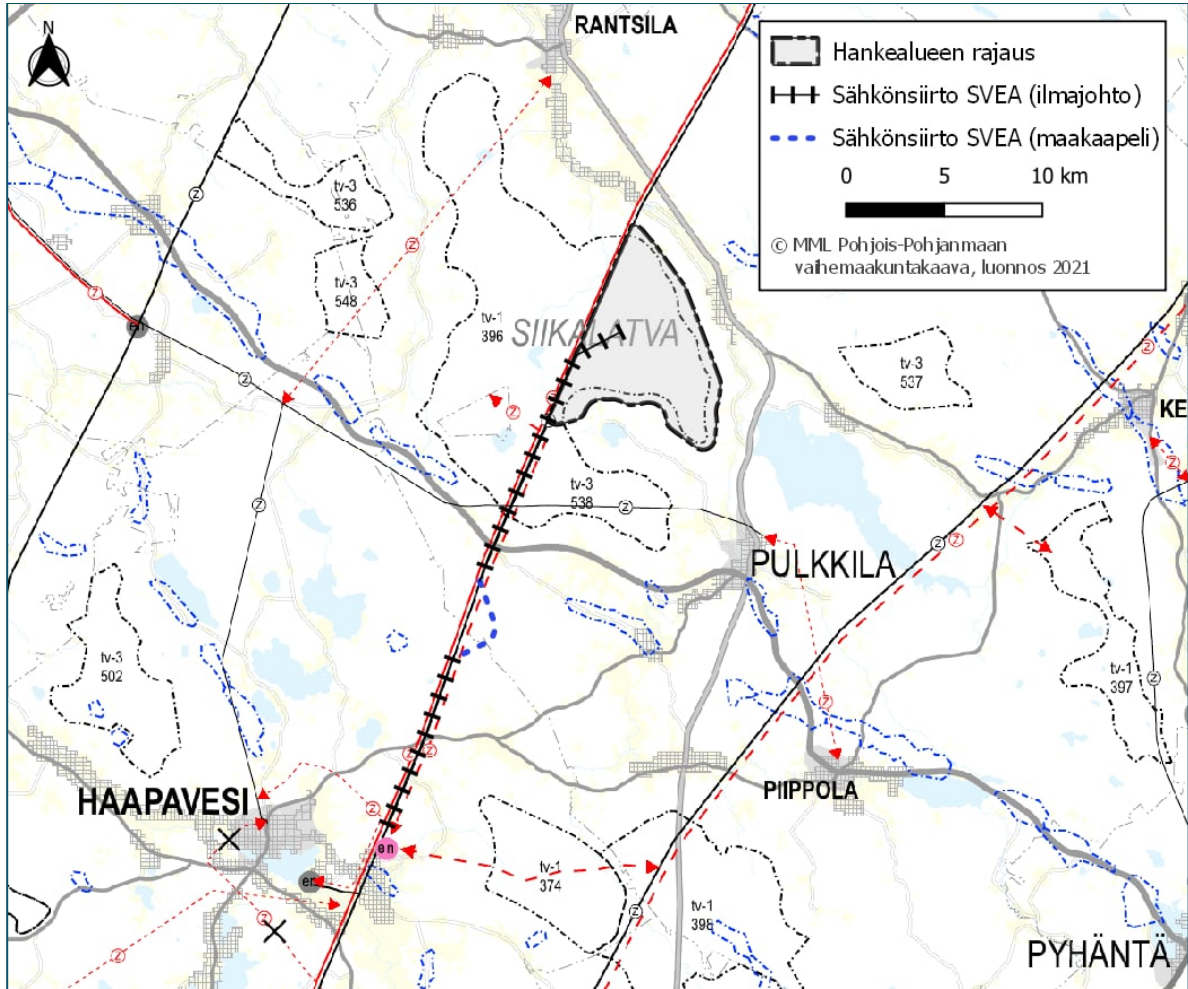
| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset. |
|  | UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV Merkinnällä on osoitettu voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. |
|  | PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV ja 220 kV |
|  | PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet. |

Lisäksi sähkönsiirtoreittiä koskee vaihemaakuntakaavaluonnoksessa seuraava kaavamerkintä:

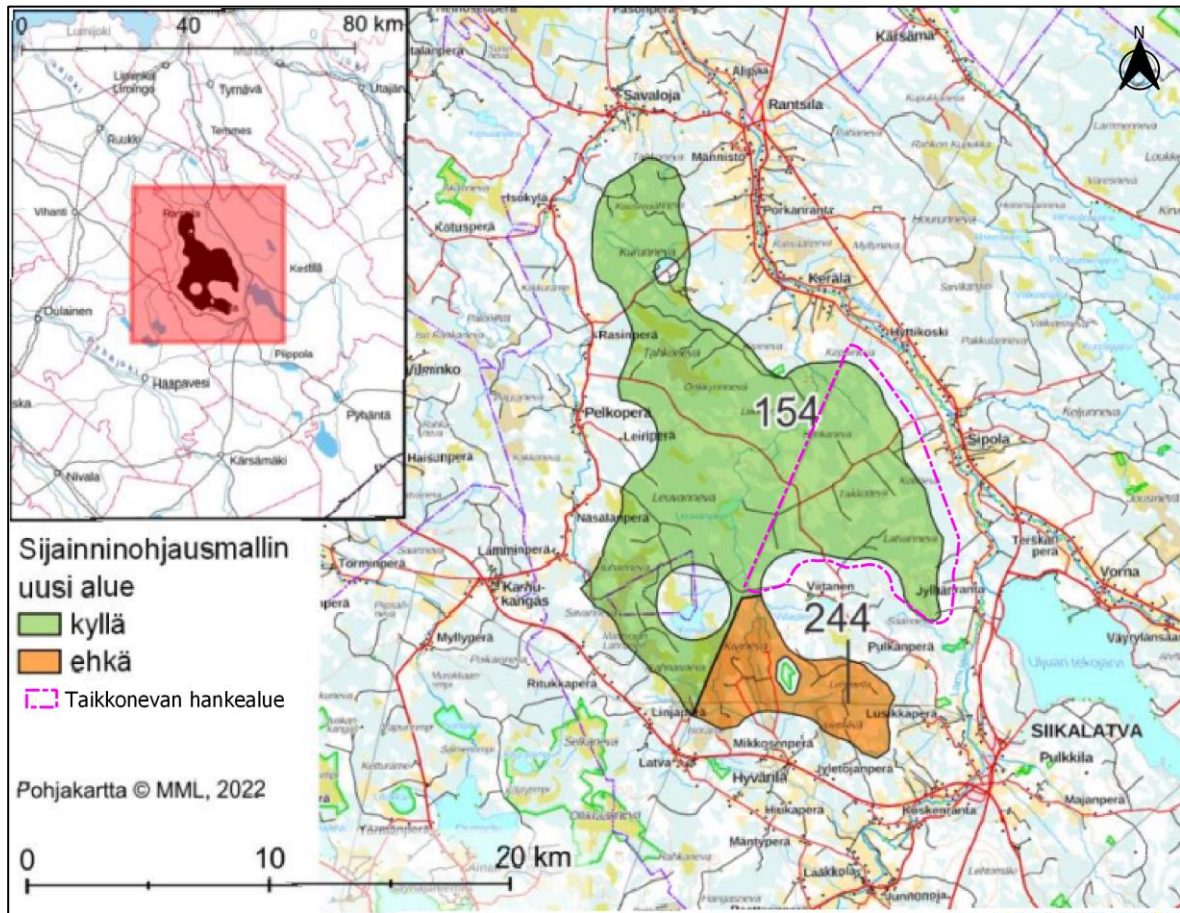
en

ENERGIAHUOLLON ALUE

Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimat ja suurmuuntamoiden alueet.



Kuva 7.10 Ote 23.8.-23.9.2022 nähtävillä olleesta Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmasto-
maakuntakaavan luonnoksesta. Hankealue on lisätty kaavakartan päälle.

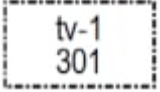





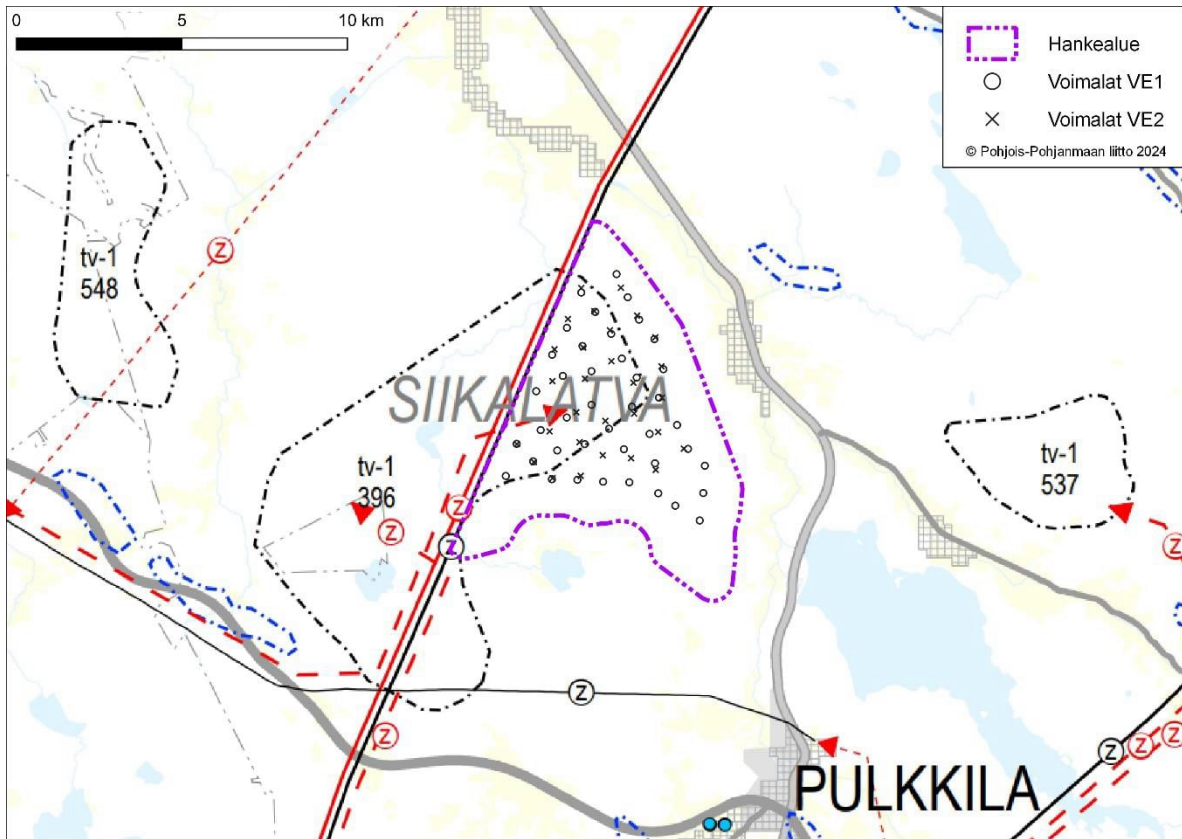
Kuva 7.11 TUULI-hankkeen kohdekortin 154 ja 244 kohteet Taikkonevan hankealueella (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022). Hankealue on lisätty kaavakartan päälle.

Energia- ja ilmastomaakuntakaavan *luonnoksessa* on esitetty muutoksia alueidenkäytön yleismääräyksiin. Tuulivoiman rakentamista koskeviin yleismääräyksiin on esitetty seuraavia muutoksia, jotka koskevat myös Taikkonevan tuulivoimapuistoa:

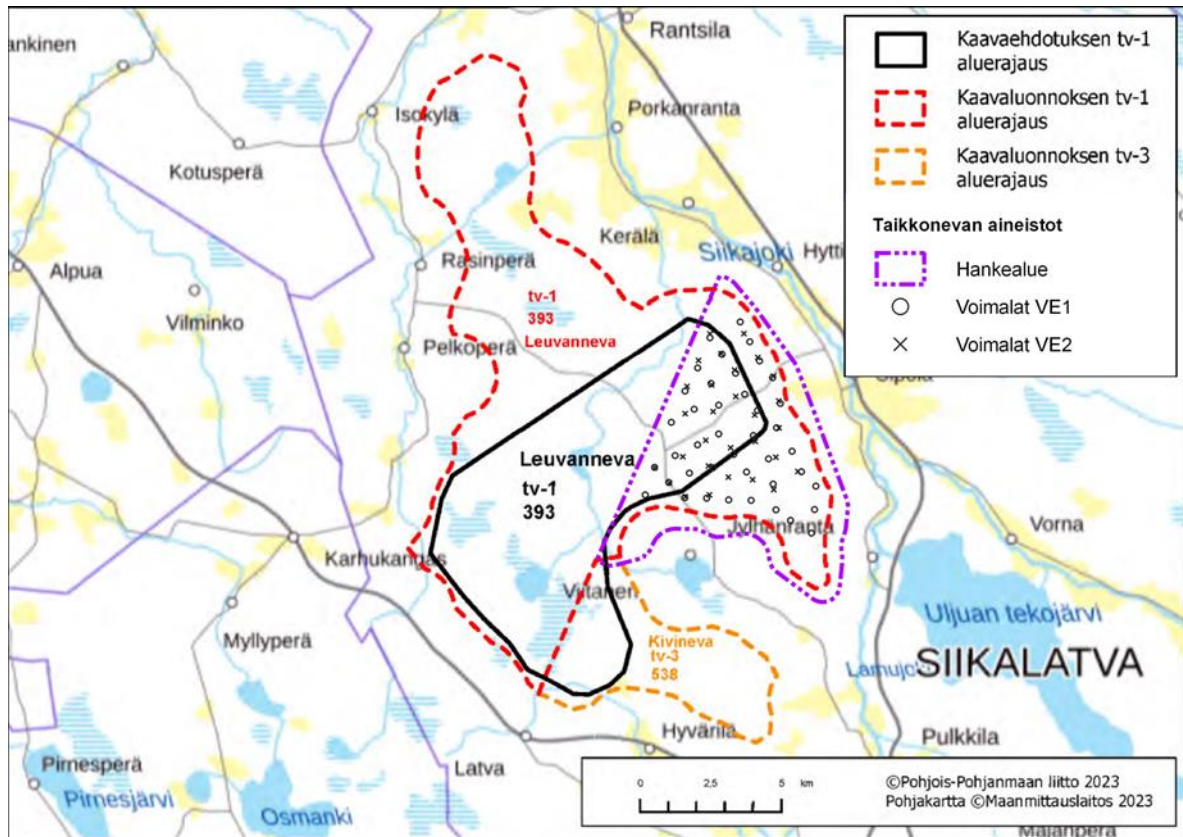
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on *ensisijaisesti* keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

Energia- ja ilmastovaihekaavun viranomaislausunnoilla olevassa kaavaehdotuksessa hankealue sijoittuu seuraavien kaavamerkintöjen alueelle:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE</p> <p>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.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia, ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.</p> <p>Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</p> |
|  | <p>UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV</p> <p>Merkinnällä on osoitettu voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> |
|  | <p>PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV ja 220 kV</p> |
|  | <p>PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE</p> <p>Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.</p> |



Kuva 7.12 Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevasta kaavaehdotuksesta. Suunnittelualue on lisätty kaavakartan päälle.



Kuva 7.13 Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevan kaavaehdotuksen mukainen tv-1 aluerajaus suhteessa kaavaluonnoksen tv-alueiden rajauksiin. Hankealue lisätty kaavakartan päälle.

Viranomaislausunnoilla olevassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaehdotuksessa on lisäksi esitetty seuraavat muutokset tuulivoimaloiden rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin (muutetut kohdat esitetty *kursiivilla*, poistetut kohdat *yliviivauksella*):

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

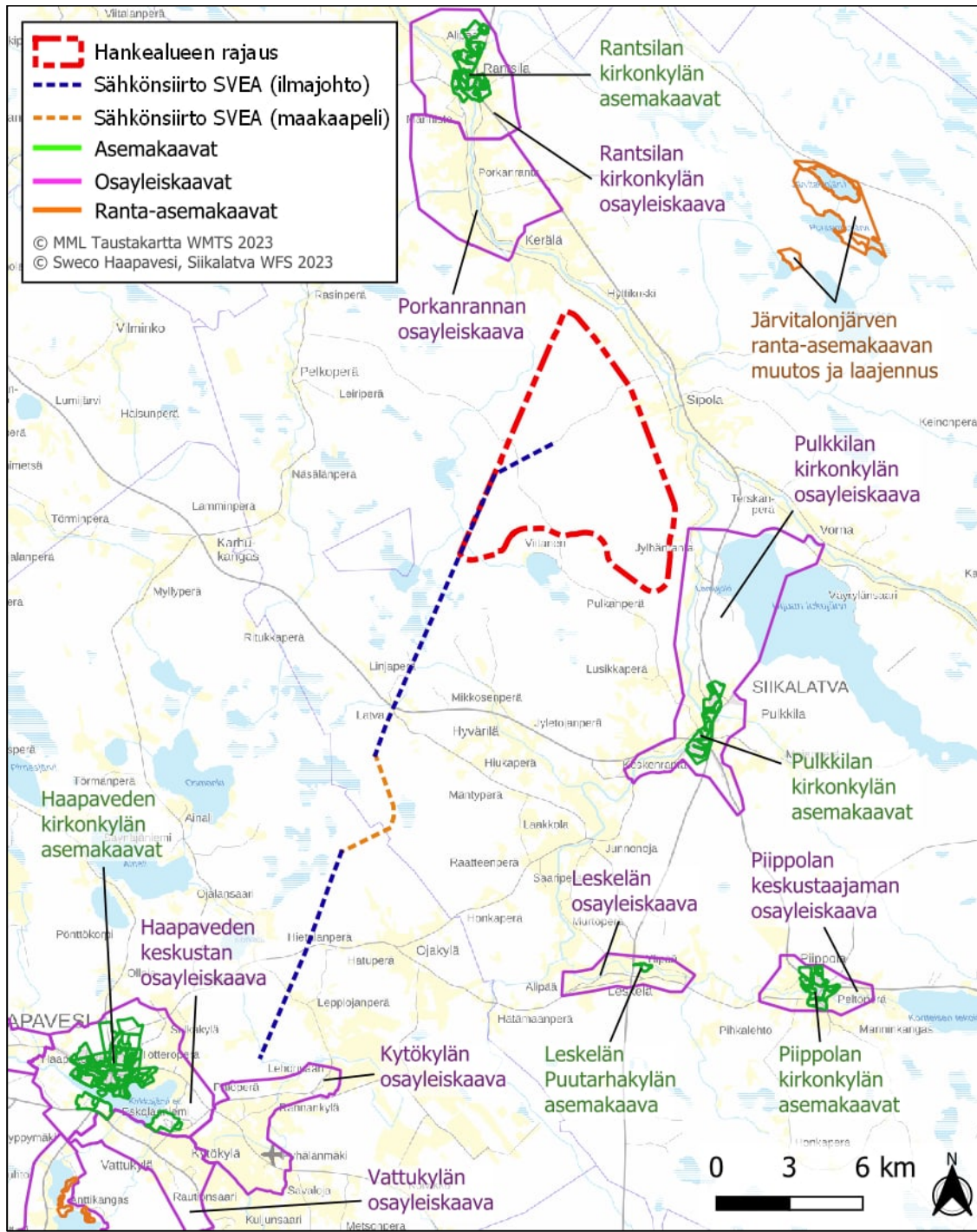
maakunnalliset selvitykset ja Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvauskortit.

- 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, harjujen-suojeluohjelman alueiden, *pohjavesialueiden*, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. *Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.*
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, *sensitiivisiin lajeihin* ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisesti ja *maakunnallisesti arvokkaiden* kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. *Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella tuulivoimaloiden alueet tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.*
- Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti *Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) maakuntakaavoituksen yhteydessä määriteltujen muuton painopistealueiden* ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. *Sensitiivisten lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa selvitystietoa.*
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on *ensisijaisesti keskitettävä pyrittävä keskittämään yhteiseen samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on arvioitava sähkönsiirtokapasiteetin riittävyys.*

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan, *merenkulun toimintaedellytyksiin, ilmatieteen laitoksen säätutkiiin sekä radio-liikenteeseen*. 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.

7.7 Yleiskaavoitus

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Hankealueen ympäristössä on voimassa olevia yleiskaavoja, jotka on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7.12). Siikalatvan kunnan alueella hankealueen kaakkoispuolella noin 2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista on Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava (hyväksytty 21.3.2016). Niin ikään Siikalatvan kunnan alueella hankealueen luoteispuolella noin 5 kilometrin etäisyydellä on Rantsilan Porkanrannan osayleiskaava (hyväksytty 8.12.2009) sekä noin 8 kilometrin etäisyydellä Rantsilan Kirkonkylän osayleiskaava (hyväksytty 29.8.2003). Hankealueen eteläpuolella noin 15 kilometrin etäisyydellä on voimassa Leskelän osayleiskaava (hyväksytty 31.1.2000) ja kaakkoispuolella noin 15 kilometrin päässä Piippolan keskustaajaman osayleiskaava (hyväksytty 2.6.2003). Myös nämä osayleiskaavat sijaitsevat Siikalatvan kunnassa.



Kuva 7.12 Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvat asema-, osayleis- ja ranta-asemakaavat (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022).

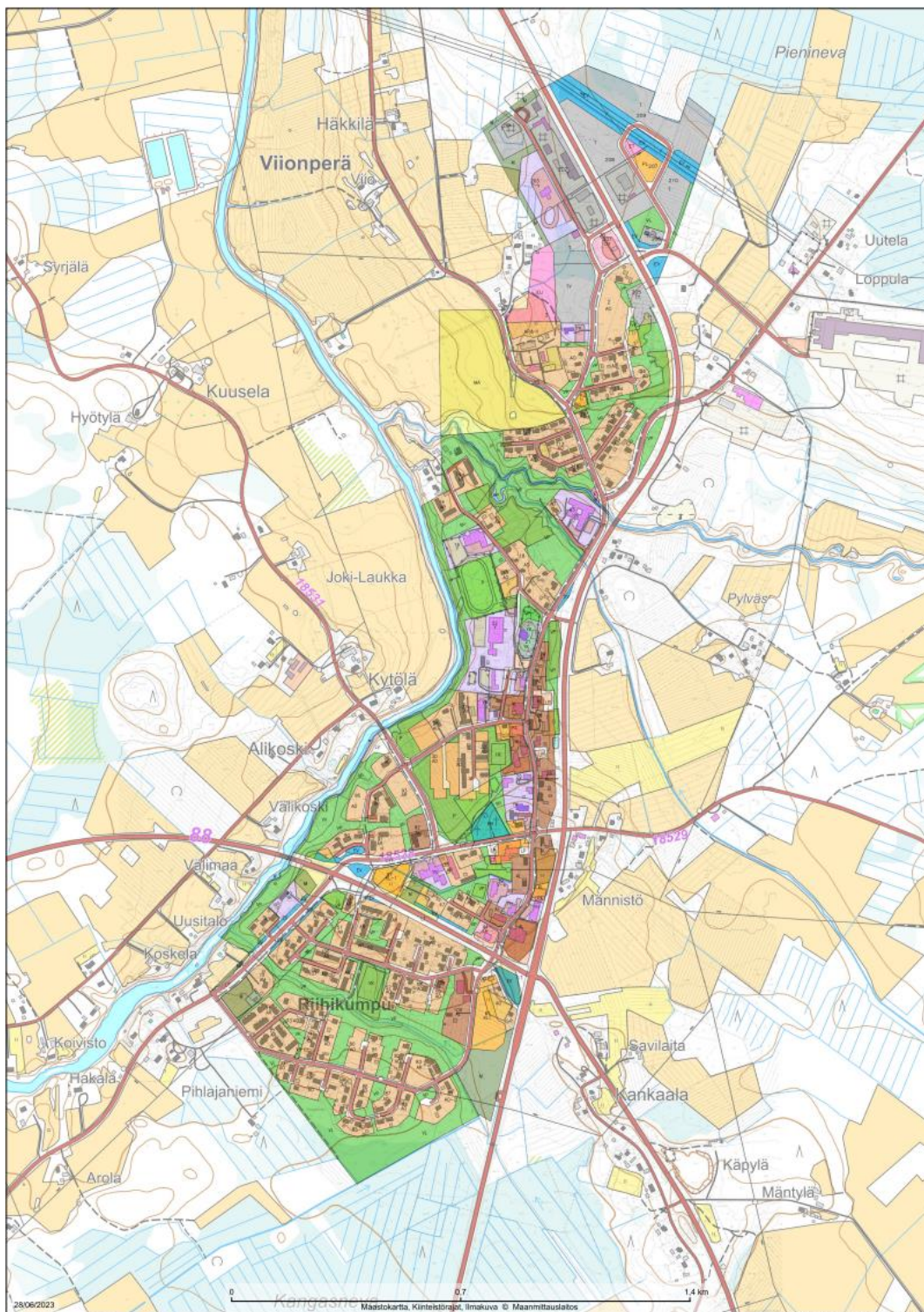
Lähimmät tuulivoimaosayleiskaavat ovat Haapaveden Piipsanneva noin 20 kilometrin päässä hankealueesta etelään ja Kestilän Kokkonevan tuulivoimahankkeen osayleiskaava noin 30 kilometrin päässä hankealueesta itään. Lähin vireillä oleva tuulivoimayleiskaava

koskee Leuvanvevan tuulivoimahanketta, joka sijaitsee Taikkonevan hankealueen välittömässä läheisyydessä, hankealueen länsipuolella. Leuvanvevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan Siikalatvan kuntaa koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 20.6.-20.8.2022. Myös Kivinevan aurinko- ja tuulivoimapuistohanke sijaitsee Taikkonevan suunnittelualueen läheisyydessä, noin 2,3 kilometriä suunnittelualueesta etelään. Kivinevan aurinko- ja tuulivoimapuiston osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 20.9.-23.10.2023.

7.8 Asemakaavoitus

Hankealueella tai suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä ei ole voimassa tai vireillä asema- tai ranta-asemakaavoja (Kuva 7.15). Lähin asemakaava-alue on hankealueen kaakkoispuolella noin 5 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Siikalatvan Pulkkilan asemakaava-alue (Kuva 7.16). Lisäksi Siikalatvan Rantsilan asemakaava-alue sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 9 kilometrin etäisyydellä ja Siikalatvan Piippolan asemakaava-alue noin 17 kilometrin ja Siikalatvan Leskelän asemakaava-alue noin 18,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Ranta-asemakaavoja on hankealueen koillispuolella noin 9 kilometrin etäisyydellä Järvitalonjärven, Purasimenjärven, Suojärven ja Valkiaisjärven rannoilla (Järvitalonjärven ranta-asemakaavan muutos ja laajennus, hyväksytty 30.6.2009).

Pulkkilan asemakaava-alueille lähimmäksi Taikkonevan tuulivoimapuistoa sijoittuu pääosin asumisen alueita, puistoalueita, yleisten rakennusten alueita sekä pohjoisosissa teollisuus-alueita.



1:10 000
Kuva 7.13 Pulkkilan Kirkonkylän asemakaava.

7.9 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.9.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Taikkonevan tuulivoimapuiston hankealueella maankäytön herkkyys on *vähäinen* molemmissa vaihtoehdoissa. Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään, mutta hankealueelle ei kohdistu meluherkkään maankäyttöön, kuten asumiseen tai loma-asumiseen, liittyviä kehittämispaineita. Tuulivoimaloiden rakennusalueiden ulkopuolella tuulivoimapuiston alueella maankäyttö, lähinnä maa- ja metsätalouskäyttö, voi jatkua entisellään.

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella maankäytön herkkyys on *vähäinen*. Sähkönsiirtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

Taikkonevan tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueella (0-5 km) maankäytön herkkyys on *suuri* hankealueen pohjoispuolella maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen sekä maaseudun kehittämisen kohdealueen kaavamerkintöjen alueella. Maankäytön herkkyys on *suuri* myös hankealueen eteläpuolella maakunnallisesti arvokas maisema-alue -merkinnän alueella. Muualla tuulivoimapuiston vaikutusalueen herkkyys suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle on kaavoitustilanteen vuoksi *vähäinen*.

7.9.2 Suhde maakuntakaavaan

Taikkonevan tuulivoimapuiston alueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1–3. Taikkonevan tuulivoimapuiston hankealuetta ei ole osoitettu lainvoimaisissa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena, joten tältä osin Taikkonevan tuulivoimahanke on ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle on osoitettu turvetuotantoon soveltuvia suoalueita (tu-1), mutta alueelle ei sijoitu nykyisiä turvetuotantoalueita. Näin ollen ristiriitaa toimintojen välillä ei synny.

Hankealue sijoittuu pohjoisosastaan pieneltä osin maaseudun kehittämisen kohdealueelle (mk-4). Merkinnän mukaan maaseudun kehittämisen kohdealueita 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. -4-merkinnällä tarkoitetaan Siikajokilaaksoa, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä

huomiota Siikajoen vedenlaadun parantamiseen. Siikajoen ympäristössä sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Mankilan - Sipolan kulttuurimaisemat.

Kummassakaan vaihtoehdossa voimat eivät sijoitu maakuntakaavan mukaisen merkinnän alueelle, mutta kuitenkin maaseudun kehittämisen kohdealueen rajan välittömään läheisyyteen. Maankäytöllistä ristiriitaa maakuntakaavaan ei suoraan ole, mutta hankkeella on vaikutuksia alueen maisemaan. Näkymäalueanalyysin mukaan Taikkonevan tuulivoimaloita näkyy Mankilan - Sipolan kulttuurimaisema-alueilla Siikajokivarressa. Hankkeella voi olla myös vaikutusta maaseutuelinkeinojen sijoittumiseen ja yhteensovittamistarvetta voi syntyä. Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön on tarkasteltu selostuksen luvussa 8, hankkeen meluvaikutuksia luvussa 16.2. ja varjostusvaikutuksia luvussa 16.3. Maankäytöllisesti tuulivoimaloiden välitön ympäristö on pois metsätaloustästä, mutta maa- ja metsätaloutta voi edelleen harjoittaa tuulivoimaloiden ympäristössä.

Hankealue rajautuu pohjoisosastaan lentoliikenteen varalaskupaikan suoja-alue-merkintään (sv-3). Lisämerkinnällä -3 osoitetaan aluetta, jolla on voimassa lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvia rajoituksia. Tämä Siikalatvan Kestilän varalaskupaikka sijaitsee seutu- tiellä 822 (Temmestie) noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen.

Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset. Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydetty Puolustusvoimien lausunto. Lausunnoissaan Puolustusvoimat eivät vastusta hankkeen rakentamista. Voimalamäärä ja -sijainnit ovat muuttuneet lausunnon saamisen jälkeen. Uusi lausunto tullaan pyytämään Puolustusvoimilta hankkeen kaavaehdotusvaiheessa päivitettyillä voimalapaikoilla ja -sijainneilla. 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. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Hankealue rajautuu pohjoisosastaan myös viheryhteystarve-merkintään. 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. Yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin. Voimat rajoittavat maankäyttöä virkistykseen vain välittömässä läheisyydessään, mutta muualla hankealueella virkistyskäyttö on edelleen mahdollista. Taikkonevan tuulivoimahanke ei ole ristiriidassa tämän kaavamerkinnän kanssa.

Hankealueen länsipuolella kulkee Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohto sekä 220 kV voimajohto. Nykyisten voimajohtojen läheisyys tukee osaltaan hankkeen toteuttamista. Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon em. voimajohtojen kanssa samaan johtokäytävään rakennettavan uuden voimajohdon kautta suunnitellulle Pihtinevan sähköasemalle. Olemassa olevat ja suunniteltu sähkönsiirtolinjat kulkevat hankealueen lounaispuolella sijaitsevan Kivinevan turvetuotantoalueen kautta. Maakuntakaavoissa sähkönsiirtolinjan vaikutusalue (300-500 m) sijoittuu turvetuotantoalueelle (EO-tu), turvetuotantosoiden jälkikäytön kehittämiseen soveltuvalla alueella (tjk), mineraalivarantoalueelle (ekv), luonnonsuojelualueelle (SL), luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitetuille suoalueille (SL-1), maisemakallioalueelle (ge-1), tuuli- ja rantakerrostuman alueelle (ge-3) sekä luonnon monikäyttöalueelle. Sähkönsiirto tapahtuu hankealueen keskiosilta sen länsireunalle, josta se jatkaa lounaaseen Pihtinevan sähköasemalle. Ollikkaannevan kohdalla linja kiertää olemassa olevan suojelualueen sen itäpuolelta maakaapelina. Uusi sähköjohto sijoittuu, Ollikkaannevan kiertoa lukuun ottamatta, olemassa olevien voimajohtojen kanssa samaan johtokäytävään, joten maankäytöllistä ristiriitaa maakuntakaavaan ei ole. Sähkönsiirtolinjan vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin on arvioitu selostuksen luvussa 8, luonnonsuojelualueille luvussa 15 ja arvokkaisiin geologisiin muodostumiin luvussa 10.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa on osoitettu sijainnihjausmallin pohjalta uusia tuulivoimaloiden alueita (tv-1, tv-2 ja tv-3) sekä päivitetty 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettuja tv-alueita. Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeessa Taikkonevan tuulivoimapuiston hankealue on tunnistettu tuulivoimapotentiaalisiksi alueiksi (kyllä-alue). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan valmisteluaineistossa Taikkonevan alue on osoitettu uutena tuulivoimaloiden alueena (tv-1, 393), jonka selite ja suunnittelumääräys ovat samat kuin lainvoimaisessa kolmannessa vaihemaakuntakaavassa: tv-1 -merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräyksen mukaan 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.

YVA-selostuksessa on arvioitu vaikutuksia linnustoon ja luontoon sekä kulttuuriympäristöön, asutukseen ja maisemaan. Lisäksi voimaloiden sijoittelussa ja koossa on otettu

- **Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa:** Hanke sijoittuu sisämaahan.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI-alueita), kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA-alueita) tai kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA-alueita). Lähimmät arvokkaat lintualueet ovat Haapaveden lintuvedet ja -suot, jotka kuuluvat MAALI-, FINIBA- ja IBA-alueisiin. Taikkonevan tuulivoimapuiston lähimmät voimalat sijoittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa vähintään kymmenen kilometrin etäisyydelle Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alueesta. Sähkönsiirto sijoittuu ilmajohtona lähimmillään noin 1,1 kilometrin ja maakaapelina noin 380 metrin etäisyydelle Natura-alueesta.

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

- **Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa:** Voimalat sijoittuvat yllä lueteltujen alueiden ulkopuolelle, mutta hanke aiheuttaa muutoksia maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden maisemassa. Sähkönsiirtolinja kiertää Ollikkaannevan kohdalla olemassa olevan suojelualueen sen itäpuolelta. Ulkoinen sähkönsiirtolinja sijoittuu pääosin olemassa olevien voimajohtojen kanssa samaan johtokäytävään, joten maankäytöllistä ristiriitaa maakuntakaavaan ei ole.

Määräys: 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.

- **Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa:** Yhteisvaikutuksia syntyy lähellä sijaitsevien tuulivoimapuistojen (Leuvanneva ja Kivineva) kanssa. Yhteisvaikutukset asutukselle ja maakunnallisesti arvokkaalle kulttuurimaisemalle ovat maisemavaikutuksia. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 21.

- Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu ylimatekunnallisesti tiedossa olevat tuulivoima- ja voimajohtohankkeet. Yhteisvaikutuksia on arvioitu sillä tarkkuudella kuin käytettävissä olevan aineiston perusteella on ollut mahdollista.

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

- **Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa:** Hankealueen länsipuolella kulkee Fingridin 400 kV ja 220 kV sähköjohdot. Uusi rakennettava sähköjohto sijoittuu pääosin olemassa olevien voimajohtojen kanssa samaan johtokäytävään.

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

Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa: Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja lentoliikenteeseen on arvioitu. Taikkonevan tuulivoimalat eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, joten hankkeella ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen. Taikkonevan tuulivoimahanke on saanut myönteisen lausunnon Puolustusvoimilta 45 tuulivoimalalle, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Lausunnossaan Puolustusvoimat eivät vastusta hankkeen rakentamista. Voimalamäärä ja -sijainnit ovat muuttuneet lausunnon saamisen jälkeen. Uusi lausunto tullaan pyytämään Puolustusvoimilta hankkeen kaavaehdotusvaiheessa päivitettyillä voimalapaikoilla ja -sijainneilla.

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

- **Toteutuminen Taikkonevan hankkeessa:** Taikkonevan tuulivoimahanke on saanut myönteisen lausunnon Puolustusvoimilta 45 tuulivoimalalle, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Lausunnossaan Puolustusvoimat eivät vastusta hankkeen rakentamista. Voimalamäärä ja -sijainnit ovat muuttuneet lausunnon saamisen jälkeen. Uusi lausunto tullaan pyytämään Puolustusvoimilta hankkeen kaavaehdotusvaiheessa päivitettyillä voimalapaikoilla ja -sijainneilla.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa Taikkonevan lähialueelle (5 km) hankealueen rajauksen ulkopuolelle on osoitettu lisäksi seuraavat kaavamerkinnot: turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1), turvetuotantoalue (EO-tu), turvetuotantosoiden jälkikäytön

kehittämiseen soveltuva alue (tjk), maaseudun kehittämisen kohdealue Siikajokilaakso (mk-4), suoja-alue/lentoliikenteen varalaskupaikka (sv-3), viheryhteystarve, maakunnallisesti arvokas maisema-alue, maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kylä (at), maisemakallioalue (ge-1), virkistys- ja matkailukohde, taajamatoimintojen alue (A), keskustatoimintojen alue (C), teollisuus- ja varastoalue (t), muinaismuistokohde, perinnemaisemakohde, pohjavesialue, tärkeä pohjavesivyöhyke, mineraalivarantoalue (ekv), luonnon monikäyttöalue, luonnonsuojelualue (SL), moottorikelkkailun yhteystarve, merkittävästi parannettava valtatie ja kantatie.

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sijaitsee hankealueen lähialueella (5 km pohjoispuolella Mankilan – Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa (n. 1,3 km lähimmästä voimalasta) ja eteläpuolella Viitastenjärven rantamaisema (n. 1,8 km lähimmästä voimalasta). Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Aliheikkilä/Marttila, Kerälän koulu, Kerälänkylän seuratalo/Veikkola, Yli-Heikkilän/Hirvelän aitta, Hyttikosken silta, Karhu, Kivelä, Kortekangas, Koskenrannan koulu, Ojala, Punkerinkankaan kirkonpaikka, Sipolan aitta ja luhti, Sipolan koulurakennukset, Sipolan meijeri sekä Tenhu. Viitastenjärven rantamaisema sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Makkonen ja Viitanen sekä Vanhatalo. Hankealueen lähialueelle sijoittuvia, maakuntakaavassa esitettyjä kyliä ovat Sipola ja Kerälä hankealueen pohjoispuolella. Kerälän kylän alueelle sijoittuu kaksi perinnemaisemakohdetta (Heikkilän laitumet ja niitty, Ali-Heikkilän joenrantaniitty). Tuulivoimapuiston vaikutukset edellä mainittuihin alueisiin ja kohteisiin ovat maisemavaikutuksia. Myös vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ovat maisemavaikutuksia. Maisemavaikutukset on arvioitu selostuksen luvussa 8.

Lisäksi hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita muinaismuistokohteita. Vaikutuksia muinaismuistokohteisiin on arvioitu selostuksen luvussa 9. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta suoria vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, kun riittävästä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Tuulivoimala-alue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Muiden kaavamerkintöjen kanssa tuulivoimapuiston toteutuminen ei aiheuta ristiriitaa.

7.9.3 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Ympäristön voimassa olevat yleis- tai asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle Taikkonevan tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä yleis- ja asemakaavojen toteutumista. Yleis- ja asemakaava-alueet sijoittuvat myös melu- ja välkevaikutusten ulkopuolelle. Melu- ja välkevaikutuksia on arvioitu selostuksen luvussa 16.

Tuulivoimapuiston vaikutukset asema- ja osayleiskaavoihin ovat pääasiassa maisemavaikutuksia. Pulkkilan Kirkonkylän osayleiskaavan alueella tuulivoimaloita näkyy asutukselle jonkin verran Uljuan tekojärven pohjoisrannalla Akankankaalla sekä Lamujoen varrella avoimilla viljelyalueilla. Pulkkilan taajaman laitamilla noin 7 km voimaloista kaakkoon sijaitsee joitain laajempia yhtenäisiä peltoalueita, joille näkyy voimaloita. Paikoin voimaloista näkyy Viionperällä lähes kaikki. Pihapuuston ja -rakennusten muodostama estevaikutus vaikuttaa suuresti voimaloiden näkymiseen maisemassa. Maisemavaikutuksia asutukselle ja paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin on tarkasteltu selostuksen luvussa 8.

7.9.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan tuulivoima-alueen maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista maankäyttö voi jatkua entisellään tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä. Tuulivoimapuiston rakentamisaikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloukseen rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätaloukseen käytössä 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 24,7 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 24,2 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 31,7 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 21 kilometriä. Tuulivoimaa varten rakennettava huolto-tiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja voi parantaa alueella liikkumista.

Taulukko 7.2 Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.

| | Voimalat (kpl-määrä ja maa-ala) | Uusi tiestö ja maakaapelit (teiden pituus ja maa-ala, tien leveys 10 m puutonta aluetta) | Sähköasema 2 kpl (1 ha/kpl) | Yhteensä | Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|-------------------------------------------|
| VE1 | 41 voimalai- tosta, 82 ha | 31,7 km 31,7 ha | 2 ha | 115,7 ha | 2,3 % |
| VE2 | 29 voimalai- tosta, 58 ha | 21,0 km 21,0 ha | 2 ha | 81,0 ha | 1,6 % |

Taulukko 7.3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--------------|------------------------|
| Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | | | | | | | |
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 | | | | |
| Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala | Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueiden raivaus | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | | | | |
| Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella | Rakentamistoimenpiteet | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | | | | |

Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen erot ovat voimaloiden määrissä ja sijoittumisessa sekä hankealueen tiestön sijainneissa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 perusparannettavaa tiestöä on lähes saman verran, mutta vaihtoehdossa VE1 on jonkin verran enemmän uutta rakennettavaa tiestöä. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on enemmän, joten puuston poistoa voimaloiden ja tiestön rakentamisen vuoksi tulee enemmän.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta uusi sähkölinja sijoittuu pääosin olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen, jolloin uuden siirtolinjan toteuttaminen vaatii johtoaukean leventämistä. Levennettävän johtoaukean pinta-ala on pois lähinnä metsätalouden ja turvetuotannon käytöstä. Johtoaukea on jo olemassa ja se kulkee myös maakuntakaavaan merkittyjen luonnonsuojelualueen, maisemakallioalueen, tuuli- ja rantakerrostuman ja luonnon monikäyttöalueen läpi. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti kiertää Natura-alueen sen itäpuolelta.

Sähkönsiirtoreitin alueella vakituinen asutus on harvaa. Alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin keskilinjasta ei sijaitse asukkaita. Alle 100 metrin etäisyydellä keskilinjasta on 1 asuinrakennus ja 0 lomarakennusta. Sähkönsiirtoreitti rajoittaa uutta rakentamista voimajohtoalueella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

Taulukko 7.4 Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys.

| Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys |
| Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala | Rakentamistoimenpiteet ja voimajohtoalueen raivaus | Vähäinen - |
| Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella | Rakentamistoimenpiteet | Vähäinen - |

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

Rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on arvioitu selostuksen luvussa 21.

7.9.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja suoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi, uusiksi tiealueiksi ja sähkönsiirron alueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin 1,5–2,5 prosentin alaan hankealueesta. 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.

Taikkonevan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkkoa, rakentaen kuitenkin myös uutta tiestöä. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena.

Hankealueelle ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Hankealue sijoittuu pohjoisosastaan maakuntakaavamerkinnän mk-4 (maaseudun kehittämisen kohdealue) välittömään läheisyyteen. Maankäytöllistä ristiriitaa maakuntakaavaan ei suoraan ole, mutta hankkeella on vaikutuksia Mankilan - Sipolan kulttuurimaisemiin Siikajokivarressa.

Hankkeella voi olla myös vaikutusta maaseutuelinkeinojen sijoittumiseen maaseudun kehittämisen kohdealueella ja toimintojen yhteensovittamistarvetta voi syntyä. Taikkonevan tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti Siikalatvan kunnan yhdyskuntarakenteeseen.

Taikkonevan 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 metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, metsätalousalueille tavanomaisella tavalla. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti.

Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat molemmissa vaihtoehdoissa noin kahden kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimaloista. Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta, kun tarkastellaan asiaa hankkeesta aiheutuvan melun ja varjostuksen näkökulmasta. Suurimmat asutuskeskittymät hankealueen lähistössä sijoittuvat hankealueen pohjois-koillispuolelle Sipolan ja Kerälän kyläalueille (2–5 kilometriä) ja hankealueen kaakkois-eteläpuolelle Pulkkilan taajamaan (10 kilometriä). Loma-asutus on enimmäkseen keskittynyt Lamujoen ja Siikajoen sekä Viitastjärven rannoille (2-3 kilometriä).

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin asuinrakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta rakennetut rakennuspaikat jäävät selvästi välkkeen ohjearvon (8 h/vuosi) alapuolelle/välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, kun pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. 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 tai kohtalaisiksi tai jopa paikoin merkittäviksi. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 17.

Taikkonevan tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan 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.

Taulukko 7.5 Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|---------------|-------------------|--------------|------------------------|
| Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | | | | | | | |
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 | | | | |
| Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen | Tuulivoimapuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | | | | |
| Vaikutus metsätaloudelle (menetetty maa-ala) | Voimalapaikat ja tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | | | | |
| Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle | Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos, liikkumisen rajoittaminen rakentamisaikana | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | | | | |
| Vaikutus asutukseen | Voimalat (melu, varjostus, maisema) | Ei vaikutusta | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- | | | | |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + | | | | |
| Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa | Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue | Ei vaikutusta | Suuri --- | Suuri --- | | | | |
| Suhde Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaava-luonnokseen | Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue | Ei vaikutusta | Suuri +++ | Suuri +++ | | | | |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | | | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Vaikutus muuhun kaavoitukseen ja maankäyttösuunnitelmiin | Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Kaavoitustarve | Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan | Ei vaikutusta | Suuri + / - | Suuri + / - |

Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään 400kV voimajohtoilla uudelle sähköasemalle hankealueen eteläpuolelle. Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohtojen rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohtojen haltijan luvan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

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 riistapeltöinä. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Olemassa oleva voimajohtolinja kulkee luonnonsuojelualueen, maisemakallioalueen, tuulija rantakerrostuman sekä luonnon monikäyttöalueen läpi. Uuden voimajohtojen rakentaminen samaan johtokäytävään vaikuttaa näiden alueiden maisemaan ja virkistyskäyttöön. Aiheutuvat vaikutukset ovat kuitenkin hyvin kokemukseräisiä, ja niihin vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen.

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä (500 metrin etäisyydellä) on seitsemän vakituista asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Sähkönsiirron johtoaukeaa vaikuttaa paikallisesti näkyisiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Nykyisen 400 kV voimajohtojen rinnalle sijoittuvalla osuudella, sulkeutuneessa ympäristössä vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja jäävät melko

vähäisiksi. Näkymien muutoksella voi olla vaikutuksia muutamille lähimmille asutuksille Latvassa ja Leppiojanperällä sekä virkistysmaiseman kokemiseen Korkattivuorella, mutta silloinkin vaikutus jää vähäiseksi, koska voimajohdot ovat jo vakiintunut elementti maisemassa. Aiheutuva vaikutus on kuitenkin hyvin kokemuseräinen, ja siihen 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 asutukselle jäävät pääasiassa vähäisiksi. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka asettaisivat haasteita sähkönsiirron reitin toteutukselle.

Taulukko 7.6 Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys

| Voimajohdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys |
| Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen | Suunniteltu sähkönsiirron reitti | Ei vaikutusta |
| Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala) | Voimajohtoalue | Vähäinen - |
| Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle | Voimajohtojen aiheuttama maankäytön muutos sekä maisemamuutos | Vähäinen - |
| Vaikutus asutukseen | Voimajohdot (maisema) | Vähäinen - |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Vähäinen + |
| Ristiriita voimassa olevan maakunta-kaavan kanssa | Suunniteltu sähkönsiirron reitti | Ei vaikutusta |
| Vaikutus muuhun kaavoitukseen ja maankäyttösuunnitelmiin | Suunniteltu sähkönsiirron reitti | Ei vaikutusta |

7.9.6 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston osalta toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä

poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

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

7.10 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Taikkonevan 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. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja suoalueille 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. Toiminnan päätyttyä tuulivoimaloiden alueet voidaan pääosin ottaa takaisin metsätalouskäyttöön.

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoituksesta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen eikä loma-asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa yleis- eikä asemakaavojen kanssa. Hankealueelle ei ole voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden aluetta. Valmistelussa olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa alue on osoitettu uutena tuulivoimaloiden alueena, mutta vaihemaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevassa kaavaehdotuksessa Taikkonevan hankealuetta ei ole kokonaisuudessaan osoitettu tuulivoimaloiden alueena vaan tv-1 -aluetta on pienennetty sen pohjois-, itä- ja eteläpuolilta.

Sähkönsiirtoreitin osalta hankealueen ulkopuolella hanke tukeutuu pääosin olemassa olevaan voimajohtoalueeseen. Voimajohdot on myös osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa. Sähkönsiirtoreitti hankealueen ulkopuolella ei edellytä kaavoittamista. Sähkönsiirtoreitti ei ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa, mutta aiheuttaa maisemavaikutuksia luonnonsuojelulain nojalla suojeltavaksi tarkoitettulle suoalueelle, arvokkaalle geologiselle

muodostelmalle sekä luonnon monikäyttöalueelle, joiden läpi ilmajohtoreitti on linjattu. Koska ilmajohto sijoittuu jo olemassa olevaan johtokäytävään, maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa suureksi. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa.

Taulukko 7.7 Taikkonevan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2) ja sähkönsiirtoreitin (SVEA) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Pieni muutos - | Ei vaikutusta | Pieni muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|----------------|---------------|----------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | SVEA | | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | VE1/ VE2 | | VE0 | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

7.11 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Taikkonevan 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.

7.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää

ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Voimajohdon reittisuunnitelma on alustava ja sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa. Voimajohtoreitin ympäristöselvitys on alustava ja myös sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa, mikäli reitti muuttuu.

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

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

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

Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun kaapelilinjaa ja 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.

8.2 Vaikutusalue

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

Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: *”Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. 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 (Weckman 2006) toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 kilometriä, 5–12 kilometriä, 12–25 kilometriä ja 25–30 kilometriä. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja tämä seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 300 metrin luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennettu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

Tuulivoimapuiston vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

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

”lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

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

”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

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

”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

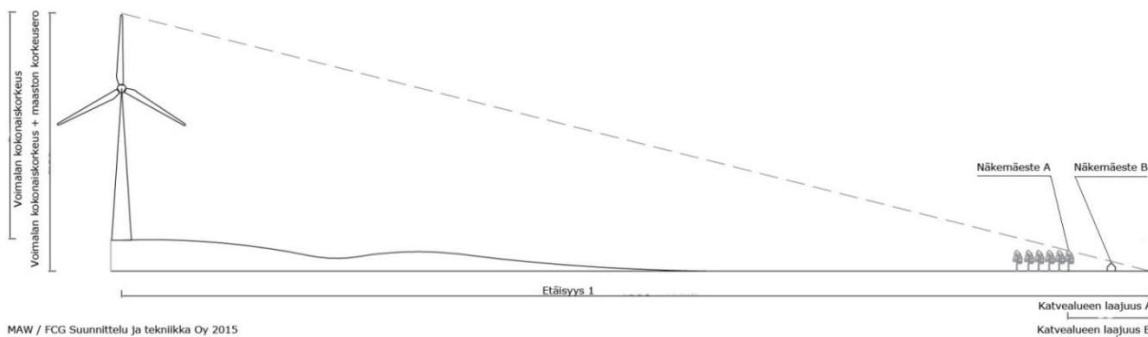
- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

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

Esimerkkikuvassa (Kuva 8.1) havainnollistetun voimalan kokonaiskorkeus on noin 300 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: $(\text{voimalan kokonaiskorkeus} / \text{etäisyys}) = (\text{näkemästeen korkeus} / \text{katvealueen laajuus})$. Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 67 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään noin 67 metrin laajuinen avoin alue.



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

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä. Kuva 8.2 kokoaa yhteen voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä.

Voimajohdon vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

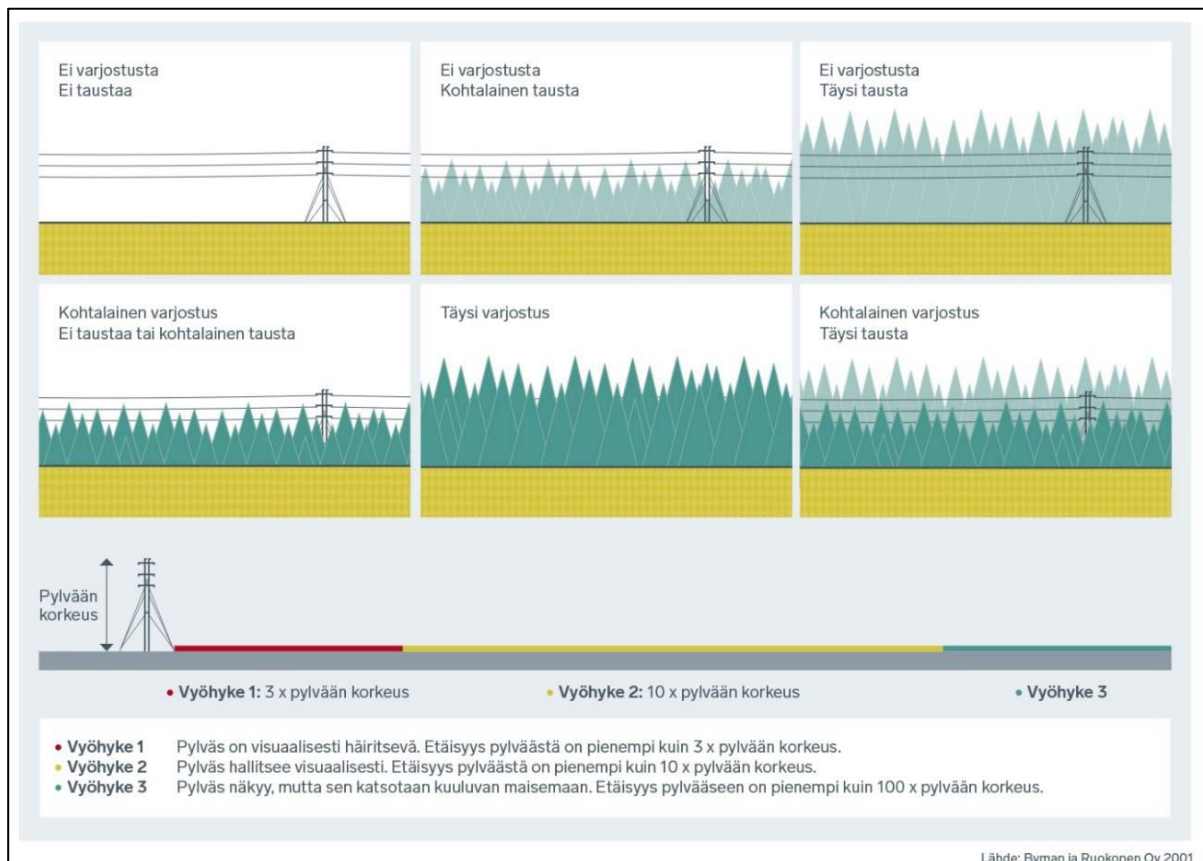
- pylvään välitön ympäristö

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

- pylvään lähivaikutusalue

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

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



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

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016a)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Voimalinjojen maisemavaikutukset (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen 2001)

- Maisemanhoito – Maisematyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992)
- Pohjois-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-aineisto (Museovirasto 2009)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla –inventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013–2015)
- Arki arvokkaalla maisema-alueella –selvitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö –inventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)
- Kioski-palvelun aineistot (Pohjois-Pohjanmaan kulttuuriympäristön portaali)
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2022)
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022–2023).

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

Arviointityössä on arvioitu sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirron rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaihin 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 hallitsemuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimapuiston aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin maisemakuvallisia, koska hankkeet eivät aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden kohteiden rakenteisiin. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta on arvioitu, vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai kohteen luonteeseen.

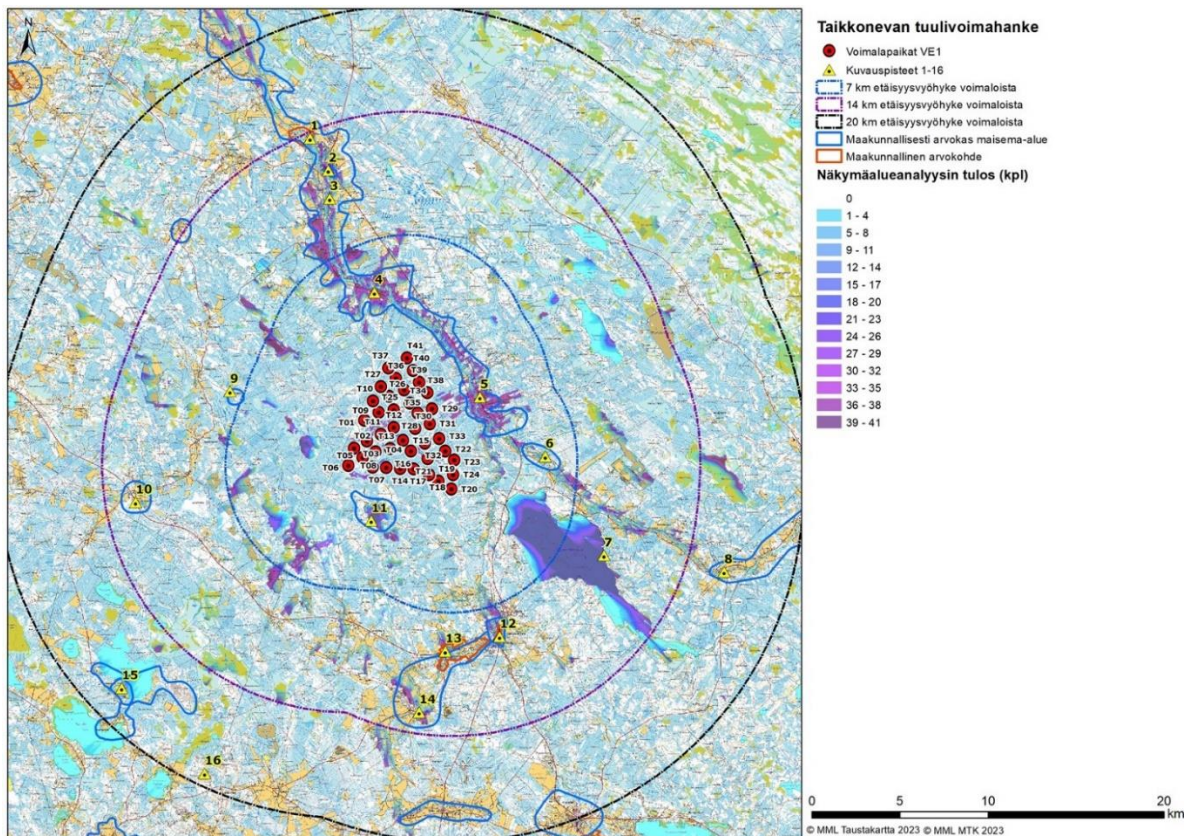
Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on ollut tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutuksia kaukoalueella sekä teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista.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

8.3.1 Näkymäalueanalyysi

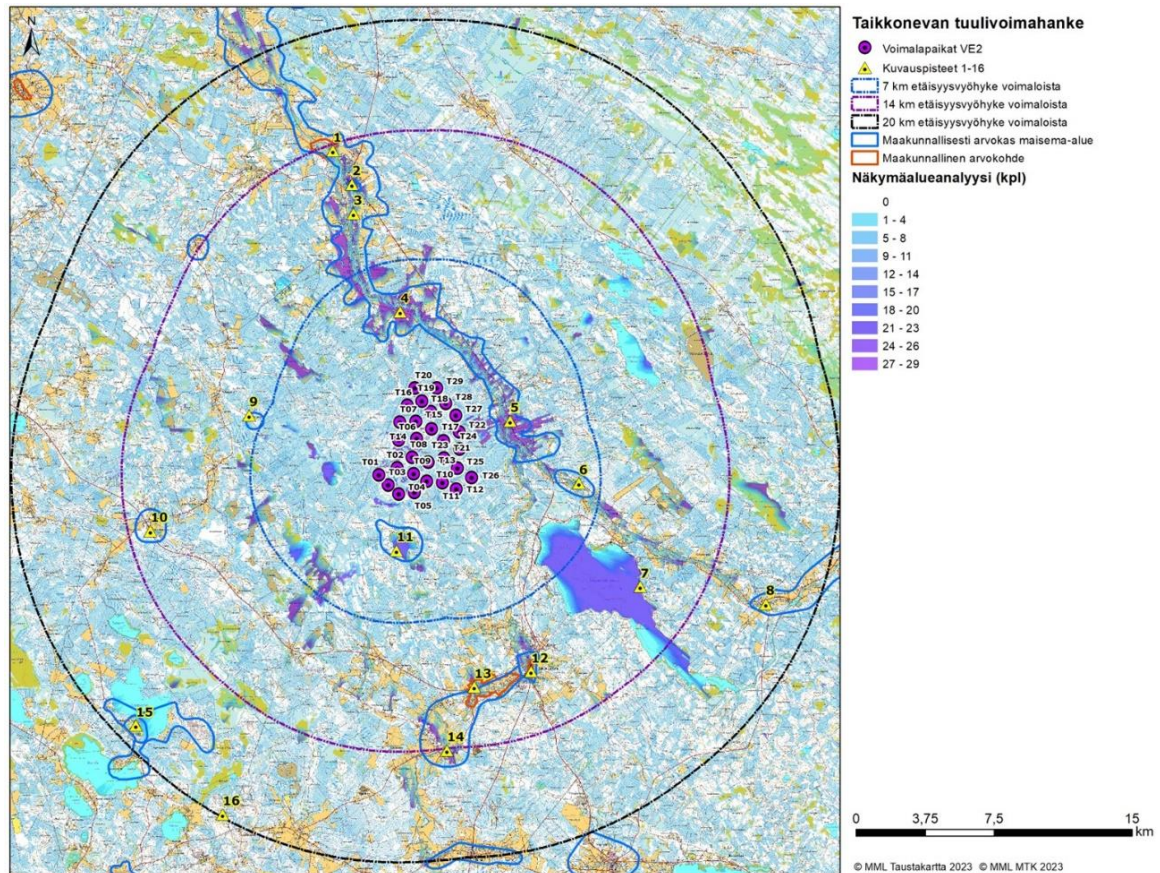
Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista Luonnonvarakeskuksen vuoden 2019 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon. Todellisuudessa hyvissä

sääolosuhteissa voimat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei huomioi kaikkia rakennuksia sekä taajamien ja pihamaiden kasvillisuutta, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkemäalueanalyysi osoittaa.

Taikkonevan tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu Generic RD200xHH200 voimalalla, jonka rottorin halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus on 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 300 metriä maapinnan yläpuolella. Näkemäalueanalyysi on laadittu käyttäen napakorkeutta (200 m), jolloin voimaloiden lapoja saattaa näkyä laajemmille alueille, kuin näkemäalueanalyysi. Näkemäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa. (Kuva 8.3 ja Kuva 8.4)



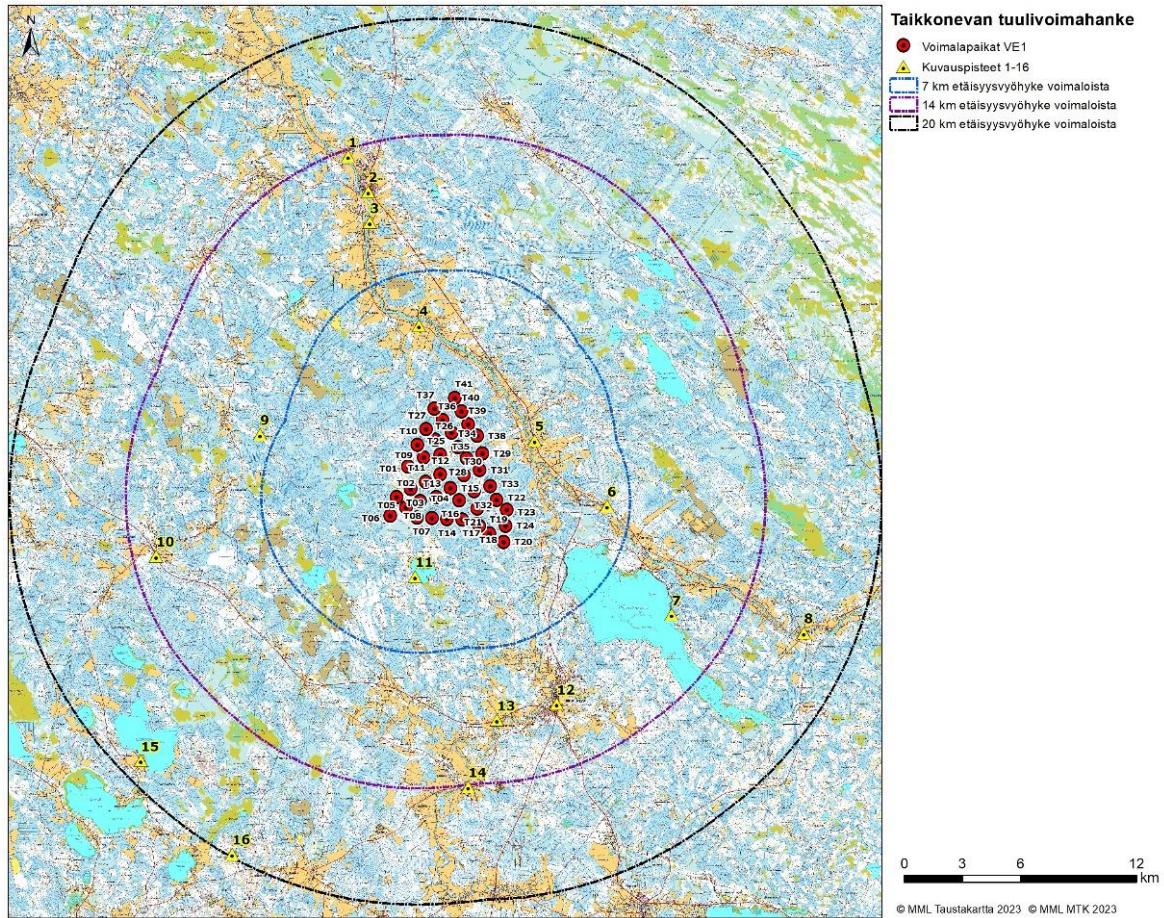
Kuva 8.3 Näkemäalueanalyysi vaihtoehdossa VE1 napakorkeudella mallinnettuna.



Kuva 8.4 Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa VE2 napakorkeudella mallinnettuna.

8.3.2 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 maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaita sekä alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Alla olevassa kuvassa (Kuva 8.5) on esitetty Taikkonevan hankkeen havainnekuvien ottopaikat.



Kuva 8.5 Havainnekuvien ottopaikat.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamera-kohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.

Havainnekuvat on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviiin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Taikkonevan havainnekuvat on laadittu molemmissa vaihtoehdossa vaihtoehdossa Generic RD200xHH200 -voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta.

8.3.3 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

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

Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulivoima-alueiden 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. Herkkyydystason kriteerejä määritettäessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Esimerkiksi, muuten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, muodostuu kohteen herkkyyks vähäiseksi.

8.4 Nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueen ja sen lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja esitetty tuulivoima-alueen 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 Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet – VAMA 2021 -julkaisua (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021), Museoviraston (2009) valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen tietokantaa (RKY), Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan liittyviä selvityksiä ja liitteitä sekä kulttuuriympäristön KIOSKI-sovellusta. Sannalliset kohdekuvaukset on tehty pääasiassa näiden raporttien pohjalta.

8.4.1 Hankealueen maiseman kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on pääasiassa sulkeutunutta ojitettua eri kehitysvaiheissa olevaa metsätalousmetsää. Alueella on myös avoimia alueita, kuten suoalueita, avohakkuualueita ja hankealueen koillisreunaan sijoittuvia peltoalueita. Alueella on muutamia ojittamattomia suoalueita, ja alueelta pois päin luoteeseen virtaa Hirvioja. Hankealue on korkeussuhteiltaan melko tasaista. Maasto kohoaa hieman koillisesta lounaaseen, noin 60 metristä 95 metriin. Alueen poikki koillis-lounaissuunnassa sekä kaakkois-luoteissuunnassa kulkee tiestöä. Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Alueella sijaitsee useita tervahautoja.

Hankealueen ja voimaloiden lähiympäristö on lännessä ja etelässä hankealueen kaltaista metsätalousvaltaista aluetta. Hankealueen koillispuolella sijaitsee laajempia yhtenäisiä viljelyalueita Siikajoen laaksossa. Siikajoen ympäristössä sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa. Myös hankealueen eteläpuolella sijaitsee pienempi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Viitastenjärven rantamaisema. Hankealuetta lähimmät asutuskeskittymät ovat Siikajoen varrella Kerälän ja Sipolan kylissä sekä hankealueesta kaakkoon Pulkkilan taajamassa.

Voimaloiden lähialueen (0–7 km voimaloista) maisema on rakenteeltaan vaihtelevaa. Lähialueen maasto on pääosin melko tasaista, mutta viettää loivasti kohti koillista Siikajokilaaksoa. Lähialue on suurimmilta osin sulkeutunutta ojitettua maatalousmetsää. Metsän lomassa on myös joitain avoimia alueita kuten suo-, vesi-, avohakkuu- ja turpeentuotanto-alueita, mutta ne ovat pääosin pienehköjä. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee Uljuan tekojärvi. Siikajoki laskee lähialueen itäosista Uljuan tekojärven pohjoispuolella kohti

hankealuetta. Lamujoki laskee lähialueen kaakkoisosasta kohti pohjoista yhdistyen hankealueen itäpuolella Siikajokeen, joka jatkaa virtaamistaan lähialueen koillis- ja pohjoispuolella kohti luodetta. Ensin Lamujokea ja sitten Siikajokea myötäilee jokien itäpuolella nelostie. Lähialueen kaakkoisosassa on Pulkkilan taajaman reuna-alueita. Lisäksi asutusta ja loma-asutusta on sijoittunut lähialueella runsaiten jokien, niitä myötäilevien teiden ja järvien läheisyyteen lähialueen kaakkois-pohjoisakselilla. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Viitastenjärvi, jonka ympäristössä on loma-asutusta ja muutamia asuinrakennuksia. Muuten lähialueen etelä- ja länsiosissa ei sijaitse juuri lainkaan asutusta lukuun ottamatta paria yksittäistä loma-asutusta metsissä.

Voimaloiden välialueen (7–14 km voimaloista) maisema on rakenteeltaan samantyyppinen kuin lähialueella. Maasto viettää kohti luodetta ja rannikkoa. Välialue on suurimmilta osin sulkeutunutta ojitettua maatalousmetsää. Metsän lomassa on myös joitain avoimia alueita kuten suo-, vesi-, avohakkuu- ja turpeentuotantoalueita, mutta ne ovat pääosin pienehköjä. Välialueen lounaisosissa on hieman merkittävämpiä avosualueita Selkäneva ja Ollikkaaneva. Uljuan tekojärvi jatkuu kaakossa pitkänomaisena. Siikajoki jatkaa laskuaan välialueen pohjoisosassa kohti rannikkoa, ja sen yläjuoksu jatkuu välialueen itäosassa itää kohti. Välialueen kaakkoisosassa on Pulkkilan taajaman juuri noin seitsemän kilometrin etäisyydellä lähimmistä Taikkonevan voimaloista. Lisäksi välialueen pohjoispuolella sen ulkorajalla on Rantsilan taajama. Asutusta on sijoittunut välialueella lisäksi runsaiten jokien, niitä myötäilevien teiden ja joidenkin viljelyalueiden lomaan välialueen lounais- ja länsiosissa. Uljuan tekojärven rannalla on loma-asutusta, samoin välialueen koillisosassa muun muassa Kurranjärven, Järvitalonjärven, Puraisimienjärven ja Valkiaisjärven rannoilla. Lisäksi loma-asutusta on sijoittunut jokien varsille ja hieman harvemmin asuinkekkitymien yhteyteen. Metsäisillä alueilla ei sijaitse juuri lainkaan asutusta lukuun ottamatta muutamia yksittäisiä asuntoja tai loma-asutuksia.

Sähkönsiirtoreitti kulkee pääsääntöisesti talousmetsä- ja suoalueiden poikki, lukuun ottamatta pieniä peltoalueita Latvalassa ja Lappiojanperällä. Uusi voimajohto sijoittuu Fingrid Oyj:n nykyisten 400 kV voimajohdon (Metsälinja) ja 220 kV voimajohdon itäpuolelle kohti suunnitteilla olevaa Pihtinevan sähköasemaa. Sähkönsiirtoreitti kulkee paikoitellen mäkien lähellä tai niiden rinteiden yli esimerkiksi Piipsankalliolla, Kiimaharjulla ja Rahkovuorella. Sähkönsiirtoreitti kiertää luonnonsuojelualueen itäkautta. Voimajohtoreitti ei kulje valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaiden maisema-alueiden tai rakennettujen kulttuuriympäristöjen läpi.

8.4.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselkään. Lisäksi hankealue on noin 3 kilometrin etäisyydellä

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemamaakunnasta, joka sijaitsee hankealueen luoteispuolella. Kuvaukset maisemamaakunnista on lainattu Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnista vuodelta 2013–2015.

Suomenselkä

”Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu, jolla maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa, korkeuserot ovat kuitenkin pieniä. Koko alueella vallitsee mannerjäätikön kulutuskorkokuva. Maa on yleensä moreenin peitossa, paikoin alueella on laajoja kumpuilevia drumliinikenttiä. Pohjanlahden rannikolle suuntautuvien jokien latva-alueilla on savi- ja silttikerrostumia.

Kasvillisuudeltaan koko Suomenselkä on ympäristöään karumpaa. Metsät ovat tyypiltään karuja puolukkatyypin mäntykankaita. Alueen pohjoisosissa puustosta suuri osa on lehti-puuta. Soita on huomattavan paljon, keskimäärin puolet alueen maa-alasta. Tyypiltään useimmat niistä ovat Pohjanmaan aapasoita. Alueella on pienehköjä järviä ja suolampareita sekä muutamia isompia järviä. Suomaiden halki luikertelee ruskeavetisiä puroja ja latvajokia.

Alueen asutus on harvaa. Viljelyskäytössä olevaa peltoalaa on niukalti, ja suuri osa siitä on keskittynyt jokien latvoille. Kylät ovat pieniä ja sijaitsevat laaksoissa ja vesistöjen tuntumassa tai selänteiden rinteillä. Perinteinen mäki- ja vaara-asutus ulottuu Suomenselän keskiosiin asti. Alueelle ominaisia takamaiden piirteitä kuvaa myös se, että vanhaa rakennuskantaa on olemassa varsin vähän. Pika-asutuksen aikana seudulle muutti paljon väestöä, ja monet alueen kylät on kokonaan tuolloin rakennettu.

Suomenselän alueelle tyypillisiä maisemia ovat järvenrantakylät, mäki- ja vaara-asutus, jokilaaksojen latvoilla sijaitsevat pienet kylät sekä asutustoiminnan seurauksena syntyneet kylät.”

Pohjois-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko

”Pohjanmaan alueella vaihtelevat mannerjäätikön muovaamat moreenialueet sekä jäätikköjokien sedimentaation tuloksena syntyneet loivapiirteiset alueet. Maasto on suhteellisen tasaista. Mannerjäätikön kerrostamien moreenialueiden ohella laajoilla alueilla on tasaisia savikkoalueita tai sora- ja hietikkoalueita, joille ovat tunnusomaisia laajat muinaiset rantavallikentät. Rannikolla ja Hailuodossa on laajoja dyynikenttiä. Alue kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Alueella on runsaasti aapasoita. Kasvillisuuden yleisilme on karu, mutta seudulla on paljon erikoisia kasvillisuustyyppisiä.

Metsät ovat enimmäkseen puolukkatyypin männikköjä, koivun osuus lisääntyy kohti pohjoista. Rannikkoalueella näkyvät maankohoamisen myötä muodostuneet

kasvillisuusvyöhykkeet. Alueelle tyypillisiä ovat laidunnetut rantaniityt. Rannikolla kasvillisuus on omaleimaista, ja lajistossa on olosuhteisiin sopeutuneita endeemisiä kasvilajeja. Hailuodon rannoilla on laajoja rantaniittyjä ja lepikoita.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueelle tyypillisiä piirteitä ovat mereen laskevat joet ja jokilaaksoissa sijaitsevat kapeat viljelyn maan vyöhykkeet. Viljelysmaan osuus vähenee kohti pohjoista. Järviä alueella on hyvin vähän. Jokilaaksoissa kylät sijaitsevat usein pienillä kumpareilla. Asutusta on myös jokien rantamilla. Limingan seudulla viljelysalueet muodostavat poikkeuksellisen laajan viljelylakeuden. Laaja Hailuodon saari on omaleimainen maisemallinen kokonaisuus.

Alueelle tyypillisiä maisemia ovat jokien suistoalueiden ja jokilaaksojen asutus ja viljelysmaat, lakeuden alueen laajat viljelysmaisemat ja rantaniityt sekä rannikkoalueen maankäyttöalueet, rantakerrostumat ja dyynikentät.”

8.4.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

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

Suunniteltujen voimaloiden teoreettisella näkyvyysalueella alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Limingan lakeuden kulttuurimaisema, sijaitsee 30,3 km etäisyydellä suunnitelluista VE1 voimaloista pohjoiseen. Sähkönsiirtoreitin teoreettisella näkyvyysalueella alle 3 km etäisyydellä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. RKY-alueita on sekä aluemaisina, pistemäisinä ja viivamaisina kohteina. Hankealueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yhdeksän RKY-kohdetta, jotka on esitetty kartalla (Kuva 8.7) ja lueteltu taulukossa (Taulukko 8.1). Suunniteltuja VE1 voimaloita lähin RKY-kohde on Rantsilan kirkko ja vanha raitti 11,2 kilometrin etäisyydellä voimaloista pohjoiseen. Sähkönsiirtoreitin teoreettisella

näkyvyysalueella sijaitsee RKY-alue Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema lähimmillään noin 2,9 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin eteläisestä päätepisteestä länteen. Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston RKY-sivustolta.

Rantsilan kirkko ja vanha raitti

"Rantsilan kirkonkylässä on säilynyt 1900-luvun alkupuolen kirkonkylille tyypillinen rakenne ja rakennuskantaa Siikajokea seurailevan maantien varressa.

Kirkonkylän julkiset rakennukset ja asuinrakennukset ovat tiiviinä nauhana Siikajoen itäranan harjanteella joen suuntaisen vanhan maantien varressa. Kirkko on harjanteen laella Toppilankankaalla. Kirkonkylän julkisista rakennuksista mainittakoon keisari Aleksanteri II:n mukaan nimetty koulu, manttaalikunnan lainajyvämäkasiini ja matkustajakoti. Lainamakasiini on toiminut suojeluskuntatalona, seurakuntatalona ja kotiseutumuseona. Jokirannassa on ajalleen tyypillinen, 1920-luvulla valmistunut meijeri. Betonirakenteinen, valkeaksi rapattu rakennus on säilyttänyt hyvin alkuperäisen asunsa. Rakennuskanta on muuten osin vaatimatonta tai uusiutunutta.

Hongikossa seisovassa pohjakaavaltaan tasavartisessa ristikirkossa on ristivarsien päistä aumattu vesikatto. Ristikeskuksessa on vesikaton sisäjiireistä kohoava pieni lanterniini. Kirkon nykyinen ulko- ja sisäasu on 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa tehdystä jugendisoivasta uudistuksesta. Sakariston kirkkosalista erottavan yläreunastaan rokokoomaisesti kaartuilevan alttariseinän maalaustriptyykin, jonka aiheina ovat Ristiinnaulittu, Ylösnousemus ja Getsemane, on tehnyt Mikael Toppelius 1788. Saarnastuolin maalaus käsittely vuodelta 1794 on myös hänen käsialaansa.

Kirkon länsipuolella oleva pohjalainen renessanssitapuli on kirkkoa vanhempi. Kirkkotarhaan liittyy lisäksi vanha "ullakoksi" kutsuttu ruumishuone. Kirkkoaukion edustalla on Rantsilan kappalaisena 1775–1785 toimineen mm. kansanperinteen kerääjänä sekä uskonto- ja kansankulttuurin tutkimuksen uranuurtajana tunnetun Christfried Gananderin muistopatsas."



Kuva 8.6 Rantsilan kirkko ja hautausmaa. Valokuva FCG 7/2023.

Vareksen tila

"Vareksen tilan Siikajokivarressa edustaa vaurasta pohjoispohjalaista talonpoikaisrakentamista 1800-luvun puolivälistä.

Vareksen tila sijaitsee Siikajoen viljelysmaiseman länsireunalla, Rantsila-Mankila-tien varressa lähellä Rantsilan kirkonkylää. Pihapiirissä, joka on rakennettu neljältä sivulta, on kaksi asuinrakennusta ja kaksi pitkää aittaa. Molemmat asuinrakennukset on mainittu jo vuoden 1847 katselmuspöytäkirjassa. Lisäksi pihassa on tuolloin ollut kolmas asuinrakennus nykyisen sauna- ja varastorakennuksen paikalla.

*Karjapiha on asuinpihan länsipuolella, vilja- ja ruoka-aitat asuinpihan eteläpuolella. Umpi-
pihan ulkopuolella on navetta ja alueelle tyypillisiä aittoja, kuten kaksikerroksinen, aikai-
semmin läpiajettava isoluhti, pieni poskellinen otsa-aitta ja jalka-aitta."*

Kärsämän kylä

*"Kärsämän kylä on esimerkki Pohjois-Pohjanmaan jokivarsikylien takamaille, maantien var-
teen syntyneestä ulkotila-asutuksesta.*

*Kärsämän kylä sijaitsee soisen maaston keskellä avautuvalla kapealla peltoaukealla, jonka
halki virtaa pieni mutkitteleva Kärsämänjoki. Kärsämän kylän tilat ovat entisiä Temmeksen,
Limingan ja Lumijoen ulkotiloja. Kylä koostuu useasta itsenäisestä, umpi-
pihan muotoon ra-
kennetusta pihapiiristä, joissa on runsaasti historiallisesti arvokasta rakennuskantaa, niin
päärakennuksia kuin harmaita talousrakennuksia. Kylällä ja rakennusryhmillä on voimakas
historiallinen leima.*

Kylän halki kulkeva maantie on 1700-luvun lopulla linjatun Savon kesätien paikalla."

Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä

*"Piippolan kirkonkylässä muodostavat kirkko, pappila ja kantatalojen pihapiirit polveile-
vassa Lamujokivarressa tärkeän, pääosaltaan 1800-luvun rakennusperinnettä edustavan
historiallisen ulottuvuuden muuten uudisrakennetussa taajamassa.*

*Lamujoki mutkittelee Piippolan kirkonkylän kohdalla itä-länsi-suuntaisena yhtenäisen pelto-
viljelysaukean halki. Piippolan kirkonkylä on kasvanut jokivarteen Simon Jylkän rakentaman,
1770 valmistuneen puukirkon ympärille. Joen mutkassa on Isopappila aittoineen. Jokivar-
ressa ovat kirkonkylän kantatalot, joista mainittakoon erityisesti Anttilan pihapiiri kirkon
vieressä sekä Lassila, Tuomaala, Piippo ja Jukola.*

*Piippolan kirkonkylän kautta kulkeva maantie on osa vanhaa maantieyhteyttä Oulusta Sa-
voon."*

Saviselkä-Piippola –maantie

"Saviselkä-Piippola-maantie on yksi niistä museoteistä, jotka tiehallinto on valinnut kuvastamaan tienpidon historiaa Suomessa.

Maantie Kärsämäen Saviselästä Piippolaan on osa Oulun ja Savon välistä vanhaa maantieyhteyttä. Sorapäälysteisestä vanhasta maantiestä on museotietä 23 kilometrin osuus. Tie kulkee halki osittain asumattomien metsätaipaleitten ja polveilee maastossa noudattaen vanhojen talviteiden ja kyläteiden linjauksia."

Lampinsaaren kaivosyhdyskunta

"Lampinsaari on Outokumpu Oy:n syrjäiselle seudulle 1953 perustama kaivosyhdyskunta asuinalueineen ja palveluineen. Alue on pääosin 1950-luvulta, mutta saanut lopullisen muotonsa 1970-luvulla.

Kaivosalue sijaitsee Lampinsaaren ja Ristonahon metsäsaarekkeilla laajojen suoalueiden keskellä. Alueen arkkitehtuuri on W.G. Palmqvistin suunnittelema ja rakennusten sijoittelun on suunnitellut arkkitehti Blomstedt. Väljä ruutuihin perustuva kaava rakentuu kaivokselle johtavan pääkadun varaan. Sen pohjoispuolella on ruutukaavaan sijoitetut asuinrakennukset ja kadun eteläpuolella yhdyskunnan julkisten rakennusten lisäksi myös johtajien asunnot.

Kaivoksen työntekijöitä varten rakennetut erityyppiset rakennukset, kerrostalot, paritalot ja omakotitalot, on ryhmitelty alueelle hierarkkisesti. Tyyppitaloja on myös muilla Outokumpun kaivos- ja tehdaspaikkakunnilla."

Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema

"Haapaveden kotitalousoppilaitos on Suomen ensimmäinen tytöille tarkoitettu talouskoulu. Koulun eri-ikäiset rakennukset yhdessä naapuripihiiriin kanssa muodostavat tiiviin rakennusryhmän viljelysten keskellä.

Haapaveden kotitalousoppilaitos sijaitsee Haapaveden kirkonkylän itäpuolella, Haapajärven viettävällä rinteellä Mustikkamäen viljelysaukean keskellä.

Arkkitehti Wivi Lönnin suunnittelema vanha koulurakennus vuodelta 1911. Kaksikerroksisen huvilamaisen rakennuksen arkkitehtuurissa näkyy jugendin tyylipiirteitä. Vanhaan koulurakennukseen liittyy alkuperäinen muotopuutarha, josta avautuu kaunis näkymä alas järvelle. Oppilaitokseen kuuluu 300 ha opetustila. Koulun rakennuksiin kuuluu lisäksi mm. kolme vanhaa aittaa."

Haapaveden Vanhantien raitti

"Haapaveden kirkonkylän läpi kulkevan Vanhatien raitin luonteva, rinnettä myötäilevä linjaus ja mittakaavaltaan yhtenäinen rakennuskanta muodostavat edustavan kokonaisuuden, joka kuvastaa maamme kirkonkylissä 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa tapahtunutta kehitystä. Raitin tuntumaan on keskittynyt joukko kirkonkylän kantataloja ja pitäjän virkamiesten huvilamaisia asuinrakennuksia sekä julkisia että liikerakennuksia pihapiireineen.

Raitin länsiosassa rakennuskannaltaan ja ympäristöltään merkittäviä ovat mm. Mäkitalon 1910-luvun talonpoikaistalo ja Käräjäojan talo vuodelta 1903, Castrenin talo 1930-luvulta ja Einolan virkamiestalo, joka on ollut maanmittausinsinööri Gestrinin asuin- ja toimistotalo. Raitin keskiosalla ns. Tähtelän alueella sijaitsevat Tähtelän vanhan kievarin lisäksi Kauppi- sen vuodelta 1865 olevan kauppakartanon ehyt pihapiiri, Jyringin pihapiiri, entiseen kunnantupaan sijoitettu koulumuseo sekä kaksikerroksinen pankkirakennus. Raitin itäosassa sijaitsevat Myyrilän lääkäritalo 1920-luvulta, Rauhaniemi pihapiireineen ja puukujineen, Rauhala, Leppälahti 1920-luvulta sekä Karvosen talo 1930-luvulta, Kumpula ja Sanen talo. Rauhaniemi, Rauhala ja Sanen talo ovat olleet virkamiestaloja. Uusinta rakennuskantaa edustavat ydinkeskustan liike- ja hallintorakennukset rikkovat perinteistä mittakaavaa ja kylärakennetta.

Raitista erkanevan tien päässä järven rannalla on Haapaveden vanha pappila 1600-luvun lopulta periytyvällä paikalla."

Haapasepän tila ja Temmeksen kirkko

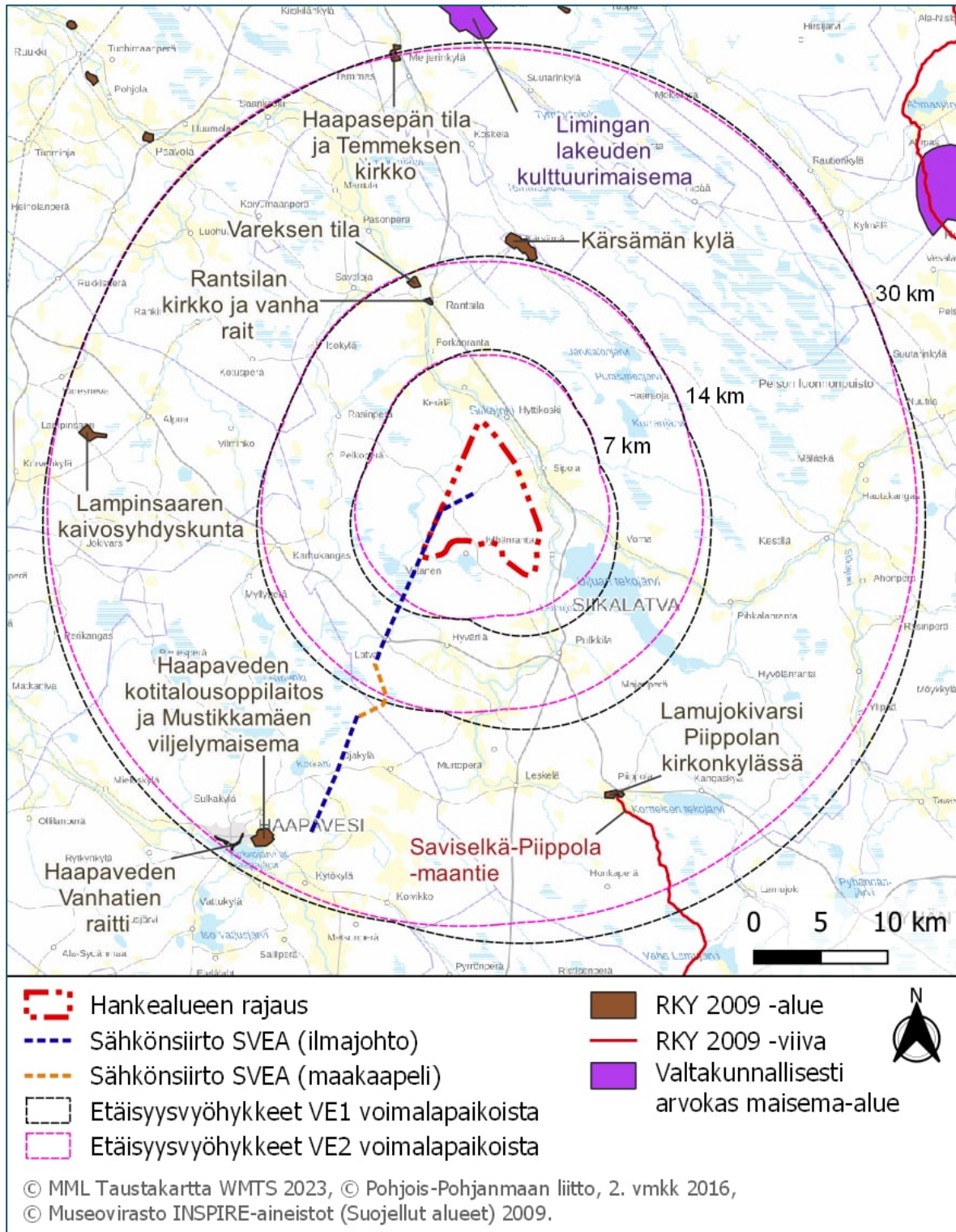
"Haapasepän tila ja Temmeksen kirkko edustavat Pohjanmaan lakeudella nauhamaisesti jokivarsiin keskittynyttä kirkonkyläien vanhaa asutusta. Temmeksen kirkonkylän vanhimpiin tiloihin kuuluvan Haapasepän pihapiirin arkaainen yleisilme muodostuu harmaista hirsipinta- taisista rakennuksista. Temmesläinen talollisen Antti Louetin 1760-luvulla rakennuttama kirkko joen toisella rannalla kuuluu viimeisiin länsitornillisiin tukipilarikirkkoihin.

Haapasepän tila on Temmeksen kirkonkylän vanhimpia tiloja. Se sijaitsee Temmesjoen peltoaukeaa lännessä reunustavalla mäntykennäällä, jonne tullaan Temmesjoen yli Haapanie- men talon vieressä oleva siltaa ja pihapiirin läpi kulkevaa tietä pitkin. Tilan neljältä sivustalta rakennetun pihapiirin rakennuksia ovat kaksi asuinrakennusta, navetta ja pitkä luhtiaitta, johon on alkujaan rakennettu läpikuljettava sola. Pihatanner on vuosisatojen kulutuksessa syntyneitä nurmea. Pihapiirin ulkopuolella on kaksi erittäin iäkästä aittarakennusta, joista toisessa on vuosiluku 1638. Rakennuksia ympäröivässä maastossa, joka kohoaa Temmes- joen peltolaaksosta, kasvaa vanhoja leveitä mäntyjä ja katajia.

Temmeksen puinen, päätytornillinen pitkäkirkko 1760-luvulta on viimeinen pohjalaista hirsiarakkurakennetta käyttäen toteutettu puukirkko. Runkohuoneen pohjoissivulla on sakaristo ja eteläisivulla matala kylkiäinen vuodelta 1847. Vieressä on hautausmaa, jota ympäröivässä kiviäidassa on hirsinen porttihuone vuodelta 1771 (Louet). Porttihuoneen edustalla, vanhan Savontien varressa, on puusta veistetty suurikokoinen, hattupäinen vaivaisukko vuodelta 1858 (Juho Kandelberg)."

Taulukko 8.1 Tuulivoimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

| Status | Kohteen nimi | Sijaintikunta | Etäisyys lähimmästä voimalasta VE1/VE2 |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|
| Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista | | | |
| RKY 2009 | Rantsilan kirkko ja vanha raitti | Siikalatva | 11,2/11,3 km |
| RKY 2009 | Vareksen tila | Siikalatva | 12,8/12,8 km |
| Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista | | | |
| RKY 2009 | Kärsämän kylä | Siikalatva | 14,0/14,4 km |
| RKY 2009 | Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä | Siikalatva | 19,7/21,6 km |
| RKY 2009 | Saviselkä-Piippola –maantie | Siikalatva, Kärsämäki | 20,1/22,0 km |
| RKY 2009 | Lampinsaaren kaivosyhdyskunta | Raahe | 26,5/26,9 km |
| RKY 2009 | Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema | Haapavesi | 26,3/27,0 km |
| RKY 2009 | Haapaveden vanhantien raitti | Haapavesi | 27,6/28,3 km |
| RKY 2009 | Haapasepän tila ja Temmeksen kirkko | Tyrnävä | 29,4/29,6 km |



Kuva 8.7 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016) ja kulttuuriympäristön arvokohteet (RKY 2023) hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä.

8.4.4 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista käytetään termejä ”maakunnallisesti arvokas maisema-alue” ja ”maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö.” Kulttuuriympäristöt on esitetty alueina ja kohteina.

Hankealueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee viisi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja kolme maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristön aluetta. Maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita sijaitsee alle 7 kilometrin etäisyydellä 23 kappaletta. Kaikki maakunnallisesti arvokkaat alueet alle 20 kilometrin etäisyydellä ja kohteet alle 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista on esitetty kartalla (Kuva 8.11) ja lueteltu taulukossa (Taulukko 8.2). Suunniteltuja voimaloita lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa, joka on lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen vaihtoehdossa VE1. Lähin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue on Pulkkilan raitti noin 8,2 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaakkoon ja lähin kohde on Makkonen ja Viitanen noin 2,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista etelään vaihtoehdossa VE1.

Sähkönsiirtoreitin teoreettisella näkyvyysalueella alle 3 km etäisyydellä on reitin eteläisen päätepisteen eteläpuolella maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pyhäjokilaakson-Mustikkamäen-Sulkakylän kulttuurimaisema. Lisäksi Vaitiniemen kulttuurimaisema-alue sekä Viitastjärven rantamaisema ulottuvat pieniltä osin alle 3 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitiltä. Sähkönsiirtoreitin teoreettisella näkyvyysalueella sijaitsee lisäksi seitsemän maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta, joista lähin on Korhokatin koulu noin kahden kilometrin etäisyydellä. Alle 3 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsevat alueet ja kohteet on esitetty kartalla (Kuva 8.11) ja taulukossa (Taulukko 8.3).

Maisema-alueiden kuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnista vuodelta 2013–2015. Rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden kuvaukset on poimittu Siikalatvassa vuonna 2015 tehdystä Pohjois-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön

inventoinnista. Kohdekuvaukset on esitetty alla alueista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja alueiden ulkopuolella sijaitsevista kohteista, jotka sijaitsevat alle 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa (maisema-alue)

”Maisema-alue tukeutuu Siikajokeen. Maisema-alueen pohjoisosassa sijaitsee Siikajokeen laskeva Mankilanjärvi. Maisema on pääpiirteissään varsin tasaista. Paikoin jokilaaksoa ympäröivät kumpuilevat kangasmaat. Kapeaa jokilaaksoa reunustavat molemmin puoli laajat, asumattomat suovaltaiset alueet. Maaston tasaisuudesta johtuen kapeassa uomassa virtaava Siikajoki ei juuri näy maisemassa.

Nykyään viljelyskäytössä olevat peltoalueet ympäröivät Siikajokea yhtenäisenä nauhana. Paikoin viljellyn maan vyöhyke on kapea, kangasmaiden ja suoalueiden rajaama, ja paikoin taas peltoalueet muodostavat laajoja tasaisia viljelysaukeita. Kokonaisuutena jokilaakson viljelysvyöhyke on kuitenkin varsin kapea ja paikoin metsäalueiden katkoma. Maisemakuvalle on ominaista pienipiirteisyys ja vaihtelevuus. Asuinpaikat sijaitsevat viljelysalueiden ympäröiminä yksittäisinä pihapiireinä jokitörmillä lähellä jokea sekä yksittäisinä pihapiireinä tai muutamien pihapiirien muodostamina ryhminä jokea reunustavilla pienillä kumpareilla.”

Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Aliheikkilä/Marttila, Kerälän koulu, Kerälänkylän seurantalo/Veikkola, Yli-Heikkilän/Hirvelän aitta, Hyttikosken silta, Karhu, Kivelä, Kortekangas, Koskenrannan koulu, Ojala, Punkerinkankaan kirkonpaikka, Sipolan aitta ja luhti, Sipolan koulurakennukset, Sipolan meijeri sekä Tenhu.



Kuva 8.8 Kuva Jylhärannantieltä Siikajoen varrelta. Valokuva FCG 7/2023.



Kuva 8.9 Maisema-alueen läpi kulkevia voimajohtoja. Valokuva FCG 7/2023.

Viitastenjärven rantamaisema (maisema-alue)

"Maisema-alueen keskuksena on Viitastenjärvi. Se on pieni, laajojen asumattomien metsä- ja suoalueiden ympäröimä järvi. Järveä ympäröivät kangasmaat, Makkosenkangas, Ahonkangas, Hautakangas ja Hyttikangas. Niitä ympäröivät laaja-alaiset suovaltaiset metsäalueet. Järven kaakkoispuolella on Vasikkanevan suoalue.

Viitastenjärven maisema-alueella yhdistyvät maaseudun kulttuurimaisemat ja loma-asutus. Järven länsi- ja pohjoisrannoilla on edelleen viljelyskäytössä olevia pienialaisia peltoalueita ja vanhaa asutusta. Pihapiireissä on myös kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia. Lisäksi järven ympärillä on loma-asutusta.

Leimaa-antava piirre maisemassa on järven rantoja myötäillen kulkeva tie, joka kiertää lähes koko järven ympäri. Tieltä avautuu hienoja näkymiä järvelle ja sen yli."

Viitastenjärven rantamaisema sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Makkonen ja Viitanen sekä Vanhatalo.

Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa (maisema-alue)

"Kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee Lamujoen varrella Pulkkilan kirkonkylän lounaispuolella. Kapea Lamujoki virtaa kiemurtelevassa ja kaartelevassa uomassa. Joen mutkissa on useita koskipaikkoja. Laakkolan koillispuolella joki tekee laajan lenkin luoteeseen. Joki-laaksoa ympäröivät maastonmuodoiltaan loivapiirteiset, suovaltaiset selännealueet. Jokeen nähden poikittaisina, luode-kaakko-suuntaisina harjanteina maisemassa erottuvat Hyppyriharju Laakkolassa ja Launolankangas.

Koskenrannassa viljelysalueiden ympäröimät pihapiirit sijaitsevat harvana nauhana joen partailla. Maisemakuva elävöittävät paikoin jokivartta myötäileviltä teiltä pihapiireihin johtavat puukujanteet. Junnonojalla pihapiirit ryhmittyvät viljelysalueiden keskelle vanhojen, osittain jo katoamassa olevien kapeiden tielinjausten varsille ja teiden risteyskohtien ympärille. Tielinjausten muutokset antavat alueelle hiukan sekavan ilmeen. Junnonojalla on komeita esimerkkejä talonpoikaisesta rakentamisperinteestä."



Kuva 8.10 Kuva Junnonojalta Haapavedentien ja Laakkolantien risteyksestä kohti Taikkonevan tuulivoimahankkeen aluetta. Valokuva FCG 7/2023.

Pulkkilan raitti (rakennettu kulttuuriympäristöalue)

"Pulkkilan raitti on hieno ja arvokas kokonaisuus. Se on edustava esimerkki perinteisestä raittimiljööstä. Raitilla ovat monin paikoin säilyneet hyvin maaseudun kirkonkylille vanhaan tyyppilliset ominaispiirteet. Vanhat rakennukset sijaitsevat raitin varsilla harvana mutta yhtenäisenä nauhana. Katutila on selkeästi rajautuva. Asuinrakennukset ja liikerakennukset sijaitsevat tien suuntaisina raitin varressa, talousrakennukset pihapiirien ympärillä niiden takana. Pohjoisessa raitin päätteenä ja tärkeimpinä maamerkkirakennuksina erottuvat vuonna 1843 valmistunut tapuli ja vuonna 1909 valmistunut kirkko.

Kokonaisuudelle on tyypillistä kerroksellisuus. Vanhimmat rakennuksista ovat peräisin 1800-luvun lopulta ja 1900-luvun alusta, uusimmat 1900-luvun lopulta. Raittia rajaavat rakennusten ohella kookkaat puut.

Raitin vanhinta rakennuskantaa edustaa Oravan pihapiiri, jonka päärakennuksen vanhin osa on 1700-luvun savupirtin hirsikehä. 1800-luvun rakennuskantaa raitilla edustaa vuonna 1843 valmistuneen tapulin lisäksi Koposen kauppakartano, Näsi ja Rinne. Vuonna 1909 valmistunut kirkko on Pulkkilan kolmas. 1920-luvun rakennuskannasta mainittakoon Simojoen

pihapiiri. Jälleenrakennuskauden rakentamista edustaa muun muassa entinen kunnantalo, terveystalo, osuusliikkeen myymälän vanha puoli sekä puunhankintakonttori.

Vaikka kaikki raitin varrella sijaitsevista vanhoista rakennuksista eivät itsessään ole erityisen arvokkaita, ovat ne tärkeitä ja arvokkaita osana maakunnallisesti arvokasta miljöökokonaisuutta.”

Pulkkilan raitti sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Entinen kunnantalo, Koposen kauppakartano, Miettinen, Näsi, Orava, Osuusliikkeen myymälän vanha puoli, Pulkkilan kirkko ja tapuli, Pulkkilan kirkkopuisto, Puunhankinta konttori, Rinne, Simojoki, Terveystalo ja Vanha hautausmaa sekä kuusi paikallisesti arvokasta kohdetta.

Koskenranta (rakennettu kulttuuriympäristöalue)

”Koskenrannan alue sijaitsee Lamujoen varressa Pulkkilan kirkonkylästä lounaaseen. Joki kulkureittinä on määrittänyt vanhojen pihapiirien ja peltojen rytmittymistä. Avoimet peltoaukeat ja Lamujoen molemmin puolin kulkevilta teiltä aukeavat joki- ja viljelysmaisemanäkymät ovat tärkeä osa Koskenrannan alueen luonnetta. Koskipaikat ja sillat ovat maisemallisesti erittäin kauniita viljelysmaiseman keskellä.

*Vanhat yhtenäiset pihapiirit: Junnonaho, Väinölä, Koivisto, Junttola, Kyöstilä ja Niemi, ryhmittyvät jokivarteen nauhamaisena jatkumona. Lähimpänä kirkonkylää jokivarressa sijaitsee myös Pulkkilan pappila. Vanhaa rakennuskantaa on myös monissa muissa Koskenrannan alueen ajallisesti kerroksellisissa pihapiireissä. Osa sijaitsee viljelysmaiden keskellä, hie-
man etäämmällä jokirannasta.*

Koskenranta kuuluu maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa.”

Koskenranta sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Junnonaho, Junttola, Kivikankaan aitta, Koivisto, Kyöstilä, Niemi, Pulkkilan pappila ja Väinölä sekä kymmenen paikallisesti arvokasta kohdetta.

Kurikkakangas ja Nivat (rakennettu kulttuuriympäristöalue)

”Kurikkakaan ja Nivojen alue Alipään kylällä on edustava esimerkki Siikajokivarren talonpoikaisesta rakennusperinteestä. Siikajokilaaksolle tyypilliseen tapaan pihapiirit sijaitsevat pieninä rykelminä alavan viljelysmaiseman ympäröimillä kumpareilla joen molemmin puolin.

Kurikan ja Naamanka-Ylitalon talouskeskuksien perinteiset rakennukset muodostavat

viljelysmaiseman ympäröimälle mäelle kulttuurihistoriallisesti merkittävän kokonaisuuden. Kiljontieltä mäelle johtaa puiden rajaama kaartuva tie, josta avautuu näkymiä vanhoihin rakennuksiin.

Kohde kuuluu maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Mankilan – Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa.”

Kurikkakangas ja Nivat sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Koski-Niva, Kurikka, Naamanka-Ylitalo ja Ranta-Niva sekä neljä paikallisesti arvokasta kohdetta.

Pulkka (rakennettu kulttuuriympäristökohde)

”Pulkan pihapiiri sijaitsee Viitastien varressa peltojen ja laidunmaiden keskellä. Pihaa rajaavat vanhan asuinrakennuksen lisäksi uudemmat maatalousrakennukset (mm. navetta, korkea rehuvarasto ja konehalli) sekä uusi punatiilinen, perinteisestä poikkeava asuinrakennus. Vanhat talousrakennukset sijoittuvat pihapiirin reunamille.

Tilan vanhaa rakennuskantaa ovat 1800-luvun lopulta oleva entinen päärakennus, kahdessa osassa rakennettu hirsinen puoji, paja, pieni kammiaitta sekä 1940-luvulla rakennettu pieni sauna. Tila sijaitsee maisemallisesti keskeisellä paikalla Viitastien varrella. Rakennukset edustavat maaseudun rakennusperinnettä.”

Lautaoja-Ojaniemi (rakennettu kulttuuriympäristökohde)

”Lautaojan ja Ojaniemen tilat sijaitsevat Lautaojan molemmin puolin Lamujoen länsirannalla, maisemallisesti näyttävällä paikalla keskellä metsän rajaamaa viljelysmaisemaa. Tilat muodostavat yhdessä kokonaisuuden, joka edustaa vauraiden maatalojen pihapiirien kehitystä 1800-luvulta 2000-luvulle. Ojaniemeen kuljetaan joen yli kapeaa puusiltaa pitkin Lautaojan aittojen ja maakellarin vierestä.

Lautaojan pihapiirissä vanhaa säilynyttä rakennuskantaa edustavat pärekatteinen maakellari, kaksi aittaa, hirsinen sauna, kookas viisiosainen puoji sekä pieni 1800-luvun asuinrakennus. Ympäröivillä pelloilla on pärekattoisia latoja. Pihapiirissä on lisäksi 1960-luvun asuinrakennus vanhan asuinrakennuksen vieressä, sekä yhtä sivua rajaava sortunut navetta., pihapiirin laitamilla ja Lautaojantien varressa on uudempia maatalousrakennuksia.

Ojaniemen pihapiirissä vanhaa säilynyttä rakennuskantaa edustavat hirsirakenteiset asuinrakennus, puoji, talli ja aitta sekä rankorakenteinen maalamaton lato pellon reunassa pihapiirin eteläpuolella. Pihapiirissä on myös uusia rakennuksia; asuinrakennus vuodelta 2007 sekä pyöröhirsisauna, grillikota ja huussi.”

Lusikkala (rakennettu kulttuuriympäristökohde)

”Peltojen keskeltä kohoavalla mäellä sijaitseva näyttävä talouskeskus, joka on Lusikkaperän kantatila.

Lusikkalan pihapiirissä on suuri 1900-luvun puolivälissä tehty navetta, kookas hirsinen puoji sekä vanha asuinrakennus. Pihapiiriä rajaa yhdeltä sivulta uudempi punatiilinen asuinrakennus. Vanhat rakennukset ovat hyvin alkuperäisen asunsa säilyttäneitä.

Tien toisella puolella on myös toinen suuri 1900-luvun puolivälin tienoilla rakennettu navettarakennus, joka on myös alkuperäisen näköinen.”

Viio (rakennettu kulttuuriympäristökohde)

”Viion pihapiiri sijaitsee Ojantakasentien varressa, Lamujoen itäpuolella, keskellä peltomaisemaa. Vanhaa rakennuskantaa ovat punamullatun asuinrakennuksen lisäksi talli, viljasiilo ja luhtiaitta, jonka läpikulkuaukko on myöhemmin suljettu ja jonka katolla on vellikello. Näiden lisäksi lähistöllä on myös aittoja, vajoja, liitereitä sekä pelloilla harmaita hirsilatoja. Uudempaa rakennuskantaa ovat 1970-luvulla rakennettu punatiilinen asuinrakennus, sen vieressä sijaitseva autotalli sekä peltipintaiset vilja-aitta ja konesusoja. Viion vanhin asuinrakennus on siirretty Kotiseutumuseolle. Rakennus sijaitsi kulmittain hirsirakenteiseen asuinrakennukseen nähden, luhtiaitan jäädessä sen taakse.

Pihapiirin vanhat rakennukset edustavat maaseudun rakennusperinnettä. Useat pihapiirin rakennukset ovat poikkeuksellisen hyvin säilyneitä.”

Hyväoja (rakennettu kulttuuriympäristökohde)

”Hyväojan pihapiiri sijaitsee näkyvällä paikalla Kestiläntien varressa. Pihapiirin muodostavat Päärakennus, kaksi puojia ja suurikokoinen navetta. Asuinrakennuksen takana virtaa puro.

Hyvin alkuperäisenä säilynyt pihapiiri edustaa maaseudun vanhaa rakennusperinnettä. Kookas jälleenrakennuskauden navetta on edustava esimerkki oman aikakautensa maatalousrakentamisesta.”

Navettakangas (rakennettu kulttuuriympäristökohde)

”Navettakankaan pihapiiri sijaitsee peltojen halki johtavan kujan päässä. Pihapiiriä rajaa vanha taitekattoinen päärakennus, kolmiosainen puoji, maakellari ja sauna. Päärakennusta vastapäätä, maakellarin vierestä on 1900–2000-lukujen taitteessa purettu vanha navetta. Viereisen ohrapellon pientareella on talousrakennusten jäänteitä. Rakennukset ja niiden muodostama pihapiiri edustavat maaseudun rakennusperinnettä. Päärakennuksessa on alueelle epätavallinen mansardikatto.”

Taulukko 8.2 Alle 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.

| Status | Kohteen numero (viittaa kuvaan 8.11) | Kohteen nimi | Sijaintikunta | Etäisyys lähimmästä voimalasta |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------|
| Kohteet lähialueella alle 7 km etäisyydellä voimaloista | | | | |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | | Mankilan – Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa | Siikalatva | 1,3 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | | Viitastenjärven rantamaisema | Siikalatva | 1,8 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 21 | Pulkka | Siikalatva | 3,5 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 18 | Lautaoja-Ojaniemi | Siikalatva | 3,3 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 22 | Lusikkala | Siikalatva | 6,1 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 23 | Viio | Siikalatva | 6,9 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 16 | Hyväoja | Siikalatva | 5,1 km (VE1) |

| Status | Kohteen numero (viittaa kuvaan 8.11) | Kohteen nimi | Sijainti-kunta | Etäisyys lähimmästä voimalasta |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 19 | Makkonen ja Viitanen | Siikalatva | 2,1 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 17 | Navettakangas | Siikalatva | 2,6 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 20 | Vanhatalo | Siikalatva | 2,2 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 3 | Aliheikkilä/Marttila | Siikalatva | 3,6 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 1 | Kerälän koulu | Siikalatva | 5,6 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 2 | Kerälänkylän seuratalo/Veikkola | Siikalatva | 5,4 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 4 | Yli-Heikkilän/Hirvelän aitta | Siikalatva | 3,1 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu | 7 | Hyttikosken silta | Siikalatva | 2,3 km (VE1) |

| Status | Kohteen numero (viittaa kuvaan 8.11) | Kohteen nimi | Sijainti-kunta | Etäisyys lähimmästä voimalasta |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| kulttuuriympäristökohte | | | | |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 9 | Karhu | Siikalatva | 2,2 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 5 | Kivelä | Siikalatva | 2,8 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 10 | Kortekangas | Siikalatva | 2,8 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 6 | Koskenrannan koulu | Siikalatva | 2,7 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 11 | Ojala | Siikalatva | 3,0 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 13 | Punkerinkankaan kirkonpaikka | Siikalatva | 3,0 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu | 15 | Sipolan aitta ja luhti | Siikalatva | 3,0 km (VE1) |

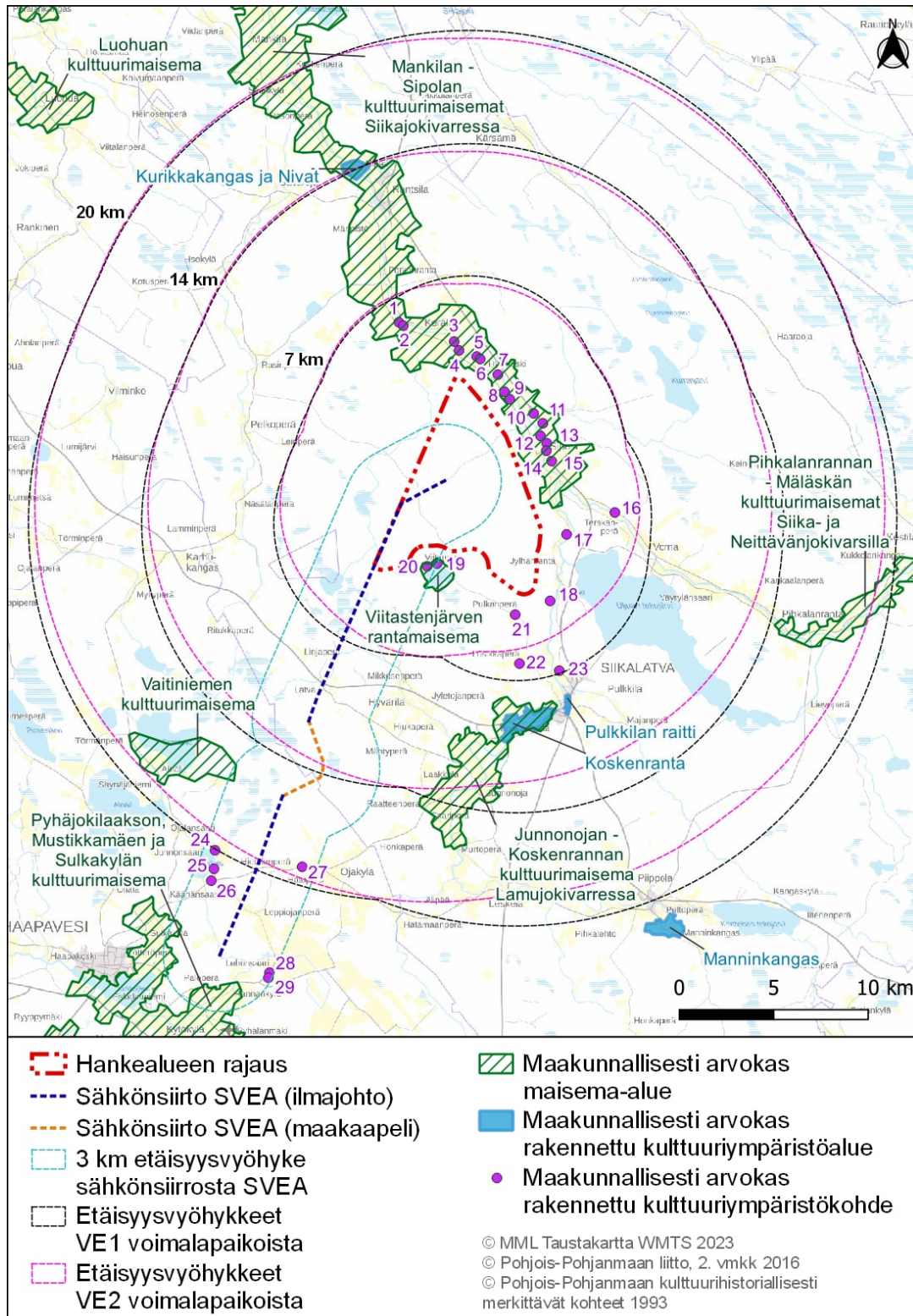
| Status | Kohteen numero (viittaa kuvaan 8.11) | Kohteen nimi | Sijainti-kunta | Etäisyys lähimmästä voimalasta |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|
| kulttuuriympäristökohte | | | | |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 12 | Sipolan koulurakennukset | Siikalatva | 2,7 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 14 | Sipolan meijeri | Siikalatva | 2,7 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte | 8 | Tenhu | Siikalatva | 2,1 km (VE1) |
| Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä voimaloista | | | | |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | | Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa | Siikalatva | 7,9 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue | | Pulkkilan raitti | Siikalatva | 8,2 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue | | Koskenranta | Siikalatva | 8,4 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu | | Kurikkakangas ja Nivat | Siikalatva | 13,4 km (VE2) |

| Status | Kohteen numero (viittaa kuvaan 8.11) | Kohteen nimi | Sijainti-kunta | Etäisyys lähimmästä voimalasta |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|
| kulttuuriympäristö-alue | | | | |
| Kohteet kaukoalueella 14–20 km etäisyydellä voimaloista | | | | |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | | Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaiset Siika- ja Neittävän-jokivarsilla | Siikalatva | 14,3 km (VE1) |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | | Vaitiniemen kulttuurimaisema | Haapavesi | 15,4 km (VE1) |

Taulukko 8.3 Alle 3 kilometrin etäisyydellä sähkösiirtoreitistä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.

| Status | Kohteen numero (viittaa kuvaan 8.11) | Kohteen nimi | Sijainti-kunta | Etäisyys sähkösiirtoreitistä |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| Kohteet alle 3 km etäisyydellä sähkösiirtoreitistä | | | | |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | | Pyhäjokilaakson Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema | Haapavesi | 1,6 km |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 26 | Korkatin koulu | Haapavesi | 2,0 km |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | | Viitastenjärven rantamaisema | Siikalatva | 2,3 km |

| Status | Kohteen numero (viittaa kuvaan 8.11) | Kohteen nimi | Sijainti- kunta | Etäisyys sähkön- siirtoreitistä |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------|
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 25 | Mäyrä | Haapavesi | 2,1 km |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 27 | Heinola ja Karihtala | Haapavesi | 2,3 km |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 24 | Rantonen | Haapavesi | 2,4 km |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 20 | Vanhatalo | Siikalatva | 2,6 km |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 28 | Pajalan aitta | Haapavesi | 2,8 km |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | 29 | Kukkura | Haapavesi | 2,8 km |



Kuva 8.11 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä. Kulttuuriympäristökohteiden numerointi viittaa taulukoiden 8.2 ja 8.3 kohteisiin.

8.4.5 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty kulttuuriympäristön palveluikkunan KIOSKI-sovelluksen mukaisesti. Alle 7 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yhteensä 16 paikallisesti arvokasta kohdetta ja yksi paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue, jotka on esitetty kartalla (Kuva 8.12) ja lueteltu taulukossa (Taulukko 8.4). Kohdekuvaukset on poimittu KIOSKI-sovelluksesta. Sähkönsiirtoreitin teoreettisella näkyvyysalueella alle kolmen kilometrin etäisyydellä sijaitsee yksi paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Korpi.

Pahaoja (alue)

"Jokivarren viljelysmaisema, johon sisältyy vanhaa rakennuskantaa Pahaojan talossa (asuinrakennus, kaksi puojia), Kansanahossa (vilja-aitta vuodelta 1875) sekä Saarikosken talossa (kolmiosainen, läpiajettava luhtiaitta 1800-luvulta)"

Ojanahon luhti (kohde)

"Viljelysaukean laidalla sijaitseva taloryhmä: 1800-luvun asuinrakennus, jossa on hyvin alkuperäisasussaan säilynyt suuri pirtti, kaksiaukkoinen luhtiaitta vuodelta 1801 sekä vilja-aitta, jonka päädyn yläosassa on vuosiluku 1895. Päärakennus on 1800-luvulta, ja sen suuri pirtti on säilynyt sisältä hyvin alkuperäisasussaan."

Törmä (kohde)

"Törmän pihapiiristä on jäljellä enää hyvin säilynyt puoji 1800-luvun lopulta. Pärekattonen otsa-aitta, joka toimi nukkuma-aittana on sortunut. Asuinrakennus vuodelta 1882 ja tuulimylly purettu. Tuulimylly on rakennettu Karhun taloon vuonna 1843, siirretty myöhemmin nykyiselle paikalleen (tekijänä Samppa Kröger, "Nikkari-Samppa"). Lisäksi pihapiirissä on ollut aitta, jonka seinässä oli luodinreikiä perimätiedon mukaan Isovihan ajoilta."

Laurinaho (kohde)

"Kaunis hyvin hoidettu pihapiiri, paljon puita ja pensaita. Taloon kuuluva hirsinen elosuoja tien toisella puolen. Vuosisadan alun hirsirakennuksia. Nykyinen asuinrakennus liittyy paikakunnan sivistyshistoriaan."

Koski (kohde)

"Hyttikosken länsirannalla sijaitseva Koski on perimätiedon mukaan perustettu 1700-luvulla. Se on kantatila, joka on jaettu vuonna 1811. Pihapiirin vanhaan rakennuskantaan kuuluu asuinrakennus, talli, puoji ja kaksi aittaa. Rakennukset ovat pääosin 1800-luvulta, asuinrakennuksen pirttipuoli on kuitenkin vanhempi. Pihapiirissä lisäksi navetta, joka siirretty Kurasta Rykyltä 1966."

Joutsenkoski (kohde)

"Uuteen päärakennukseen on rakennettu lisäosa ja asennettu lisäeristys vuonna 1993. Viljaaitta lienee siirretty paikalle Piippolasta Papinahon tilalta. Navetassa on ollut ennen pärekatto ja sen päärakennuksen puoleinen lato-osa on rakennettu hirsinavetan jatkoksi 1956 tai -57. Pienemmän aitan hirret on veistetty uudelleen 1957. Läheisessä koskessa on sijainnut vesikäyttöinen mylly noin 40-luvulle saakka. Lähistöllä myös paja ja miilu."

Koskela (kohde)

"Koskela on edustava hyväkuntoinen pieni pihapiiri Jylhärannantien varrella. Pihaan johtaa koivukuja. Asuinrakennuksen takaa avautuu kaunis näkymä Lamujoelle. Pihapiiriä rajaavat noin vuodelta 1945 olevan päärakennuksen lisäksi kaksi rankorakenteista talousrakennusta sekä aitta ja sauna. Pihatien varrella on myös kaksi talousrakennusta. Pihassa on myös kaivo."

Anttola (kohde)

"Jylhärannantien varressa oleva perinteistä rakennuskantaa sisältävä pihapiiri. Rakennuksia on kunnostettu vanhaa kunnioittaen 2000–2010-luvulla."

Korpi (kohde)

"Metsän keskellä noin kilometrin päässä Viitasten järvestä sijaitseva vanha hirsirakennuksista muodostuva pihapiiri."

Jylhärannantie 194 (kohde)

"Tien varressa mutkassa oleva U:n muotoinen kaunis ja hoidettu ennen sotia rakennettu pihapiiri, jonka läpi tie on ilmeisesti kulkenut ennen. Päärakennuksen lisäksi pihassa on 8 rakennusta. Päärakennus on eteläisin. Tie kiertää pihan länsipuolelta. Lähistöllä on uudemmaa rakennuskantaa."

Keltaiseksi maalatun päärakennuksen lisäksi pihapiiriin kuuluu päärakennuksen länsipuolella eli tien puolella oleva autotalli, joka on muutettu entisestä navetasta, ja itäpuolella oleva varastoaittarakennus, jossa on osin näkyvissä vuoraamatonta hirsiseinää (entinen

talli?). Molemmat vastakkain sijaitsevat rakennukset on maalattu punaisiksi. Ovet ovat keltaisia. Rakennuksia on muokattu ajan mittaan tarpeen mukaan uusia käyttötarkoituksia varten.

Sauna sijaitsee edellisten rakennusten välissä vähän kauempana päärakennuksesta. Punaiseksi maalattu sauna on liitetty puukatokseen. Keltaiseksi maalattu leikkimökki sijaitsee saunan ja autotallin välissä tien puolella.

Pihan perällä eli pohjoisosassa on punaiseksi maalattu jälleenrakennuskauden pientaloa muistuttava pieni pihamökki. Sen vieressä on rankorakenteinen punaiseksi maalattu huussi, jonka katto on peitetty pressulla.

Pihapiirin itä- eli joenpuoleisella yhä avoimella entisellä pellolla on pyöröhirsilato sekä maa-kellari. Pelto ei ole enää viljelyskäytössä.

Hyväkuntoisen pihapiirin rakennukset ovat kerroksellisia ja mielenkiintoisia. Pihapiiristä näkee, kuinka maatalouden muutos on vaikuttanut pienehkön tavallisen tilan rakennuskantaan.”

Kankaala (kohde)

”Tien ja joen välissä puuston ympäröimä U:n muotoisesti tielle päin rajattu pihapiiri, jonka asuinrakennuksen ikkunajulkisivu on tielle päin. Entinen navetta on asuinrakennuksen pohjoiskulmalla ja sauna eteläkulmalla.

Asuinrakennus on keltaiseksi maalattu. Sauna ja entinen navetta ovat punamullattuja. Rakennukset ovat kohtuullisessa kunnossa. Hirsirakentamisen perinne on nähtävissä hyvin.

Ajallisesti kerroksellisessa pihapiirissä on tehty muutoksia ja korjauksia tarpeen mukaan. Maatalouden muutoksen myötä entisen navetan käyttötarkoitus on vaihtunut.”

Peltola (kohde)

”Jylhärannantien ja joen välissä olevalla peltoaukealla puiden ympäröimä ennen sotia rakennettu U:n muotoinen pihapiiri, jossa punaiseksi maalatut hirsirakenteinen asuinrakennus pihatielle päin, talli vastapäätä asuinrakennusta ja navetta niiden välissä joen puolella.

Pihapiirin rakennukset edustavat tavallista, osin varakastakin, maatalon pihapiiriä, jossa on jäljellä useita rakennustyypppejä. Komea kolmiovinen talli ja isohko navetta ovat mielenkiintoisia. Tallin takana on maalaamaton lautarakenteinen puukatos.

Rakennukset ovat kohtuullisessa tai hyvässä kunnossa. Pihapiiri ei ole vakituisesti asuttu.”

Luttinen (kohde)

"Lamujoen ylittävän sillan vieressä kauniilla paikalla aivan Jylhänrannantien varressa oleva nauhamainen pihapiiri, jossa on vanhaa ja uutta rakennuskantaa. Pellot ympäröivät Luttista. Joki määrittelee viljelysmaisemaa. Asutus on rytmittynyt sen varteen.

Luttisen vanhaa rakennuskantaa edustavat pitkänomainen keltaiseksi maalattu asuinrakennus joelle päin, kaksi vanhaa korkeaa punaiseksi maalattua aittaa tien varressa, joen varressa oleva punaiseksi maalattu hirsisauna sekä pellolla oleva läpiajettava harmaantunut lato. Uutta rakennuskantaa ovat asuinrakennuksen nurkalla pihapiirin rajaava autotalli- ja varastorakennus, navetta sekä halli.

Vanhat säilyneet rakennukset edustavat varakkaan tilan maatalouteen perustuvaa elämää. Maatalouden muutoksen myötä rakennuskanta on uusiutunut entistä kookkaammilla rakennuksilla (navetta, konehallit)."

Multala (kohde)

"Jylhänrannantien varrella sijaitseva vanha 1800-luvulta oleva pihapiiri, jossa on jäljellä kaksi vanhaa melko alkuperäisenä säilynyttä asuinrakennusta sekä nykyisin eri kiinteistöön kuuluva aitta."

Hekkala (kohde)

"Hekkalantien varrella aivan Lamujoen länsirannalla viljelysmaisemassa sijaitseva nauhamainen pihapiiri, jossa on sekä vanhempaa että uudempaa rakennuskantaa.

Vanha keltaiseksi maalattu kaksikerroksinen asuinrakennus on Hekkalantien varressa tien pohjoispuolella. Se on omistajan mukaan rakennettu vuonna 1944 ja korjattu viimeksi vuonna 2012. Toinen uudehko asuinrakennus on vanhaa asuinrakennusta vastapäätä tien toisella puolen.

Vanhemman asuinrakennuksen kanssa kulmittain on vanha punamullalla maalattu talli. Sen lisäksi muita vanhoja rakennuksia pihapiirissä ovat hirsirakenteinen eläinsuoja, osin hirsirakenteinen vaja, rankorakenteinen pystylaudoitettu konesuoja ja lato.

Pihapiiriin on 1980-luvulla ja sen jälkeen rakennettu navetta, kolme konehallia, viljakuivuri ja kaksi piharakennusta.

Pihapiiri jakaantuu kahteen kiinteistöön. Vanha ja uusi asuinrakennus kuuluvat kiinteistöön 791-421-16-15. Loput maatilan rakennuksista kuuluvat kiinteistöön 791-421-16-16, jonka uusi päärakennus on edempänä Hekkalantien varressa.

Ilmakuvissa näkyvä asuinrakennusta vastapäätä oleva rakennus on purettu. Sen tietämille on rakennettu pieni vaalea piharakennus. Rakenteilla oleva asuinrakennus on tehty navetan ja tämän uuden piharakennuksen koillispuolelle.”

Hekkalantien Lamujoen ylittävä silta (kohde)

”Kevytrakenteinen siro silta ylittää Lamujoen kahden talon pihapiirin, Hekkalan ja Visurin kohdalta.”

Ojantakasentie 196 (kohde)

”Ojantakasentien varressa, Lamujoen itäpuolella, metsämaisemissa sijaitseva asuinrakennus ja kaksi piharakennusta.

Pihapiirin asuinrakennuksen alkuperäinen vanha osa on hirsirakenteinen ja luultavimmin 1800-luvun lopulta tai 1900-luvun alusta. Rakennusta on laajennettu todennäköisesti 1960-luvulla. Asuinrakennuksen pääväri on punamulta.

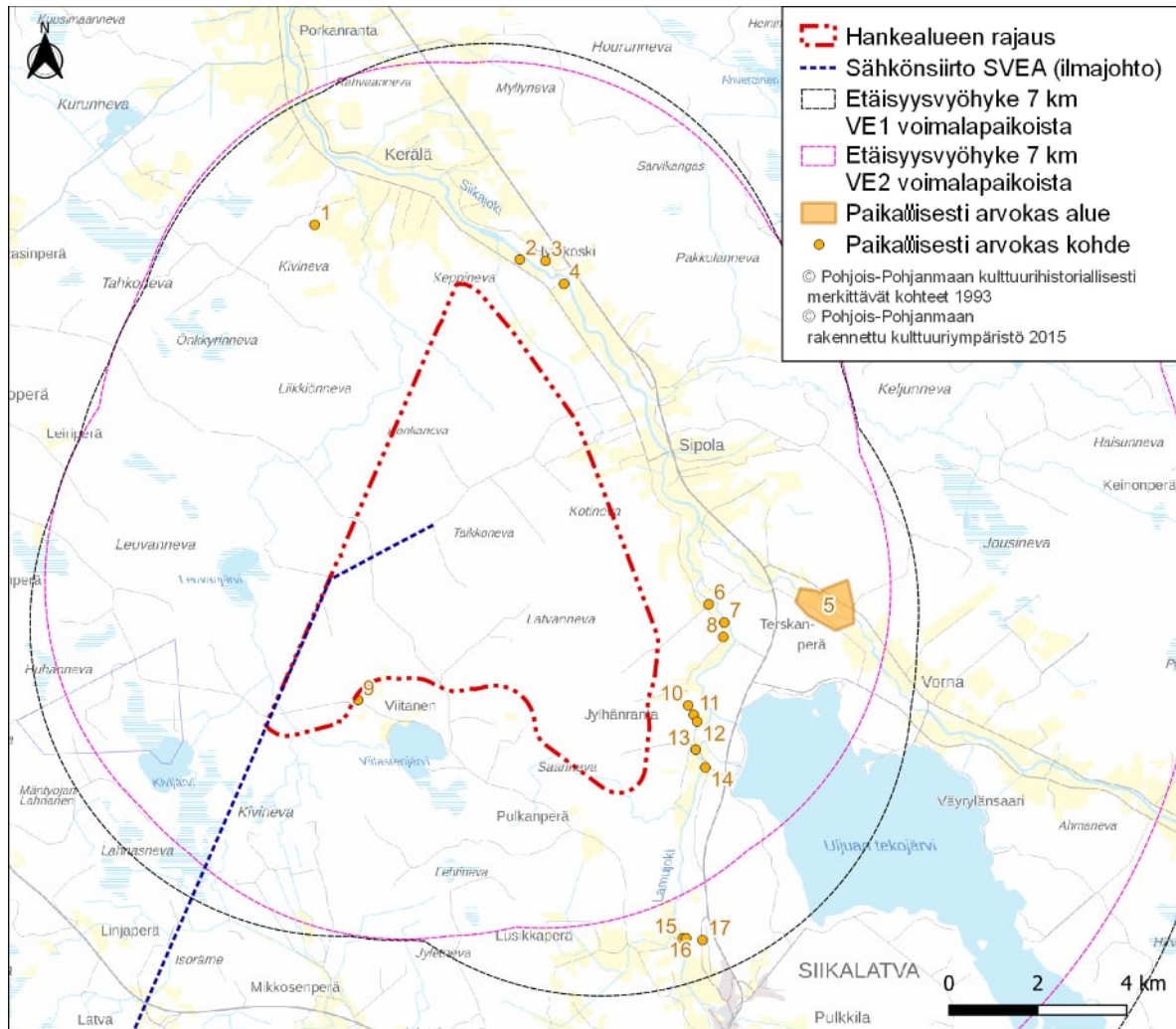
Pihapiirissä on kaksi piharakennusta. Ensimmäinen piharakennuksista on vanha hirsirakenteinen vaja ja toinen todennäköisesti 60-luvulla rakennettu laudoilla vuorattu piharakennus.”

Viimeisimmän inventoinnin mukaan vuonna 2013 omistaja on kertonut aikeistaan purkaa huonokuntoiset rakennukset, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella alueella on vielä rakennuksia.

Taulukko 8.4 Alle 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat paikallisesti arvokkaat kohteet. Kaikki paikallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat Siikalatvan kunnassa.

| Status | Kohteen numero (viittaa kuvaan 8.12) | Kohteen nimi | Etäisyys lähimmästä voimalasta |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------|
| Kohteet alle 7 km etäisyydellä voimaloista | | | |
| Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | 5 | Pahaoja | 4,2 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 1 | Ojanahon luhti | 4,4 km (VE2) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 2 | Törmä | 2,2 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 3 | Laurinaho | 2,5 km (VE1) |

| Status | Kohteen numero (viittaa kuvaan 8.12) | Kohteen nimi | Etäisyys lähim- mästä voimalasta |
|-----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Paikallisesti arvokas kohde | 4 | Koski | 2,3 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 6 | Joutsenkoski | 2,3 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 7 | Koskela | 2,6 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 8 | Anttola | 2,7 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 9 | Korpi | 1,7 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 10 | Jylhärentie 194 | 2,0 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 11 | Kankaala | 2,2 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 12 | Peltola | 2,3 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 13 | Luttinen | 2,6 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 14 | Multala | 3,0 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 15 | Hekkala | 6,0 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 16 | Hekkalantien La- mujoen ylittävä silta | 6,0 km (VE1) |
| Paikallisesti arvokas kohde | 17 | Ojantakasentie 196 | 6,2 km (VE1) |



Kuva 8.12 Maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat kohteet hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä. Kohteiden numerointi viittaa taulukon 8.4 kohteisiin.

8.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyyteen vaikuttavat monet tekijät, kuten kohteen sijainti, etäisyys voimaloista, koko, luonne, tilallisuus ja arvoluokka. Voimaloiden lähi- ja välialueelle sijoittuvien arvokohteiden herkkyys on esitetty taulukossa (Taulukko 8.7). Herkimpiä kohteita tässä hankkeessa maiseman muutoksille ovat Taikkonevaa lähimpänä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Viitastenjärven rantamaisema sekä Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa. Tavanomaisemmista arkimaisemista herkempiä ovat avoimet alueet, joilla on runsaasti asutusta tai esimerkiksi virkistystoimintaa. Sulkeutuneiden ympäristöjen, kuten metsien, sekä teollisuusalueiden ja vähän

yleisessä käytössä olevien alueiden sietokyky maiseman muutoksille tuulivoimaloiden suhteen on hyvä.

8.5.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä). Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa kappaleessa 21.

8.5.2.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset välittömällä vaikutusalueella (noin 0–200 metriä)

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

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Metsätalousalueesta ja osin turvetuotantoalueesta koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Lähes sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 225 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on todella suuri.

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

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella ei ole merkittäviä ulkoilureittejä tai luontopolkuja. Hankealueen metsä- ja suoalueita ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä ei liene kovin suuri. Voimaloiden rakentaminen vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita

vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita käytetään myös ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön ovat hankealueen osalta melko vähäistä luokkaa.

8.5.2.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset lähialueelta tarkasteltuna (noin 0–7 kilometriä)

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

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

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeelle ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkymäalueanalyysin mukaan Taikkonevan tuulivoimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä lähinnä hankealueella avohakatuilla alueilla ja avoimemmilla suoalueilla. Lisäksi voimaloita näkyy Sipolan ympäristössä Siikajoen itäpuoleisille peltoalueille ja Viitastenjärven pohjoispuolella oleville pienille peltoalueille. Vaihtoehdon VE1 dominanssivyöhykkeen ulkorajalle sijoittuu muutama asuinrakennus ja loma-asunto. Näkymäalueanalyysin mukaan Viitastenjärven pohjoispuoleisille kahdelle asuinrakennukselle voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE1 hieman alle 20 ja vaihtoehdossa VE2 hieman yli 10 voimalaa. Ilmakuvatarkastelun perusteella rakennusten ympäristössä on muita rakennuksia ja kasvillisuutta, jotka todennäköisesti hieman estävät voimaloiden näkymistä tai osa voimaloista jää niiden katveeseen. Sipolassa Siikajoen länsipuoleisille asuinrakennuksille aivan dominanssivyöhykkeen ulkorajalla näkyy vaihtoehdossa VE1 näkymäalueanalyysin mukaan noin 35 ja vaihtoehdossa VE2 hieman yli 20 voimalaa. Osalla pihapiireistä näyttäisi ilmakuvatarkastelun perusteella olevan jonkin verran puustoa, ja osa voimaloista jää niiden taakse katveeseen. Pari pihapiiriä on sen verran avoimempia peltoalueiden yhteydessä voimaloita kohti niin, että niille näkyy mahdollisesti näkymäalueanalyysin mukainen voimalamäärä. Osa asutuksesta on lähempänä metsänreunaa, ja niille näkyy määrällisesti vähemmän voimaloita kuin peltoalueiden keskelle sijoittuvalle asutukselle. Lähietäisyydeltä voimat näyttävät

erittäin kookkailta ja ne hallitsevat maisemaa. Erityisen suuri muutos on, jos voimaloita näkyy lähietäisyydeltä runsaasti. Vaikutus arkimaisemaan on parin asuinrakennuksen kohdalla Sipolassa suuri ja muille dominanssivyöhykkeen rajalla tai sen tuntumassa sijaitseville asuinrakennuksille todennäköisesti hieman vähäisempi kasvillisuuden aiheuttaman katvevaikutuksen takia.

Voimaloiden dominanssivyöhykkeellä ei sijaitse yleisiä virkistyskohteita kummassakaan vaihtoehdossa. Siikajoen varrella on joitain loma-asuntoja ja hankealueen eteläpuolella sijaitsevalla Viitastenjärven rannalla on pieni loma-asuntojen keskittymä. Vakituisten asukkaiden lisäksi loma-asukkaat saattavat käyttää läheisiä metsiä hankealueen tavoin omatoimiseen luonnossa liikkumiseen ja keräilyyn. Sulkeutuneissa metsissä voimaloita ei näy. Avohakatuilla alueilla ja avoimemmilla suoalueilla voimaloita sen sijaan näkyy, ja lähietäisyydellä näkyvät voimat kohoavat korkeina metsästä. Näkymäalueanalyysin mukaan näkymäalueet ovat kuitenkin pieniä, ja monille niistä näkyy vain korkeintaan muutama voimalla kerrallaan. Voimat nähdäkseen katse on usein kohdistettava puiden latvojen yläpuolelle, ja silloinkin voimaloista saattaa erottua toisinaan vain lapoja ja niiden liikettä. Voimaloista voi visuaalisen maiseman muutoksen lisäksi erottaa ääniä ja varjostusta. Asukkaiden lähiympäristössä on runsaasti muita samankaltaisia ulkoiluun soveltuvia metsäalueita. Lisäksi virkistyskäyttö on usein väliaikaista ja kausiluonteista. Voimaloista aiheutuu muutoksia virkistysmaisemaan, mutta muutoksesta johtuva vaikutus virkistymiseen dominanssivyöhykkeellä jää melko vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE2 muutokset ja vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1 pienemmän voimalamäärän takia.

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

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden lähialueen maisemaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähialueella pääsääntöisesti Siikajoen ja Lamujoen varrella sijaitseville peltoalueille, muutamille järville sekä joillekin turvetuotantoalueille. Turvetuotantoalueita sijaitsee hankealueen etelä-, lounais- ja luoteispuolella.

Turvetuotantoalueita sijaitsee lähialueella etelässä Jyletneva, lounaassa Kivineva ja Huhaneva sekä luoteessa Tahkoneva. Kyseisille alueille näkyy voimaloita vaihtelevasti näkymäalueanalyysin mukaan. Jyletnevalle voimaloita näkyy vain pienille alueille ja keskimäärin

kymmenisen voimalaa vaihtoehdossa VE1. Kivinevan laajemmalle turpeentuotantoalueelle näkyy suurille alueille jopa lähes kaikki molempien vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Alueen voimalanpuoleisten metsäalueiden reunoilla on paikkoja, joille voimaloita ei kuitenkaan näy lainkaan. Huhannevalle ja Tahkonevalle näkyy voimaloita lähes koko turvetuotantoalueelle, ja Tahkonevalla suureen osaan jopa kaikki molempien vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Turvetuotantoalueet eivät ole maiseman näkökulmasta herkkiä muutokselle, eikä niissä oleskella yleisesti. Vaikka muutos on kohtalaista tai jopa paikoin suurta, jäävät aiheutuvat vaikutukset vähäisiksi.

Hankealueen länsipuolella sijaitsee pienehkö Leuvanjärvi ja lounaassa Kivinevan yhteydessä pienehkö Kivijärvi. Järvien länsi- ja lounaisrannoille näkyy runsaasti voimaloita, paikoin jopa molempien vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Voimaloita näkyy järviolueilla vähemmän mitä lähemmäs voimaloiden puoleista metsänreunaa lähestytään. Kivijärven pohjoispuolella sijaitsee pari loma-asutusta metsässä, joille ei näy voimaloita. Voimaloita näkyy pääsääntöisesti vain järvien vesialueilla liikkuesssa, jolloin maisemassa tapahtuvalla muutoksella voi olla vaikutusta virkistysmaiseman kokemiseen. Järvet ovat kuitenkin pieniä, eikä niillä ole yleisiä venerantoja tai runsaasti loma-asutusta ympäristössään. Järvet sijaitsevat syrjäisillä alueilla metsissä, jolloin muutoksen kokijoita on todennäköisesti hyvin vähän ja voimaloiden näkeminen on vain hetkellistä. Kyseisten järvien sijaan samaa kokoluokkaa oleva Viitastenjärvi hankealueen eteläpuolella on herkempi maiseman muutoksille. Se on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, ja sille kohdistuvat muutokset ja vaikutukset on käsitelty seuraavassa kappaleessa.

Uljuan tekojärvi on suurempi vesialue hankealueen kaakkoispuolella. Järvi jatkuu välialueen puolelle. Näkymäalueanalyysin mukaan järven laajalle keskialueelle näkyy lähes kauttaaltaan kaikki voimalat molemmissa vaihtoehdoissa. Osalle suojaisista ranta-alueista voimaloita ei näy lainkaan, mutta suurelle osalle rantoja voimaloita näkyy vaihtelevissa määrin. Lähialueen puolella järven pohjoisrannalla Akankankaalla sijaitsee kymmenkunta loma-asuntoja. Osa niistä sijaitsee niemien tai metsien suojassa niin, ettei niille näy voimaloita. Osa niistä taas sijaitsee rantojen tuntumassa tai saarella, joille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan jonkin verran molemmissa vaihtoehdoissa. Ilmakuvatarkastelun perusteella järven rannat ovat kasvillisuuden peitossa. Mikäli voimaloita kyseisille loma-asunnoille näkyy, näkyvät ne suurilta osin kasvillisuuden takana katveessa. Voimalat näkyvät todennäköisemmin vasta aivan rantaan tullessa. Järvellä maiseman muutos on suuri, mutta se kohdistuu pääsääntöisesti virkistystoimintaan.

Lamujoen ja Siikajoen varsilla sijaitsee avoimia viljelyalueita, joille näkyy voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa. Viljelysten yhteydessä jokivarsilla on myös Taikkonevan voimaloita lähimmät asuinkeskittymät. Jokivarsilla on harvaa maaseutuasutusta, mutta asutus on sijoittunut melko tasaisin välimatkoin juuri viljelyalueiden tuntumaan. Siikajoen varrella on Sipolan ja Kerälän kylät, joissa asutus on hieman tiiviimpää. Asutuksen lisäksi jokivarsia

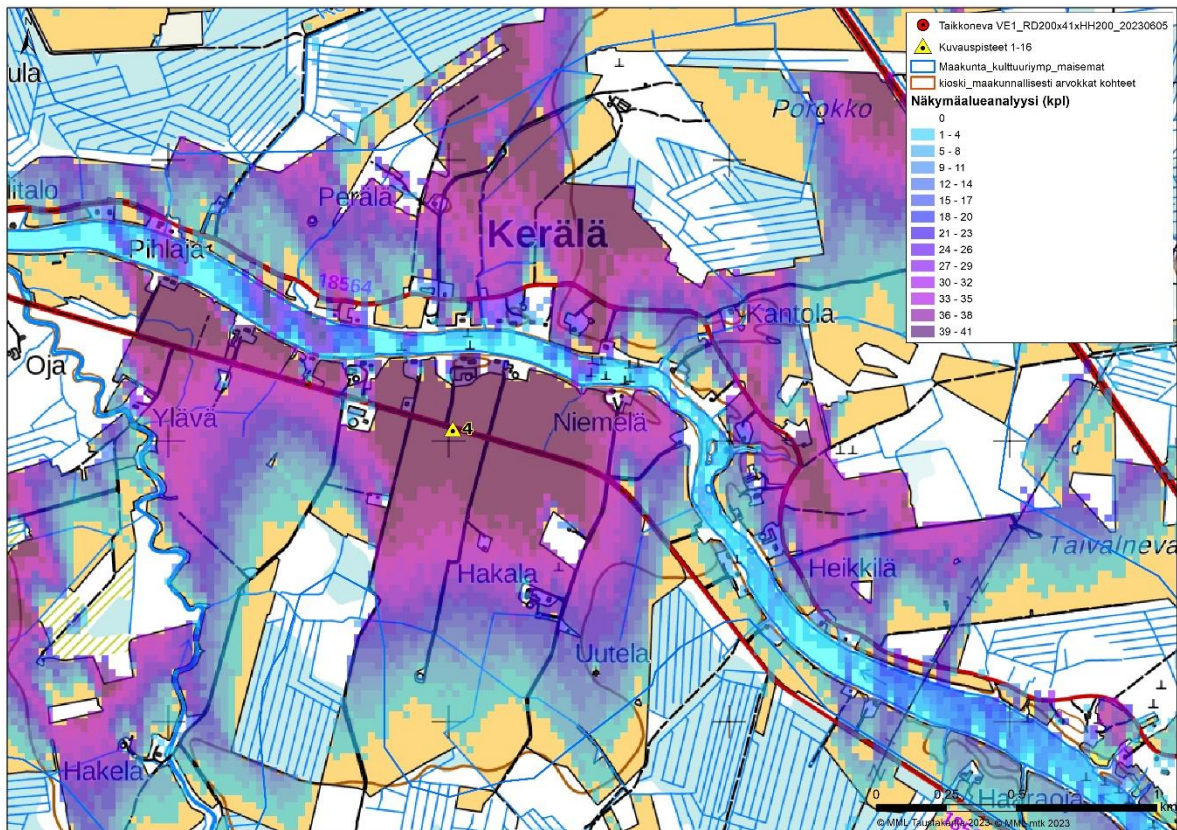
myötäilee lähes yhtä paljon ja paikoin enemmän loma-asutusta kuin vakituista asutusta. Lamujen varrella peltoalueet ovat pienempiä ja kapeampia Jylhärannan tienoilla, ja siksi niille näkyy voimaloita vain pienille alueille ja korkeintaan kahdeksasta kymmeneen. Vaihtoehdossa VE2 näkymäalueet ovat pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Näkymäalueanalyysin mukaan Jylhärannalla vakituisesta asutuksesta yhdelle näkyy korkeintaan kaksi voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 ei sitäkään. Samoin muutamalle loma-asunnolle aivan joen rannalla näkyisi korkeintaan muutama voimala vaihtoehdossa VE1 ja vain pari vaihtoehdossa VE2. Ilmakuvan perusteella joen vartta reunustaa puustoa, mikä todennäköisesti estää voimaloiden näkymistä pihapiireille. Joidenkin voimaloiden näkyminen pienille alueille pelloilla ei ole kovin merkittävää ja vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä pelloilla ei oleskella yleisesti. Pulkkilan taajaman laitamalla lähialueen rajalla voimaloista kaakkoon sijaitsee joitain laajempia yhtenäisiä peltoalueita, joille näkyy voimaloita. Paikoin voimaloita näkyy Viionperällä 35 voimalaa vaihtoehdossa VE1 ja kaikki 29 voimalaa vaihtoehdossa VE2. Näkymäalueilla sijaitsee muutama asuinrakennus. Niistä osalle voimaloita ei todennäköisesti näy tai ne näkyvät katveessa pihapuuston ja -rakennusten estevaikutuksen takia. Sen sijaan osalle pihapiireistä, jotka ovat avoimia voimaloita kohti, näkyy voimaloita paikoin runsaammin. Lähialueen ulkorajalla voimalat eivät näytä enää dominoivan suurilta elementeiltä maisemassa, mutta lähialueella ne ovat silti huomiota herättävä muutos. Erityisesti, jos voimaloita näkyy useita kymmeniä pihapiiriin lähialueella, voidaan vaikutuksia pitää melko suurina. Vaihtoehdossa VE2 muutokset maisemassa ja siitä johtuvat vaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE1 lievemmiä johtuen pienemmästä voimalamäärästä.

Yleisille teille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan erityisesti jokien varsia reunustaville teille, joissa teitä kulkee avointen peltoalueiden ohi ja läpi. Voimaloita näkyy muun muassa lähialueen pohjois- ja koillisosissa Siikajokea reunustaville Keräläntielle ja Jylhärannantielle sekä lähialueen itäosissa Siikajokea myötäilevälle Kestiläntielle. Myös nelostielle näkyy voimaloita Siikajoen varrella voimaloiden koillispuolella. Voimaloita näkyy erittäin vaihtelevasti teille. Esimerkiksi vaihtoehdossa VE1 Lamujen varrella Jylhärannantielle näkyy muutamia voimaloita, mutta siitä pohjoiseen Sipolassa saman tien varrelle näkyy paikoin jopa yli 30 voimalaa. Kerälässä hankealueen pohjoispuolella Jylhärannantiellä reilun puolenkilometrin matkalla näkyvät molemmissa vaihtoehdoissa kaikki voimalat. Samoin Sipolassa ja Kerälässä voimaloita näkyy pidemmällä matkalla, kun Jylhärannalla, Terskanperällä ja Vornassa niitä näkyy useammin katkonaisesti. Teillä liikkuessa kulku- ja katse- lusuunta vaikuttaa suuresti siihen näkyvätkö voimalat esimerkiksi kulkusuhtaan nähden suoraan edessä vai taka-alalla vähemmän huomiota herättävästi. Uljuan tekojärven itäpuolella nelostie kulkee niin metsäisessä ympäristössä, että voimaloita ei näy tielle. Monille muille pienemmille teille voimaloita ei näy lainkaan, sillä ne kulkevat sulkeutuneissa metsissä. Joillekin teille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan molemmissa vaihtoehdoissa kuitenkin hyvin paikallisesti muutamasta kymmeneen alueella, joilla tie kulkee peltojen ohi tai läpi. Esimerkiksi Lusikkaperällä Viitastentiellä tämä toteutuu

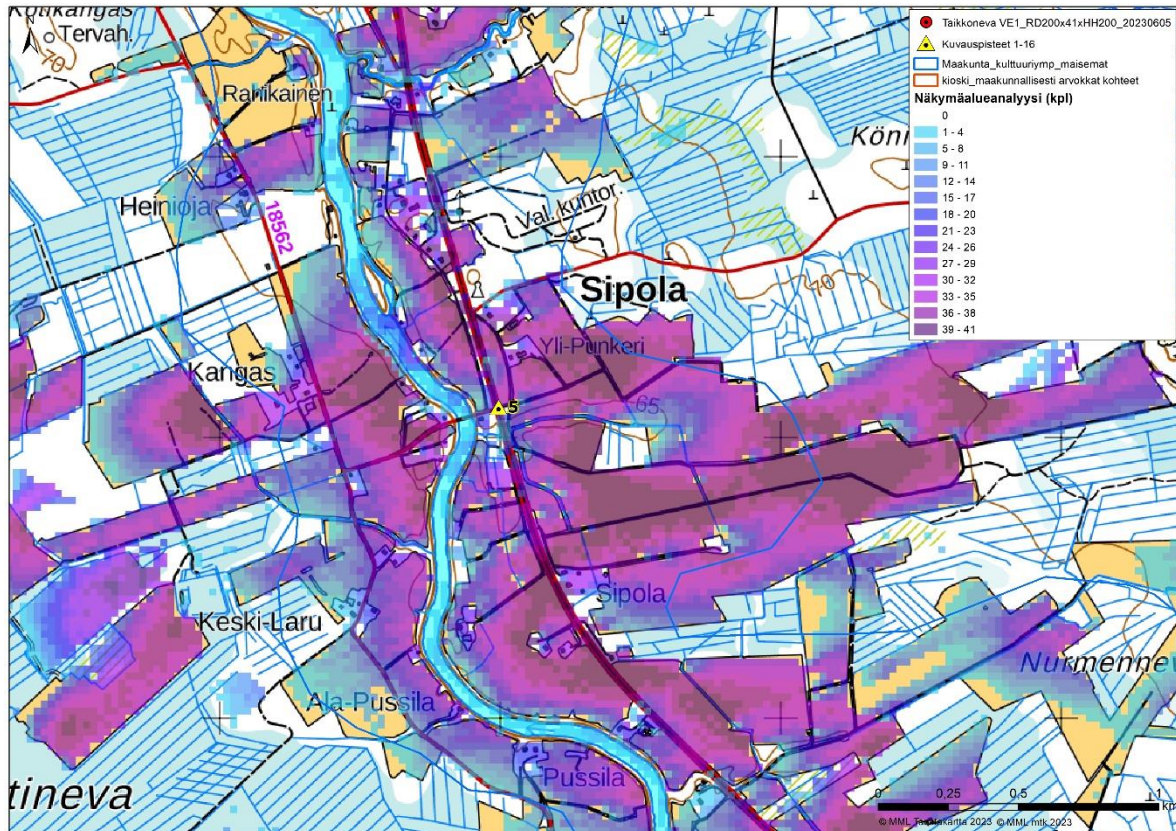
näkymäalueanalyysin mukaan. Pihapiirien ja tienvarren kasvillisuus saattavat todellisuudessa hieman vähentää näkyvien voimaloiden määrää tai ne jäävät kasvillisuuden taakse katveeseen.

8.5.2.3 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden lähialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokoh-
teille ei kohdistu muutoksia eikä vaikutuksia.



Kuva 8.13. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspaikasta 4 Kerälä.



Kuva 8.14. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspaikasta 5 Sipola.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Voimaloiden koillis- ja pohjoispuolella **Mankilan – Sipolan kulttuurimaisemiin Siikajokivarressa** voimaloita näkyy vaihtelevasti joen rantaan ja pelloille. Voimaloita näkyy suurelle osaa peltoalueista, mutta joillekin pienemmille tai metsiköiden suojassa oleviin osiin voimaloita ei näy. Voimaloita näkyy keskimäärin puolet vaihtoehtojen mukaisista voimalamääristä, mutta joillekin laajemmille peltoalueille syntyy alueita, joille näkyvät jopa kaikki voimalat. Samoin pitkänomaisille peltoalueille, jotka ovat suuntautuneita voimaloita kohti, voivat kaikki voimalat näkyä pellon kaukaisempaan päähän. Siikajokivarressa voimaloita näkyy eri peltoalueilla lisäksi eri etäisyyksiltä. Sipolasta Hyttikosken tienoille etäisyyttä lähimmistä voimaloista joelle on noin 2,5 kilometriä. Lähempänä lähialueen ulkorajaa hankealueen pohjoispuolella Kerälässä pohjoisimpien voimaloiden ja joen etäisyys toisistaan on noin 4,5 kilometriä. Näkymäalueanalyysin mukaan myös monille asuinrakennuksille ja loma-asutukselle teiden, peltojen ja joen varsilla näkyy voimaloita vaihtelevissa määrin. Ilmakuvatarkastelun perusteella osaa pihapiirejä suojaa runsas kasvillisuus ja muut talousrakennukset niin, että voimaloita tuskin näkyy, niitä näkyy vähemmän tai ne näkyvät katveessa, jolloin vaikutukset asutukselle ovat vähäiset tai korkeintaan kohtalaiset. Mikäli voimaloita näkyy runsaasti lähitäisyydeltä, ovat vaikutukset suuret.

Alueella sijaitseville maakunnallisesti merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön kohteille **Aliheikkilä/Marttila, Kerälän koulu, Kerälän seurantalo (Veikkola), Yli-**

Heikkilän/Hirvelän aitta, Hyttikosken silta, Karhu, Kivelä, Kortekangas, Koskenrannan koulu, Ojala, Sipolan aitta ja luhti, Sipolan koulurakennukset, Sipolan meijeri ja Tenhu näkyy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Vain **Punkerinkankaan kirkonpaikan** muistomerkillä voimaloita ei näy. Osalle kohteista voimaloita näkyisi vain muutama tai niitä näkyy vain pihapiirin reunalle esimerkiksi Kivelässä, Koskenrannan koululla ja Hyttikosken sillalla. Osaan kohteista voimaloita näkyy jopa parikymmentä kuten Kerälän seurantalolle, Sipolan koulurakennuksille ja Sipolan meijeriin.

Alueella paikallisesti merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön kohteille **Ojanahon luhti, Törmä, Laurinaho** ja **Koski** voimaloita näkyy analyysin mukaan vaihtelevasti parista viiteentoista voimalaa. Ilmakuvatarkastelun ja maastokäynnin perusteella näkymät voimaloille ovat monilla kohteilla todennäköisesti rajalliset pihojen ja joenvarren kasvillisuuden takia, ja vaikutukset kohteiden osalta jäävät pääsääntöisesti kohtalaisiksi ja muutaman kohteen osalta jopa vähäisiksi. Voimaloiden näkyminen kohteille ei muuta rakennusten fyysisiä ominaisuuksia.



Kuva 8.15. Havainnekuvat kuvauspisteestä 4 Kerälä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella (VE1) /violetilla (VE2), Leuvanannevan voimaloiden roottorit sinisellä ja Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvia on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Jylhänrannantieltä on tehty havainnekuva 4 Kerälästä. Etäisyyttä lähimpään Taikkonevan voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 4,1 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 4,2 kilometriä. Kaikki Taikkonevan voimalat näkyvät kuvauspisteeseen, kuten näkymäalueanalyysi on laskenut. Kaukaisemmat voimalat tosin häviävät osittain etummaisten voimaloiden ja pienen metsikön taakse heikommin havaittaviksi. Kuvauspistettä lähemmät voimalat näyttävät hie- man muita voimaloita suuremmilta. Lähes kaikista voimaloista erottuu myös voimalatornit suurilta osin ja vain muutaman voimalan voimalatornit eivät näy lainkaan. Taikkonevan voimalat näkyvät melko kapealla katseluakselilla, ja maisemaan jää avoimia näkymäsuuntia. Havainnekuvaan on mallinnettu lisäksi Leuvanannevan ja Kivinevan voimalat. Taikkonevan ja

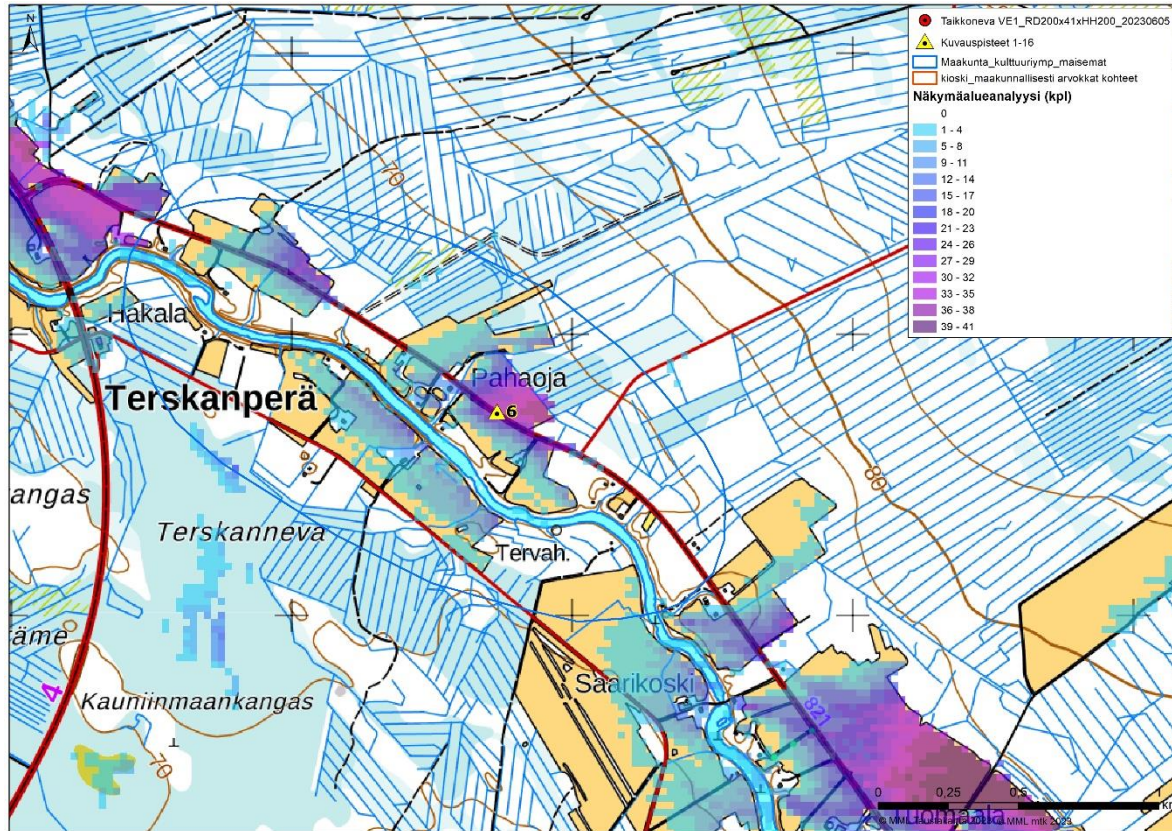
Leuvanreven lähimmät voimalat ovat kuvauspisteeltä suurin piirtein samalla etäisyydellä. Kivinevan voimalat jäävät pieninä kahden muun tuulivoima-alueen voimaloiden taakse. Yhdessä kolme tuulivoimapuistoa muodostavat hieman leveämmän tuulivoimaloiden näkymän. Vaikka muihin suuntiin katsoessa jää levollisempia maisemia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”, herättää usean kymmenen tuulivoimalan ”meri” avoimella paikalla herkästi katseen huomion. Pimeällä lentoestevaloista muodostuu hohtava valoalue maisemaan. Maisemassa tapahtuva muutos on suuri tällä kuvauspisteellä.



Kuva 8.16. Havainnekuvat kuvauspisteestä 5 Sipola. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympyröity punaisella (VE1) /violetilla (VE2), Leuvanreven voimaloiden roottorit sinisellä ja Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvia on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Nelostien varrelta on tehty havainnekuva 5 Sipolasta. Etäisyyttä lähimpään Taikkonevan voimalaan on molemmissa vaihtoehdoissa noin 2,8 kilometriä. Kuva havainnollistaa hyvin joen- ja tienvarsien sekä pihamaiden kasvillisuuden näköestevaikutuksen. Taikkonevan voimaloita näkyy Matilaisentien risteykseen vain kymmenkunta vaihtoehdossa VE1 ja 8–9 vaihtoehdossa VE2. Lähimmistä voimaloista erottuu osa roottoria jokivartta reunustavan puuston takaa. Muutamana kaukaisemman voimalan roottori erottuu kokonaan Matilaisentien päässä. Muutamasta voimalasta erottuu puolet tai vähemmän voimalatornin pituutta. Kuvaan mallinnetut Leuvanreven voimalat ovat niin etäällä, että niistä vain muutama näkyy katveessa Matilaisentien päässä. Kivinevan voimaloita ei näy lainkaan. Pimeällä lentoestevaloja näkyy Taikkonevan voimaloista reilu kymmenen, ja joitakin lisää Leuvanreven voimalat mukaan lukien. Tällä kuvauspisteellä muutos maisemassa on kohtalainen. Muutos on myös hyvin paikkasidonnainen. Näkymä voi muuttua huomattavasti, jos nelostiellä siirtyy 100–200 metriä kumpaan suuntaan tahansa nelostiellä. Maisema-alueesta noin puolet ulottuu lähialueelle, jossa voimaloita näkyy vaihtelevasti suurelle osaa maisema-alueella. Maisemaan jää rauhallisia katselusuuntia, mutta määrällisesti voimalat herättävät silti katseen huomion. Jokivarrella on myös paljon maaseutuasutusta ja kyläasutusta Kerälässä sekä Sipolassa. Voimaloita näkyy osalle asutusta ja monin paikoin yleisille teille. Vaikutukset ovat

suuret maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Yhteisvaikutus muiden hankkeiden kanssa aiheuttaa vielä suuremman muutoksen ja vaikutukset maiseman osalta.



Kuva 8.17. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspaikasta 6 Terskanperä.

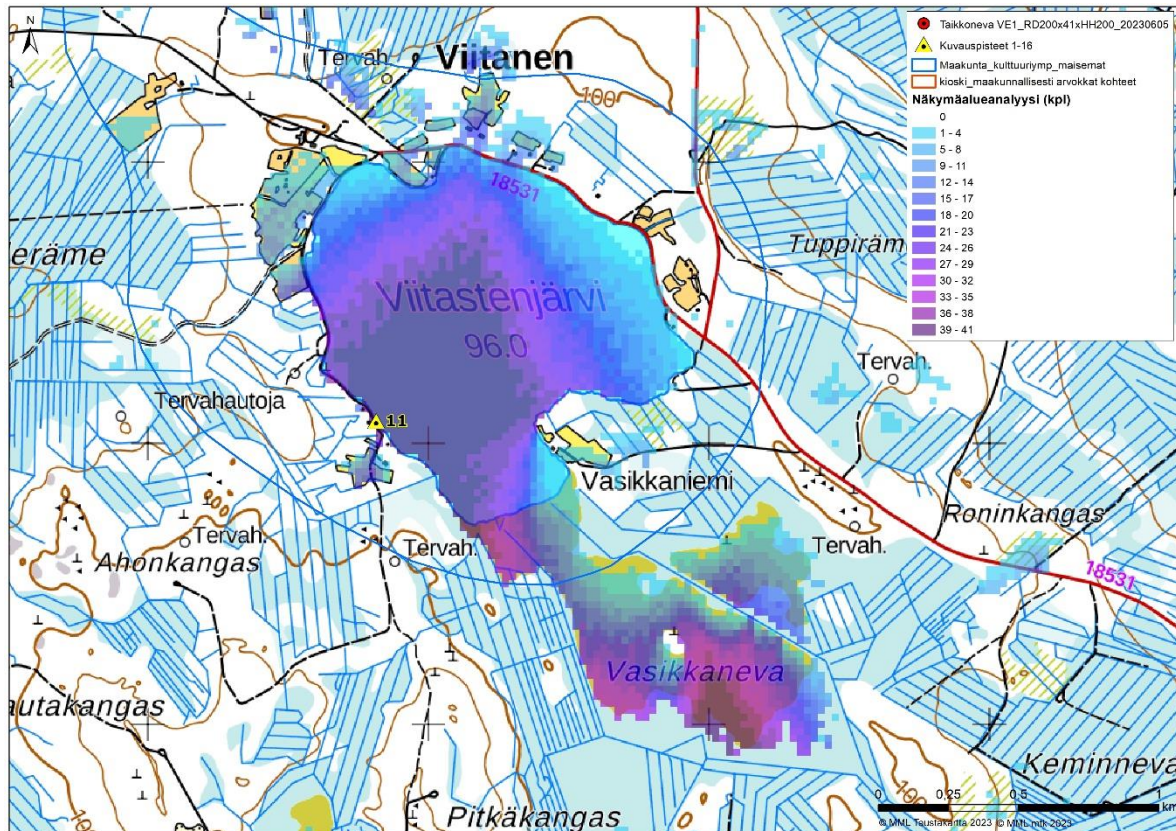
Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Uljuan tekojärven pohjoispuolella voimaloista itään Siikajoen varrella Vornassa ja Terskanperällä voimaloita näkyy pitkänomaisille näkymäalueille pelloilla. Paikallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle **Pahajoelle** voimaloita näkyy vaihtelevasti joen rantaan pelloille ja Kestiläntielle. Osaan peltoalueista voimaloita ei näy lainkaan, kun taas pitkien avointen näkymien päässä näkyvät jopa kaikki tai lähes kaikki molempien vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Näkymäalueanalyysin mukaan reilulle kymmenelle asuinrakennukselle näkyisi voimaloita, osalle jopa 20 voimalaa vaihtoehdossa VE1. Maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön kohteelle **Hyväoja** voimaloita näkyisi vaihtoehdossa VE1 noin kuusi, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella pihaa ympäröivä ja jokea reunustava kasvillisuus todennäköisesti estävät hyvin voimaloiden näkymisen pihaan. Osalle Terskanperän ja Vornan muista pihapiireistä voimaloita näkyy todennäköisesti vähemmän tai voimalat näkyvät puuston katveessa. Tämä toteutuu erityisesti joen varrella, jossa on jokivartta reunustavaa kasvillisuutta. Kestiläntien varrella avointen peltojen yhteydessä avoimemmille pihaille voimaloita näkyy todennäköisemmin. Avoimet peltoalueet ovat kapeahkoja Kestiläntien ja Siikajoen varrella Terskanperällä ja Vornassa niin, että voimaloiden näkyessä niistä erottuu mahdollisesti roottoria puiden latvojen

yläpuolella. Asutukselle voimaloiden näkyminen on merkityksellisempää kuin pelloille näkyminen. Näkymäalueet sijaitsevat pääosin pelloilla, joilla muutos on vaihtelevaa, mutta muutoksesta johtuva merkitys vähäistä. Asutukselle muutos on vaihtelevaa vähäisestä keskisuurteen, mutta mahdollisesti parin pihapiirin suhteen suurtakin.



Kuva 8.18. Havainnekuvat kuvauspisteestä 6 Terskanperä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella (VE1) /violetilla (VE2), Leuvanvevan voimaloiden roottorit sinisellä ja Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvia on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Kestiläntieltä on tehty havainnekuva 6 Terskanperältä. Etäisyyttä lähimpään Taikkonevan voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 5,2 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 5,9 kilometriä. Taikkonevan voimaloista muutaman tai korkeintaan kymmenen voimalan lapoja saattaa nähdä vilahtavan puuston latvuston takaa tältä kuvauspisteeltä. Talvella puiden ollessa lehdettömiä voimaloita erottuu maisemassa mahdollisesti enemmän puiden oksiston takaa, mutta silloinkin ne erottuvat paremmin vain lapojen liikuessa. Kuva havainnollistaa hyvin jokivarren sekä pihojen kasvillisuuden aiheuttaman näköestevaikutuksen. Voimaloita näkyy tälle katselupisteelle näkymäalueanalyysin laskelmaa vähemmän. Parhaiten erottuu yksi voimala Kestiläntien päässä, jonka roottoria näkyy kauempana horisontissa olevan metsän latvuston yllä. Pimeällä lentoestevaloja saattaa muutaman voimalan huipun osalta hieman hohtaa puiden latvustojen lehtien välistä, mutta ei häiritsevästi. Muutos maisemassa tällä kuvauspisteellä on melko vähäinen. Voimaloita saattaa erottua selvemmin ja enemmän osalla ympäröivistä peltoalueista, mutta pelloilla ei liikuta yleisesti. Vaikutus paikallisesti merkittävälle kulttuuriympäristölle ja maakunnallisesti merkittävälle rakennetulle kulttuuriympäristön kohteelle jäävät vähäisiksi. Muiden hankkeiden voimaloita ei näy tälle kuvauspisteelle.



Kuva 8.19. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspaikasta 11 Viitastenjärvi.

Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 Taikkonevan voimaloiden eteläpuolella sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue **Viitastenjärven rantamaisema**. Näkymäalueanalyysin mukaan lähes koko järvelle sekä läheiselle Vasikkanevan avosualueelle näkyy voimaloita. Vain järven pohjoisille rannoille voimaloita ei näy. Etelärannalle näkyvät kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Myös muutamille pienille peltoalueille, Viitastentielle, parille asutukselle ja muutamalle loma-asutukselle näkyy joitakin voimaloita. Maakunnallisesti merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön kohteista **Vanhatalolle** voimaloita näkyy analyysin mukaan alle 10 sekä **Makkonen ja Viitanen** kohteelle jopa 20.



Kuva 8.20. Havainnekuvat kuvauspisteestä 11 Viitastenjärvi. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella (VE1) /violetilla (VE2), Leuvanannevan voimaloiden roottorit sinisellä ja Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvia on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Viitastenjärventieltä on tehty havainnekuva 11. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on molemmissa vaihtoehdoissa noin 2,0 kilometriä. Havainnekuvasa näkyy vain Taikkonevan voimaloita, mutta järven eri rannoilla järvelle katsoessa voi nähdä myös Leuvanannevan tai Kivinevan voimaloita. Tällä kuvauspisteellä Taikkonevan voimalat erottuvat näkymässä lähes kaikki. Vaihtoehdossa VE1 muutama ja vaihtoehdossa VE2 pari voimalaa jää etualan määnyn taakse katveeseen. Voimalat saattavat kuitenkin erottua kuvauspisteeltä vain hieman sivummalle liikkeessä. Näkyvistä voimaloista kaikkien roottorit erottuvat taustametsän yllä. Voimaloiden eri etäisyys katselupisteeseen voidaan havaita maisemassa voimaloiden näyttäessä eri kokoisilta. Voimaloiden voimalatorneista erottuu noin puolet tai enemmän niiden pituudesta, minkä takia erityisesti lähimmät voimalat ovat mittasuhteiltaan kookkaita niiden roottorien noustessa korkealle tasaisen järven yläpuolelle. Havainnekuvan ja ilmakuvan perusteella järven rantoja ympäröi runsas kasvillisuus, mikä todennäköisesti estää voimakkaasti voimaloiden näkymistä esimerkiksi loma-asunnoille. Pihapiireillä on myös jonkin verran muita rakennuksia ja kasvillisuutta estämässä voimaloiden näkymistä esimerkiksi Makosen ja Viitasten pihapiireillä, jolloin voimaloita näkyy katveessa tai hieman näkymäalueanalyysin laskentaa vähemmän. Voimalat havaitaan parhaiten vain aivan rantaan tullessa ja järvellä esimerkiksi veneestä käsin. Aina rannan avautuessa järveä ympäri kulkeville teille voimaloita saattaa nähdä myös tieltä käsin järven lounaisrannalla. Viitastentietä kulkiessa järven pohjoispuolella näkymäsuunta on kohti etelää, eikä silloin Taikkonevan voimaloita näy. Sen sijaan Kivinevan ja Leuvanannevan voimaloita saattaa näkyä. Järven rannoille jää harvoja paikkoja, joista avautuvassa näkymässä ei olisi lainkaan voimaloita. Lähimmät voimalat sijaitsevat lisäksi niin lähellä, että ne dominoivat maisemaa. Pimeällä metsien ympäröimällä vähän valaistulla alueella lentoestevalot muuttavat myös maisemaa. Maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Suuria vaikutuksia kohdistuu erityisesti maisema-alueella, mutta asutukselle ja loma-asutukselle vaikutukset ovat mahdollisesti hieman vähäisemmät eli kohtalaista tai keskisuurta luokkaa. Vaikutuksia kohdistuu myös virkistysmaisemaan.

Lähialueella sijaitsee joitain alueiden ulkopuolelle jääviä yksittäisiä maakunnallisesti ja paikallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maakunnallisesti merkittävälle kohteille **Navettakangas, Pulkka, Lusikkala** ja **Viio** sekä paikallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön kohteille **Joutsenkoski, Koskela** ja **Anttola** voimaloita näkyy vaihtelevasti. Esimerkiksi Navettakankaalle voimaloita näkyisi vain pari, mutta Viioon ja Joutsenkoskelle jopa 20 voimalaa. Ilmakuvatarkastelun perusteella osalle kohteista näkyy todennäköisesti laskelmaa vähemmän voimaloita tai ne näkyvät katveessa pihapuuston takaa. Paikallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön kohteille **Korpi, Jylhärannantie 194, Kankaala, Peltola, Luttinen, Multala, Hekkala, Hekkalantien Lamujoen ylittävä silta** ja **Ojantakasentie 196** sekä maakunnallisesti merkittävälle **Lautaoja-Ojaniemen** kohteelle voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan lainkaan. Kohteista Peltolan ja Hekkalan pihapiirien reunoille saattaa näkyä pari voimalaa. Voimaloiden näkyminen merkittävälle kohteille ei muuta rakennusten fyysisiä ominaisuuksia.

Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Lusikkala ja Viio sijaitsevat vaihtoehdossa VE2 välialueen puolella, ja siksi niiden herkkyys on vaihtoehdon VE2 osalta pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Seuraavassa taulukossa pistemäiset kohteet maisema-alueilla ovat arvioitu osana alueita. Alueiden ulkopuolelle sijoittuvat yksittäiset kohteet on arvioitu erikseen. Kohteet, joilta ei ole näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä voimaloille ei ole taulukoitu.

Taulukko 8.5 Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vertailu ja vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0–7 km) arvokohteet | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|-------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | |
| Maakunnallisesti merkittävät kohteet | | | | | | | |
| Mankilan – Siipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa (maisema-alue) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | Voimaloita näkyy vaihtelevasti lähes koko maisema-alueelle lähialueella. Alueella on maaseutuasutusta ja runsaasti loma-asutusta Siikajoella ja sitä myötäilevien teiden varsilla. Voimaloita näkyy usein myös yleisille teille suurissa määrin. |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0–7 km) arvokohteet | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|-------------------|-----|--------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | |
| Viitastenjärven rantamaisema (maisema-alue) | --- | --- | --- | --- | --(-) | --(-) | Voimaloita näkyy lähes koko järvi-alueella ja sen rannoilla. Erityisesti lounaisrannoilla voimaloita näkyy runsaasti. Järven pohjoispuolella Viitastentieltä kohti järveä katsoessa voimaloita ei näy. Asutukselle ja loma-asutukselle voimaloita ei todennäköisesti näy yhtä runsaasti kuin järvelle kasvillisuuden aiheuttamasta näköestevaiikutuksen takia. Vaikutuksia kohdistuu myös virkistysmaisemaan. |
| Navettakangas (kulttuuriympäristökohde) | -- | -- | (-) | | (-) | | Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy kohteelle vain pari vaihtoehdossa VE1 eikä lainkaan vaihtoehdossa VE2 |
| Pulkka (kulttuuriympäristökohde) | -- | -- | - | (-) | - | (-) | Näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle näkyy alle kymmenen voimalaa vaihtoehdossa VE1 ja vain muutama voimala vaihtoehdossa VE2. Pihan rakennukset ja kasvillisuus todennäköisesti vähentävät voimaloiden näkymistä. |
| Lusikkala (kulttuuriympäristökohde) | -- | - | - | (-) | - | (-) | Näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle näkyy alle kymmenen voimalaa vaihtoehdossa VE1 ja vain muutama voimala vaihtoehdossa VE2. Pihan rakennukset ja kasvillisuus todennäköisesti vähentävät voimaloiden näkymistä. Vaihtoehdossa VE2 kohde sijaitsee välialueen puolella. |
| Viio (kulttuuriympäristökohde) | -- | - | -- | (-) | -- | (-) | Voimaloita näkyy kohteelle jopa parikymmentä näkymäalueanalyysin mukaan. Pihan rakennukset ja kasvillisuus todennäköisesti vähentävät voimaloiden näkymistä. Vaihtoehdossa VE2 kohde sijaitsee välialueen puolella. |
| Ojantakanen (kulttuuriympäristökohde) | -- | -- | - | (-) | - | (-) | Näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle näkyy alle kymmenen voimalaa vaihtoehdossa VE1 ja |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0–7 km) arvokohteet | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|-------------------|------|--------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | |
| | | | | | | | vain muutama voimala vaihtoehdossa VE2. Pihan rakennukset ja kasvillisuus todennäköisesti vähentävät voimaloiden näkymistä. |
| Paikallisesti merkittävät kohteet | | | | | | | |
| Pahaoja | - | - | (-) | (-) | (-) | (-) | Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy alueen pelloilla ja Kestiläntielle. Havainnekuvan perusteella voimaloita näkyy kuitenkin vain hyvin vähän ja niistä näkyy vain lapojen osia kasvillisuuden takaa, ja siksi muutos maisemassa jää melko vähäiseksi. Talvella puiden ollessa lehdettömiä voimaloita voi erottua maisemassa hieman selvemmin. |
| Joutsenkoski (kulttuuriympäristökohde) | - | - | -- | -(-) | -- | -(-) | Voimaloita näkyy kohteelle jopa parikymmentä näkymäalueanalyysin mukaan. Pihan rakennukset ja kasvillisuus todennäköisesti vähentävät voimaloiden näkymistä. |
| Koskela (kulttuuriympäristökohde) | - | - | -- | - | -- | - | Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE1 reilu kymmenen ja vaihtoehdossa VE2 alle kymmenen. Pihan rakennukset ja kasvillisuus todennäköisesti vähentävät voimaloiden näkymistä. |
| Anttola (kulttuuriympäristökohde) | - | - | -- | - | -- | - | Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE1 reilu kymmenen ja vaihtoehdossa VE2 alle kymmenen. Pihan rakennukset ja kasvillisuus todennäköisesti vähentävät voimaloiden näkymistä. |

8.5.2.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset välialueelta tarkasteltuna (noin 7–14 kilometriä)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat

näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden välialueen maisemaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan välialueella pääsääntöisesti Siikajoen ja Lamujoen varrella sijaitseville peltoalueille, muutamille järville sekä joillekin turpeentuotanto- ja suoalueille. Näkymäalueet ovat pääsääntöisesti pienialaisempia ja voimaloita näkyy vähemmän kuin lähialueella.

Turpeentuotantoalueita sijaitsee välialueella lännessä, idässä ja koillisessa. Kyseisille alueille näkyy voimaloita niiden kaukaisimpiin osiin. Turpeentuotantoalueet eivät ole maiseman näkökulmasta herkkiä muutokselle eikä niissä oleskella yleisesti. Vaikka muutos on korkeintaan kohtalaista, jäävät muutoksesta aiheutuvat vaikutukset vähäisiksi.

Uljuan tekojärvi jatkuu pitkänomaisena välialueen koillisosassa kaukoalueen rajalle saakka. Välialueen suurin yhtenäinen näkymäalue on juuri Uljuanjärvellä, jonka keskiosiin ja voimaloita vastakkaisille rannoille näkyy monin paikoin jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Lähempänä välialueen ulkorajaa noin 10 kilometrin etäisyydellä kaikki voimalat eivät enää näy rantaan ja vesialueille. Lounaisille rannoille yli 10 kilometrin jälkeen ei näy lainkaan voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Järven koillisreunalla on valli, jonka päällä ja sivussa kulkee rantaa myötäilevät soratiet. Samalla pätkällä ei ole loma-asutusta, mutta valtiilta koilliseen rannoilla sijaitsee kymmenkunta loma-asuntoa. Samoin järven keskiosan etelärannalla sijaitsee reilu kymmenen loma-asuntoa. Loma-asuntojen rantaan näkyvät lähes kaikki tai kaikki molempien vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Ilmakuvatarkastelun perusteella järven rannat ovat kasvillisuuden peitossa. Mikäli voimaloita kyseisille loma-asunnoille näkyy, näkyvät ne mahdollisesti suurilta osin katveessa. Voimalat näkyvät todennäköisemmin vasta aivan rantaan tullessa. Järvellä maiseman muutos on suuri, mutta se kohdistuu pääsääntöisesti virkistysmaisemaan, kun virkistysmaiseman kokemus muuttuu. Yhteisvaikutukset Leuvanvevan ja Kivinevan voimaloiden kanssa ovat suuremmat, ja voimaloita näkyy jo useita kymmeniä. Samoin pimeällä lentoestevaloista muodostuu laajempi hohtava rypäs, joka saattaa lisäksi heijastua vedestä.



Kuva 8.21. Havainnekuva kuvauspisteestä 7 Uljuan tekojärvi. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella (VE1), Leuvanvevan voimaloiden roottorit sinisellä ja

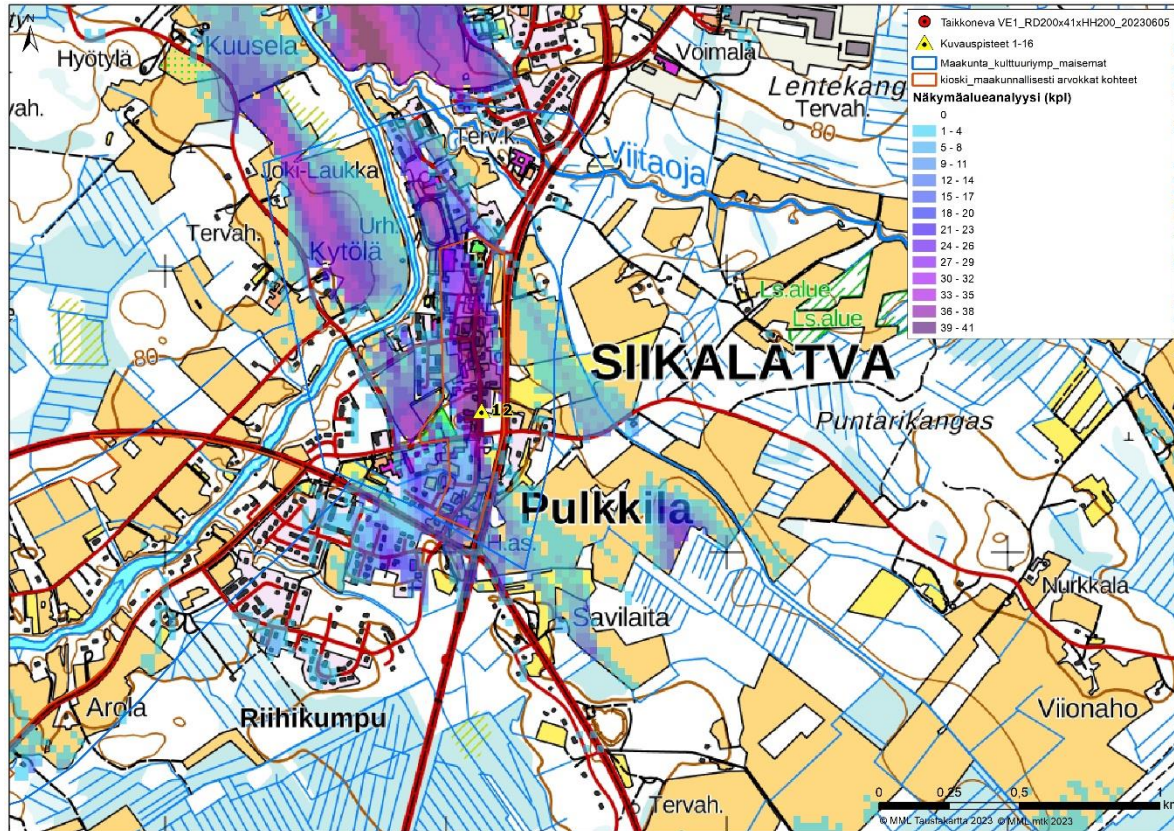
Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvaa on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Välialueen koillisosissa sijaitseville Kurranjärvelle, Purasimienjärvelle ja Valkiaisjärvelle näkyy keskimäärin puolet voimaloista järvien koillisiin. Vain paikoin Kurranjärvelle ja Valkiaisjärvelle näkyy runsaammin voimaloita. Järvien lounaisrannoille ei näy lainkaan voimaloita. Hieman suuremmalle Kurranjärvelle jää muitakin vesialueita ja rantoja, joille ei näy voimaloita. Järvien rannoilla on muutamia loma-asuntoja, joiden rantaan voimaloita näkyy erityisesti Kurranjärvellä. Voimaloita näkyy pääsääntöisesti vain järvien vesialueilla liikkuesssa, jolloin maisemassa tapahtuvalla muutoksella voi olla vaikutusta virkistysmaiseman kokemiseen.

Lamujoen ja Siikajoen varsilla sijaitsee lähialueen tavoin avoimia viljelyalueita, joille näkyy voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa. Etäisyyden kasvaessa rakenteiden ja kasvillisuuden näköestevaikutus on voimakkaampi, ja näkymäalueet ovat hieman pienempiä ja harvempia. Lisäksi voimaloita näkyy harvemmin monia kymmeniä. Jokivarsilla on harvaa maaseutu-asutusta, ja asutus on sijoittunut melko tasaisin välimatkoin juuri viljelyalueiden tuntumaan. Siikajoen varrella on pohjoisessa Porkkalankylä ja idässä Kankaanlanperän pienkylä sekä Lamujoen varrella etelässä sijaitsee Koskenranna, Lauholankankaan, Laakkolan ja Junnonojan kylät, joissa asutus on hieman tiiviimpää. Asutuksen lisäksi erityisesti Siikajoen varrella on myös huomattava määrä loma-asutusta. Lamujoen varrella kyläalueilla sijaitsee muutamia yksittäisiä loma-asuntoja. Siikajoen varsi välialueen pohjoisosassa sekä Lamujoen varsi välialueen eteläosassa ovat maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, joiden vaikutuksia on arvioitu seuraavassa kappaleessa. Siikajoen varrella välialueen itäosassa voimaloita näkyy vuorotellen Siikajoen pohjois- ja eteläpuolilla peltoalueille, jotka ovat itä-länsisuunnassa pitkiä, jolloin näkymäyhteys voimaloille on mahdollinen. Voimaloita näkyy runsaammin peltoalueiden itäosiin, mutta ei silloinkaan vaihtoehtojen mukaisia maksimivoimamääriä. Muutamille asutuksille on näkymiä, mutta voimaloita näkyy korkeintaan kymmenen. Ilmakuvatarkastelun perusteella piha-alueilla ja joen ympäristössä on kasvillisuutta niin, että asutukselle ja loma-asutukselle voimaloita tuskin näkyy, tai niitä näkyy katveessa ja todennäköisesti vähemmän kuin näkymäalueanalyysi antaa osoittaa.

Raahentien varrella välialueen lounaisosissa on joitain merkittävämpiä peltoalueita. Hyvärilän ja Latvan pienkyliin syntyy näkymäalueita. Latvassa näkymäalueet ovat pieniä ja voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa alle kymmenen pääosin pelloille. Hyvärilässä näkymäalue on hieman laajempi, mutta myös pääosin pelloilla. Voimaloita saattaa peltojen eteläosiin näkyä hieman runsaammin. Pelloilla ei oleskella yleisesti, minkä vuoksi maisemassa tapahtuvasta muutoksesta ei koidu kuin pieniä vaikutuksia. Pulkkilan ja Rantsilan taajama-alueilla on näkymäalueita näkymäalueanalyysin mukaan. Todellisuudessa taajama-alueilla voimaloiden näkyminen on harvinaista, sillä rakennusten ja kasvillisuuden näköestevaikutus on voimakasta. Voimaloita saattaa näkyä avoimemmille ja vähemmän harvoille

taajaman reuna-alueille. Havainnekuva Pulkkilasta osoittaa, ettei voimaloita näy taajamaan (Kuva 8.23).



Kuva 8.22. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspaikasta 12 Pulkkila.



Kuva 8.23. Havainnekuva kuvauspaikasta 12 Pulkkila. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella (VE1), Leuvanvevan voimaloiden roottorit sinisellä ja Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Vaihtoehtojes havainnekuvilla ei eroa. Kuvaa on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Yleisille teille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan erityisesti jokien varsia reunustaville teille, joissa teitä kulkee avointen peltoalueiden ohi ja läpi. Voimaloita näkyy muun muassa välialueen pohjoisosissa Siikajokea reunustaville Keräläntielle ja Jylhänrantantielle sekä idässä Uljuantielle ja Kestiläntielle. Lamujoenvarrella etelässä voimaloita näkyy Junnonojalla Haapavedentielle ja Koskenrannan tienoilla Raahentielle. Lisäksi

voimaloita näkyy nelostielle Pulkkilan ja Rantsilan taajamien ympäristössä tien kulkiessa avointen alueiden läpi. Hyvärilässä Raahentielle voi näkyä hetkellisesti kymmenkunta voimalaa voimaloita kohti katsoessa vaihtoehdossa VE1 ja pari vähemmän vaihtoehdossa VE2. Teillä kulkiessa voimaloiden näkyminen on usein hetkellistä ja maisemassa tapahtuvat muutokset kohdistuvat yksittäisiin pisteisiin tai lyhyille tienpätkille. Myös kulku- ja katselusuunta vaikuttaa voimaloiden erottamiseen maisemassa.

Taikkonevan suunniteltujen voimaloiden välialueella sijaitsee joitain virkistyskohteita, jotka ovat pääosin uimapaikkoja sekä erilaisia kuntoratoja ja latuja. Rantsilan maaumalaan ja Järviälönjärven uimapaikalle voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan. Pulkkilan eteläpuolella ja Karhukankaalla sijaitsevat kuntoradat sijaitsevat sulkeutuneissa metsissä niin, ettei niiltäkään ole näkymiä voimaloille. Rantsilasta lounaaseen kohti kuusinevaa oleva latu sijaitsee myös metsässä, eikä sinne näy voimaloita. Välialueen luoteisella ulkorajalla sijaitsee Isokylä, josta lähtee kohti itää Siikajokea moottorikelkkaura. Vain aivan reitin itäosassa peltoalueella etelään katsottaessa pieneltä matkaa pellon viertä kulkiessa näkyy noin 10 voimalaa vaihtoehdossa VE1 ja pari vähemmän vaihtoehdossa VE2. Voimaloista aiheutuvat muutokset virkistysmaisemassa ovat välialueen osalta hyvin pienet.

Vaihtoehdossa VE2 muutokset maisemassa ja siitä johtuvat vaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE1 lievemmiä johtuen pienemmästä voimalamäärästä.

8.5.2.5 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden välialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia eikä vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 RKY-alueille Rantsilassa näkyy voimaloita. **Rantsilan kirkko ja vanha raitti** sijaitsevat taajamarakenteessa, eikä sille havainnekuvan perusteella näy voimaloita (Kuva 8.24). Myös ilmakuvatarkastelun perusteella tietä ja pihapiirejä reunustaa kasvillisuus niin, että näkymiä voimaloille tuskin syntyy. Mikäli näkymiä syntyy, voimaloita ei todennäköisesti näy niin paljoa, kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Muutos maisemassa jää hyvin pieneksi, ja sitä myötä myös vaikutukset kohteelle ovat vähäiset.



Kuva 8.24. Havainnekuva kuvauspisteestä 2 Rantsilan kirkko. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympyröity punaisella (VE1), Leuvanvevan voimaloiden roottorit sinisellä ja

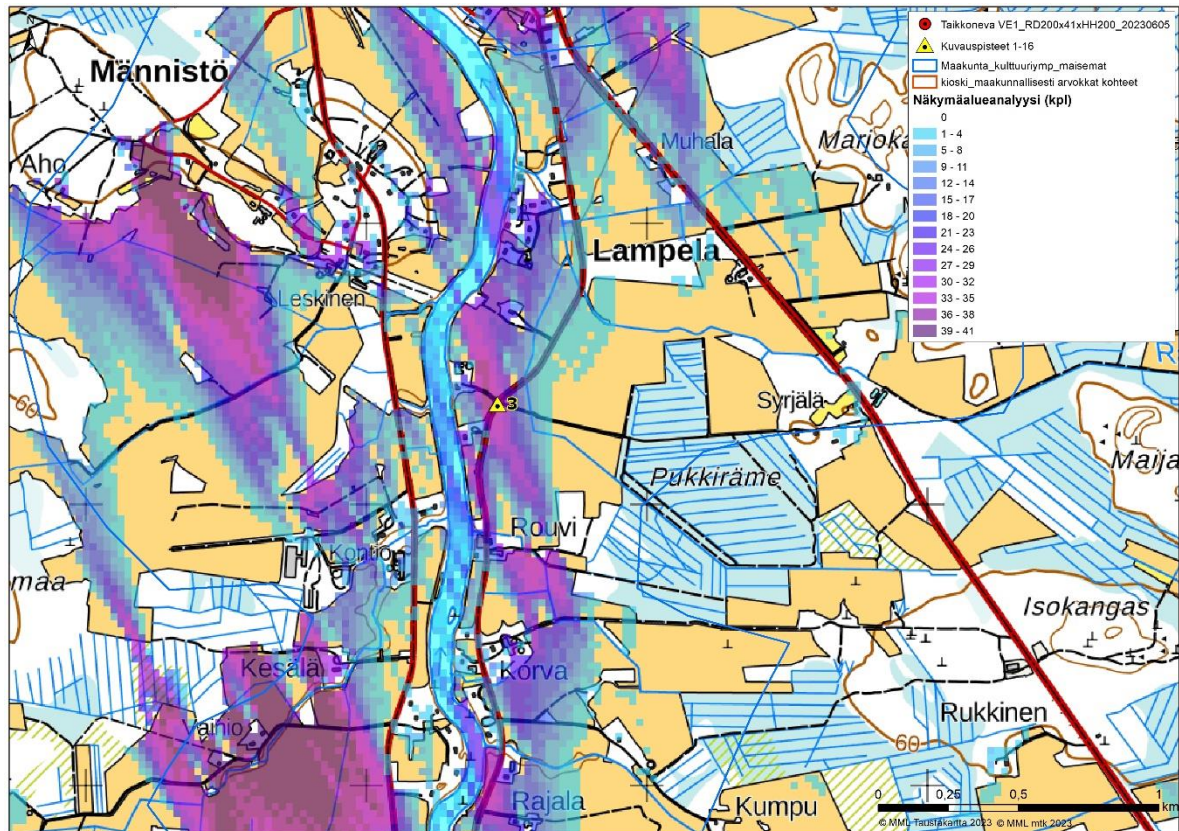
Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvaa on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Vareksen tilalla voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan Siikajokea reunustaville peltoalueille. RKY-alueen länsiosiin itse tilalle voimaloita ei näy lainkaan. Pelloilla voimaloita näkyy vaihtelevasti parista noin viiteentoista, mutta keskimäärin alle kymmenen vaihtoehdossa VE1. Aivan Vareksen tilan länsipuolella on RKY-alueen kanssa lähes samankokoinen maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue **Kurikkakangas ja Nivat**. Myös sille näkyy voimaloita kapeilla näkymäaloilla pääosin pelloilla. Muutamalle asutukselle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan jopa parikymmentä vaihtoehdossa VE1, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella piholla on runsaasti puustoa niin, että voimaloita tuskin näkyy niin montaa tai ne näkyvät katveessa. Lähes alueiden rajalta on tehty havainnekuva (Kuva 8.25), jonka perusteella muutaman voimalan lapojen liikettä saattaa näkyä alueelle puuston latvustojen lomasta. Voimaloita saattaa erottaa talvella muutamia enemmän puiden ollessa lehdettömiä. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy muutamasta kymmeneen vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Voimalat näyttävät kuitenkin lähes 14 kilometrin etäisyydellä pieniltä maisemassa, ja ne sulautuvat taustamaisemaan. Maisemassa tapahtuva muutos jää vähäiseksi ja myös vaikutus arvoalueille on vähäinen.



Kuva 8.25. Havainnekuva kuvauspisteestä 1 Alipää. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella (VE1), Leuvanvevan voimaloiden roottorit sinisellä ja Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvaa on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Pulkkilan keskustassa maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön kohteelle **Pulkkilan raitti** näkyy runsaasti voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa näkymäalueanalyysin mukaan. Analyysi ei ole kuitenkaan huomionnut taajamarakenteen rakennuksia, rakenteita ja kasvillisuutta, ja voimaloita tuskin näkyy Pulkkilasta tehdyn havainnekuvan perusteella (Kuva 8.23). Mikäli voimaloita näkyy yksittäisiin katselupisteisiin, näkyvät ne todennäköisesti katveessa ja niitä erottaa maisemassa vain muutamia. Muutos kohteen maisemassa on epätodennäköinen tai korkeintaan pieni ja vaikutukset ovat vähäiset.



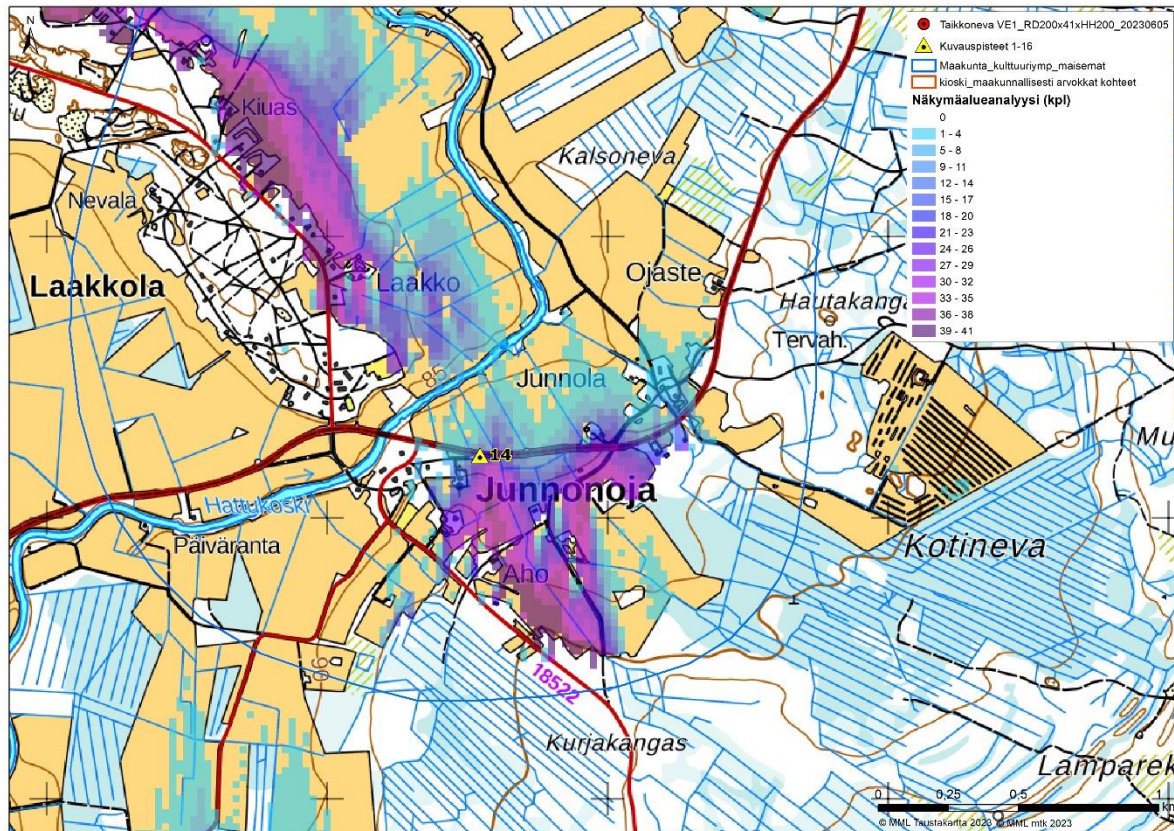
Kuva 8.26. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspaikasta 3 Lampela.

Suurimmat viljelyalueilla olevat näkymäalueet sijoittuvat Siikajoen varrelle välialueen pohjoispuolella Porkanrannan ympäristöön Siikajoen länsipuolelle, jossa pellot ovat laajimmillaan ja hyvin yhtenäisinä alueina. **Mankila-Sipolan kulttuurimaisemiin Siikajokivarrella** näkyy voimaloita molemmissa vaihtoehdoissa myös muille peltoalueille, mutta näkymäalueet ovat hieman pienempiä ja voimaloita näkyy usein hieman vähemmän kuin lähialueelle ulottuvilla maisema-alueen osilla. Aivan pitkien näkymälinjojen pohjoisosiin voimaloita saattaa näkyä runsaammin. Myös monille asutuksille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin perusteella, muutamille jopa kaikki molempien vaihtoehtojen mukaiset voimalat Siikajoen länsipuolella.



Kuva 8.27. Havainnekuva kuvauspisteestä 3 Lampela. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella (VE1) /violetilla (VE2), Leuvanannevan voimaloiden roottorit sinisellä ja Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvia on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Keräläntieltä on tehty havainnekuva 3 Lampelasta. Etäisyyttä lähimpään Taikkonevan voimalaan on molemmissa vaihtoehdoissa noin 9,7 kilometriä. Taikkonevan voimaloista parista kolmeen kymmeneen voimalaa näkyy avointen peltojen yllä horisontissa. Voimaloista erottuu roottorit ja osa voimalatornia. Voimalat eivät dominoi maisemaa, mutta niiden runsaus voi herättää katseen huomion. Maisemaan jää kuitenkin katselusuuntia, joissa ”voi lepuuttaa silmää”. Pimeällä lentoestevaloja näkyy useita kymmeniä. Ilmakuvan perusteella monilla pihapiireillä on kasvillisuutta niin, että voimaloita tuskin näkyy asuinrakennuksille, tai niitä näkyy vain katveessa tai pihan laidalle. Muutamilla pihapiireillä piha on avoin etelään voimaloiden suuntaan ja voimaloista aiheutuva muutos on kohtalaista luokkaa, sillä voimalat ovat jo melko kaukana ja sulautuvat taustamaisemaan. Muutos maisemaan on kohtalaista ja vaikutukset maisema-alueen välialueella kohtalaiset. Yhteisvaikutukset Leuvanannevan ja Kivinevan voimaloiden kanssa ovat suuremmat, ja voimaloita näkyy jo useita kymmeniä. Samoin pimeällä lentoestevaloista muodostuu laajempi hohtava ryhmä.



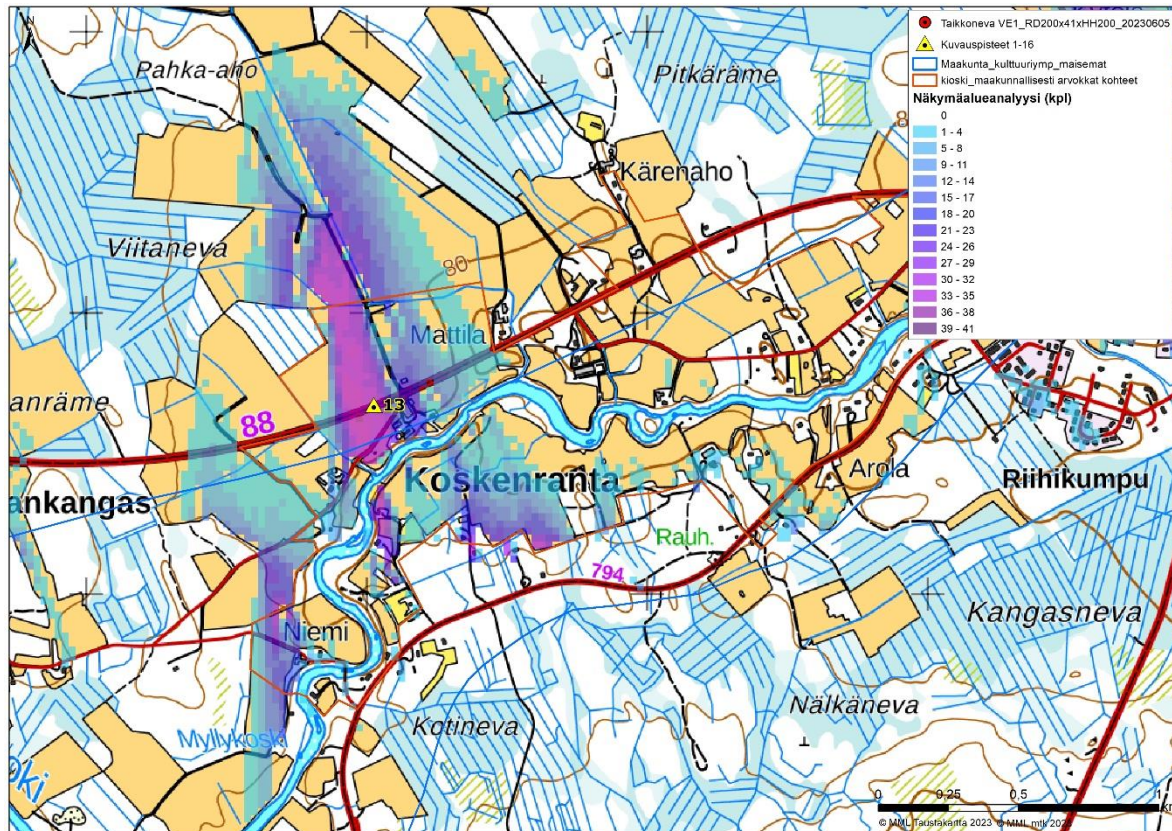
Kuva 8.28. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspaikasta 14 Junnonoja.

Lamujen varrella peltoalueet ovat monesti muodoltaan ja kooltaan sellaisia, ettei niille synny tarpeeksi pitkiä avoimia alueita, että voimaloita näkyisi. **Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaisemaan Lamujokivarressa** Laakkolan ja Koskenrannan tienoilla viljelyalueet ovat hieman laajempia ja yhtenäisempiä niin, että näköyhteys voimaloille syntyy. Laakkolan metsäisen harjun reunalle voimaloita näkyy paikoin runsaasti molemmissa vaihtoehdoissa. Harjun reunalla Latvantien varrella on jonkin verran asutusta, jolle voimaloita voi näkyä, mikäli piha-alueet ovat avoimia peltojen ja voimaloiden suuntaan. Etäisyyden takia voimalat eivät kuitenkaan enää dominoi maisemaa koolla, mutta ne herättävät herkästi katseen huomion, jos niitä näkyy useita kymmeniä avointen peltojen päässä.



Kuva 8.29. Havainnekuva kuvauspisteestä 14 Junnonoja. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympyröity punaisella (VE1) /violetilla (VE2), Leuvanvevan voimaloiden roottorit sinisellä ja Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvia on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Haapajärventieltä on tehty havainnekuva 14 Junnonojalta. Etäisyyttä lähimpään Taikkonevan voimalaan on molemmissa vaihtoehtoissa noin 12,8 kilometriä. Molemmissa vaihtoehtoissa Taikkonevan voimalat näkyvät kaikki, mutta katveessa taustametsän takaa. Voimalat eivät dominoi maisemaa, mutta niiden runsaus voi herättää katseen huomion. Kaikkien voimaloiden voimalatornin huippu nousee taustametsän ylle niin, että ainakin huippujen valot näkyvät pimeällä. Voimaloista aiheutuva muutos on korkeintaan kohtalaista luokkaa, jos huomioidaan vain Taikkonevan hankkeen voimalat, sillä voimalat ovat jo melko kaukana ja sulautuvat taustamaisemaan, vaikka niitä näkyy useita. Maisemaan jää lisäksi katselusuuntia, joissa ei näy voimaloita. Yhteisvaikutukset Leuvanvevan ja Kivinevan voimaloiden kanssa ovat suuremmat, ja voimaloita näkyy jo useita kymmeniä. Pimeällä lentoestevaloista muodostuu laajempi ryhmä kuin vain Taikkonevan voimaloiden toteutuessa. Kivinevan voimalat tulevat tällä katselupisteellä Taikkonevan voimaloiden eteen ja vaikutuksen suuruus maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle on kohtalainen tai korkeintaan kohtalaisen ja suuren välillä. Maisema-alue on melko laaja, ja muutokset kohdistuvat vain Koskenranan, Laakkolan-Junnonojan sekä Saariperän alueille. Suureen osaan maisema-aluetta voimaloita ei näy lainkaan näkymäalueanalyysin mukaan. Maisema-alueen laajuuden takia myös etäisyys voimaloille vaihtelee sen eri osissa ja muutoksen suuruus vaihtelee katselupaikasta riippuen.



Kuva 8.30. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspaikasta 13 Koskenranta.

Koskenrannalla voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa pääsääntöisesti Raahentien pohjoispuoleisille laajoille peltoalueille. Myös Lamujoen eteläpuolella on joitain peltoalueita, joille voimaloita näkyy. Haapavedentielle voimaloita ei näy kuin hyvin paikallisesti muutama metsäisen alueen itäpuolella. Näkymäalueille sijoittuu muutama asuinrakennus, joille näkyy vaihtelevasti voimaloita analyysin perusteella. Parille asutukselle niitä näkyy jopa lähes kolmekymmentä vaihtoehdossa VE1.



Kuva 8.31. Havainnekuva kuvauspisteestä 13 Koskenranta. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella (VE1) /violetilla (VE2), Leuvanvevan voimaloiden roottorit sinisellä ja Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvia on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Haapajärventieltä on tehty havainnekuva 13 Koskenrannalta. Etäisyyttä lähimpään Taikkonevan voimalaan on vaihtoehdoissa VE1 noin 9,3 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 10,8 kilometriä. Molemmissa vaihtoehdoissa Taikkonevan voimalat näkyvät kaikki, ja lähes kaikkien Taikkonevan voimaloiden roottorit nousevat taustametsän ylle näkyviin. Voimalat eivät dominoi maisemaa, mutta niiden runsaus herättää katseen huomion. Voimaloista aiheutuva muutos on melko suurta, sillä voimalat eivät aivan sulaudu taustamaisemaan. Yhteisvaikutukset erityisesti Kivinevan voimaloiden kanssa ovat suuremmat. Kivinevan voimalat tulevat tällä katselupisteellä Taikkonevan voimaloita lähemmäs jopa hieman hallitsevasti. Leuvanvevan voimaloista sen sijaan vain muutaman voimalan lapojen liikettä saattaa näkyä taustametsän takaa. Pimeällä lentoestevaloja näkyy useita kymmeniä. Yhteisvaikutuksista kulttuuriympäristön alueelle kohdistuvat vaikutukset ovat jo vähintään keskisuuria. Pelkästään Taikkonevan hankkeen aiheuttamat muutokset arvokkaalle kulttuuriympäristön alueelle ovat kohtalaista luokkaa.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 mutta muutamasta noin kymmeneen vähemmän.

Taulukko 8.6 Tuulivoimahankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset välialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|--------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tuulivoimapaiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet | | | | | | | | |
| Kohde | | Kohteen herkkyys | | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | | Perustelut |
| | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | |
| Valtakunnallisesti merkittävät kohteet | | | | | | | | |
| Rantsilan kirkko ja vanha raitti (RKY 2009) | | -- | -- | (-) | (-) | (-) | (-) | Kohde sijaitsee taajamarakenteessa, jonne voimaloiden näkyminen on hyvin epätodennäköistä, vaikka näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi. Ilmakuva-tarkastelun ja havainnekuvan perusteella muutos maisemassa on minimaalinen, mikäli sitä on lainkaan. |

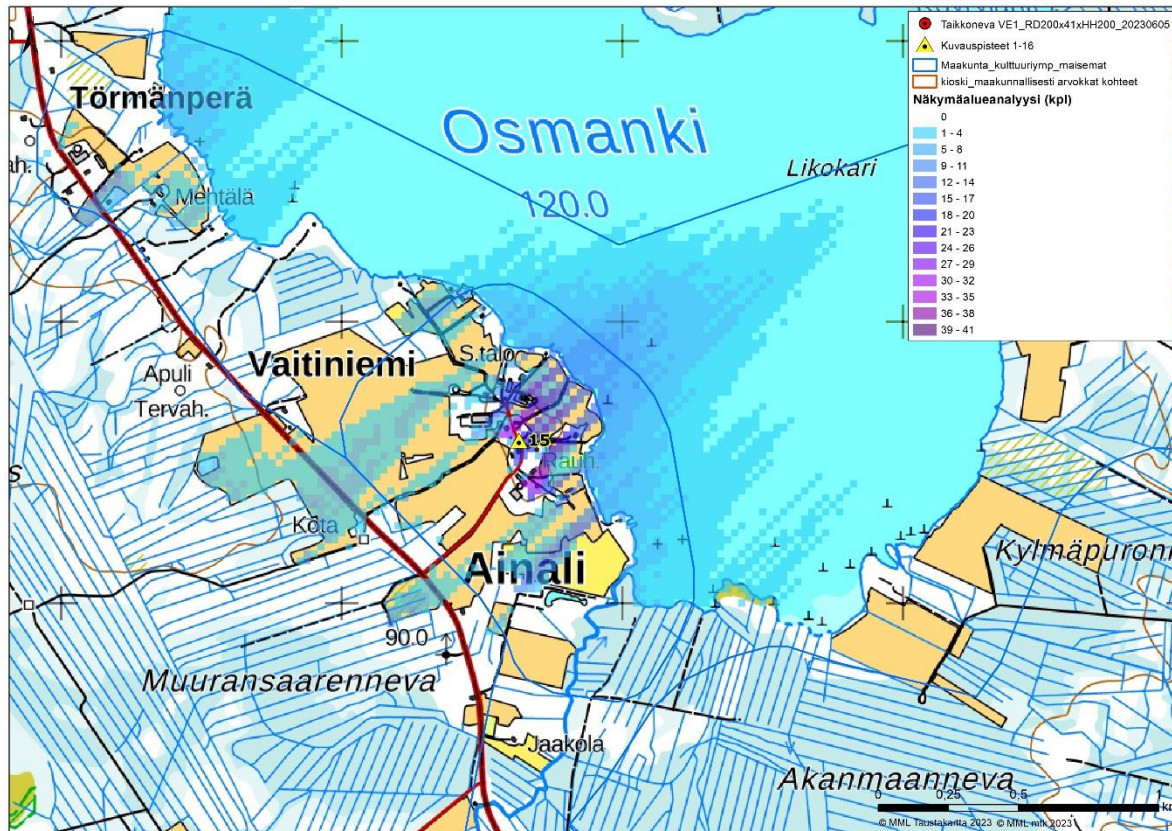
| Tuulivoimapaiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|-------------------|-----|--------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | |
| Vareksen tila (RKY 2009) | -- | -- | - | - | - | - | Voimaloita näkyy keskimäärin alle kymmenen ja pääosin pelloille. Havainnekuvan perusteella voimaloita hädin tuskin näkyy, ja näkyessäänkin niistä erottuu vain lapojen liikkettä metsän takaa. |
| Maakunnallisesti merkittävät kohteet | | | | | | | |
| Mankilan – Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa (Maakunnallisesti arvokas maisema-alue) | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Voimaloita näkyy edelleen maisema-alueen välialueelle ulottuvalle osalle monin paikoin. Näkymäalueet ovat lähialuetta kapeampia ja voimaloita näkyy usein hieman vähemmän. Etäisyydestä johtuen voimalat eivät enää hallitse maisemaa, mutta ne herättävät katseen huomion, mikäli niitä näkyy useita kymmeniä. Voimaloita näkyy myös yleisille teille ja joillekin asutuksille. Maisemaan jää näkymäsuuntia, joissa ei näy voimaloita. |
| Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa (Maakunnallisesti arvokas maisema-alue) | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy pääsääntöisesti alueen pelloille ja paikoin runsaammissa määrin. Myös muutamalle pihapiirille voi näkyä voimaloita. Vaikka voimalat eivät hallitse maisemaa kookkaina, herättävät ne herkästi katseen huomion runsaudellaan. |
| Pulkkilan raitti (Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö) | -- | -- | (-) | (-) | (-) | (-) | Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan runsaasti voimaloita, mutta havainnekuvan ja ilmakuvatarkastelun perusteella voimaloita tuskin näkyy, sillä kohde sijaitsee taajama-alueella, jossa on runsaasti näköesteitä. |
| Koskenranta (Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö) | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy pääsääntöisesti alueen pelloille ja paikoin runsaammissa määrin. Myös muutamalle pihapiirille voi näkyä voimaloita. Vaikka voimalat eivät hallitse maisemaa kookkaina, herättävät ne |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|-------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | |
| | | | | | | | herkästi katseen huomion runsaudellaan. Pimeässä lentoestevaloja näkyy myös useita kymmeniä. |
| Kurikkakangas ja Nivat (<i>Maa-kunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö</i>) | -- | -- | (-) | (-) | (-) | (-) | Voimaloita näkyy keskimäärin alle kymmenen ja pääosin pelloille kapeilla näkymäkaistaleilla. Havainnekuvan perusteella voimaloita hädintuskin näkyy, ja näkyessäänkin niistä erottuu vain lapojen liikettä metsän takaa. |

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

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

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden kaukomaisemaan ei kohdistu muutoksia. **Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2** voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajoille pelloille sekä järville, mikä toteutuu näkymäalueanalyysin mukaan Mankilassa ja Osmankijärvellä.



Kuva 8.32. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 kuvauspaikasta 15 Osmankijärvi.

Näkymäalueanalyysin mukaan Osmankijärven rantaan näkyy Ainaliin muutamasta noin viiteentoista voimalaa, ja rannan pelloille jopa kolmekymmentä. Karhukankaantielle näkyy pieneltä matkaa alle kymmenen voimalaa.



Kuva 8.33. Havainnekuva kuvauspisteestä 15 Osmankijärvi. Taikkonevan voimaloiden roottorit ympäröity punaisella (VE1) /violetilla (VE2), Leuvannevan voimaloiden roottorit sinisellä ja Kivinevan voimaloiden roottorit oranssilla. Kuvaa on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

Osmankijärven rannan läheisyydestä on tehty havainnekuva 15. Etäisyyttä lähimpään Taikkonevan voimalaan on vaihtoehdoissa VE1 noin 18,1 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin

19,0 kilometriä. Taikkonevan voimaloita näkyy Osmangin rannalla todennäköisesti kaikki, mutta havainnekuvassa kauempana rannasta Taikkonevan voimaloita erottuu kuvassa alle puolet vaihtoehtojen mukaisesta maksimivoimalamäärästä. Voimalat näyttävät pieniltä kaukana horisontissa, mutta niiden roottorit erottuvat järven yllä. Lentoestevaloja näkyy pimeällä useita kymmeniä. Muutos maisemassa on korkeintaan kohtalaista vain Taikkonevan voimalat huomioiden. Muutokset kohdistuvat lähinnä muutamalle asuinalueelle ja virkistysmaisemaan. Yhteisvaikutusten myötä muutos maisemassa on suurempi, sillä Leuvan- nevan ja Kivinevan voimalat levittäytyvät näkymässä Taikkonevan voimaloihin nähden mo- lemmin puolin muodostaen laajemman voimaloista koostuvan näkymäsektorin. Voimaloita näkyy myös useita kymmeniä, ja pimeällä lentoestevaloista muodostuu laaja valojen jono järven ylle.

Kaukoalueella sijaitsee kaakossa Piippolan taajama, etelässä Leskelän kylä, pohjoisessa Kärsämän kylä, luoteessa Mankilan ja Savalojan kylät sekä eri puolilla kaukoaluetta monia pienkyliä. Kylien ja pienkylien yhteydessä olevat avoimet peltoalueet eivät ole niin laajoja, että niille syntyisi näkymäalueita. Näkymäalueanalyysin mukaan Mankilan kylään muodostuu näkymäalueita, mutta voimaloiden näkyminen paljaalla silmällä on hyvin epätodennäköistä. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa vähäisiä. Alle 30 ki- lometrin etäisyydellä Taikkonevan voimaloista sijaitsee Haapavuoren näköalatorni Ulju- anjärven lounaispuolella lähialueella. Näköalatorni ei ole kovin korkea, mutta sieltä voi olla mahdollisesti näkyvyyttä Taikkonevan voimaloille. Noin 35 kilometrin etäisyydellä Taikko- nevan voimaloista itään sijaitsee näköalatorni Lohitorni, josta saattaa näkyä Taikkonevan voimaloille. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että todennäköisempää on lentoestevalojen havaitseminen pimeällä, ja silloinkin ne sulautuvat kaukomaisemaan ja muihin valonlähtei- siin.

8.5.2.7 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden kaukoalueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvo- kohteille ei kohdistu muutoksia eikä vaikutuksia.

Näkemäalueanalyysin mukaan voimaloita ei näy **Kärsämän kylään** tai **Lamujokivarsi Piip- polan kirkonkylässä** alueille. **Saviselkä-Piippola maantielle** voimaloita näkyy analyysin mu- kaan muutama alle 200 metrin matkalla Museotielle mutkassa, jossa tie kulkee avointen peltoalueiden läpi. Näkymäalue sijaitsee maakunnallisesti merkittävällä rakennetun kult- tuuriympäristön alueella nimeltä **Manninkangas**. Ilmakuvatarkastelun perusteella voimaloi- den eteen kyseisellä tienpätkällä jää pari pihapiiriä rakennuksineen ja puustoineen, ja voi- maloiden näkyminen kohteille on hyvin epätodennäköistä. Etäisyydestä johtuen voimaloi- den näkyminen paljaalla silmällä on muutenkin lähes mahdotonta, ellei sää ole kirkas ja

katselupiste tarpeeksi avoimella tai muuta maastoa korkeammalla sijainnilla. **Alpuan raitille** voimaloita ei näy. Pihkalanrantaan **Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla** voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pienille alueille alle kymmenen pelloilla joen ympäristössä. Muutos maisemassa on pieni, mikäli voimalat ovat edes havaittavissa ja vaikutus maisema-alueelle on vähäinen. Maisema-alueista **Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarrella** Mankilan ympäristössä Taikkonevan voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan melko laajoille yhtenäisille alueille, mutta pääosin peltoalueilla. Näkymäalueiden kaukaisimpiin osiin voimaloita näkyy jopa useita kymmeniä, mutta pääosin voimaloita näkyy vaihtelevasti muutamasta pariin kymmeneen. Etäisyydestä johtuen voimaloiden erottuminen paljaalla silmällä horisontissa on kuitenkin epätodennäköistä.

8.5.2.8 Tuulivoimapuiston vaikutukset teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta tarkasteltuna (noin 25–30 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Etäisyyttä merelle on yli 60 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. Myös suurialaiselle Oulujärvelle on yli 45 kilometriä matkaa, eikä järveltä ole mahdollista erottaa Taikkonevan tuulivoimaloita.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 300 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Voimalatornin huipun ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan siis jo yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Paljaalla silmällä rottoreiden lapojen näkeminen ei ole mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

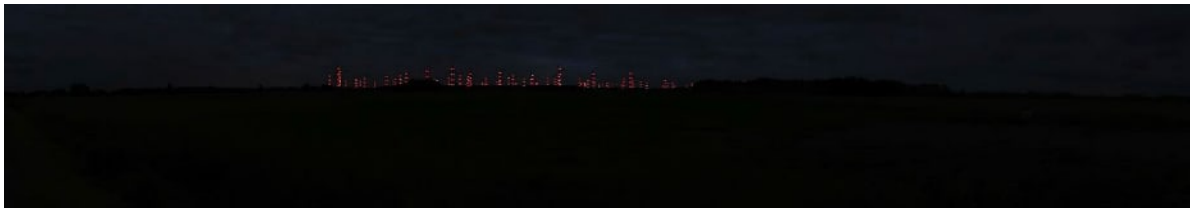
Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden kaukoalueen maisemaan tai maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia eikä vaikutuksia. Kaikkiaan vaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät erittäin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.5.3 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Ilmailulaissa (864/2014 158 §) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on päivittänyt vuonna 2020 tuulivoimaloiden merkitsemistä koskevan ohjeistuksensa, joka tarjoaa rakentajalle useita vaihtoehtoja.

Ohjeistus mahdollistaa esimerkiksi valkoisen suurtehoisen valon muuttamisen yöllä vähemmän silmään pistäväksi punaiseksi valoksi. Yöaikaan on myös mahdollista valita jatkuvasti palava tai vilkkuva valo. Sekä ympäristön että lentoliikenteen kannalta on kuitenkin oleellista, että vilkkuvat valot vilkkuvat yhtäaikaaisesti. (www.motiva.fi)

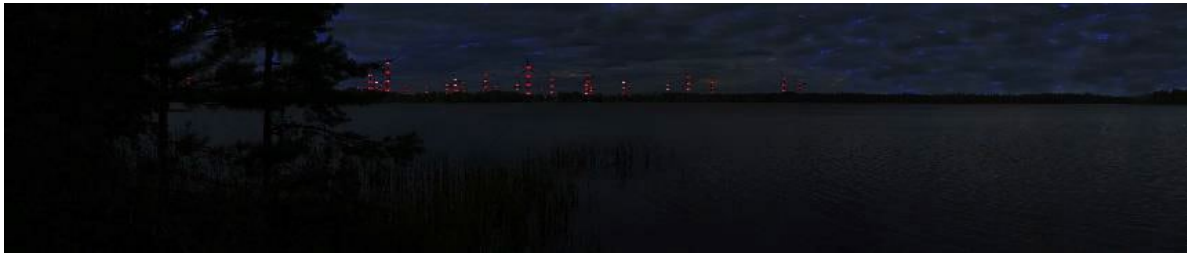
Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Esimerkiksi Kerälältä tehdystä yöajan havainnekuvassa osoittaa, kuinka lentoestevalopilkkuja näkyy maisemassa runsaasti, kun voimalaloiden tornit näkyvät.



Kuva 8.34. Havainnekuva kuvauspisteestä 4 Kerälä pimeällä. Kuvassa Taikkonevan, Leuvan ja Kivinevan voimaloiden lentoestevalot. Yllä Taikkonevan vaihtoehdon VE1 voimalat ja alla vaihtoehdon VE2 voimalat. Vaihtoehdossa VE1 etäisyyttä lähimpään voimalaan (Taikkoneva) on noin 4,1 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 4,2 kilometriä.

Puuston katvevaikutuksen takia lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa. Esimerkiksi Viitastenjärveltä tehdystä yöajan havainnekuvassa ei näy Kivinevan voimaloiden lentoestevaloja, sillä voimalat jäävät kuvan oikealla puolella olevan metsän taakse. Samoin

Leuvanvevan voimaloista vain parin voimalan lentoestevalot näkyvät kuvauspisteelle, ja suurin osa näkyvistä lentoestevaloista on Taikkonevan voimaloiden lentoestevaloja.



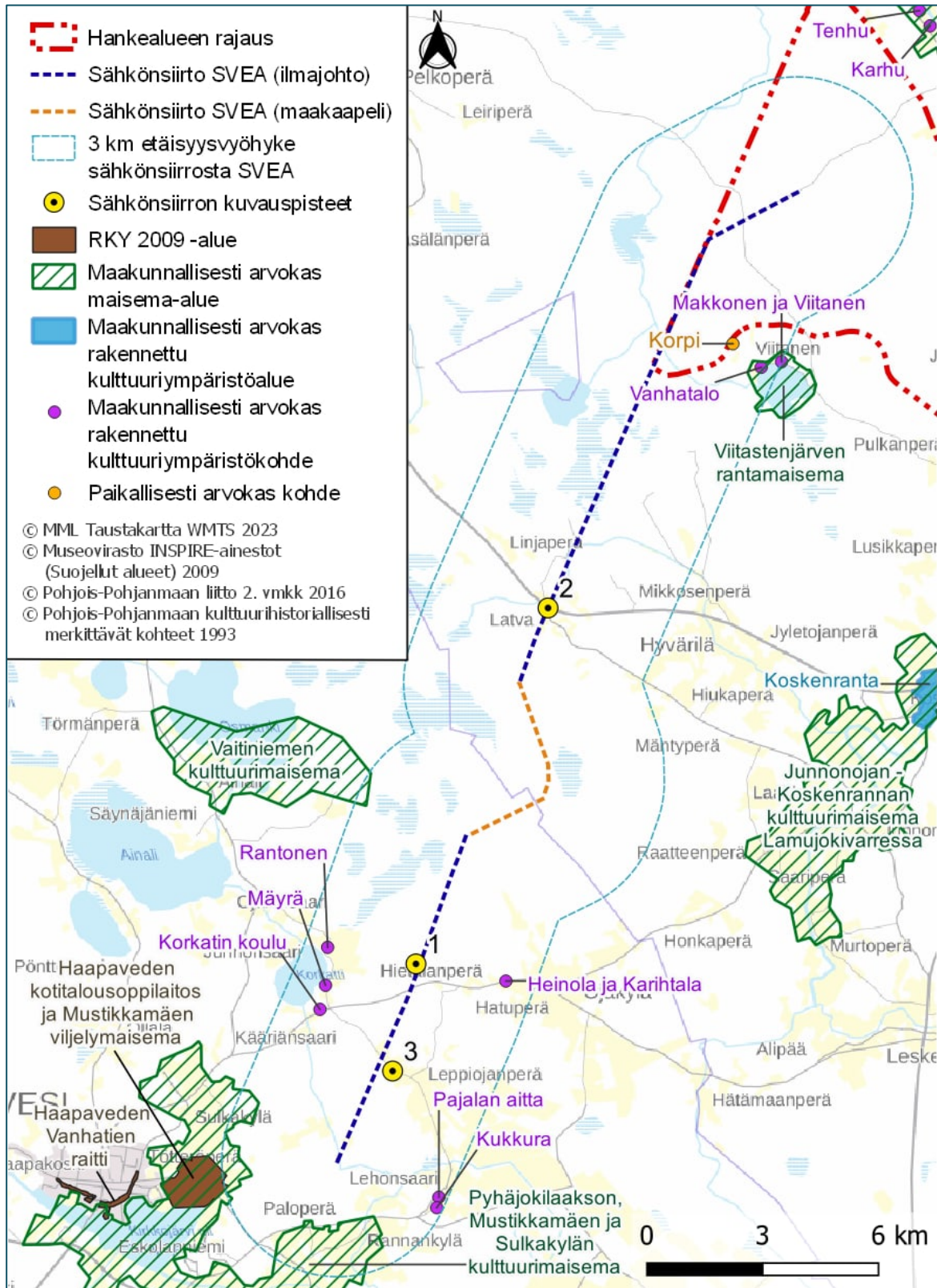
Kuva 8.35. Havainnekuva kuvauspisteestä 11 Viitastenjärvi pimeällä. Kuvassa näkyy pääosin vain Taikkonevan ja parin Leuvanvevan voimalan lentoestevalot. Yllä Taikkonevan vaihtoehdon VE1 voimalat ja alla vaihtoehdon VE2 voimalat. Vaihtoehdossa VE1 etäisyyttä lähimpään voimalaan (Taikkoneva) on noin 3,1 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 3,2 kilometriä. Kivinevan lähimpiin voimaloihin on etäisyyttä noin 2,0 kilometriä, mutta ne eivät näy kuvassa. Kuvia on suurennettu alueelle, jossa voimaloita näkyy.

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

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.

8.5.4 Sähkösiirron vaikutukset

Hankealueen sisäinen sähkösiirto tuulivoimaloilta muuntoasemalle tapahtuu keskijännite- maakaapeleilla. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Pääosin huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen niiltä osin, kun sitä ei ole tarpeellista jättää avoimeksi. Hankealueelle rakennetaan sähköasema, jolta sähkösiirron liityntä tullaan toteuttamaan 400 kilovoltin ilmajohtolla Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle Pihtinevan sähköasemalle.



Kuva 8.36. Sähkönsiirtoreitin kuvauspisteet.

Sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu pääosin metsäiseen maastoon, mutta sen varrella on myös avosoita, turpeentuotantoalueita ja pieniä peltoalueita. Siikalatvan Latvian alueella sähkönsiirtoreitti sijoittuu pienkyläalueen laidalle ja kulkee nykyisen voimajohdon rinnalla Raahentien yli. Pääosin uuden voimajohdon havainnointi tapahtuu tieltä käsin ohi kulkiessa. Muutamalle voimajohtoja lähimmille asutuksille uusi voimajohto saattaa näkyä, mutta muutoksesta aiheutuva vaikutus jää vähäiseksi, sillä voimajohto on jo vakiintunut elementti maisemassa.



Kuva 8.37. Sähkönsiirtoreitin havainnekuva Latvasta Raahentieltä. Kuvassa näkyy vasemmalla nykyinen voimajohto ja oikealla suunniteltu voimajohto.

Sähkönsiirtoreitin eteläisen päätepisteen lähistöllä voimajohto kulkee hetken Leppiojanperän pienkylän laidalla avoimen pellon ja Turvetien yli. Voimajohto kulkee kuitenkin niin hetkellisesti avoimessa ympäristössä, että ne jäävät pääosin metsien taakse katveeseen. Parilta läheisimmiltä asuinpihoilta ne voivat olla havaittavissa. Muutoksesta aiheutuva vaikutus jää melko vähäiseksi, sillä voimajohto on jo vakiintunut elementti maisemassa.



Kuva 8.38. Sähkönsiirtoreitin havainnekuva Leppiojanperältä Turvetien lähistöltä. Kuvassa näkyy Mäntylän pihapiirin takana etualalla suunnitellut voimajohdot ja taka-alalla nykyiset voimajohdot.

Sulkeutuneessa metsämaisemassa nykyisen voimajohdon rinnalla vaikutukset jäävät pääosin hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi. Metsissä kulkiessa voimajohdot näkyvät vain aivan niiden välittömässä läheisyydessä ja johtoaukealle tultaessa. Metsissä liikkuminen on todennäköisesti melko vähäistä tai väliaikaista lähiasukkaiden luonnossa liikkumista ja virkistymistä. Avosoiden kohdalla voimajohdot voivat näkyä suoalueen reunoille asti. Erityisesti suunnitellun sähkönsiirtoreitin pohjoisosassa lähellä hankealuetta on joitain turvetuotantoalueita, joiden läpi ja ohi sähkönsiirtoreitti kulkee. Turvetuotantoalueet eivät ole kuitenkaan herkkiä maiseman muutoksille, eikä niillä oleskella yleisesti, ja siksi muutoksesta aiheutuva vaikutus jää niillä alueilla vähäiseksi.

Pulkkilantien pohjoispuolella Korkatin järven itäpuolella sijaitsee Korkattivuori. Alueella on luonnonsuojelualue, luontopolku sekä laavu. Kyseisellä metsäalueella liikutaan todennäköisesti hieman muita sähkönsiirtolinjoja ympäröiviä metsiä vilkkaammin. Voimajohdot ovat alueella kuitenkin jo vakiintunut elementti maisemassa, ja siksi maisemassa tapahtuva muutos ei ole kovin suuri. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen, mutta jäävät silloinkin melko vähäisiksi.



Kuva 8.39. Sähkösiirtoreitin havainnekuva Korkattivuorelta. Kuvassa näkyy etualalla (kuvassa vasemmanpuoleinen pylväs) nykyiset voimajohdot ja taka-alalla (kuvassa keskellä oleva pylväs) suunnitellut voimajohdot.

Sähkösiirtoreitti SVEA irtaantuu noin 5,6 kilometrin matkalta olemassa olevan voimajohdoreitin rinnalta kiertäen Ollikkaannevan luonnonsuoalueen maakaapelina. Maakaapelia varten metsää raivataan maakaapelilinjalta asennustöitä varten. Sulkeutuneessa metsässä muutos maisemassa on melko vähäinen ja vain maakaapelilinjan läheisyydessä havaittavissa. Muutoksesta johtuvat vaikutukset ovat myös hyvin vähäiset kohdistuen lähinnä virkistysmaiseman kokemiseen, joka on alueella todennäköisesti hyvin satunnaista ja lyhytkestoista.

Sähkösiirtoreitin välittömässä läheisyydessä ei sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Alle 3 kilometrin etäisyydellä voimajohdon teoreettisella maksiminäkyvyysalueella sijaitsee yksi RKY-alue, kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, kahdeksan maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta ja yksi paikallisesti arvokas rakennettu kohde. Lähin niistä on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pyhäjokilaakson Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema sähkösiirtoreitin päätepisteeltä noin 1,6 kilometrin päässä etelässä. Maisema-alue jatkuu myös kauempana sähkösiirtoreitin päätepisteiden länsipuolella. Kaikki maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sähkösiirtoreitin teoreettisella maksiminäkyvyysalueella sijaitsevat niin kaukana, että

pääosin metsäalueiden läpi kulkevaa voimajohtoa ei voida kohteilta havaita. Kohteiden maisemissa ei tapahdu muutosta tai siitä johtuvia vaikutuksia sähkönsiirtoreitin SVEA suhteen.

8.5.5 Kuljetusreitti

Hankkeen suunnitelluilla kuljetusreiteillä saatetaan joutua raivaamaan puustoa esimerkiksi risteysalueilla, jolloin maisema muuttuu. Hankkeen suunnitellut kuljetusreittivaihtoehdot alkavat satamista, joista Kalajoen satama sijaitsee Rahjan saaristomaisemat nimisellä VAMA-alueella. Satama-alueilla erikoiskuljetukset ovat tavanomaisia, ja tiestö suunniteltu erikoiskuljetuksille soveltuvaksi. Teiden ja risteysten ympäristössä ei todennäköisesti jouduta siis leventämään tiealueita tai raivaamaan puustoa. Mikäli toimenpiteitä joudutaan kuitenkin tekemään teiden ympäristössä, kohdistuvat ne pieneen osaan maisema-aluetta, jossa on ilmakuvatarkastelun perusteella sulkeutunutta metsää. Maisemassa tapahtuva muutos ja siitä kohdistuva vaikutus arvomaisemalle jäisi vähäiseksi. Mikäli muutoksia ei ole, ei myöskään vaikutuksia synny.

Kuljetusreittivaihtoehdot jatkuvat satamista valtateitä ja kantateitä pitkin, jotka ovat todennäköisesti tarpeeksi leveitä erikoiskuljetuksille, eikä niiden ympäristössä tie- tai risteysalueita jouduta leventämään tai puustoa raivaamaan. Mikäli muutoksia joudutaan tekemään, jäävät ne tavanomaisessa maisemassa pieniksi ja vaikutus liikennealueiden maisemassa on hyvin vähäinen.

Kalajoen satamasta lähtevät kuljetusreittivaihtoehdot sivuavat Kalajoen keskustassa RKY-alueella Plassin vanha markkinapaikka. Mikäli muutoksia tiealueille RKY-alueen lähiympäristössä joudutaan tekemään, jäävät niistä aiheutuva muutos ja vaikutukset rakennetun kulttuuriympäristön rajalla kuitenkin vähäiseksi.

Kuljetusreittivaihtoehdot, jotka kulkevat Limingan ohi, kulkevat VAMA-alueen nimeltä Limingan lakeuden kulttuurimaisema, maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden Siikajoen suun kulttuurimaisemat, Revonneva ja Mankila-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa läpi. Lisäksi kyseiset kuljetusreittivaihtoehdot kulkevat RKY-alueen Ala-Temmeksen jokivarsitalot läpi sekä RKY-alueita Haapasepän tila ja Temmeksen kirkko sekä Rantsilan kirkko ja vanha raitti sivuten. Tiet kyseisillä alueilla ovat suurempia valtateitä ja kantateitä, jotka kuuluvat erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin, ja ovat suunniteltu erikoiskuljetuksille sopivaksi. Teiden ja risteysten ympäristössä ei todennäköisesti jouduta siis leventämään tiealueita tai raivaamaan puustoa. Mikäli toimenpiteitä joudutaan kuitenkin tekemään maiseman tai kulttuuriympäristön arvoalueilla, jäisivät muutos ja siitä kohdistuva vaikutus todennäköisesti melko vähäiseksi. Liikennealueilla kyseiset toimenpiteet ja pienet muutokset ovat tavallisia. Mikäli RKY-alueen läpi kulkevan kuljetusreittivaihtoehdon ympäristössä rakenteita joudutaan muuttamaan, siirtämään tai poistamaan, ovat muutokset ja niistä kohdistuvat vaikutukset merkittävämpiä. Muutoksen suuruudesta riippuen vaikutus

voi vaihdella vähäisen ja suuren välillä. Muutoksen suuruutta ei voida arvioida tässä suunnitteluvaiheessa, mutta todennäköisesti muutoksia ei jouduta tekemään lainkaan.

Todennäköisempiä ovat toimenpiteet niillä seutu- ja yhdystieosuuksilla, jotka eivät suunniteltujen kuljetusreittivaihtoehtojen reiteillä kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Kyseiset tieosuudet sijaitsevat lähellä hankealuetta.

Limingan kautta kulkevien kuljetusreittivaihtoehtojen loppupuolella lähellä hankealuetta reitti kulkee maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Mankila-Sipolan kulttuurimaisema Siikajokivarressa läpi. Rantsilan taajaman läpi kulkeva Ruukintie ja jokivartta myötäilevä Jylhärannantie eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Mikäli kyseisten tieosuuksien ympäristössä joudutaan leventämään tiealueita tai poistamaan puustoa tai muita rakenteita, kohdistuu maisemaan muutoksia. Laajassa maisemakokonaisuudessa tien leventäminen ja joidenkin puiden poistaminen muuttaa maisemaa hyvin paikallisesti ja vaikutukset jäävät melko vähäisiksi. Muutokset eivät vaikuta liioin esimerkiksi tilallisuuteen, ja tien leventäminen näkyy maisemassa lähinnä vain tiellä kulkiessa. Mikäli alueella sijaitsevien maakunnallisesti merkittävien rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin kohdistuu muutoksia, voivat vaikutukset olla suurempia muutoksen suuruudesta ja kohteiden arviointiperusteista riippuen.

Pulkkilan kautta kulkevat kuljetusreittivaihtoehdot kulkevat maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa sekä maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön Koskenranta läpi. Kyseisillä alueilla Raahentie kuuluu erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Teiden ja risteysten ympäristössä ei todennäköisesti jouduta siis leventämään tiealueita tai raivaamaan puustoa. Mikäli toimenpiteitä joudutaan kuitenkin tekemään maiseman tai kulttuuriympäristön arvoalueilla, jäisi muutos ja siitä kohdistuva vaikutus todennäköisesti melko vähäiseksi. Reitti kulkee myös sivuten maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, Viitastenjärven rantamaisemaa. Kyseisellä alueella puuston raivaaminen voi vaikuttaa maiseman tilallisuuteen riippuen siitä, paljonko puustoa joudutaan raivaamaan. Yksittäisten puiden poisto on hyvin paikallinen ja vähäinen muutos, mutta laajemmalla alueella poistettu puusto saattaa esimerkiksi lisätä ”aukkoja” maisemaan. Myös tuulivoimalat voivat näkyä maisema-alueella paikoin paremmin, ja maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset suurenevat.

Kuljetusreittivaihtoehdot, jotka sijoittuvat hankealueen länsipuolelle eivät kuulu erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Karhukankaantie kulkee osin pienten peltoalueiden ja osin metsiköiden läpi ja Tyngäntie pääosin sulkeutuneissa metsissä. Alueella ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Puustoa joudutaan mahdollisesti raivaamaan sekä tie- ja risteysalueita leventämään, mutta sulkeutuneissa tavanomaisissa metsissä muutos jää paikalliseksi ja vähäiseksi. Vaikutukset jäävät siten myös vähäisiksi.

8.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 maisemaan ei kohdistu muutoksia Taikkonevan tuulivoimahankkeen osalta. Vaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutuessa maisemassa tapahtuu visuaalisia muutoksia. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa. Yleisesti vaihtoehdon VE2 aiheuttamat muutokset ja vaikutukset maisemassa ovat hieman lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1 pienemmän voimalamäärän takia.

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella hankealueella melko sulkeutunut metsämaisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun puustoa raivataan uusien tieosuuksien, voimaloiden, sähköaseman ja sähkönsiirron rakenteiden alueilta. Maisemassa tapahtuva muutos on suurin hankealueella, jossa voidaan voimaloiden näkymisen lisäksi havaita voimaloista syntyvää ääntä ja nykyisestä poikkeavaa varjostusta tai valaisuutta. Hankealueella ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita, vakituista asutusta tai loma-asutusta. Myös virkistyskäyttö on melko vähäistä ja hetkellistä. Näin ollen maiseman muutoksesta johtuvat vaikutukset ovat vähäiset.

Taikkonevan tuulivoimaloiden lähialue (0–7 km voimaloista) on pääosin melko tasaista, loivasti kohti koillista viettävää. Ympäristö on suurimmilta osin sulkeutunutta metsää, jonka lomassa on joitain pienempiä avoimia alueita kuten pieniä järviä, avosualueita ja turpeen-tuotantoalueita. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee suurempi Uljuan tekojärvi. Siikajoen varrella hankealueen koillis- ja pohjoispuolilla sekä Lamujoen varrella idässä ja etelässä on laajempia jokivarsia myötäileviä avoimia yhtenäisiä peltoalueita. Näkymäalueanalyysin mukaan kyseisiltä peltoalueilta on runsaasti näkyvyyttä Taikkonevan voimaloille. Alueet ovat suurilta osin maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla Siikajoen varrella, ja ne ovat siksi herkempiä maiseman muutoksille. Lisäksi jokivarsilla on maaseutu-asutusta sekä joitain kyliä ja pienkyliä asuinkekkityminä. Muutoksen suuruus kuitenkin vaihtelee maisema-alueiden eri osissa. Noin 2–3 kilometrin etäisyydellä voimalat dominoivat maisemaa, mutta lähialueella myös kauempaa voimaloiden runsas lukumäärä herättää herkästi katseen huomion. Voimaloita saattaa näkyä eri katselupaikoista myös eri määrä. Muutaman voimalan näkyminen puiden katveesta ei ole yhtä suuri muutos kuin kymmenien voimaloiden näkyminen laajalla katselukulmalla. Maisema-alueilta löytyy myös alueita, joissa metsiköt, jokivarren kasvillisuus ja pihojen puusto estävät voimaloiden näkymistä tai ne näkyvät katveessa. Esimerkiksi nelostielle voimaloita ei näy sulkeutuneella metsäalueella hankealueen itäpuolella lainkaan, mutta hankealueen koillispuolella Siikajoen ympäristössä näkymiä voimaloille avautuu paikoin. Lähialueen osalta Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemille Siikajoki-varressa muutoksen merkittävyys on suuri. Taikkonevan hankealueen eteläpuolella on

pienempi Viitastenjärven rantamaiseman alue, jolla maisema muuttuu tuulivoimaloiden myötä myös suuresti.

Välialue (7–14 km voimaloista) on rakenteeltaan pitkälti samankaltainen kuin voimaloiden lähialue. Maasto viettää luoteeseen kohti rannikkoa. Ympäristö on suurimmilta osin metsätalousaluetta ja laajimmat peltoalueet sijaitsevat jokivarsilla. Noin seitsemän kilometrin etäisyydellä voimaloista kaakkoon sijaitsee voimaloita lähin taajama Pulkkila. Taajama-alueella rakennusten ja kasvillisuuden näköestevaikutus on voimakas, eikä taajama-alueille usein näy voimaloita näkymäalueanalyysin tuloksesta poiketen. Eniten ja laajimmalle Taikkonevan voimaloita näkyy välialueella Uljuan tekojärvellä, jossa vaikutus kohdistuu pääsääntöisesti virkistysmaiseman kokemukseen. Myös jokivarsia ympäröivillä maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla Siikajoen ja Lamujoen varsilla peltoalueille näkyy voimaloita vaihtelevasti ja vaikutuksen merkittävyys on kohtalaista luokkaa. Yleisiä virkistysalueita voimaloiden lähi- ja välialueella ei ole runsaasti, ja ne ovat pääosin uimapaikkoja tai erilaisia kuntoratoja ja latuja, jotka kulkevat sulkeutuneissa metsissä. Eniten muutoksia kohdistuu virkistysmaiseman kokemisen osalta vesialueilla liikkeessa sekä järvien yhteydessä olevien loma-asutusten rannoilla oleskellessa.

Taikkonevan tuulivoimaloiden kaukoalueella (14–25 km voimaloista) ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (25–30 km voimaloista) etäisyyden sekä kasvillisuuden ja rakenteiden vuoksi tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa kohdistuu hyvin yksittäisiin katselupisteisiin, sillä avoimen tilan on oltava riittävän suuri, että voimalat voi havaita. Osmankijärven rannoilla tämä toteutuu. Kaukoetäisyydellä voimalat kuitenkin sulautuvat taustamaisemaan ja monin paikoin muutoksen voi havaita vasta pimeällä lentoestevalojen näkyessä. Lentoestevaloista muodostuu joiltakin katselupisteiltä hyvin laaja valojen tyhmä, kun voimaloita näkyy useita ja niiden voimalatorneihin sijoitetut valot näkyvät tornin huipun valon lisäksi.

Hankkeen sähkönsiirtoreitti SVEA on noin 29,5 kilometriä pitkä, ja se kulkee hankealueen lounaiskulmasta kohti luodetta suunnitteilla olevaa Pihtinevan sähköasemaa kohti. Uusi voimajohto tulisi kulkemaan pääosin nykyisen voimassa olevan voimajohton rinnalla, mikä tarkoittaa metsäalueilla voimajohtoauekan leventämistä. Sähkönsiirtoreitti SVEA kulkee noin 5,6 kilometrin matkan erkaantuen olemassa olevasta johtokäytävästä kiertäen Ollikkaannevan luonnonsuojelun alueen maakaapelina. Sulkeutuneissa metsissä maakaapeloinnista aiheutuva maiseman muutos on vähäinen ja vaikutus jää myös vähäiseksi. Latvassa ja Lepiojan perällä uusi voimajohto näkyy mahdollisesti parille tai muutamalle lähimmälle asutukselle voimajohton kulkiessa pienkylien sivulla peltojen ohi. Voimajohto on kuitenkin jo vakiintunut elementti maisemassa, ja siksi vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankkeen kuljetusreittivaihtoehdoista suurin osa kuuluu erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin, eikä niiden ympäristössä todennäköisesti jouduta tekemään suuria toimenpiteitä teiden ympäristössä. Todennäköisempiä ovat muutokset tieosuuksilla, jotka eivät

kuulu erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin, ja ne sijaitsevat hankealueen lähistöllä. Osa kuljetusreittivaihtoehdoista kulkee hankealueen lähellä maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristön alueiden läpi tai niitä sivuten. Mankila-Sipolan kulttuurimaisemiin Siikajokivarressa kohdistuvat mahdolliset muutokset eivät liioin vaikuta maisema-alueen tilallisuuteen, ja esimerkiksi tien leventäminen paikoin ei ole havaittavissa kovin kaukaa. Maisemavaikutukset jäävät siis melko vähäisiksi, mikäli muutoksia joudutaan tekemään. Viitastanjärven rantamaisemaa sivutessa voidaan joutua raivamaan hieman metsää. Muutoksen suuruudesta riippuen vaikutus maisema-alueelle voi olla hyvin vähäinen tai mahdollisesti suurempi, jos muutos aiheuttaa tilallisuuden muutoksen tai tuulivoimaloiden näkymisen paremmin maisema-alueelle. Vaikutus jäisi silti korkeintaan kohtalaiseksi, sillä se kohdistuisi maisema-alueen reunalle lyhyellä matkaa. Siellä, missä kuljetusreitit kulkevat sulkeutuneissa metsissä voidaan toimenpiteitä joutua tekemään, mutta tavanomaisessa ympäristössä muutokset aiheuttavat vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan.

Taulukko 8.7 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Keskisuuri muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Keskisuuri muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|----------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | SVEA | | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | VE1 ja VE2 lähialue | VE1 ja VE2 välialue | | VE0 | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

8.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on valittu harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoiseltaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla ja voimaloiden kokoon puuttumalla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoituksessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementteiksi arvokohteissa. Hakkuiden rajoittaminen tietyillä näkymäsektoreilla voi myös toimia haittavaikutusten lievennystoimenpiteenä. Matalampien voimaloiden rakentaminen vähentää maisemavaikutusten ulottumista niin laajalle alueelle kuin arvioinnissa käytettyjen 300 metriä korkeiden voimaloiden vaikutukset.

Taikkonevan hankkeessa maisemavaikutukset läheisimmille maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille on arvioitu suuriksi. Mikäli maisemavaikutuksia hanketta läheisimmille ja maisemaltaan herkimmille kohteille (Viitastenjärven rantamaisema sekä Mankila-Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa) haluttaisiin merkittävästi pienemmiksi lähialueella, voimaloiden vähentäminen olisi vaikutusten lieventämiseen sopivin ratkaisu. Voimalat on sijoitettu hankealueelle ikään kuin ryppääseen melko tasaisin välimatkoin toisistaan, ja voimaloiden siirtäminen hankealueen koillisosassa kauemmas Siikajokivarren maisema-alueelta ja eteläosassa Viitastenjärven maisema-alueelta ei ole välttämättä mahdollista. Vähäinen siirtäminen kauemmas maisema-alueilta ei edes olisi merkittävästi maiseman muu-
tosta, ja sitä myötä vaikutuksia pienentävä.

Voimalakorkeuden madaltaminen ei vaikuttaisi maisemavaikutuksiin vähentävästi kovin merkittävästi, sillä lähialueella esimerkiksi 250–270 metriä korkeat voimalat ovat vielä hallitsevia maisemassa, ja avoimessa maisematilassa mahdollisesti maiseman mittasuhteita muuttava. Voimaloiden korkeuden tulisi olla huomattavasti matalampi, jotta vain voimaloiden korkeutta muuttamalla maisemavaikutukset muodostuisivat esimerkiksi kohtalaisiksi lähimmille maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Voimaloiden korkeuden madaltaminen 30–50 metrillä vaikuttaa enemmän vaikutuksia vähentävästi kauempana tuulivoima-
puistosta, mutta silloinkin esimerkiksi Ullavanjärveltä voimalat voidaan vielä havaita melko hyvin avoimen tilan ollessa todella laaja.

Jotta maisemavaikutukset lähimmille maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille muodostuisivat kohtalaisiksi, olisi paras lieventämiskeino vähentää voimaloiden määrää hanke-
alueen koillis- ja eteläreunalla esimerkiksi poistamalla ainakin lähimmät 4–6 voimalan muodostamat rivistöt. Näin läheisimpien voimaloiden maiseman mittakaavaa muuttava vaikutus vähenee. Jäljelle jää silti melko runsas voimalamäärä, joka herättää herkästi katseen huomion.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan

mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, joka pyytää Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lausunnon lentoesteestä.

Uuden voimajohtoreitin aiheuttama muutos maisemaan on suurempi kuin olemassa olevan voimajohdon rinnalle rakennettava voimajohto. Sulkeutuneilla metsäosuuksilla johtokäytävää levennetään uuden raivaamisen sijaan. Ilmajohtojen ollessa vakiintunut elementti maisemassa maiseman sietokyky muutokseen on parempi. Tämän hankkeen osalta sähkönsiirron lieventämiskeinoja on siis huomioitu jo reitin suunnittelussa.

8.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Maasto on varsin tasaista eikä maastonmuodoista juurikaan aiheudu näköesteitä. Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää, jos kuvan epätarkkuutta on paranneltu tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin nähden. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi. Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin.

Pimeän ajan kuvat on luotu havainnekuvista kuvia muokkaamalla, eivätkä siksi täysin vastaa todellista näkymää pimeään aikaan. Kuvissa ei esimerkiksi näy mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä. Lentoestevalot saattavat erottua todellisuudessa voimakkaammin tai heikommin muun muassa hämärän asteesta, muista valonlähteistä ja sääolosuhteista riippuen.

Tässä maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä korkeiden voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Tämän kokoisia voimaloita ei ole vielä tuotannossa, ja maisemavaikutusten arvioinnissa tehdyt huomiot ovat teoreettisia. Onkin

melko todennäköistä, että Taikkonevan alueelle rakennettavat voimalat ovat matalampia kuin nyt arvioinnissa tarkastellut, varsinkin jos rakentaminen tapahtuu lähivuosina. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

9 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivitummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroksot. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäännösten lisäksi myös sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (ns. muut kulttuuriperintökohteet).

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä ja muissa kulttuuriperintökohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreitin ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisen kulttuuriperinnön vahingoittumisesta tai peittyemisestä. Uudet rakenteet arkeologisten kulttuuriperintökohteiden läheisyydessä voivat muuttaa myös kohteiden ympäristöä ja maisemaa väliaikaisesti tai pysyvästi. Lisäksi muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

9.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu kohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä laaditun arkeologisen inventoinnin

tuloksilla. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2022 toteutetun arkeologisen inventoinnin tavoitteena oli hankealueen ja voimajohtolinjan vaikutusalueen mahdollisesti tunnettujen arkeologisten kulttuuriperintöalueiden ja -kohteiden rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien arkeologisten kulttuuriperintöalueiden ja -kohteiden paikantaminen. Selvitys koostuu esiselvityksestä, maastotutkimuksesta, hankealueen kuvailusta sekä tulosten raportoinnista.

Inventoinnin esiselvitysvaiheeseen kuului arkeologisen potentiaalinen arviointi, joka tehtiin eri aineistojen pohjalta. Aineistojen avulla asemoitiin karttapohjalle tunnetut sekä mahdolliset uudet muinaisjäännökset ja muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden potentiaaliset maaston kohdat. Aineistoina käytettiin muun muassa Geologian tutkimuskeskuksen kallio- ja maaperäkartoja, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvia, korkeusmallia ja laserkeilausaineistoa sekä Museoviraston arkeologisten kohteiden tietokantaa. Lisäksi on tutkittu isojako- ja pitäjänkarttoja.

Tuulivoimapuiston hankealueella tehtiin tarkastus alustaville voimalapaikoille 200–300 metrin säteellä, jonka jälkeen voimalapaikkojen sijainteja on tarkennettu muun muassa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tehtyjen selvitysten perusteella. Tarkastus tehtiin myös kaikille kuiville kankaille. Tarkastuksen ulkopuolelle jätettiin alueet, joiden pintakerros oli turvetta. Pääasiassa tarkastelu tehtiin pintahavainnoilla maaperästä johtuen, mutta osa kohteista kairattiin. Myllykankaan hiekkaharjanteella tehtiin jonkun verran koepistoja. Märrillä tasaisilla rämeillä ja soilla on vähäinen muinaisjäännöspotentiaali, joten nämä jätettiin usein tarkistamatta. Ulkoinen voimajohdon linjaus tarkastettiin noin 100 metrin leveydeltä nykyisen voimajohtokäytävän keskilinjan molemmin puolin kuivilla kankailla. Arkeologiset kulttuuriperintökohteet valokuvattiin, dokumentoitiin ja niistä kirjattiin pintahavainnot.

Tuulivoimapuiston hankealueelta ei tunnettu ennalta yhtään muinaisjäännö- tai muuta kulttuuriperintökohdetta. Sähkönsiirtolinjauksen varrelta (< 100 m linjasta) tunnettiin ennalta kaksi muinaisjäännöskohdetta (Tervaskangas 1 ja Lippiräme). Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa.

Museovirasto ja Oulun yliopisto ovat toteuttaneet vuosina 2021-2022 LIDARK -hankkeen, jossa on tutkittu, miten laserkeilausaineistoja ja koneoppimiseen perustuvia tekniikoita voidaan hyödyntää arkeologisen kulttuuriperinnön suojelussa ja tutkimuksessa. Taikkonevan hankkeessa vuonna 2022 tehtyyn arkeologiseen inventointiin voidaan tehdä lisäselvityksiä kevään 2024 aikana LIDARK-aineistoihin liittyen, jos niin edellytetään, jolloin tulokset huomioidaan kaavaehdotusvaiheessa.

Aineiston tarkastelun perusteella hankealueella sijaitsee viisi LIDARK-aineiston kohdetta, joista ei ole tunnistettu arkeologisia kulttuuriperintökohteita jo tehdyn arkeologisen inventoinnin yhteydessä. Voimaloita lähin kohde sijaitsee noin 130 metrin etäisyydellä (vaihtoehdossa VE2) nykyisen sijoittelusuunnitelman perusteella. Lisäksi kaksi näistä viidestä LIDARK-kohteesta sijaitsee suunnitellun uuden tiestön alueella (kohteet 6 m ja 10 m etäisyyksillä uuden tien keskilinjasta).

LIDARK-aineiston kohteita sijaitsee suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä (<100 m keskilinjasta) vain niissä kohdin, joista on tunnistettu arkeologinen kulttuuriperintökohde jo tehdyn arkeologisen inventoinnin yhteydessä.

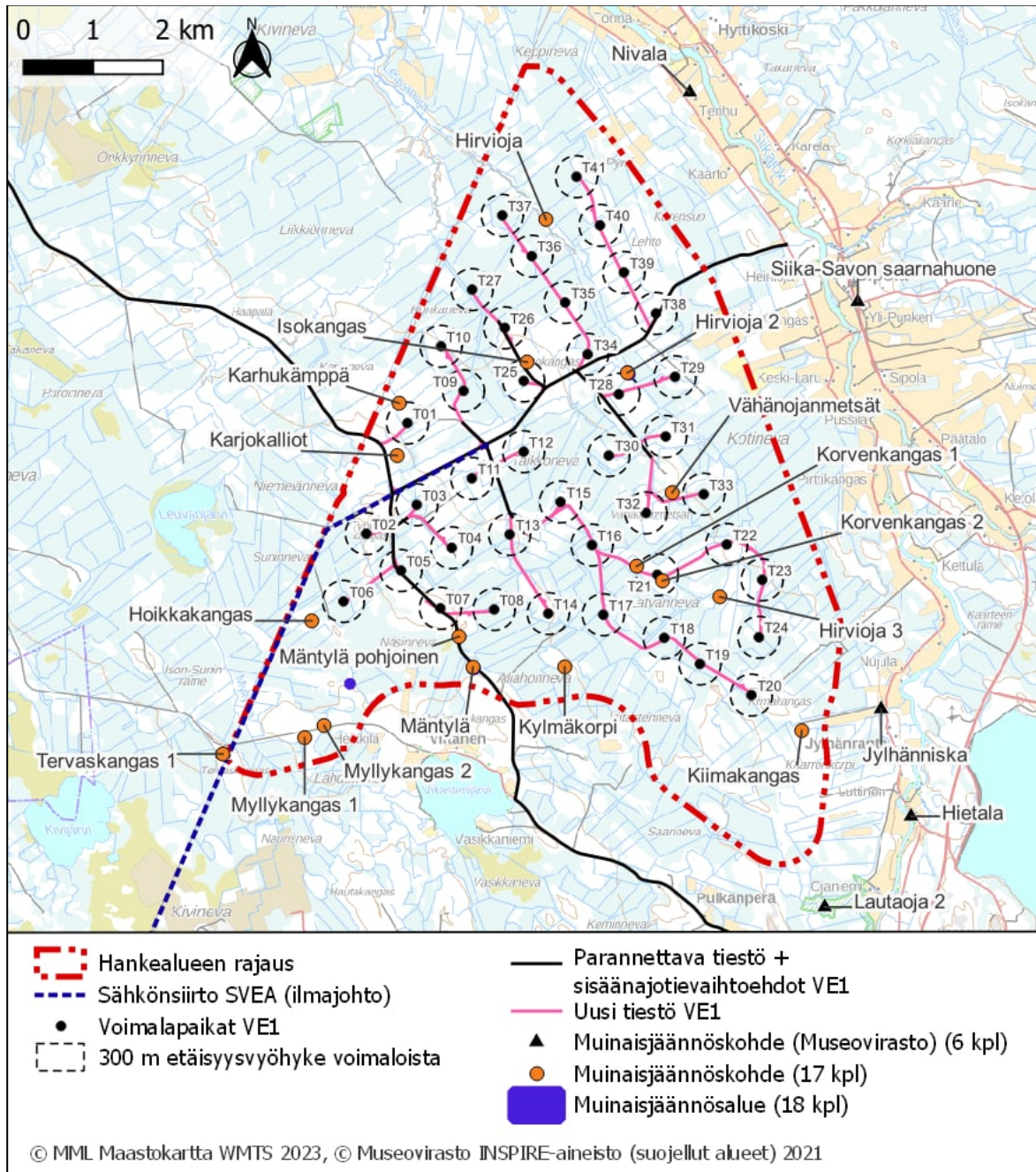
9.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Arkeologisen kulttuuriperintökohteen herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka lähellä kohde sijaitsee hankkeen rakentamisalueita tai kuinka alkuperäisenä kohde on maisemaltaan ja käyttötarkoituksiltaan säilynyt. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

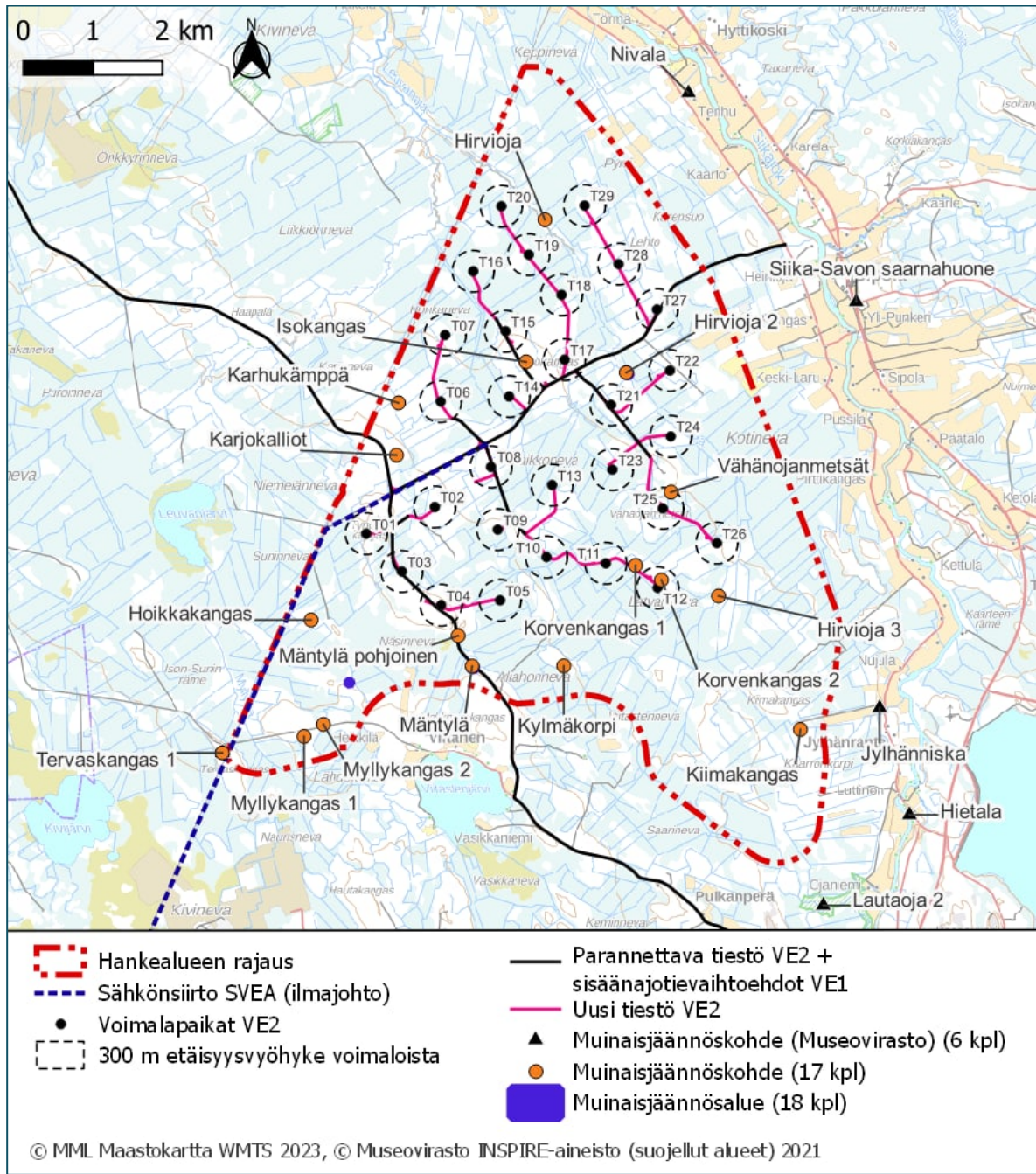
Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

9.4 Nykytila

Arkeologisessa inventoinnissa (2022) hankealueelta on inventoitu 14 muinaisjäänkökohdetta (13 tervahautaa ja 1 pirtin pohja) sekä kolme muuta kulttuuriperinnön kohdetta (1 talon jäännös, 1 kämpän jäännös ja 1 kohde, jossa kaksi pystymiilua, kahden hirsirakennuksen jäänteet ja kaksi kellaria). Arkeologisessa inventoinnissa löydetty kohteet on esitetty kuvissa 9.1 ja 9.2 sekä taulukossa 9.1. Ennalta tunnettu muinaisjäänkö, Jylhänniska, sijaitsee hankealueen itäpuolella, noin 1,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta (VE1). Arkeologisen inventoinnin tulokset on esitetty tarkemmin erillisessä raportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä 3.



Kuva 9.1 Hankealueen lähiympäristöön sijoittuvat arkeologiset kulttuuriperintökohteet vaihtoehdossa VE1 (Museovirasto 2021).

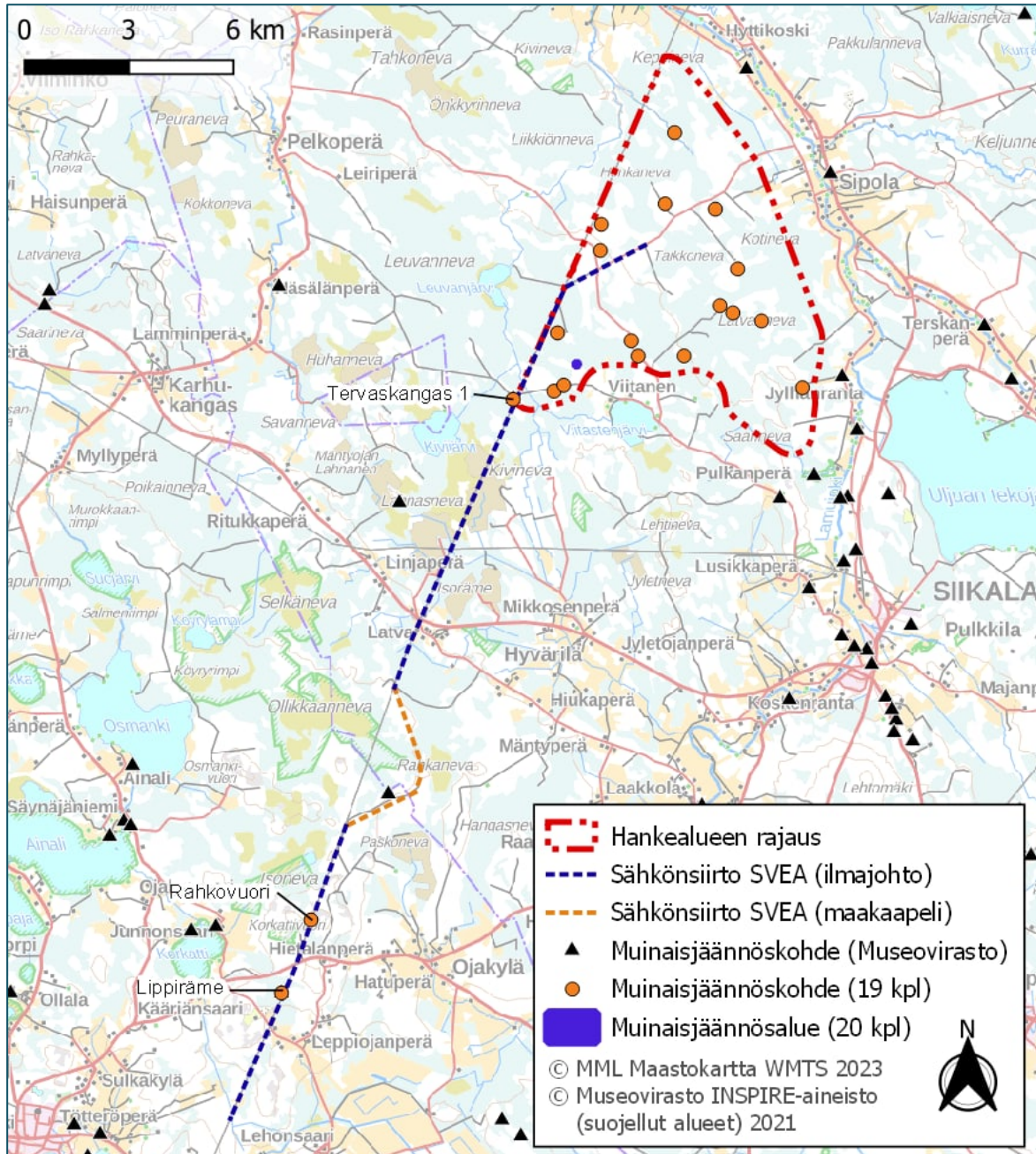


Kuva 9.2 Hankealueen lähiympäristöön sijoittuvat arkeologiset kulttuuriperintökohteet vaihtoehdossa VE2 (Museovirasto 2021).

Taulukko 9.1 Arkeologisessa inventoinnissa havaitut, hankealueella sijaitsevat muinaisjään-
nökset. U = uusi muinaisjäänköhde, KP = muu kulttuuriperintökohde.

| ID | Nimi | Tyyppi | Status | Etäisyys voima- loista (km) | |
|----|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------|------|
| | | | | VE1 | VE2 |
| 1 | Hirvioja | Tervahauta | U | 0,56 | 0,56 |
| 2 | Isokangas | Tervahauta | U | 0,26 | 0,54 |
| 3 | Hirvioja 2 | 2 x pystymiilu; Asuinpai- kat/ 2 x rakennuksen jään- nös, 2 x kellari | KP | 0,33 | 0,50 |
| 4 | Karhukämpä | Asuinpaikat/ kämpän jäänös | KP | 0,29 | 0,59 |
| 5 | Karjokalliot | Tervahauta | U | 0,49 | 0,93 |
| 6 | Vähänojanmetsät | Tervahauta | U | 0,45 | 0,25 |
| 7 | Hoikkakangas | Tervahauta | U | 0,54 | 1,46 |
| 8 | Mäntylä pohjoinen | Tervahauta | U | 0,49 | 0,49 |
| 9 | Mäntylä | Asuinpaikat/ talon jään- nös | KP | 0,88 | 0,99 |
| 10 | Kylmäkorpi | Tervahauta | U | 0,83 | 1,30 |
| 11 | Korvenkangas 1 | Tervahauta | U | 0,32 | 0,43 |
| 12 | Korvenkangas 2 | Tervahauta | U | 0,10 | 0,12 |
| 13 | Hirvioja 3 | Tervahauta | U | 0,66 | 0,76 |
| 14 | Kiimakangas | Tervahauta | U | 0,89 | 2,90 |
| 15 | Myllykangas 1 | Tervahauta | U | 2,03 | 2,73 |
| 16 | Myllykangas 2 | Asuinpaikat/ pirtin pohja | U | 1,80 | 2,41 |
| 17 | Tervaskangas 1 | Tervahauta, kivirakenteet | U | 2,79 | 3,67 |

Alle 500 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä sijoittuu 6 muinaisjäännöskohdetta (Kuva 9.3). Sähkönsiirtoreittiä lähimmät muinaisjäännöskohteet (alle 100 m keskilinjasta) ovat Tervaskangas 1 (n. 62 m keskilinjasta), Haapavesi Lippiräme (n. 58 m keskilinjasta) ja Haapavesi Rahkivuori (n. 22 m keskilinjasta). Kaikki edellä mainitut muinaisjäännöskohteet ovat tyypiltään tervahautoja. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on esitetty taulukossa 9.2.



Kuva 9.3 Sähkönsiirtoreitin lähiympäristöön sijoittuvat arkeologiset kulttuuriperintökohteet (Museovirasto 2021).

Taulukko 9.2 Arkeologisessa inventoinnissa havaitut, sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet. MJ = tunnettu muinaisjäännöskohde, U = uusi muinaisjäännöskohde.

| ID | Nimi | Tyyppi | Status | Etäisyys sähkön- siirrosta (m) |
|----|----------------|------------|--------|-----------------------------------------|
| 17 | Tervaskangas 1 | Tervahauta | MJ | 62,0 |
| 18 | Rahkovuori | Tervahauta | U | 21,5 |
| 19 | Lippiräme | Tervahauta | MJ | 57,6 |

9.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueella arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys on kohtalainen. Hankkeen rakenteiden välittömässä läheisyydessä sijaitsee arkeologisia kulttuuriperintökohteita, joiden tuhoutuminen on vältettävissä, kun kohteet merkitään maastossa ja huomioidaan rakentamisvaiheessa.

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys on vähäinen. Lähimmät arkeologiset kulttuuriperintökohteet sijaitsevat nykyisten voimajohtojen alla, jotka ovat jo muuttaneet kohteiden alkuperäistä maisemaa. Kohteet merkitään maastossa ja huomioidaan rakentamisvaiheessa.

9.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Alla on lueteltu alle 300 metrin etäisyydelle rakentamisesta sijoittuvat arkeologiset kulttuuriperintökohteet.

- Karhukämpä (muu kulttuuriperintökohde) sijaitsee voimalapaikan T01 (VE1) luoteispuolella noin 290 metrin etäisyydellä suunnitellun voimalan keskipisteestä (kuva 9.1).

- Isokangas (tervahauta) sijaitsee voimalapaikan T25 (VE1) pohjoispuolella noin 260 metrin etäisyydellä suunnitellun voimalan keskipisteestä. Parannettava tieosuus sijoittuu noin 65 metrin etäisyydelle tervahaudasta.
- Korvenkangas 2 (tervahauta) sijaitsee voimalapaikan T21 (VE1) kaakkoispuolella noin 100 metrin etäisyydellä suunnitellun voimalan keskipisteestä. Suunniteltu uusi tie (VE1) sijoittuu noin 33 metrin etäisyydelle tervahaudasta. Korvenkangas 2 (tervahauta) sijaitsee voimalapaikan T12 (VE2) pohjoispuolella noin 110 metrin etäisyydellä suunnitellun voimalan keskipisteestä. Suunniteltu uusi tie (VE2) sijoittuu noin 80 metrin etäisyydelle tervahaudasta.
- Korvenkangas 1 (tervahauta) sijaitsee uuden tieosuuden (VE1 ja VE2) pohjoispuolella noin 37 metrin etäisyydellä tervahaudasta.
- Vähänojanmetsät (tervahauta) sijaitsee uuden tieosuuden (VE1) pohjoispuolella noin 93 metrin etäisyydellä.
- Mäntylä (muu kulttuuriperintökohde) sijaitsee parannettavan tieosuuden (VE1 ja VE2) varrella sen välittömässä läheisyydessä.
- Mäntylä pohjoinen (tervahauta) sijaitsee parannettavan tieosuuden (VE1 ja VE2) varrella sen välittömässä läheisyydessä.

Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi niin, ettei niitä vahingoiteta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet on riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen aikana.

Erityisesti arkeologiset kulttuuriperintökohteet Mäntylä (tervahauta) ja Mäntylä pohjoinen (muu kulttuuriperintökohde) tulee ottaa huomioon parannettavan tieosuuden jatkosuunnittelussa. Tie tulee leventää vastakkaiselle puolelle, missä arkeologiset kulttuuriperintökohteet sijaitsevat, sillä kohteet sijaitsevat tien välittömässä läheisyydessä. Mäntylän ja Mäntylä pohjoisen varrella sijaitsevan tiestön yhteyteen ei ole suunnitteilla sisäistä sähkönsiirtoreittiä tämänhetkisen suunnitelman mukaan. Parannettavan tiestön myötä Mäntylä- ja Mäntylä pohjoinen -kohteiden ympäristö muuttuu nykyisestä.

9.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu suoria vaikutuksia kohteille. Jos tuulivoimala kaatuisi jostain syystä, vaarana voisi olla arkeologisen kulttuuriperintökohteen vahingoittuminen tai tuhoutuminen, mikäli voimala sattuisi

kaatumaan arkeologisen kulttuuriperintökohteen alueelle. Voimalan kaatuminen arkeologiselle kulttuuriperintöalueelle on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana hankkeella on vähäisiä epäsuoria vaikutuksia lähimmille arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille äänimaailman ja maiseman muuttumisen vuoksi.

9.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueelle sijoittuu 14 muinaisjäännöskohdetta ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen (alle 100 m) sijoittuu kolme muinaisjäännöskohdetta. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta suoria vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, kun riittävästä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Hankkeella on kuitenkin vähäisiä epäsuoria vaikutuksia muutamien kohteiden lähiympäristöön, joissa rakentaminen sijoittuu hyvin lähelle kohdetta. (Taulukko 9.3)

Taulukko 9.3 Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVEA) rakentamisen kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|----------------|-------------|----------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | SVEA | VE0 | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | VE1/ VE2 | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

9.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoimapuiston eikä sähkönsiirron rakenteita. Jatko-suunnittelussa tuulivoimaloiden perustusaluet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että kohteet eivät vahingoitu.

Jos arkeologinen kulttuuriperintökohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tämän YVA-selostuksen tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Kun arkeologisessa inventoinnissa tunnistetut arkeologiset kulttuuriperintökohteet ja -alueet huomioidaan jatkosuunnittelussa, merkittäviä epävarmuustekijöitä ei ole tunnistettavissa.

10 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule syntymään. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

10.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaltana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kalliionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoja sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuotoilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

10.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyytaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyytaso/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi/ arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyytaso perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyytaso perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

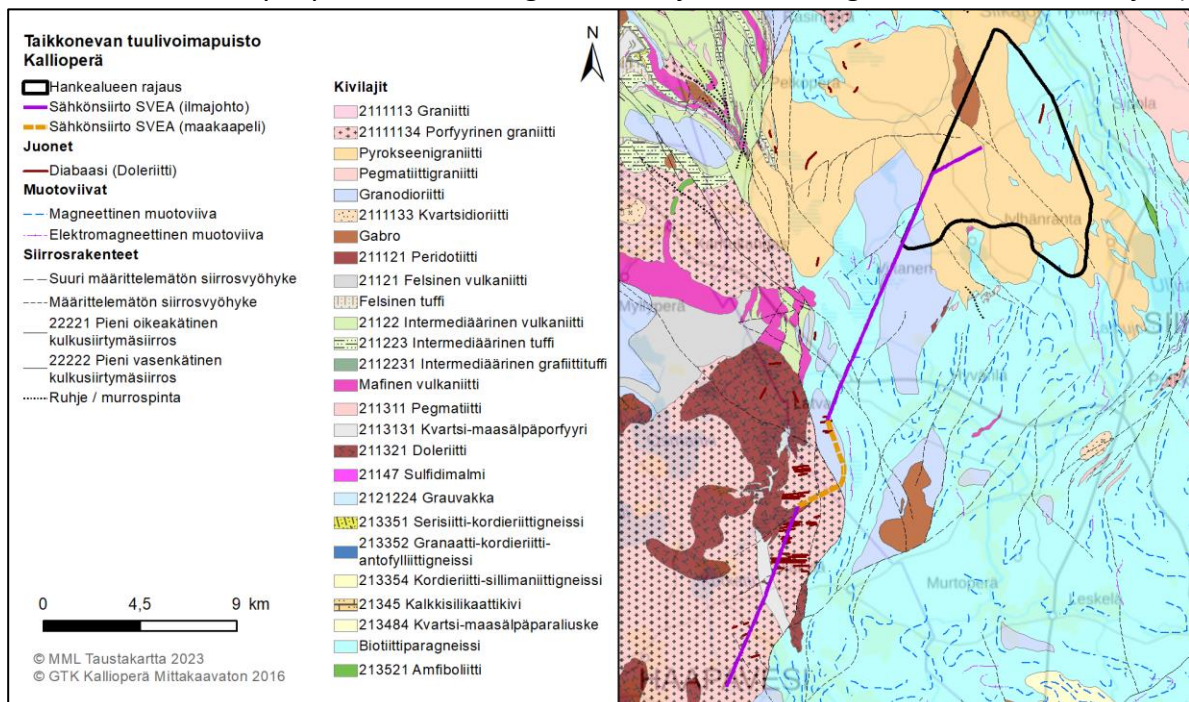
Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon ainetta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyden 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 määrittämisessä.

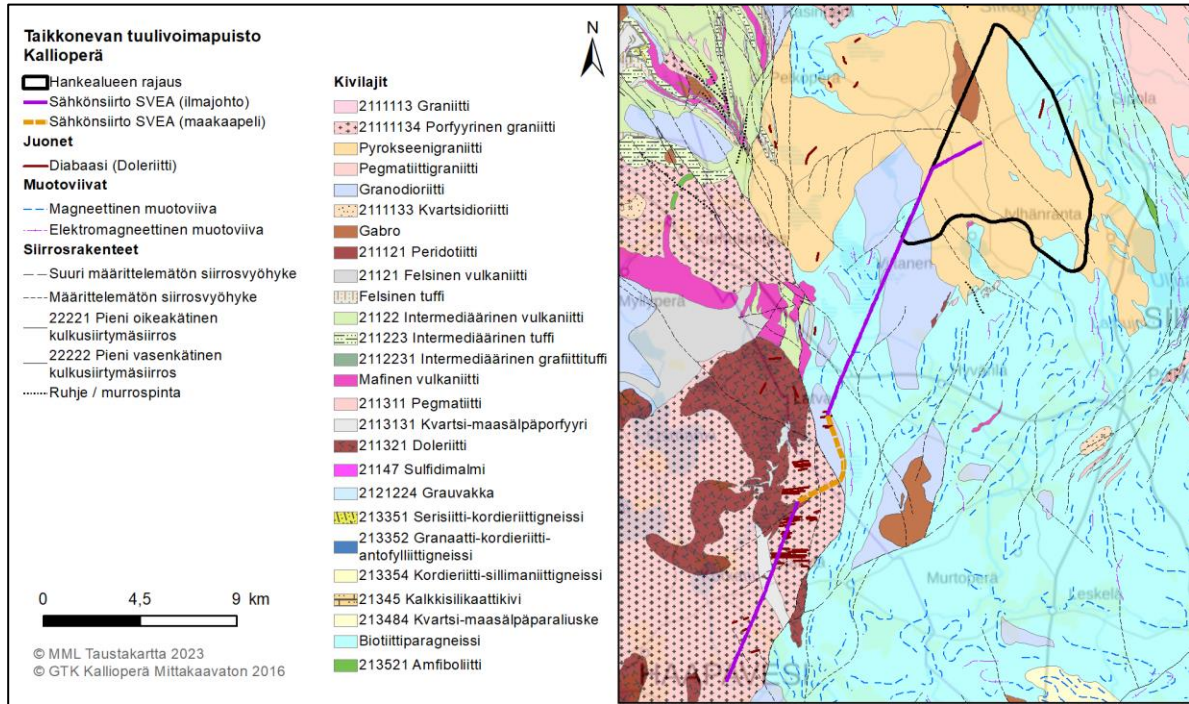
10.4 Nykytila

10.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

Hankealueen kallioperä koostuu pyrokseenigraniitista, gabrosta, biotiittiparagneissistä (jossa esiintyy diabaasijuonia, dioriittitä) ja granodioriitista. Hankealueella esiintyy määrittelemättömiä siirrosvyöhykkeitä sekä magneettinen ja elektromagneettisia muotoviivoja. (

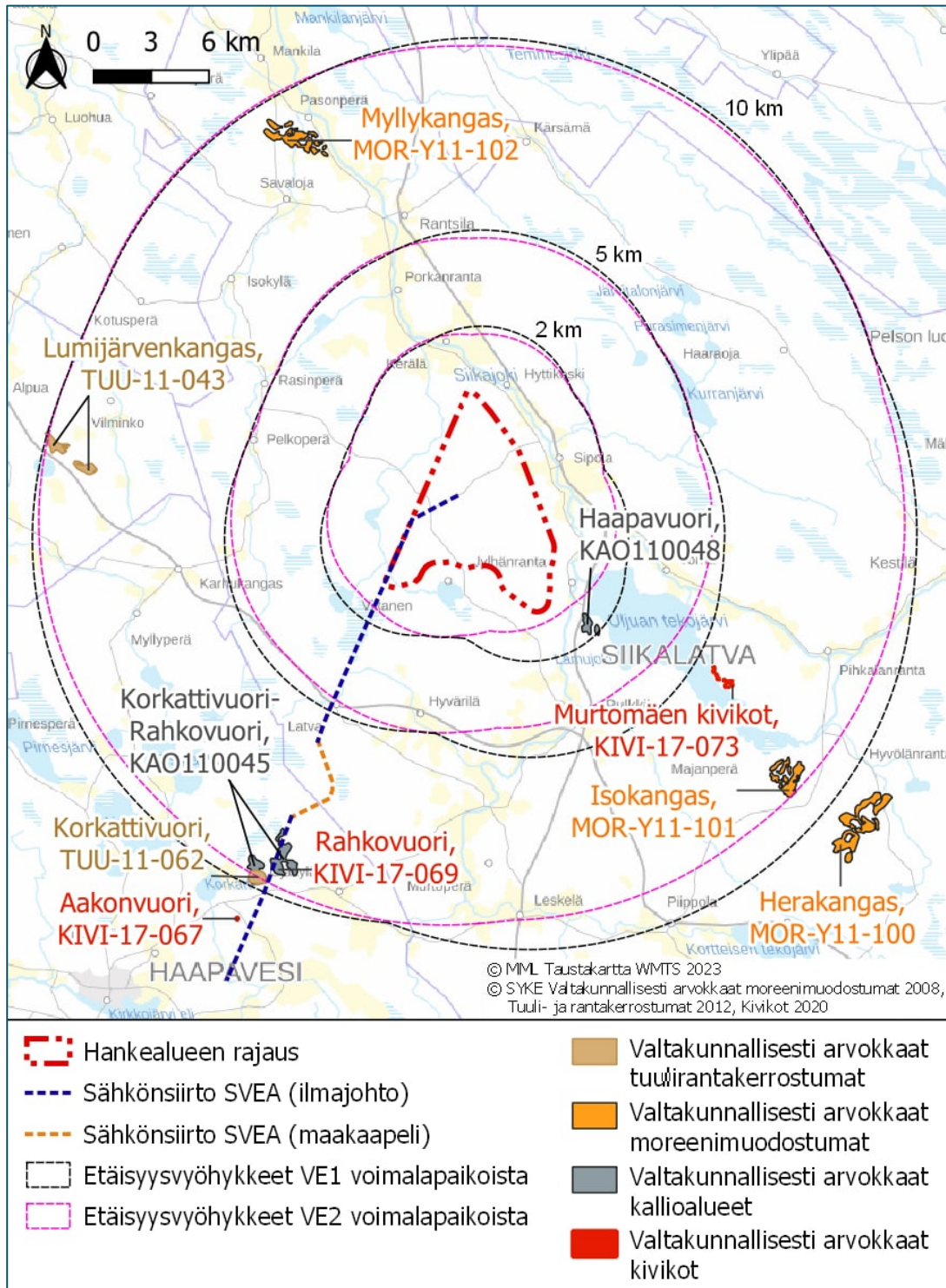


Kuva 10.1).



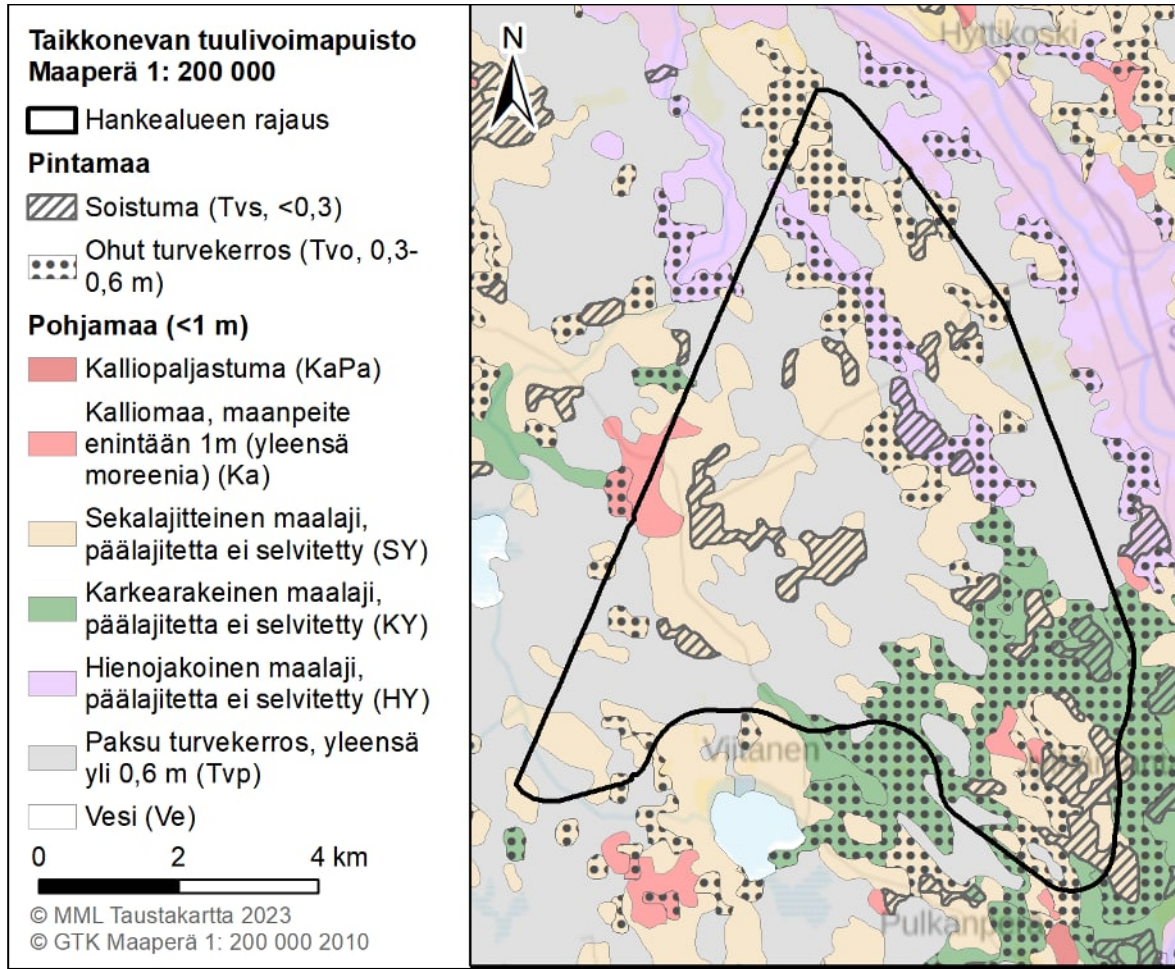
Kuva 10.1 Hankealueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia (Kuva 10.2)



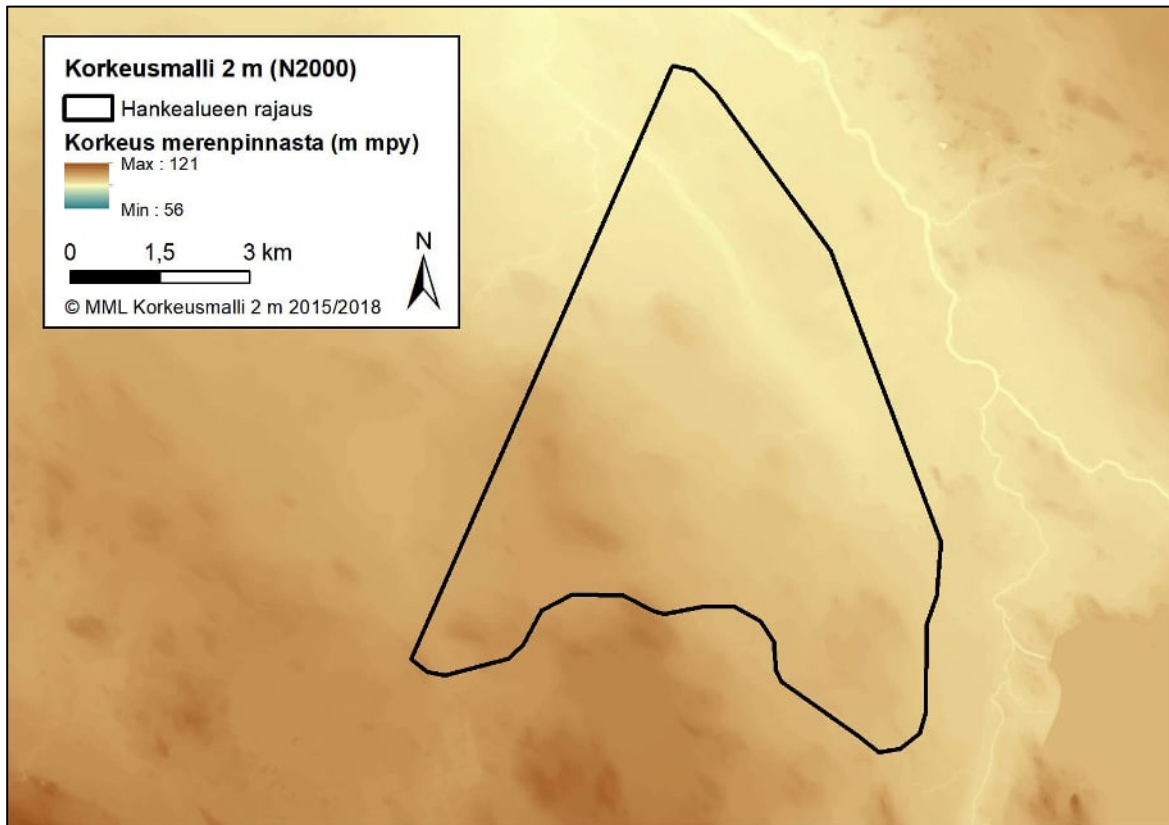
Kuva 10.2 Arvokkaat geologiset muodostumat hankealueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2008, 2012, 2020).

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkarta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu enimmäkseen paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista ja paikoin hienojakoisista maalajeista sekä näitä reunustavista sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden päällä esiintyy paikoin soistumia tai ohut turpeisia turvemaakerroksia. Hankealueen kaakkoisosassa esiintyy karkearakeisia maalajeja. Hankealueen kaakkois- ja länsiosassa esiintyy pienialaisia kalliopaljastumia (Kuva 10.3). (GTK 2021b).



Kuva 10.3 Hankealueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2010).

Hankealue on maastonmuodoiltaan loivapiirteistä ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin +60...+95 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on koilliseen. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen lounaisosassa, Viitastenjärven läheisyydessä. Hankealueen topografia on esitetty kuvassa (Kuva 10.4)



Kuva 10.4 Hankealueen topografiakartta.

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyyks alueella

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla, jolloin hankealue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

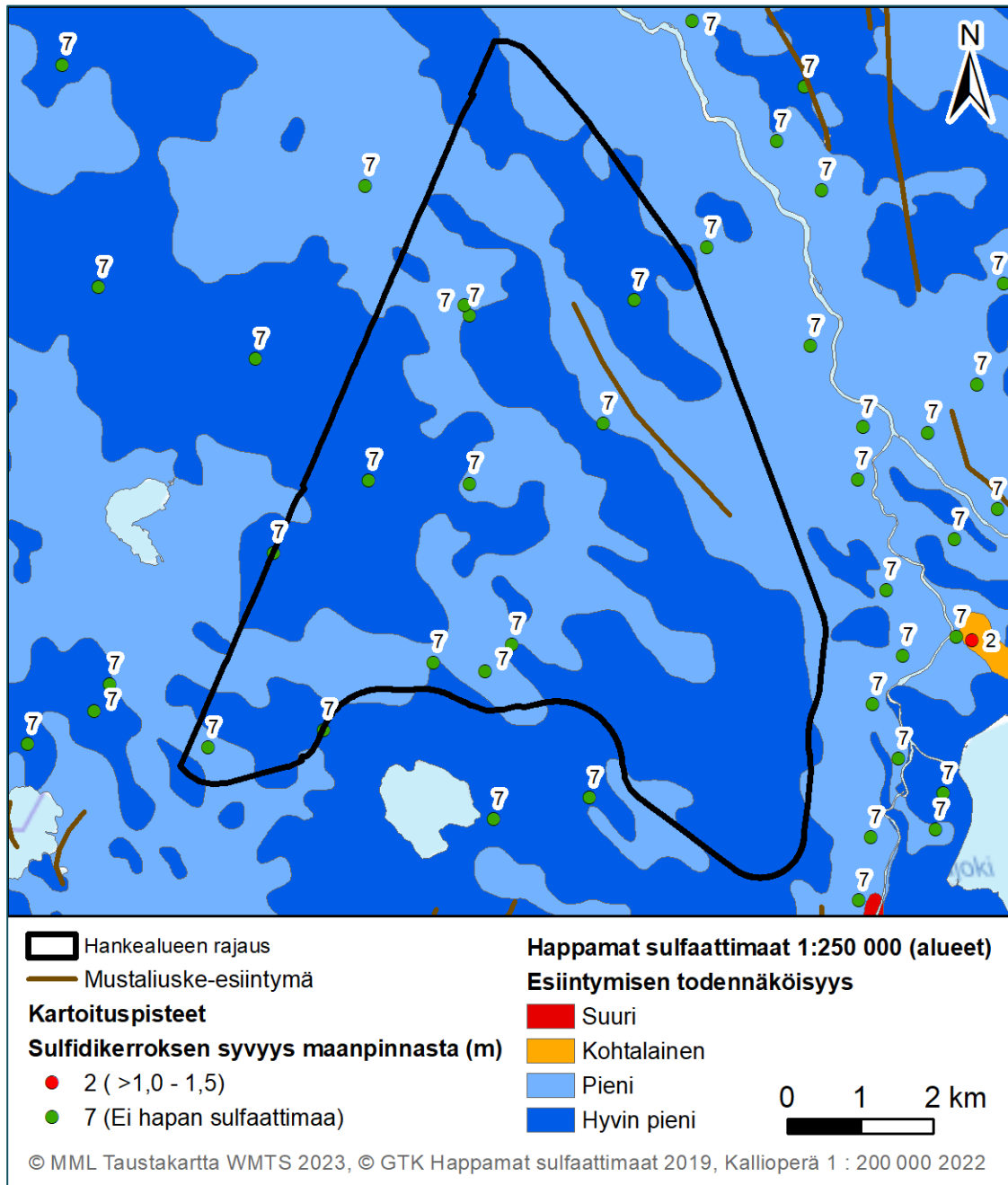
Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja täten näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi. Maankohoamisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita.

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorinameren

korkeimman rantatason rajausta, jonka alapuolella hankealue kokonaisuudessaan sijaitsee. Koko hankealueelta on saatavilla GTK:n 1:250 000 mittakaavaista yleiskartoitusaineistoa happamista sulfaattimaista. Hankealueella sijaitsee yhteensä 12 sulfaattimaiden kartoituspistettä. Lisäksi hankealueen ympäristöstä on saatavilla tietoja useista tutkimus- ja kartoituspisteistä.

Yleiskartoitusaineiston mukaan koko hankealueella on pieni tai hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys (Kuva 10.5). Hankealueella tehdyissä kartoituspisteissä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon kohti Siikalatvan keskusta, sekä noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen kohti Kerälän kylää.

Yleiskartoituskartta antaa yleiskuvan happamien sulfaattimaiden esiintymisestä valuma-aluekohtaisella (pääjako) tasolla. Aineisto on yleistys tai tulkinta maastosta, eikä sitä voida käyttää tarkempaan suunnitteluun. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella tapauskohtaisesti. Hankealueella sulfidisedimenttien esiintyminen on kartoituspisteiden perusteella epätodennäköistä, mutta potentiaalisia kohteita ovat suoalaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia. GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun tietojen perusteella hankealueella ei esiinny hiiltä ja rikkiä sisältäviä mustaliuskejuonia, jotka aiheuttavat sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle.

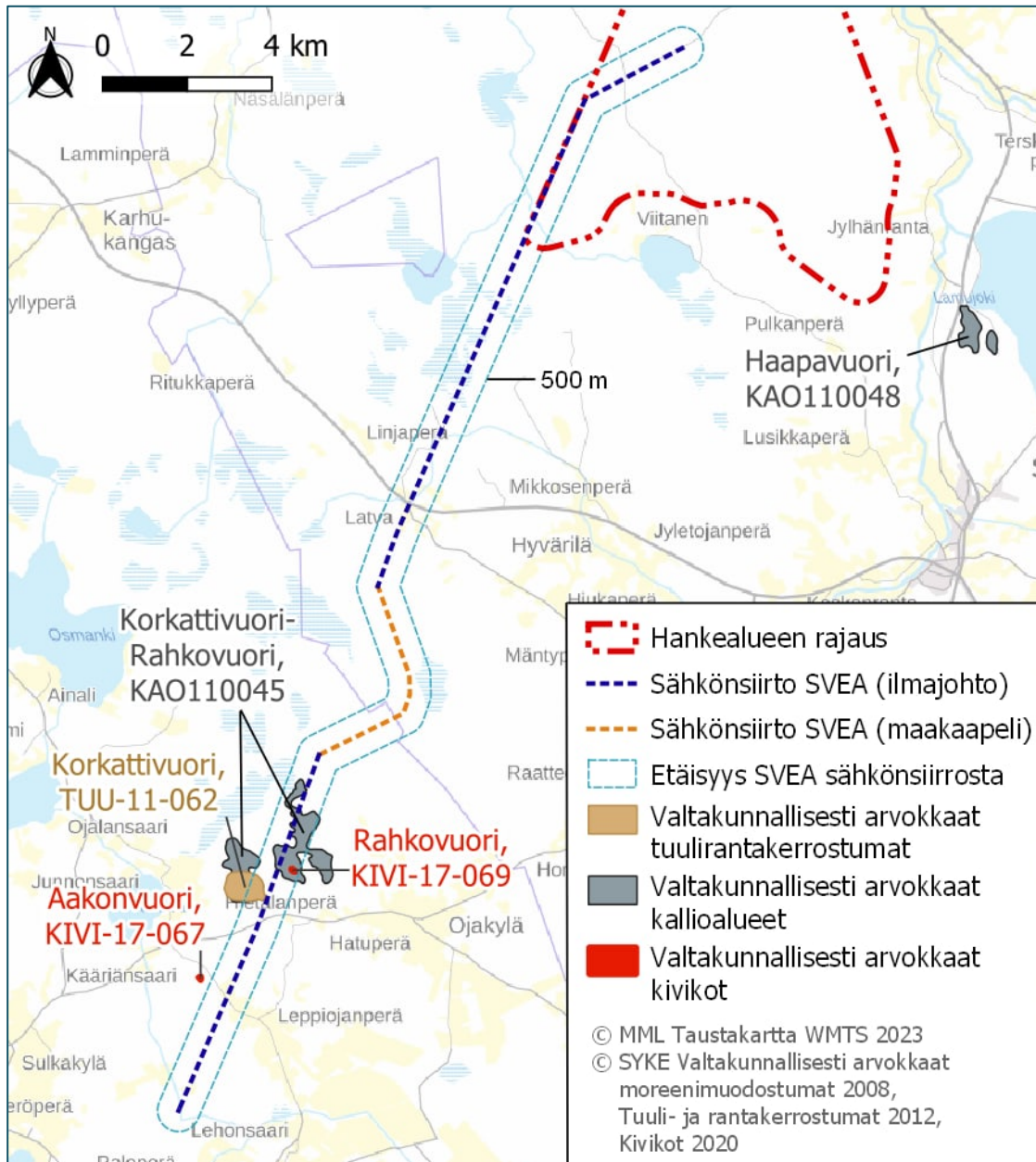


Kuva 10.5 Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella (Geologian tutkimuskeskus 2019, 2022).

Sähkösiirtoreitti

Sähkösiirtoreitin kallioperä koostuu pyrokseenigraniitista, biotiittiparagneissistä, graniidoriitistä, porfyirisestä graniitista, peridotiitistä ja kvartsi-maasälpäporfyyristä. Sähkösiirtoreitin alueella esiintyy määrittelemättömiä siirrosvyöhykkeitä (Kuva 10.7). (GTK 2021a).

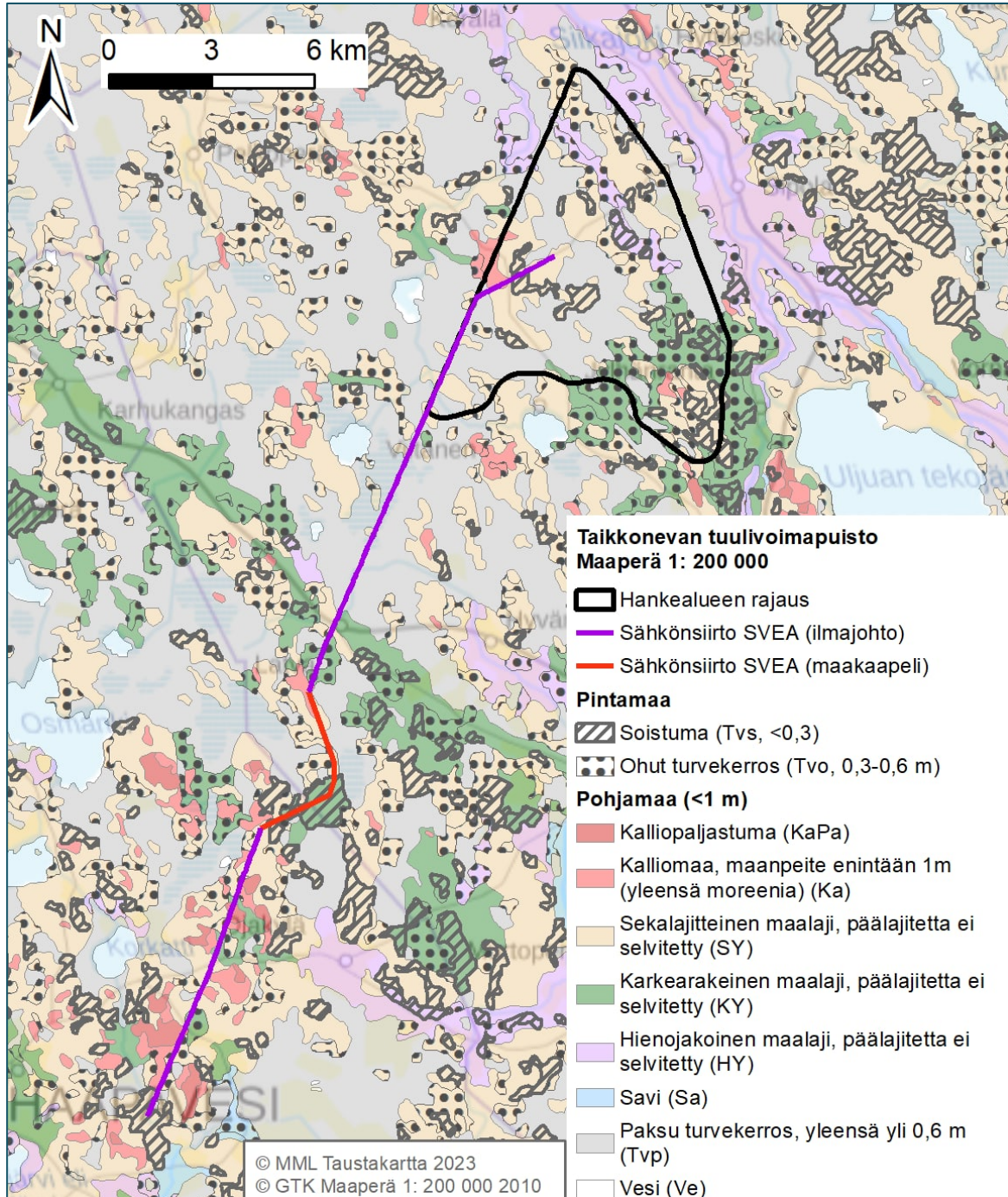
Sähkönsiirtoreitti sijaitsee Rahkovuoren arvokkaan kivalueen (KIVI-17-069), Korkattivuoren tuulikerrostuman (TUU-11-062) ja Korkattivuori-Rahkovuoren kallioalueen (KAO110045) kohdalla (Kuva 10.6).



Kuva 10.6 Arvokkaat geologiset muodostumat sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2008, 2012, 2020).

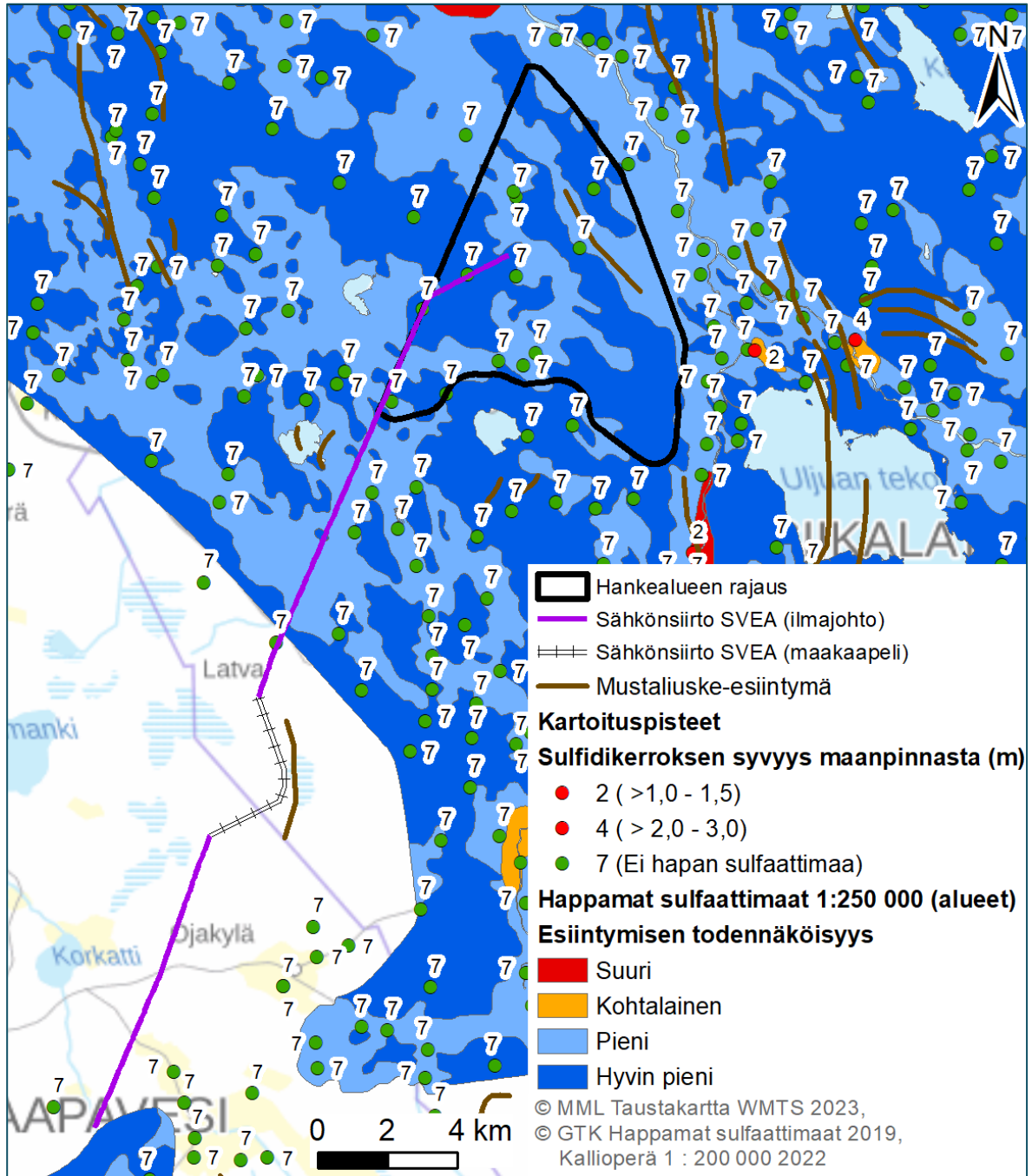
Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Sähkönsiirtoreitin maaperä koostuu koillisosasta pääasiassa paksuista (yli 0,6 m)

turvekerroksista ja paikoin sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista. Lounaisosasta maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden päällä esiintyy paikoin soistumia sekä kalliomaasta ja karkearakeisista maalajeista. Paikoin esiintyy paksuja (yli 0,6 m) turvekerrostumia (Kuva 10.7). (GTK 2021b).



Kuva 10.7 Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2010).

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sähkösiirtoreitillä on hyvin pieni tai pieni, eikä voimajohtoreitin lähimmissä tehdyissä kartoituspisteissä ole havaittu happamia sulfaattimaita. (Geologian tutkimuskeskus 2022b).



Kuva 10.8 Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella ja sähkösiirtoreitillä (Geologian tutkimuskeskus 2019, 2022).

Maa- ja kiviaineksen ottotoiminta

Hankealueella ei ole voimassa olevia kalliokiviaineksen ottolupia. Lähialueella sijaitsevien tuulivoimahankkeiden johdosta lähialueen mahdolliset kiviaineksen ottoalueet eivät riitä kaikkien hankkeiden kiviainestarpeisiin.

Lähin voimassa oleva ottolupa on hankealueen lounaispuolella, Kivinevan alueella (ottolupatunnus 5088), ottomäärä yhteensä 15000 m³, josta on otettu 999 m³. Lisäksi hankealueen koillispuolella (tunnus 5355) sijaitsee Sipolan kallioalueella tutkittu kalliokiviainesalue, jolta on arvioitu saatavan 276 000 m³.

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee kaksi kalliokiviaineksen (ottolupa 5360, Mäntyoja ja ottolupa 5235, Rasinkallion kallioalue). Mäntyojan alueella ottomäärä yhteensä 5 000 m³, josta on otettu 999 m³. Rasinkallion alueella ottomäärä yhteensä 200 000 m³, josta on otettu 41 300 m³.

Lisäksi sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee kolme hiekan ja soran ottolupaa (5051 Proforestpark, 5235 Tiala ja 5440 Ikkalat). Proforestparkin alueella ottomäärä yhteensä 30 000 m³, josta on otettu 23 300 m³. Tialan alueella ottomäärä yhteensä 30 000 m³, josta on otettu 200 m³. Ikkaloiden alueella ottomäärä yhteensä 10 000 m³, josta on otettu 999 m³.

10.4.2 Pintavedet

Hankealue sijaitsee Siikajoen vesistöalueella (57), pääasiassa Leuvanojan valuma-alueella (57.028). Itäosaltaan hankealue on, Koskitalonkosken valuma-alueella (57.022) ja kaakkoisosaltaan Lamujoen alaosan valuma-alueella (57.069). Hankealueella ei ole järviä tai lampia. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Viitastenjärvi. Hankealueen itäosassa sijaitsee Hirvioja, joka laskee Leuvanojaan ja edelleen hankealueen koillispuolella sijaitsevaan Siikajokeen. Hankealueen lounaisosassa virtaa Myllyoja. Turvevaltaiset alueet on ojitettu.

Leuvanojan, Siikajoen keskiosan ja yläosan ekologinen tila on ollut vuonna 2019 välttävä ja Siikajoen alaosassa tyydyttävä. Hyvän ekologisen tilan saavuttamisen tavoite on asetettu Leuvanjoella vuoden 2027 jälkeen sekä Siikajoen alaosassa, keskiosassa ja yläosassa vuonna 2027. Ekologisen tilaan vaikuttavat tekijät ovat Leuvanojassa metsätalous, happamat sulfaattimaat ja hydrologis-morfologiset tekijät sekä Siikajoen yläosassa maatalous, metsätalous, happamat sulfaattimaat ja hydrologis-morfologiset tekijät. Siikajoen ylä – ja keskiosassa ekologiseen tilaan vaikuttavat maatalous, metsätalous ja hydrologis-morfologiset tekijät.

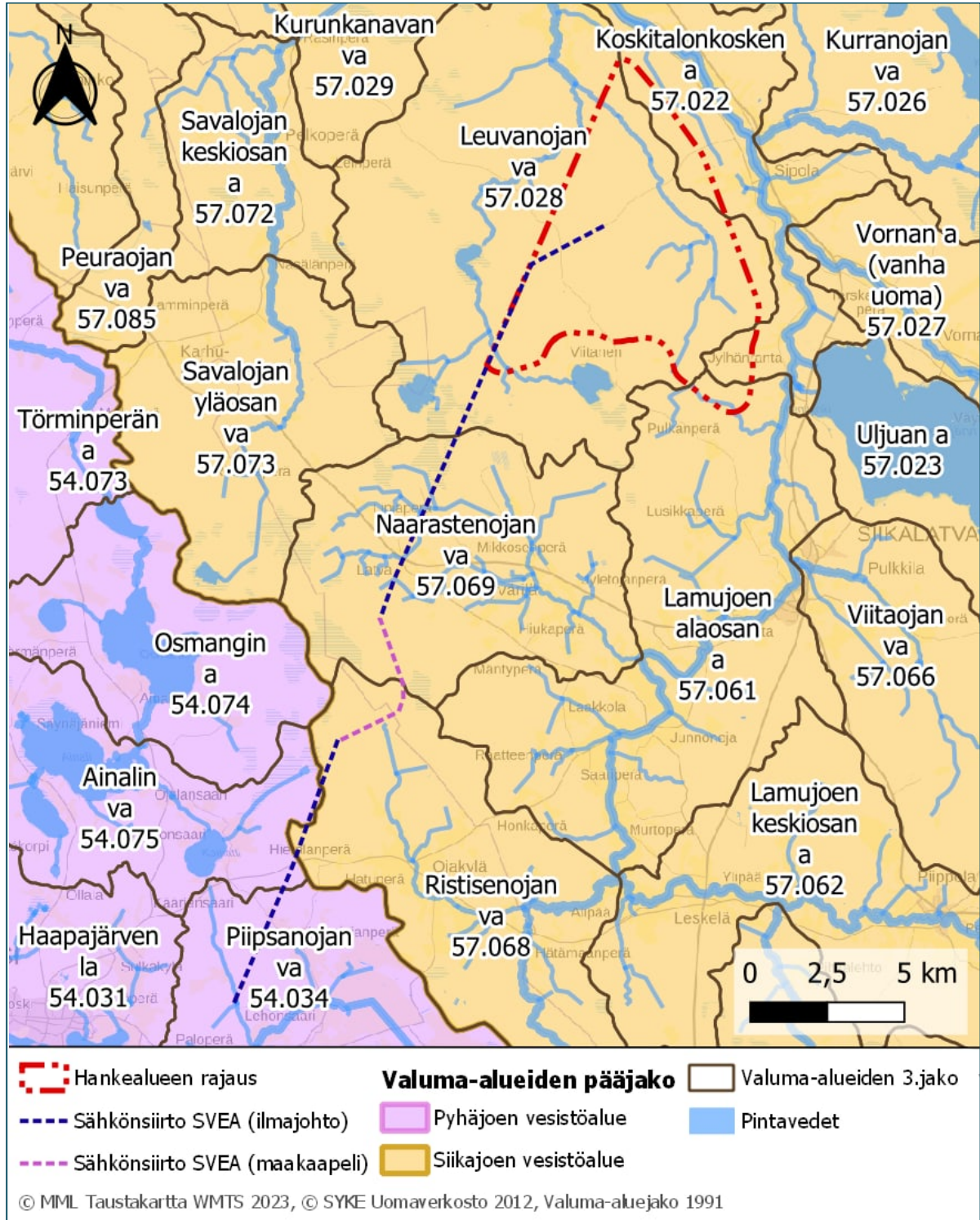
Leuvanojan ravinnekuormituksen vähentämistarve fosforin osalta on >50 % ja typen osalta 10-30 %. Siikajoen yläosan ja alaosan ravinnekuormituksen vähentämistarve fosforin osalta

on 30-50 % ja typen osalta <10 %. Siikajoen keskiosan ravinnekuormituksen vähentämistarve fosforin osalta on >50 % ja typen osalta <10 %.

Viitastenjärven ekologinen tila on hyvä ja ravinnekuormituksen vähentämistarve on fosforin ja typen osalta on <10 %.

Sähkönsiirtoreitti sijaitsee Siikajoen (57) ja Pyhäjoen (54) vesistöalueilla, Leuvanojan valuma-alueella (57.028), Naarastenojan valuma-alueella (57.069), Ristisenojan valuma-alueella (57.068), Ainalin valuma-alueella (54.075) ja Piipsanojan valuma-alueella (54.034). Sähkönsiirtoreitin kohdilla e ole järviä tai lampia. Sähkönsiirtoreitin kohdalla sijaitsee Myllyoja ja muita pienempiä virtavesiä.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijainti 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa (Kuva 10.9).



Kuva 10.9 Hankealueen sijainti valuma-alueilla ja pintavedet hankealueen lähistössä (Suomen ympäristökeskus 1991, 2012).

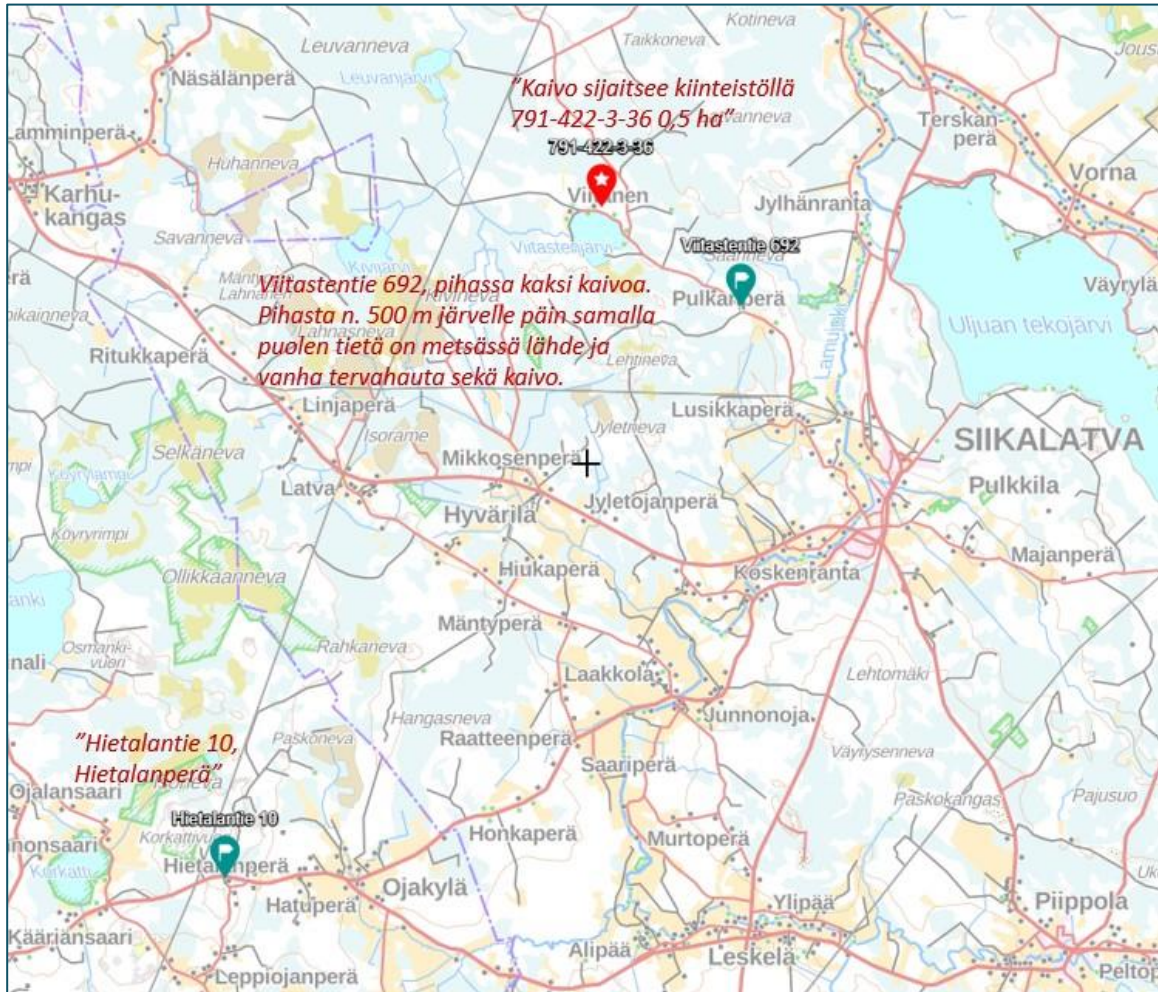
10.4.3 Pohjavesialueet

Hankealue tai sähkönsiirtoreitti eivät sijaitse pohjavesialueilla. Lähimpien pohjavesialueiden sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 10.10).

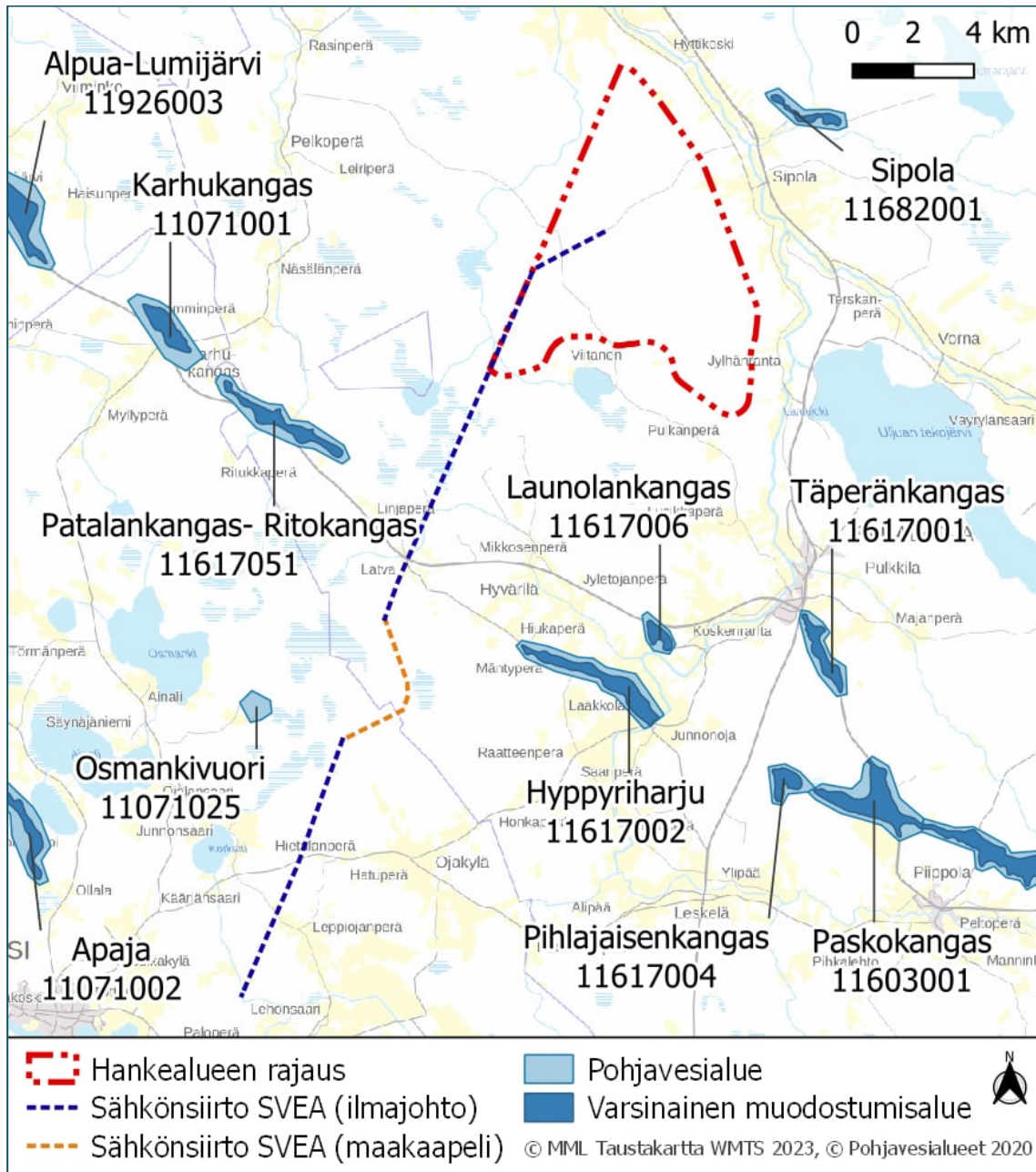
Lähialueen luokiteltuja pohjavesialueita ovat:

- Sipola (11682001, luokka 2), noin 2,8 km hankealueesta koilliseen
- Täränperänkangas (11617001, luokka 1), noin 6,8 km hankealueesta kaakkoon
- Launolankangas (11617006, luokka 2), noin 6,8 km hankealueesta etelään ja noin 8,0 km sähkönsiirtoreitistä itään
- Hyppyriharju (11617002, luokka 1), noin 8,5 km hankealueesta etelään ja noin 4,4 km sähkönsiirtoreitistä itään
- Patalankangas-Ritokangas (11617051, luokka 1), noin 5,3 km hankealueesta länteen ja noin 3,1 km sähkönsiirtoreitistä länteen
- Osmankivuori (11071025, luokka 1), noin 2,4 km sähkönsiirtoreitistä länteen
- Nevalanmäki (11071003, luokka 1), noin 0,3 km sähkönsiirtoreitistä kaakkoon

Asukaskyselyn tarkastelualueen perusteella lähialueella on kolmella kiinteistöllä kaivo ja yhdellä kiinteistöllä on lisäksi lähde (Kuva 10.10). Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin rakentamisella tulee huomioida kaivojen ja lähteen olemassaolo, mutta rakentamisella ei arvioida olevan riskiä niiden veden antoisuuteen.



Kuva 10.10 Hankealueella sijaitseva kaivo ja lähde.



Kuva 10.11 Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2020).

10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella maa- ja kallioperän herkkyys on vähäinen. Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.

Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa. Maa- tai kallioperän geologinen arvo on hyvin paikallinen.

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella maa- ja kallioperän herkkyys on kohtalainen. Sähkönsiirtoreitin alueella on erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia. Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti melko arvokkaaksi. Maa- tai kallioperään geologinen arvo on paikallinen.

Kaikkien hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella pintavesien herkkyys on vähäinen (paikallinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo).

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella ja sähkönsiirtoreitin pohjaveden herkkyys on vähäinen. Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä ei ole luokiteltua pohjavesialuetta. Alueen pohjavettä ei käytetä.

10.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, louhintaa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen, sähkönsiirtoreittien ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta osittain ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Maa-ainesten ottamisesta aiheutuu paikallisesti vaikutuksia ainakin kasvillisuuteen, hiilinieluihin, ilmanlaatuun ja meluun. Ottamisalueella pintavalunta voi muuttua, kun kasvillisuus poistetaan. Maa-ainesalueiden sijainnit tarkentuvat suunnittelun edetessä, ja jos maa-ainekset otetaan hankealueelta, maa-ainesalueiden sijoittelussa huomioidaan alueen luonto- ja arkeologiset arvot. Maa-ainesten ottomäärät ja -alueet ovat pääsääntöisesti aika pieniä, jolloin niiden vaikutukset ovat paikallisia. Jos alueelle tulisi myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tarvetta tehdä selvästi isompi maa-ainesten ottoalue, jolla voisi olettaa olevan merkittävämpiä ympäristövaikutuksia, käsitellään asia ottoalueen maa-aines-/ympäristöluovassa ja mahdollisessa YVA:ssa. Mikäli maa-ainekset hankitaan ulkopuolisen toimijan maa-ainesalueilta, ottamisen ympäristövaikutukset ovat tällöin kyseisen maa-ainestoimijan toiminnan ympäristövaikutuksia, ei tuulivoimayhtiön.

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

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. Sähkönsiirtoreitin jatkosuunnittelussa tulee huomioida Rahkokuoren arvokas kivialue (KIVI-17-069), Korkattivuoren tuulikerrostuma (TUU-11-062) ja Korkattivuori-Rahkokuoren kallioalue (KAO110045), joiden luonnontilaa ei tulisi muuttaa (Suomen ympäristökeskus, Avointieto 2019). Tämä tulee huomioida sähkönsiirtoreitin sijoittelussa ja sähköpylväät tulee sijoittaa ja kaivaminen toteuttaa siten, etteivät ne kohdistu luokiteltuihin ja arvokkaisiin geologisiin muodostumiin.

Happamat sulfaattimaat

Edellisessä kappaleessa 10.5.1 kerrotun perusteella koko hankealueella on pieni tai hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys. Hankealueella tehdyissä kartoituspisteissä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon kohti Siikalatvan keskusta, sekä noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen kohti Kerälän kylää. Koska hankealue sijoittuu valtaosin turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sähkönsiirtoreitillä on hyvin pieni tai pieni, eikä sähkönsiirtoreitin lähimmissä tehdyissä kartoituspisteissä ole havaittu happamia sulfaattimaita.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysijä. 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 työtapoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskennellessä 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

Hankealueella ei ole järviä tai lampia. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Viitastenjärvi. Hankealueen itäosassa sijaitsee Hirvioja, joka laskee Leuvanojaan ja edelleen hankealueen koillispuolella sijaitsevaan Siikajokeen. Hankealueen lounaisosassa virtaa Myllyoja. Turvevaltaiset alueet on ojitettu. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun voimakkaan turvetuotannon pintavesienhallintaan hyödynnettyihin ojastoihin.

Rakentamistoimenpiteet tulee toteuttaa siten, että Leuvanojan ja Siikajoen hyvä ekologinen tila on mahdollista saavuttaa vuoteen 2027 mennessä. Leuvanojan ja Siikajoen ravinnekuormituksen vähentämistarve on etupäässä fosforin osalta. Leuvanojan ja Siikajoen ekologiseen tilaan vaikuttavat maa- ja metsätalous, hydrologis-morfologiset tekijät sekä happamat sulfaattimaat, jotka tulee huomioida rakentamistoimenpiteiden yhteydessä.

Sähkönsiirtoreitin kohdilla ei ole järviä tai lampia. Sähkönsiirtoreitin kohdalla sijaitsee Myllyoja ja muita pienempiä virtavesiä.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymääjasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoaltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Mikäli vesiä ohjataan olemassa olevaan, metsätalouden tarpeisiin suunniteltuun ojaverkkoon, tulee niiden mitoitus ja vesiensuojelurakenteiden riittävyys ja täydentämistarve nostaa vastaamaan hankkeen aiheuttamaa kuormitusta. Tämä tulee huomioida voimaloiden, siirtoyhteyksien, kuin tieverkon osalta haitallisten vesistövaikutusten estämiseksi. Huolto-ten 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.

Kalliokiviaineksen louhinnasta aiheutuu typpipitoisuuden kohoamista pintavesissä, johtuen käytettävistä räjäytysaineista. Typpipitoisuuden kohoaminen on paikallista ja kestoaltaan väliaikaista.

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.

Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyessä rakentamisalueilla voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi pintavesivaikutusten minimoimiseksi. Kaivettu maa-aines tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin) tai työmaavesien neutralisoinnilla ennen vesistöön johtamista. Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja sisältävä massat tulee kalkita maa-aineksen neutralisoimiseksi. Happamien sulfaattimaiden käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli näitä toimenpiteitä ei voida toteuttaa luonnon olosuhteista johtuen sekä mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita ja kaivutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä, voi olla tarpeen hakea etukäteen ympäristönsuojelulain (527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristölupa.

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakenskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikumiseen 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 ja sähkönsiirtoreitti eivät 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 oja pitkin pohjavesialueelle. Taikkonevan hankealueelta etäisyys Sipolan pohjavesialueelle (11682001, luokka 2) on noin 2,8 km hankealueesta koilliseen. Nevalanmäen pohjavesialueelta (11071003, luokka 1) etäisyys on noin 0,3 km sähkönsiirtoreitistä kaakkoon.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1-2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

Sähkönsiirtoreitti on osaksi maakaapelireitti, joka ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Maakaapelireitin rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Pohjaveden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät korkeintaan kaapelikaivannon kaivutyön aikana ja lyhytaikaisesti sen jälkeen. Kaapelireitin rakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjaveteen kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen, eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Maakaapelin rakentamisen vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä.

10.5.3 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 öljyä sekä muita kemikalleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ 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 keran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työhöjden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnitelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvudon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveeseen. 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.

10.5.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveeseen. 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. Betoniperustusten jättäminen maaperään voi aiheuttaa paikallisesti pinta- ja pohjaveden laadussa alkaliteetin kohoamista.

10.6 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. Turvemaavaltaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee

Rahkovuoren arvokkaan kivialueen (KIVI-17-069), Korkattivuoren tuulikerrostuman (TUU-11-062) ja Korkattivuori-Rahkovuoren kallioalueen (KAO110045) kohdalla.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta. Hankealueella ei ole järviä tai lampia. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Viitastenjärvi. Hankealueen itäosassa sijaitsee Hirvioja, joka laskee Leuvanojaan ja edelleen hankealueen koillispuolella sijaitsevaan Siikajokeen. Hankealueen lounaisosassa virtaa Myllyoja, joka virtaa myös sähkönsiirtoreitin kohdalla. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 10.1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoisissa.

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

| Tuulivoimapaiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|----------|------------------|--|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | |
| | | VE 0 | VE1 | VE2 | SVEA | |
| Maa- ja kallioperä - geologiset arvo- kohteet | Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus- alue on vaihtoehtoa VE2 laa- jempi. SVEA koskee sähkönsiir- toa | ei vaiku- tusta | vähäinen | vähäinen | kohtalai- nen | |
| Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet | Rakentamisen aikainen kiintoai- neskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat vir- tausreitti ja valuma-alue muu- tokset. | ei vaiku- tusta | vähäinen | vähäinen | vähäinen | |
| Pohjavedet - vedenlaatu - talousvedenhan- kinta | Maanrakentamisen aiheutta- mat muutokset pohjaveden vir- tauksissa tai samentumat ve- dessä. Kemikaalipäästö. | ei vaiku- tusta | vähäinen | vähäinen | vähäinen | |

Taulukko 10.2 Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|----------------|-------------|----------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | VE1, VE2 | VE0 | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | SVEA | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

10.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Samassa yhteydessä tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen turvevaltaisesta maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kuitenkaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamisvoilla. Päämääränä on, ettei pohjaveden pinnantasa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

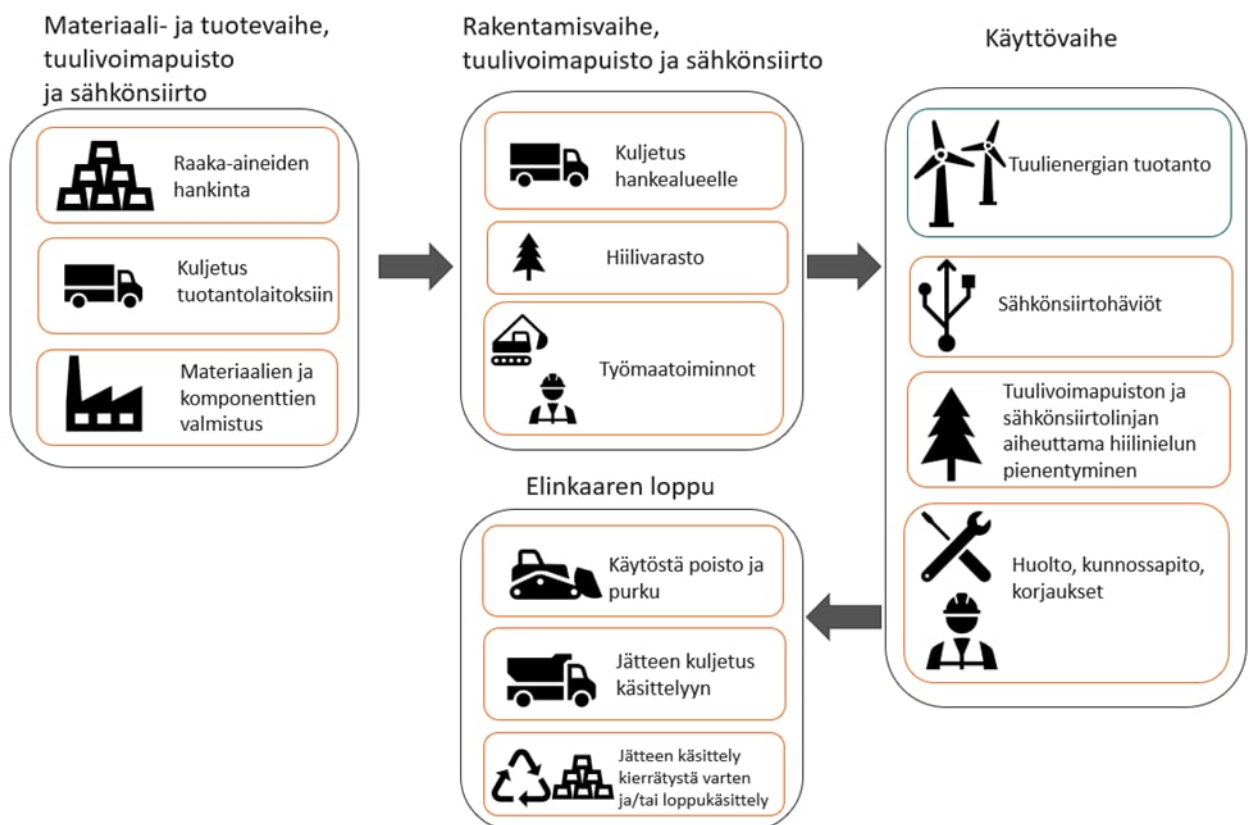
Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä selvitetään yksityiskohtaisten tutkimusten perusteella pohjaolosuhteiden tutkimisen yhteydessä, mutta tyyppillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11 Vaikutukset ilmastoon

11.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Siikalatvan kuntaan suunnitellun Taikkonevan tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta neljästä seuraavan kuvan (Kuva 11.1) keskeisestä vaiheesta. Ne ovat tuulivoimapuiston ja voimajohdon materiaali- ja tuotevaihe, tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisvaihe, tuulivoimapuiston ja voimajohdon käyttövaihe sekä tuulivoimapuiston ja voimajohdon käytöstä poistamisen vaihe. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen päästöihin ja hiilensidontaan liittyvien vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.



Kuva 11.1. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Hiilijalanjälki kuvaa Taikkonevan tuulivoimapuistohankkeen elinkaaren aikana syntyvien ilmastopäästöjen summaa. Merkittäviä ilmastopäästöjä syntyy voimaloiden ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden materiaalien raaka-aineiden hankinnasta ja tuotteiden valmistuksesta, tuulivoimapuiston rakentamisen energiankäytöstä, alueen rakentamisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutuksista puuston ja maaperän hiilensidontaan

sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja jättemateriaalien käsittelystä. Ilmastovaikutuksia syntyy myös tuulivoimaloiden rakentamisen aikana materiaalien ja osien kuljetuksista sekä käyttövaiheessa kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteistä.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki muodostuu sähkön siirtämiseen tarvittavien voimajohtojen ja muiden rakenteiden raaka-aineiden hankinnasta sekä osien valmistuksesta, niiden kuljetuksista 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.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Säättövoima kykenee reagoimaan nopeasti sähkön tuotannon ja kulutuksen välisiin vaihteluihin. Tuulivoimatuotannon vaikutus säättövoiman tarpeeseen riippuu mm. energijärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjousten ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säättövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Suomessa pääosa siitä on helposti säädettävää kotimaista tai pohjoismaista vesivoimaa.

11.1.1 Arvioinnin lähtökohdat

Ilmastovaikutusten arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu seuraavaan taulukkoon (Kuva 11.1).

Nollavaihtoehdossa (VE0) tuulivoimahanketta ei toteuteta. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan muulla keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla eikä hankkeen toteuttamatta jääminen vaikuta kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimeen.

Taulukko 11.1. Taikkonevan tuulivoimapuistohankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

| Kuvaus | Määrä | Yksikkö |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Vaihtoehtojen voimaloiden lukumäärä | VE1: 41 VE2: 29 | kpl |
| Voimalan kokonaisteho | 410 | MW |
| Voimalan nettotuotanto | 1 180 | GWh |
| Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa | Ulkoinen sähkönsiirto: SVEA: 29,5 km (voimajohto/maakaapeli) Sisäinen sähkönsiirto: VE1: 39 km (maakaapeli) VE2: 31 km (maakaapeli) | km |

| Kuvaus | Määrä | Yksikkö |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tuulivoimapuiston käyttö- vaiheen pituus | 35 | vuosi |
| Voimalan yksikköteho | 10 | MW |
| Voimalan korkeus | 300 | m |
| Tornityyppi (päämateriaali) | terästorni | |
| Perustamistapa | betoni | |
| Sijaintipaikkakunta | Siikalatvan kunta | |
| Voimalan osien ja rakennusmate- riaalien kuljetusmatka ja -tapa | Maa-aines on tarkoitus ottaa 20 km säteellä hankealu- eesta. Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maan- teitse Kalajoen tai Raahen satamista. Kuljetusmatkat ovat 90–180 km*. *Arvioinnissa käytetään etäisyytenä 133 km | km |
| Tuulivoimapuiston suunniteltu käyttöönottovuosi | 2028 | |
| Tuulivoimapuiston ja sähkönsiir- tolinjan kohdalta poistuva metsä- maa ja sen pinta-ala | Tuulivoimapuiston alue (n. 2 ha/tuulivoimala, tiestö ja sähköasema): VE1: 124 VE2: 82 Sähkönsiirto (johtoalue): SVEA: 37 | ha |

11.1.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheis-
tusta. Päästölaskenta on periaatteessa yksinkertaista energia-, suorite- ja tai muihin määriin
perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmas-
tovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syn-
tyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂ekv), jolla voidaan kuvata eri kas-
vihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastomu-
tokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkiä ja kuvaamalla
tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan
hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi
karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruus-
luokkia.

11.1.3 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimaloiden materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen laskennassa käytetyt määräarviointit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekohtaisten tietojen lisäksi Vestas Wind Systems AS:n yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaarivaiheen (Sagar & Garrett, 2023) tuloksiin. Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % materiaalmäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja.

Tarkastelussa olevien yksikköteholtaan 10 MW:n voimaloiden valmistusmateriaalien massamäärät on yksinkertaisuuden vuoksi skaalattu 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen. Sagarin & Garrettin (2023) tiedoista on määritelty terästornin materiaalien osuus ja arvioitu sen perusteella laskennallisesti materiaalien massamäärät 300 metriä korkeille 10 MW:n tuulivoimaloiden torneille. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä sekä Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO₂data-päästötietokannasta (CO₂data, 2023).

Sähkönsiirtolinjojen pääosat ovat pylvää, 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 % muodostuu pääosin perustuksista. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna. (Pohjalainen, 2018)

Ilmajohtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen ominaispäästöt on arvioitu Fingrid Oyj:n (2020 ja 2021) vuosikertomuksissa ilmoitettujen voimajohtomateriaalihankintojen välillisten ilmastopäästöjen ja uusien voimajohtokilometrien perusteella. Tuloksena saatua vaihteluväliä 170–320 tonnia CO₂ekv/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 maakaapeilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 14 tonnia CO₂ekv/johtokilometri perustuu 20 kV:n keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO₂datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen tietoihin materiaalien päästökertoimista.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan ilmajohtojen ja maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja puistomuuntamoja. Tehty ilmastovaikutusten

arviointi ei kuitenkaan sisällä niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä, joihin sisältyy mm. voimakkaan kasvihuonekaasun rikkiheksafluoridin (SF₆) päästöt. Suurin osa sähköaseman hiilijalanjäljestä 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 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoimalan osien kuljetusten ilmastovaikutukset riippuvat kuljetusmuodon lisäksi kuljetusmatkan pituudesta. Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Taikkonevan tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kierto- reiteistä riippuen osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä joko 90–110 kilometrin päästä Raahen satamasta tai 150–180 kilometrin päästä Kalajoen satamasta. Ilmastovaikutusten arvioinnissa maantiekuljetusten keskimääräisenä kuljetusetäisyytenä on käytetty 133 kilometriä, joka on eri satamavaihtoehtojen ja hankealueen etäisyyksien keskiarvo. Kuljetukset sisältävät myös rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetukset hankealueelle. Maa-ainesten kuljetusten kuljetusetäisyytenä on käytetty 20 km. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO₂datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Ne huomioivat polttoaineiden käytön lisäksi päästöt polttoaineen lähteeltä ajoneuvon tankkiin eli ns. Well-to-Tank-päästöt. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole vielä tässä vaiheessa tietoa.

Tarkastelun ulkopuolelle ovat kuljetuksien osalta rajattu vuoksi esimerkiksi betonin ja 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 voimajohtojen rakentamisvaiheen energiaperäisistä päästöistä vain muutaman prosentin luokkaa (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. Voimajohtojen rakentamisen työkonoiden suorat energiaperäiset ilmastopäästöt on laskettu Kjeldin ym. (2018) määrittelyn mukaisesti siten, että yhden voimajohtopylvään rakentamiseen tarvitaan telakaivinkoneelta 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiau- toltta 8 tuntia pylvään pystyttämiseen. Ominaispäästökertoimina on käytetty CO₂datan (2023) nosturin ja tela-alustaisen kaivinkoneen päästökertoimia. Arvioinnissa on oletettu

voimajohdon jänneväliksi 400 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 2,5 voimajohtopylvästä.

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi huoltoteiden rakentamisen ja kunnostamisen työvaiheet, teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaiuvu ja asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu. Rajausten aiheuttamat virheet arvioinnissa ovat hyväksyttävissä rajoissa eikä niiden puuttuminen tarkastelusta muuta hankkeen ilmastovaikutusten kokonais- tai merkittävyydestä tarkasteluja.

Tuulivoimaloiden, uuden tiestön, sähköasemien ja voimajohtojen rakentamisen yhteydessä poistetaan puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan metsämaata tuulivoimapuiston alueelta ja sähkönsiirtolinjoilta. Alueiden raivaus vaikuttaa alueella kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneeseen hiileen ja pienentävät niiden kykyä sitoa hiiltä tulevaisuudessa. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien huoltoteiden, sähköasemien ja voimajohdon johtoalueiden rakentamiseen aiheuttamaan metsäpoistumaan.

Metsäisten alueiden määrä on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen (2023) CORINE Land Cover 2018 -aineiston avulla. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Puuston keskittävyydenä metsämaalla on käytetty Pohjois-Pohjanmaata koskevaa tilastotietoa 102 m³/ha, joka perustuu vuosina 2017–2021 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon (Luonnonvarakeskus, 2023b).

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 Pohjois-Pohjanmaan vuosien 2017–2021 puuston hehtaarikohtaiseen vuosittaiseen keskikasvuun 4,0 m³/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023b).

11.1.5 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkohteista, 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 ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Taikkonevan 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 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 lyhyen voimajohtoyhteyden siirtohäviöiden ilmastovaikutuksia ei ole huomioitu niiden laskennallisen tarkastelun haasteellisuu- den vuoksi.

11.1.6 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Taikkonevan tuulivoimaloiden ja koko puiston elinkaari on tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 35 vuodeksi. Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoyhteyksien 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. Tapauskohtaisesti vanhojen tuulivoimaloiden tilalla voidaan rakentaa uudet voimalat. Puretut osat ja jätemateriaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen ja betonijäte mineraalipohjaisten materiaalien hyödyntämiseen. CO₂datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO₂ekv/jätetonni ja mineraalipohjaisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO₂ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg CO₂ekv/jätetonni. 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 4.7.

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. Teholtaan 10 MW:n tuulivoimaloiden massamäärät on arvioitu skaalaamalla lineaarisesti 6,2 MW:n voimalan tietojen suhteen.

Rakentamisvaiheen oletuksen mukaan yhdellä voimajohtokilometrillä on 2,5 voimajohtopylvästä. Yhteen johtokilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja 25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, lyijyn ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 12 tonniksi johtokilometriä kohti. Sähkönsiirtolinjan ja maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO₂datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2014) tuulivoimalan purkamiskustannus selvityksen työkonemääräarvioita ja CO₂datan (2023) työkonien yksikköpäästötietoja. Pienemmille tuulivoimaloille laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille yksikköteholtaan 10 MW:n voimaloille. Laskennallinen kerroin on 10 MW:n voimalalle 21 t CO₂ekv/voimala, kun torni on terästä.

Sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren päätösvaiheessa tapahtuvassa voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkonien 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.

11.2 Alueen ilmaston nykytila

Taikkonevan tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu Siikalatvan/Pulkkilan keskustan pohjoispuolelle, Pohjois-Pohjanmaan maakunnan läntiseen osaan. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa ulottuu lännessä Perämereen, Kalajoelta Oulun kautta lihin asti. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa kuuluu ilmastollisesti keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Alueella ei ole suuria ilmastoon vaikuttavia vesistöjä. (Ilmasto-opas 2022)

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan länsiosan keskilämpötila on Oulun eteläpuolella noin +3 astetta (°C). Helmikuu on usein hieman tammikuuta kylmempi ja keskilämpötilat vaihtelevat tällöin koillisosan -10 asteen ja Kalajoen seudun -6,5 asteen välillä. Maakunnan länsiosassa voidaan poikkeuksellisesti mitata +10 asteen lämpötiloja talvella, kun lämpötiloihin

vaikuttava föhn-tuuli puhaltaa lännestä. Vuoden lämpimimmät kuukaudet ovat kesä- ja heinäkuu, jolloin keskilämpötilat ovat koko maakunnassa +16...+16,5 asteen paikkeilla. Vuotuiset sademäärät ovat noin 500–600 mm. Lunta saadaan eniten yleensä Suomenselälle ja Koillismaahan rajalle, jonne ensilumi sataa myös ensimmäisenä loka-marraskuun vaihteessa. Muualle maakuntaan ensilumi saadaan usein marraskuussa. (Ilmasto-opas 2022)

Terminen syksy alkaa koillisosissa syyskuun puolivälin jälkeen, muualla kuun loppuun mennessä. Talvi alkaa taas loka-marraskuun vaihteessa Oulu-Haapajärvi linjan itäpuolella ja sen länsipuolella marraskuun loppupuolella. Kevät alkaa pääosin huhtikuun alussa alkaen lounaisosan sisämaasta päättyen Lapin maakuntarajalle. Kesään päästään Oulunjoen eteläpuolelle huhtikuun lopussa. (Ilmasto-opas 2022)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla 2,0–5,7 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–17 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana. (Ilmasto-opas 2022)

11.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Kaikkien tarkasteltujen tuulivoimalavaihtoehtojen ja sähkönsiirron herkkyyys on asetettujen kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnin herkkyyyskriteerin perusteella *erittäin suuri*. Selostuksen luvussa 1.2.1 esitellyt Suomea sitovat kansainväliset ja kansalliset ilmastotavoitteet velvoittavat vähentämään maamme kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla. Hankevaihtoehtojen materiaali- ja tuote- sekä rakentamisvaiheesta vapautuu ilmaan lyhyellä aikavälillä kasvihuonekaasupäästöjä, tämä hiilipiikki on tyypillinen kaikelle rakentamistoiminnalle.

11.3.2 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ollut ”kehdosta tehtaan portille” ajattelumalli. Laskennassa on pyritty huomioimaan keskeisten tuulivoimalan ja voimajohtorakenteiden valmistuksen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Nämä toiminnot ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Materiaali- ja tuotevaihe onkin koko tuulivoimahankkeen eniten energiaa vaativa ja ilmastopäästöjä aiheuttava elinkaaren vaihe. Tätä havainnollistaa luvussa 11.4.2 oleva kuva 11.4.

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 maakaapeli- ja tuulivoimaloiden valmistuksen päästöt.

Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu eniten tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi 29 voimalan vaihtoehto VE2 aiheuttaa pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 41 voimalan vaihtoehto VE1.

11.3.3 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto

VE1 (41 voimalaa): Tuulivoimalat 190 000 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli 600 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 190 600 tonnia CO₂ekv

VE2 (29 voimalaa): Tuulivoimalat 134 000 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli 500 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 134 500 tonnia CO₂ekv

Sähkönsiirto

SVEA (29,5 km): 4 300–7 900 tonnia CO₂ekv

Huom. Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 10 MW yksikkötehoille.

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 Taikkonevan 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 5 200–8 400 tonnia CO₂ekv ilmastopäästöjä. Määrät ovat murto-osa tuulivoimaloiden materiaalien ja osien valmistuksen välillisistä 134 500–190 600 tonnin CO₂ekv päästöistä. Rakentamisvaiheen hiilijalanjäljen suuruus riippuu suoraan tuulivoimaloiden lukumäärästä. Sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen työvaiheen energiaperäisiin päästöihin vaikuttaa puolestaan voimajohdon pituus.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA:lle arvioidut 6 300–9 500 tonnin CO₂ekv ja 2 900 tonnin CO₂ekv hiilivarastojen muutokset on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla Etelä-Pohjanmaan puuston maakuntatason keskitilavuustiedolla. Tuloksissa on jo siten epävarmuutta. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on myös todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voitaisiin luotettavasti ottaa laskennassa huomioon puuston koko hiilivarasto.

Arvioinnissa ei huomioida tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakennusvaiheen maanmuokkauksen 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.

Laskettuja hiilinieluja ei ole sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin. Hiilivaraston poistumasta aiheutuu rakentamisvuosien aikana ”hiilipiikkimäinen” kielteinen ilmastovaikutus, kun taas maankäytön muutoksen myötä syntyvä nettomääräinen tulevaisuuden hiilinielujen menetys vaikuttaa ajallisesti pidempään. Poistuvan puuston myötä tapahtuva hiilinielun vuosimuutos on vaihtoehdosta riippuen 500–600 tonnia CO₂ekv. Hiilinielun muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheesta eteenpäin.

Taikkonevan rakentamisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen. Voimajohtojen reunavyöhykkeillä puusto voi jatkaa kasvamista lunastusmittoihinsa saakka.

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen päästöt:**VE1 (41 voimalaa):** Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 1 200–2 700 tonnia CO₂ekvTuulivoimaloiden rakentaminen 5 700 tonnia CO₂ekvHiilivaraston muutos 9 500 tonnia CO₂ekv**Yhteensä 16 400–17 900 tonnia CO₂ekv**Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 400 tonnia CO₂ekv/vuosi**VE2 (29 voimalaa):** Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 1 100–1 900 tonnia CO₂ekvTuulivoimaloiden rakentaminen 4 100 tonnia CO₂ekvHiilivaraston muutos 6 300 tonnia CO₂ekv**Yhteensä 11 500–12 300 tonnia CO₂ekv**Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 300 tonnia CO₂ekv/vuosi**Sähkönsiirto****SVEA (29,5 km):** Voimajohtojen rakentaminen 210 tonnia CO₂ekvHiilivarastot 2 900 tonnia CO₂ekv**Yhteensä 3 100 tonnia CO₂ekv**Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO₂ekv/vuosi

Huom. Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 10 MW yksikkötehoille.

11.3.4 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käytön aikana syntyy ilmastovaikutuksia voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja huollossa. Myös 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. Voimajohtoyhteys mahdollistaa päästöttömän tuulivoiman liittämisen verkkoon ja auttaa näin osaltaan pienentämään häviösähkön ilmastopäästöarvoihin vaikuttavia sähkön ominaispäästöjä. Lisäksi sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta.

Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen varastoihin ja niiden muutoksiin. Vaikutusten laskennallista arviointia hankaloittaa varastojen ja nielujen dynaamisuus. Johtoukean ja reunametsien käsittelyn yhteydessä niistä korjataan biomassaa, jolloin alueille jää vähemmän hiiltä. Syntyvän hiilivajeen suuruus riippuu puolestaan siitä, millaista biomassaa alueelta korjataan, mitä biomassaa alueelle jätetään ja kuinka pitkällä aikajänteellä vaikutuksia tarkastellaan. Hiilivarastojen ja -nielujen lisääminen laskennalliseen tarkasteluun kasvattaisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheen ilmastovaikutuksia. Virhe ei kuitenkaan vaikuta kokonaisvaikutusten ja merkittävyyksien tulkintaan.

Käyttövaiheessa Taikkonevan tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on noin 1 180 GWh. Tuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähkön tuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana.

Taikkonevan tuulivoimapuiston keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 6 600 tonnia CO₂ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimapuistovaihtoehdon VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA yhteenlasketut 223 000 tonnin CO₂ekv elinkaari-päästöt jaetaan oletetulla tuulivoimapuiston 35 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston suurimmalla 1 180 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimapuiston elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 5,4 g CO₂ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 62 g CO₂/kWh (Energiateollisuus ry, 2023). Laskettua tuulivoimapuiston elinkaarikerrointa ei ole mielekäästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökerrotoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin kansallinen päästökerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Taikkonevan tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia hyvitäisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana

syntyneen hiilivelan vaihtoehtojen VE1 ja SVEA tapauksessa 3 vuoden ja 4 kuukauden kuluttua ja VE2 ja SVEA tapauksessa 2 vuoden ja 4 kuukauden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 ominaispäästöjen taso 62 g CO₂/kWh. Tuulivoimapuiston takaisinmaksuaikalaskelmat ovat ainoastaan suuntaa antavia ja sisältävät elinkaari- vaiheiden laskentaan liittyvien epätarkkuuksien lisäksi tuulivoimapuiston sähkönsiirrolle lasketut elinkaari- päästöt.

11.3.5 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon materiaalien kierrätykseen liittyvän käsittelyn elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat hanke- ja reittivaihtoehdosta riippuen 1 500–2 100 tonnia CO₂ekv. 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 riippuen 620–870 tonnia CO₂ekv. Purkamisen ja purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi Taikkonevan tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennallisesti arvioidut 2 200–3 100 tonnin CO₂ekv päästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset tuulivoimapuiston ja voimajohdon käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt elinkaaren lopussa vuoden 2050 jälkeen.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastopäästöt:

VE1 (41 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 870 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 2 100 tonnia CO₂ekv

Maakaapelin materiaalien loppukäsittely 9 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 3 000 tonnia CO₂ekv

VE2 (29 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 620 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 1 500 tonnia CO₂ekv

Maakaapelin materiaalien loppukäsittely 7 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 2 100 tonnia CO₂ekv

Sähkönsiirtolinja:

SVEA (29,5 km): Voimajohtojen purkamisen työ 42 tonnia CO₂ekv

Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely 1 tonnia CO₂ekv

Maakaapelin materiaalien loppukäsittely 1 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 44 tonnia CO₂ekv

Huom. Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvi-

11.3.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Taikkonevan tuulivoimapuisto-
toihankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset
tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle. Myös hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuk-
sia tuulivoimapuiston lähiympäristön ilmastonmuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetystä ilmastos-
kenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun käytettiin raportissa neljää eri skenaarioita,
jotka olivat SSP1–2.6, SSP2–4.5, SSP3–7.0 ja SSP5–8.5. Näistä ensimmäinen eli SSP1–2.6 edus-
taa skenaariota, jossa maailmanlaajuiset CO₂ päästöt kääntyvät selvästi alaspäin jo 2020-
luvulla ja ovat vuosisadan lopulla jopa hieman negatiivisen puolella. Skenaario SSP5–8.5
edustaa päinvastaista tilannetta, jossa CO₂ päästöt nousevat nopeasti, enemmän kuin kol-
minkertaistuen vuosisadan loppuun mennessä. Skenaariot SSP2–4.5 ja SSP3–7.0 edustavat
näiden kahden välimuotoja. Näiden skenaarioiden mukaan lämpötila tulee nousemaan Suo-
messä talvella 2–7 astetta ja kesällä 1–5 astetta. Sademäärien ennustetaan kasvavan keski-
talvella noin 15 % ja loppukesällä noin 5 %. (Ilmatieteenlaitos 2022c)

Tuulen voimakkuuden ei ennusteta kasvavan juurikaan. Tammi-helmikuussa jääpeitteen su-
laessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla,
mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos

2022) 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).

Kesän pitenevät kuivat hellejaksot kasvattavat metsäpaloriskiä, joka on riski erityisesti voimajohdoille. 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 Taikkonevan tuulivoimapuistohankkeessa keskeisemmäksi ilmastonäkökulmaksi kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

11.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

11.4.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Suurin osa hankkeen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron elinkaaren aikana syntyvästä 156 000–223 000 tonnin CO₂ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon 11.2 mukaisesti noin 91 % tuulivoimaloiden päästöistä syntyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistuksessa. Tuulivoimapuiston hiilijalanjäljen suuruus riippuukin hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta.

Taulukoihin 11.2 ja 11.3 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehtoille VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdolle SVEA.

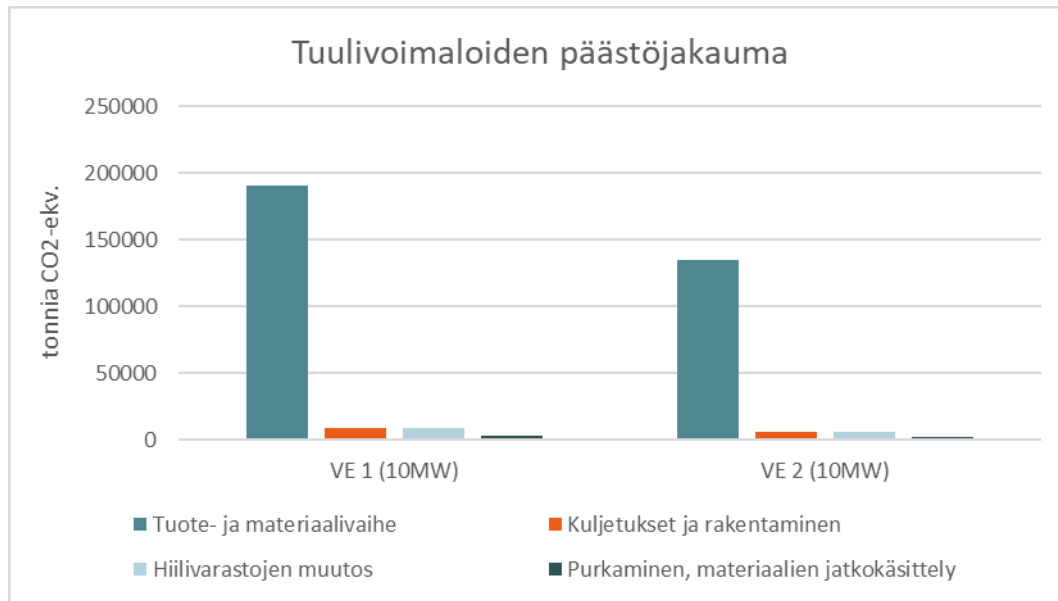
Taulukko 11.2. Taikkonevan tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

| Elinkaarivaihe (yksikkö) | VE1 (41 voimalaa) | VE 2 (29 voimalaa) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe (tonnia CO ₂ ekv) | 190 600 | 134 500 |
| Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen) (tonnia CO ₂ ekv) | 6 900–8 400 | 5 200–6 000 |
| Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tonnia CO ₂ ekv) | 9 500 | 6 300 |
| Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen (purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tonnia CO ₂ ekv) | 3 000 | 2 200 |
| Yhteensä (tonnia CO ₂ ekv) | 210 000–212 000 | 148 200–149 000 |

| Elinkaarivaihe (yksikkö) | VE1 (41 voimalaa) | VE 2 (29 voimalaa) |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Tuulivoimapaiston hiilinielun vuosimuutos** (tonnia CO ₂ ekv/vuosi) | 400 | 300 |

*Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 10 MW yksikköteholle.

** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.

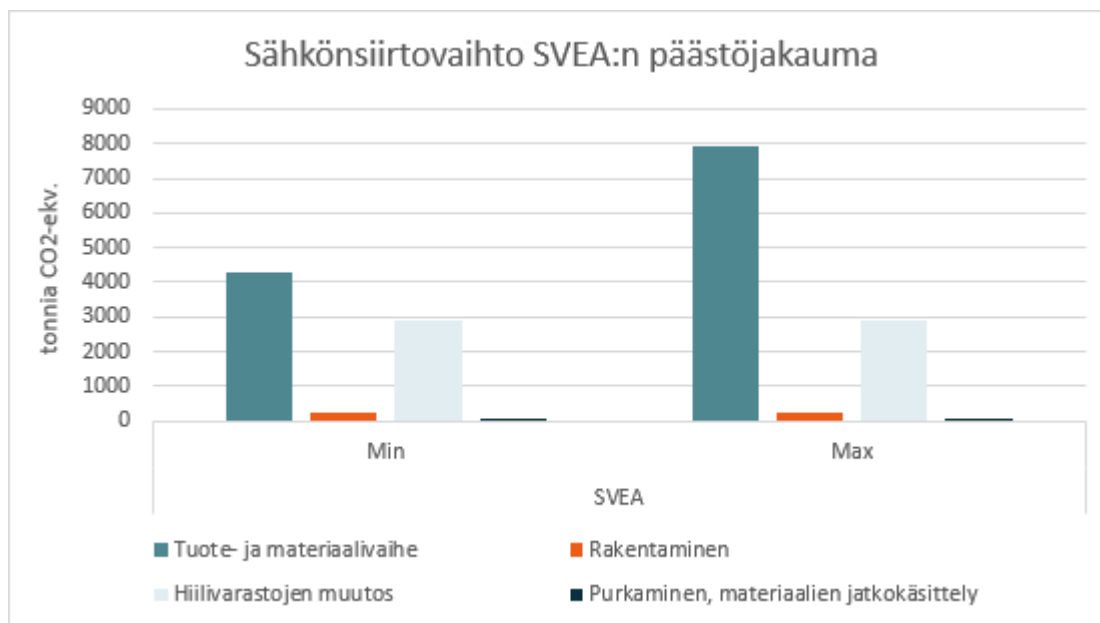


Kuva 11.2. Taikkonevan tuulivoimaloiden päästöjakauma.

Taulukko 11.3. Taikkonevan tuulivoimapaiston sähkösiirtolinjan ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

| Elinkaarivaihe (yksikkö) | SVEA (29,5 km) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Sähkösiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe (tonnia CO ₂ ekv) | 4 300–7 900 |
| Sähkösiirtolinjan rakentamisvaihe (rakentaminen) (tonnia CO ₂ ekv) | 210 |
| Sähkösiirtolinjan rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tonnia CO ₂ ekv) | 2 900 |
| Sähkösiirtolinjan elinkaaren loppu purkaminen, materiaalien jatkokäsittely (tonnia CO ₂ ekv) | 44 |
| Yhteensä (tonnia CO ₂ ekv) | 7 500–11 000 |
| Sähkösiirtolinjan hiilinielun vuosimuutos* (tonnia CO ₂ ekv/vuosi) | 200 |

* Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.



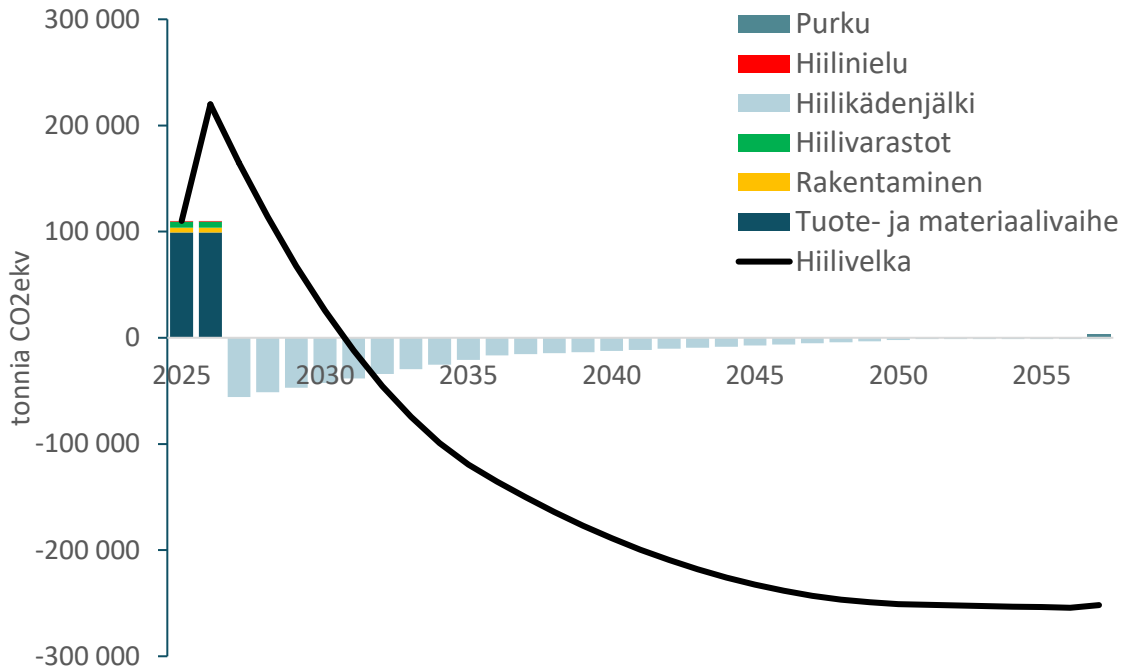
Kuva 11.3. Taikkonevan sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA päästöjakauma.

11.4.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Taikkonevan tuulivoimapuiston hiilikädenjäljellä kuvataan hankkeen positiivisia ilmastovaiikutuksia. Hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana. Vaihtoehtojen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Energiategollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) skenaarion mukaan sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on vuonna 2035 14 g CO₂/kWh ja 1 g CO₂/kWh vuonna 2050. Olettaen, että skenaarioiden kertoimissa vuosien aikana tapahtuvat muutokset ovat lineaarisia, saadaan keskimääräiseksi päästökertoimeksi Taikkonevan tuulivoimapuiston käyttöajan aikana 13 g CO₂/kWh siten, että kerroin pienenee 30 vuodessa 42 grammasta yhteen grammaan. Tällöin hankkeen tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 1 180 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 16 000 tonnia CO₂/vuosi ja 30 vuoden aikana yhteensä 500 000 tonnia CO₂.

Kuva 11.4 havainnollistaa Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä. Tuulivoimapuiston vuosittainen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa negatiivisina ilmastopäästöinä, kun tuulivoimapuiston tuottama sähkö korvaa AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaisesta sähköntuotantoa. Hankkeen elinkaaren alkuvuosina materiaaleista ja rakentamisesta sekä hiilivarastojen muutoksesta syntynyt hiilivelka pienenee nopeasti tämän korvausvaikutuksen vuoksi. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää

vuosittaisen korvausvaikutusta ja hidastaa takaisinmaksua. Kuvan 11.4 hiilivelkakäyrä muuttuu negatiiviseksi 2030-alkuvuosien aikana. Negatiivinen osuus ilmaisee Taikkonevan tuulivoimahankkeesta syntyvää ilmastohyötyä, kun elinkaarenaikaisen hiilikädenjäljen kertymä kasvaa tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana rakentamisvaiheessa kumuloitunutta hiilijalanjälkeä suuremmaksi.



Kuva 11.4. Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnain muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelkan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa. Hiilinielun vuosimuutos on pientä, jonka vuoksi sen osuus näkyy heikosti kuvassa. Hiilinielu on kasvava hiilivarasto, kun taas hiilivarastolla kuvataan esim. puustoon sitoutuneen hiilen määrää.

11.4.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastelussa nollavaihtoehtossa (VE0), jossa Taikkonevan tuulivoimapuistohanketta ei toteuteta, menetetään sen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei kuitenkaan muodostu hiilijalanjälkenä kuvattuja tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Alueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät myös, mikäli tuulivoimapuistohanke ei toteudu.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on hankevaihtoehdoista riippuen 156 000–223 000 tonnia CO₂ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 500 000 tonnia CO₂, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Sekä hiilijalanjäljen että hiilikädenjäljen koko riippuu suurelta osin tuulivoimaloiden määrästä ja tuotantotehosta. Tuulivoimapuiston vaihtoehdoista VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdosta SVEA syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdosta riippuen 280 000–340 000 tonnia CO₂ekv pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.

11.4.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjois-Pohjanmaan liitto laati vuonna 2021 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030. Ilmastotiekartan yhtenä lähtökohtana on, että maakunta on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja. Maan tuulivoimasta 40 prosenttia tuotetaan jo nyt Pohjois-Pohjanmaalla ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Maakunnan ilmastotavoitteita olivat ilmastotiekartan mukaan esimerkiksi ilmastoviisas ja kiertotaloutta kehittävä maatalous, maatalouden kehittäminen hiilensitojaksi sekä turpeen kestävä hyödyntäminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 mukaan liki neljännes maakunnan sähkökulutuksen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä syntyy kaukolämmön tuotannossa. Kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseksi maakunta aikoo ohjelman mukaan vahvistaa asemaansa tuulivoimamaakuntana kasvattamalla tuulivoimatuotantoaan. Lisäpotentiaalia energiantuotantoon voisi mahdollisesti löytyä Pohjois-Pohjanmaalla myös merituulivoimasta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022).

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan kokonaispäästöt vuonna 2021 olivat 3 047 100 tCO₂ekv ja Siikalatvan kunnan kokonaispäästöt vuonna 2021 olivat 122 600 tCO₂ekv. Taikkonevan tuulivoimapuiston hiilijalanjälki on tämän arvioinnin mukaan 157 000–224 000 tonnia CO₂ekv, joka vastaa noin 5–7 % Pohjois-Pohjanmaan vuoden 2021 kokonaispäästöistä.

Taikkonevan 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 energia-peräiset päästöt näkyvät reilun 30 vuoden jänteellä maakunnan käyttöperusteisissa päästöissä. Esimerkiksi vaihtoehtojen rakentamisvaiheen parin vuoden aikana tapahtuvat

työkoneiden ja kuljetusten päästöt ovat 11–18 % luokkaa Siikalatvan 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). Päästöhyvityksellä Pohjois-Pohjanmaan kokonaispäästöt vähenevät yhteensä 250 000 tCO₂ekv, jolloin maakunnan vuoden 2021 kokonaispäästöt laskisivat 2 825 300 tCO₂ekv. Vuoden 2020 tiedoilla laskettuna Taikkonevan tuulivoimapuiston tuotanto olisi pienentänyt laskennallisesti maakunnan päästöjä noin kolmella prosentilla. Tällaisten laskennallisten kompensatiovaikutusten merkitys on toki pienempi tulevaisuudessa sähkön ominaispäästöjen pienentyessä sähkön vähäpäästöisyyskehityksen myötä.

11.4.5 Vaihtoehtojen vertailu

Vaikka tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan, tuulivoimapuistohankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 nettomääräisesti myönteiset ilmastovaikutukset voidaan kokonaisuudessaan tulkita vähäisesti merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Vähäinen muutos+. Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA määrittellään ilmastovaikutuksiltaan neutraaliksi (Ei muutosta).

Taikkonevan tuulivoimapuistohanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa (VE0), jolloin ei synny tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimapuiston hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima korvataan luvussa 11.4.2 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla, syntyy nollavaihtoehdossa 280 000–340 000 tonnia CO₂ekv suuremmat ilmastopäästöt kuin vertailtavina olevissa hankevaihtoehdossa. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilispohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähintään vähäisesti kielteiseksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Taulukko 11.4. Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2 ja SVEA) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Vähäinen muutos - | Ei muutosta | Vähäinen muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|-------------------|-------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | Yellow | Light Orange | Light Orange | Light Orange | White | Light Green | Light Green | Light Green | Light Green |
| Kohtalainen herkkyys | Red | Red | Light Orange | Light Orange | White | Light Green | Light Green | Light Green | Light Green |
| Suuri herkkyys | Dark Red | Dark Red | Red | Light Orange | White | Light Green | Light Green | Light Green | Light Green |
| Erittäin suuri herkkyys | Dark Red | Dark Red | Red | VE0 | SVEA | VE1 VE2 | Light Green | Light Green | Light Green |

11.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Taikkonevan tuulivoimahankkeessa on mahdollista lieventää sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirtoyhteyden rakentamisvaiheen ilmastovaikutuksia. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen ilmastopäästöjen määrään vaikuttaa niiden valmistukseen ja rakentamiseen tarvittavan teräksen, alumiinin ja betonin määrä. Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla teknistaloudelliset reunaehdot huomioiden vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa. 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 tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusväilyjä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe, 2017). Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen vaikutusten

tunnistamisessa ja toteutustapojen valinnassa voidaan hyödyntää erityisesti infrarakentamiseen soveltuvia hiilijalanjäljen laskentamenetelmiä ja työkaluja.

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättopuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä. Näihin vaikuttavat maanomistajan valinnat, sillä alueen maapohja ja puusto pysyvät koko hankkeen elinkaaren ajan maanomistajan omistuksessa.

11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantototehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole lukittu tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantototehoa, 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 ilmastopäästöläskelmat perustuvat puolestaan keskimääräiseen Fingrid Oyj:n (2020, 2021) tiedoista laskennallisesti johdettuun kertoimeen. Käytännössä rakenteet, pylvästyypit, pylvästyypien korkeudet ja perustamistavat riippuvat voimajohtojen sijoittumisesta maastoon ja tarkentuvat myöhemmin sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös joitain merkittäviä epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon, mutta arvioinnissa käytetty CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voitaisiin luotettavasti ottaa laskennassa huomioon puuston koko hiilivarasto.

Myös maankäytön muutoksen arviointiin ja sen kattavuuteen liittyy merkittävää epävarmuutta. Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa suhteellisen merkittävää epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Laskennan ulkopuolelle rajatut maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosarvion epävarmuustekijät vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvoitua suurempi.

Tuulivoimapuiston rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttavat johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Lasketut tulokset aliarvioivat todennäköisesti todellista tilannetta, koska vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Näiden

lisäksi nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä.

12 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaiiin luontokohteisiin

12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisesti tai alueellisesti muutoin arvokkaiiin luontotyyppeihin. Taikkonevan tuulivoimahankkeen kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuulivoimapuiston alueen ja sähkönsiirron reitin keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista.

Taikkonevan alueella tunnistetut arvokkaat kohteet ovat lähinnä suoluonto-, metsä- ja virtavesikohteita. Arvokkaiden luontokohteiden luonnontilaan, lajistoon ja ominaispiirteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääasiassa suorien pinta-alavaikutusten, reunavaikutuksen ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Vaikutuksia soiden luonnon-arvoihin käsitellään lajiston, suotyyppien ja suokokonaisuuksien kautta, ja lisäksi arvioidaan vaikutuksia lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Vaikutuksia tarkastellaan myös tavanomaisen talousmetsien lajiston kannalta. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on kuitenkin suoluonnon hydrologiavaikutusten tunnistamisessa.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Taikkonevan tuulivoimapuiston hankealueella on tehty luontoselvitykset maastokaudella 2022. Sähkönsiirtoreitin luontoselvitykset on tehty maastokaudella 2023. Selvitysten tuloksia hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Suoluontotyyppeihin kohdistuvien hydrologisten muutosten arvioimiseksi suoveden virtaussuuntia tarkasteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelulla, ja mahdollisia hydrologisia muutoksia arvioitiin asiantuntija-arviona.

12.2.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia-hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Finnish Consulting Group). Ne on päivitetty huomioiden Ympäristöministeriön ja Suomen Ympäristökeskuksen laatima uusi ohjeistus (Mäkelä & Salo 2021), joka tuo maankäytön

suunnittelulle suositukset hyväksi käytännöiksi luontoarvojen huomioimisesta. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1.

Luontokohteiden herkkyys johdetaan kohteen arvosta, käytännössä kohteen arvoluokasta, joka perustuu luonnonsuojelulain ja vesilain suojaamiin luontotyyppisiin ja luontotyyppien uhanalaisuuteen (Kontula & Rainio 2018ab) ja kohteen alttiudesta muutokselle eli sen luonnontilaisuudesta ja luontotyyppien/lajien herkkyydestä muutoksille.

Natura-luontotyyppien herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston herkkyysmäärittely pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen Suomessa (Hyvärinen ym. 2019), Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruuteen vaikuttavat muutoksen alueellinen laajuus kohteella tai lajin kasvupaikalla sekä sen kesto ja voimakkuus suhteessa luontotyyppiin tai lajin sietämään muutokseen ja palautumiskykyyn. Muutos voi olla joko positiivinen, jolloin kohteen/lajin tila paranee tai negatiivinen, jolloin se heikkenee.

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan mm. seuraavia näkökohtia:

Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa

Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä

Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen / lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti

Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin

12.2.2 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Hankealueen luontokohteita ja yleistä metsäluontoa on inventoitu yhteensä kahden maastotyöpäivän ajan 1.7.2022 ja 16.8.2022. Luontotyyppisiin on kiinnitetty huomioita myös liito-orava- ja viitasammakkoinventointien yhteydessä 10.5.2022 ja 13.5.2022. Sähkönsiirtoreittejä inventoitiin kahden maastotyöpäivän ajan 29.6.2023 ja 6.7.2023. Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle ja alueelta on rajattu hankesuunnittelussa huomioitavia luontokohteita. Inventointien taustatietoina on hyödynnetty Suomen lajitietokeskuksen aineistoja (Lajitietokeskus 2022ab) sekä Metsäkeskuksen avointa metsävaratietoa (Suomen metsäkeskus 2023).

Inventoinneilla pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain nojalla suojellut luontotyypit (LSL 64 § ja 65 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §). Tarkastelu sisältyy uhanalaisten luontotyyppien tarkasteluun.
- Vesilain suojaamat vesiluontotyypit (Vesil 2 luku 11 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 76 § / LSA 22 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit (LSA liite 5, Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017), uhanalaiset lajit (LSA liite 4, Hyvärinen ym. 2019) sekä alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ryttäri ym. 2012, Sammalryöryryhmä, 2021, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahopuustoa sisältävät kohteet, METSO-ohjelman kriteerit täyttävät kohteet (Syrjänen ym., 2016), geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja muun eläimistön kannalta arvokkaat elinympäristöt

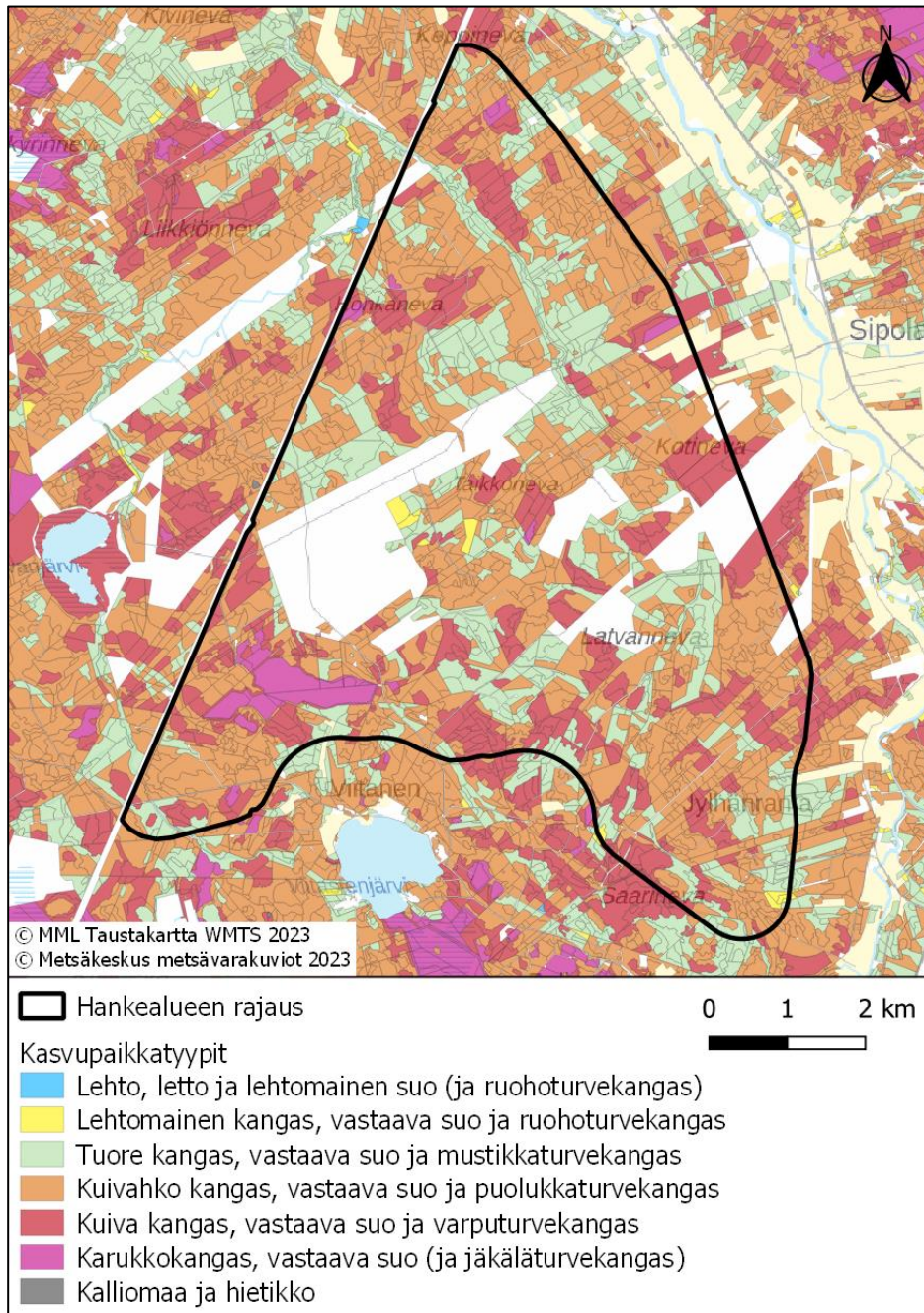
12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

12.3.1 Hankealue

Kasvillisuusolosuhteet

Taikkonevan hankealue sijaitsee Pohjanmaan-Kainuun metsäkasvillisuusvyöhykkeellä, Keski-borealisella Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeellä (3a) ja Suokasvillisuusvyöhykkeissä Pohjanmaan aapasoiden, tarkemmin Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden alueella (3a)

Hankealue on pääasiallisesti ojitettua turvemaata ja osin kangasmaata olevaa metsäistä aluetta, jotka ovat tehokkaassa metsätalousoikeudessa. Hankealueen suurimpia avosoita ovat Hoikkaneva-Näsinneva sekä Viitastenneva, joiden kuivempia laitaosia on ojitettu metsätalouden tarpeisiin. Täysin ehjiä, alkuperäisiä suoaitaita ei ole jäljellä. Hankealueen kasvupaikatyyppit on esitetty kuvassa (Kuva 12.1).



Kuva 12.1. Hankealueen kasvupaikat (Metsäkeskus 2023).

Talousmetsät

Puusto on suureksi osaksi nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää. Alueen keski- ja länsiosassa on runsaasti taimikoita. Hakkuukypsiä metsiä on vähän ja ne ovat alueella hajanaisesti. Talousmetsien puuston ikärakenne on yksijakoista. Laho- ja kolopuita on hyvin niukasti.

Alueella vallitsevat kivennäismaalla tuoreen ja kuivahkon kankaan metsät ja turvemailla ravinteisuudeltaan niitä vastaavat mustikka- ja puolukkaturvekankaat sekä karummat varputurvekankaat. Lehtomaisen kankaan kohteita ei juurikaan ole. Mänty on alueen vallitsevin puulaji, mutta myös kuusivaltaista metsää sekä lehtipuita esiintyy.

Suoluonto ja pienvedet

Hankealueesta valtaosa on turvemaata. Alueen suot on ojitettu liki kokonaan 1950-luvun jälkeen, ja ne ovat kehittyneet tai kehittymässä (ojikot ja muuttumat) pääosin mustikka-, puolukka- ja varputurvekankaiksi. Hankealueen turvemaat ovat pääsääntöisesti melko karuja. Ojittamatta on jätetty pieni osa Hoikkaneva-Näsinnevasta, Kotinevasta, Keppinevasta sekä Viitastennevasta, jotka myös edustavat niukkaravinteisiä suotyyppisiä. Hankealueella ei ole lähteitä tai lähteisiä soita.

Hankealueelle ei sijoitu järviä tai lampia. Alueelta luoteeseen virtaa Hirvioja, jonka luonnontilaisimmat osat on rajattu kasvillisuuden ja luontotyyppien perusteella arvokkaaksi luontokohteeksi. Näsinnevan pohjoispuolella on pieni vesiallas.

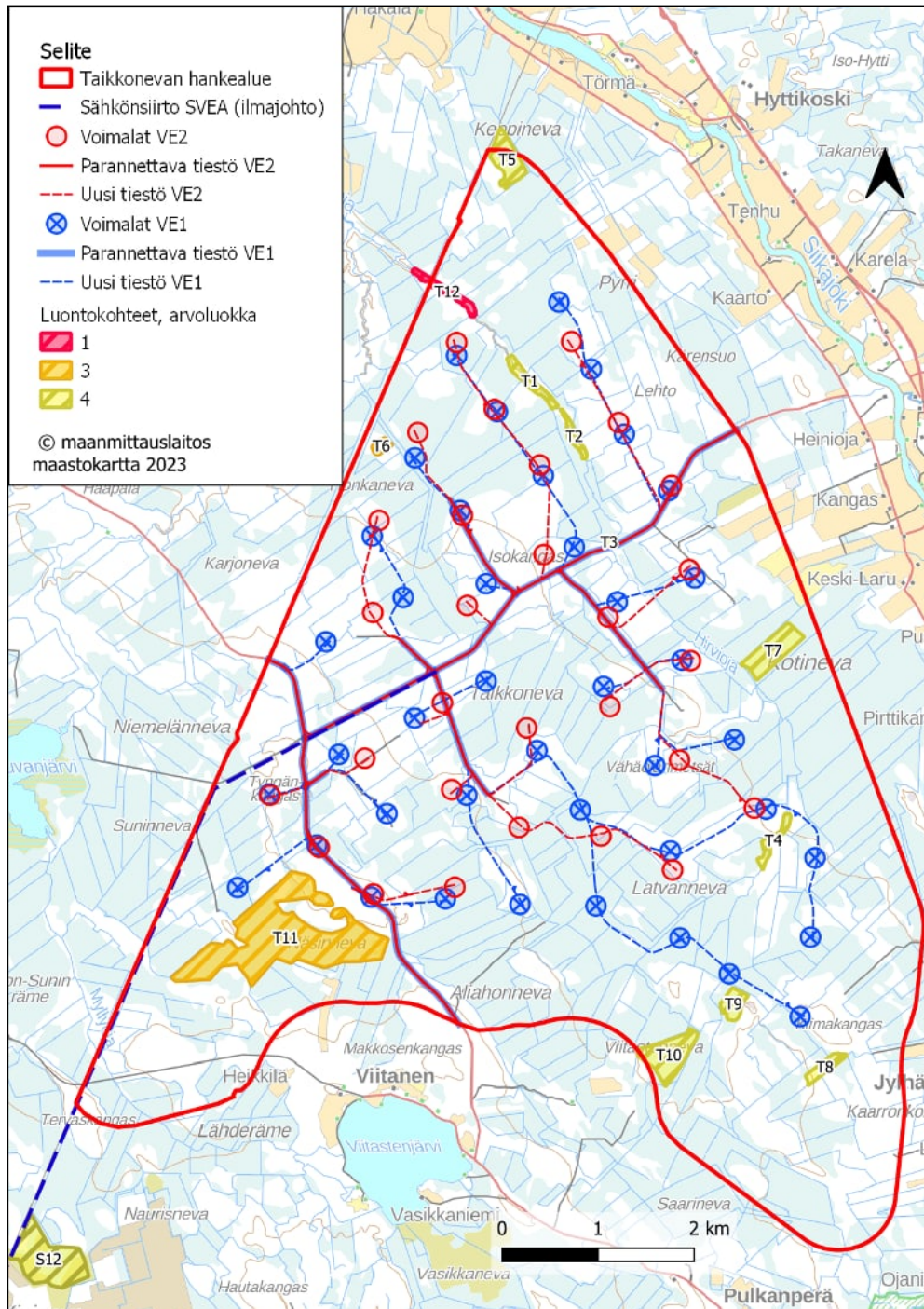
12.3.2 Arvokkaat luontokohteet hankealueella

Hankealueella ei ole ei ole luonnonsuojelulain 64 §:n tai 65 §:n mukaisia suojeltuja tai tiukasti suojeltuja luontotyyppisiä tai vesilain 2 luvun 11 §:n määritelmän mukaisia pienvesiä. Hankealueella on valtion suojelutarkoituksiin varattu kiinteistö, joka on huomioitu arvoluokan 1 kohteena. Hankealueen muut rajatut luontokohteet perustuvat uhanalaisten luontotyyppien esiintymiin, joilla on paikoin myös arvokasta kasvilajistoa. Ne edustavat arvoluokkia 2–4. Kohteiden arvoluokat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12.1) ja sijainnit seuraavassa kuvassa (Kuva 12.2 *Kuva 12.2*). Kohteiden tarkemmat kuvaukset ovat luontoselvitysraportissa (liite 5).

Taulukko 12.1 Arvokkaat luontokohteet hankealueella. (1 = lainsäädännöllä turvattu, 2 = Eriyisen tärkeä, 3 = Monimuotoisuutta turvaava, 4 = Monimuotoisuutta tukeva)

| nro | nimi | arvoluokka |
|-----|---------------------------|------------|
| T1 | Hirvioja N1 | 4 |
| T2 | Hirvioja N2 | 4 |
| T3 | Hirvioja keski | 4 |
| T4 | Hirvioja S | 4 |
| T5 | Keppineva | 4 |
| T6 | Honkanevan vanha haavikko | 3 |

| nro | nimi | arvoluokka |
|-----|----------------------|------------|
| T7 | Kotineva | 4 |
| T8 | Kiimakankaan S-puoli | 4 |
| T9 | Viitastenneva N | 4 |
| T10 | Viitastenneva S | 4 |
| T11 | Näsinneva-Honkaneva | 3 |
| T12 | Hirvioja N 3 | 2 |



Kuva 12.2. Arvokkaat luontokohteet hankealueella (Maanmittauslaitos 2023). (1 = lainsäädännöllä turvattu, 2 = Erytisen tärkeä, 3 = Monimuotoisuutta turvaava, 4 = Monimuotoisuutta tukeva)

Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto

Hankealueella esiintyy lähtötietojen mukaan rauhoitettua valkolehdokkia Isokankaan alueella (lajitietokeskus 2022 ja 2023). Maastonselvityksissä löydettiin lisäksi valkolehdokkia sähkönsiirtoreitiltä Kummunkaarron alueelta (luontokohde S15).

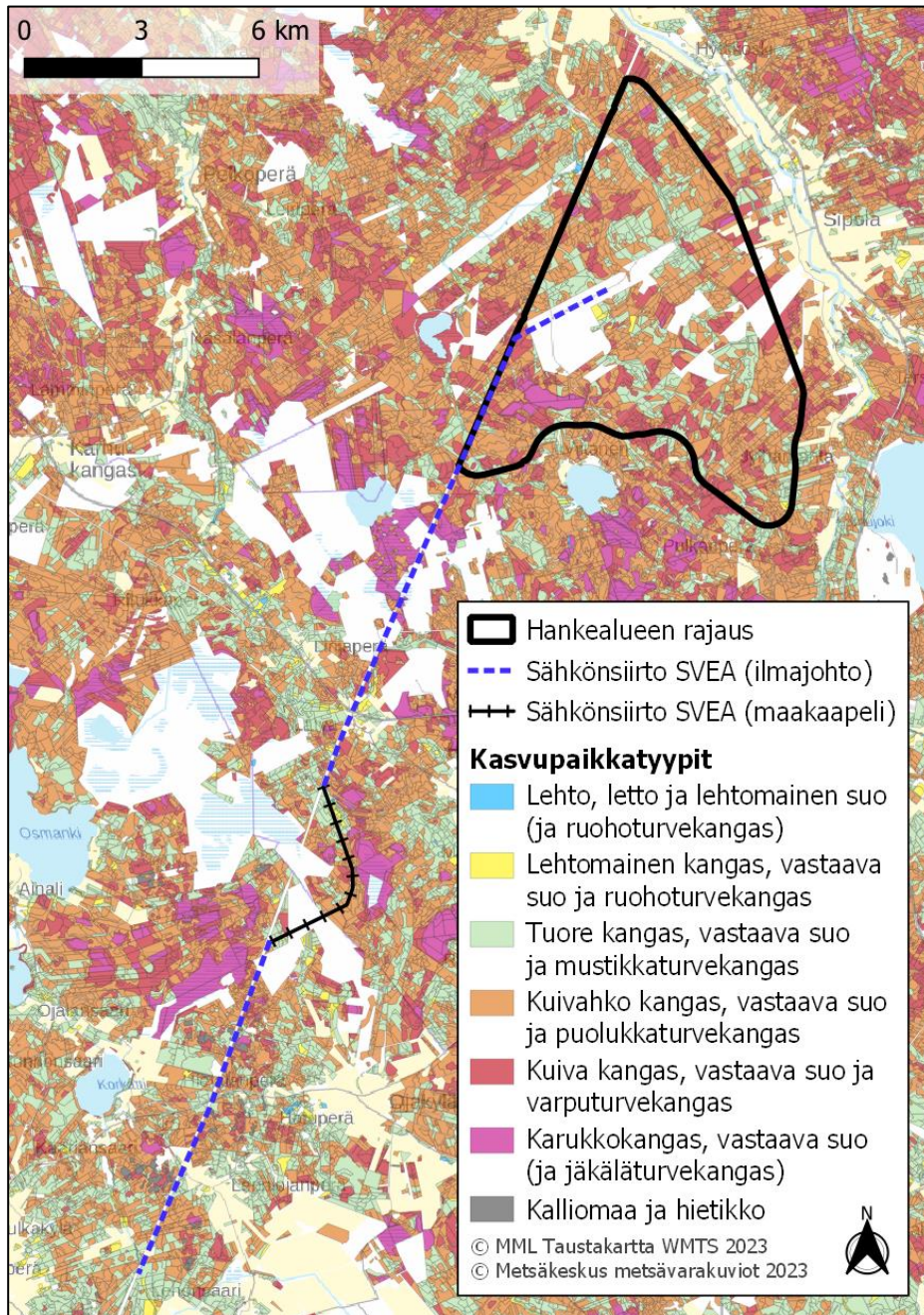
12.3.3 Voimajohtoreitti

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin olemassa olevien Fingridin 220 kV:n Haapaveden voimalaitos–Pyhäkoski sekä 400 kV:n Pysäysperä–Pyhänselkä-voimajohtojen rinnalle, mutta kiertää maakaapelina luonnonsuojelualueen (ESA302761) ja Natura-alueen (FI1100001) Hevossaarennevan kohdalla voimajohtoreitin puolivälin tienoilla.

Sähkönsiirtoreitin luontotyypit vastaavat hyvin pitkälti hankealueen luontotyyppisiä. Alue on pääosin ojitettua, turvekankaiksi muuttunutta suota, jonka lomassa on pieniä kivennäismaan alueita. Kasvupaikat ovat enimmäkseen melko karuja puolukka- ja varputurvekankaita, mutta myös hieman ravinteikkaampia mustikkaturvekankaita. Kivennäismaan metsät ovat pääosin kuivahkoja tai tuoreita kankaita.

Metsät ovat suurimmaksi osaksi tasaikäisiä talousmetsiä. Eniten edustettuina ovat nuoren ja varttuneen kasvatusmetsän kuviot, mutta alueella on myös taimikoita, tuoreita hakkuita ja hakkuukypsää metsää. Vanhan metsän kuvioita ei juurikaan ole.

Suunniteltujen voimajohtoreittien kasvupaikkatyypit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 12.3).



Kuva 12.3. Voimajohtoreittien kasvupaikat (Metsäkeskus 2023, Maanmittauslaitos 2023).

12.3.4 Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreitillä

Sähkönsiirtoreittien arvokkaat luontokohteet ja arvokas lajisto

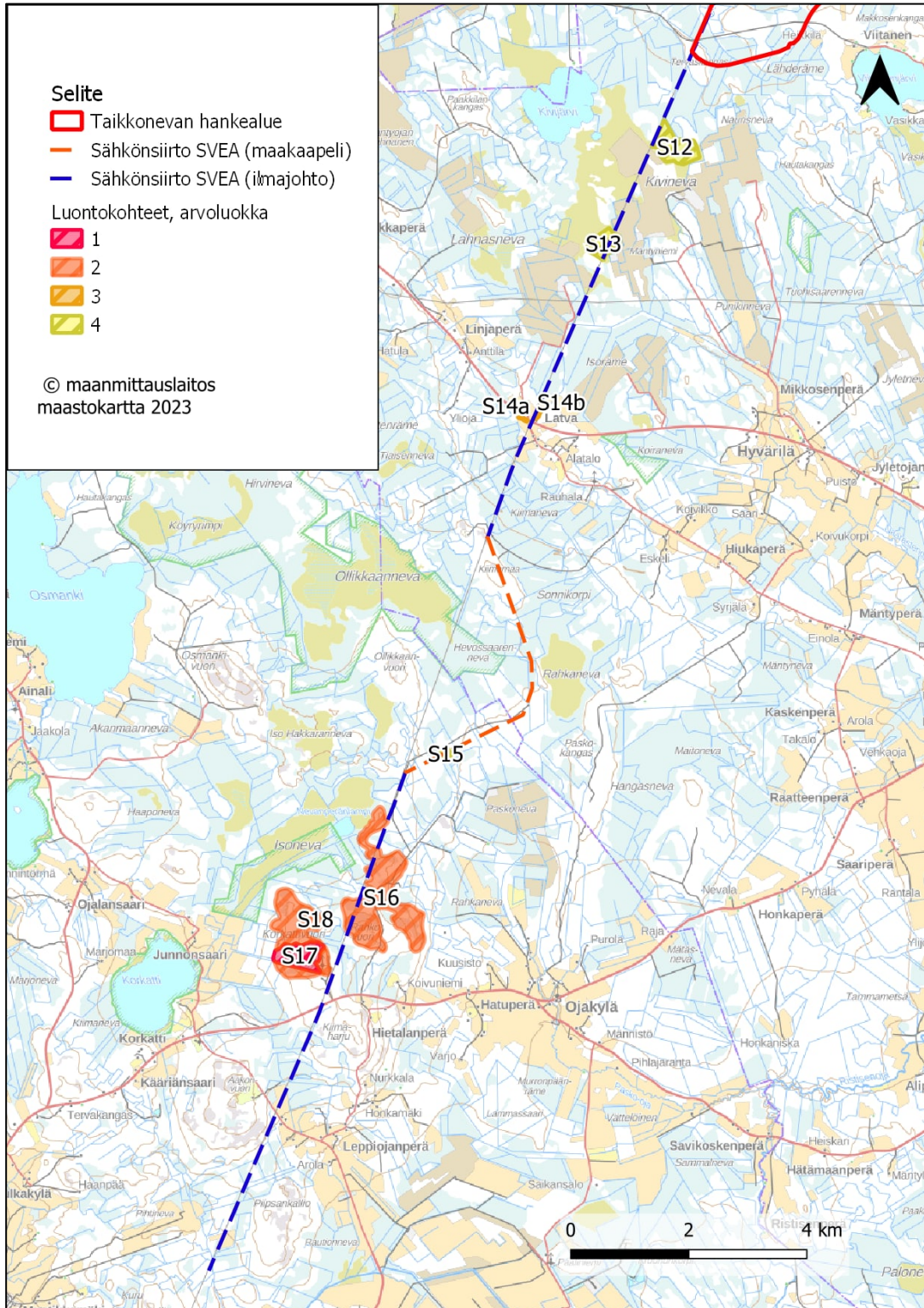
Sähkönsiirtoreitillä on seitsemän arvokasta luontokohdetta, joista yksi, Korkattivuoren luonnonsuojelualue (S18) on luonnonsuojelulla suojeltu kohde. Muut kohteet kuuluvat arvoluokkiin 2–4. Luontokohteiden nimet ja arvoluokat on esitetty seuraavassa taulukossa

(Taulukko 12.2) ja sijainnit seuraavassa kuvassa (Kuva 12.4). Kohteet on kuvailtu tarkemmin luontoselvitysraportissa.

Kummunkaarron luontokohteelta löytyi runsaasti rauhoitettua valkolehdokkia.

Taulukko 12.2 Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreitillä. (1 = lainsäädännöllä turvattu, 2 = Eryyisen tärkeä, 3 = Monimuotoisuutta turvaava, 4 = Monimuotoisuutta tukeva)

| nro | nimi | arvoluokka |
|-------|-----------------------------------------------------------|------------|
| S12 | Kivineva pohjoinen | 4 |
| S13 | Kivineva eteläinen | 4 |
| S14ab | Latvaaja | 3 |
| S15 | Kummunkaarto | 4 |
| S16 | Rahkovuori | 2 |
| S17 | Korkattivuoren kallioalueet ja tuuli- ja rantakerrostumat | 2 |
| S18 | Korkattivuoren luonnonsuojelualue | 1 |



Kuva 12.4. Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreitillä (Maanmittauslaitos 2023). (1 = lain-
säädannöllä turvattu, 2 = Eriyisen tärkeä, 3 = Monimuotoisuutta turvaava, 4 = Monimuotoisuutta tukeva)

12.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Taikkonevan tuulivoimapuiston alueella tavanomainen luonto on pääosin metsätalouskäytössä olevaa kivennäis- ja turvemailla olevaa metsää, jossa ihmistoiminnan vaikutus on selvä ja näkyvä. Alueen suot on pitkälti ojitettu, joten ne ovat menettäneet luonnontilansa. Alueella on avohakkuita. Tavanomainen luonto alueella ei ole erityisen altis tuulivoimapuiston aiheuttamille muutoksille ja sen herkkyys on vähäinen.

Taikkonevan suoluontokohteet ovat suurempien suoaltaiden ojittamattomia osia, joten niillä näkyy jonkin verran muutoksia alueen hydrologiassa ja kasvillisuudessa, mutta niiden luonnontilaa ei ole kokonaan menetetty. Alueen luontotyytit ovat riippuvaisia hydrologisten olosuhteiden säilymisestä, joten luontotyytit heikenevät edelleen, jos alue kuivuu tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena. Kohteiden alttius muutoksille on siten pääosin kohtalainen tai suuri. Virtavesikohteet eivät ole täysin luonnontilaisia, mutta kohteiden luontotyytit ovat herkkiä muutokselle. Virtavesikohteiden herkkyys on siten suuri.

Sähkönsiirtoreitillä on arvokas kallioalue, jonka arvo pohjautuu erityisesti kohteen geologis-geomorfologiseen arvoon (Husa ym. 2001). Kohteen biologiset arvot ovat vähäisemmät ja painottuvat alueen kalliometsiin. Kohteen herkkyys voimajohdon rakentamisen aiheuttamille muutoksille geologis-geomorfologisia arvoja painottaen on kohtalainen.

Korkattivuoren valtakunnallisesti arvokkaiden rantakerrostumien arvo perustuu erityisesti geologiaan arvoihin. Lisäksi merkitystä on maisema-arvolla ja jonkin verran biologisella arvolla. Kohteen herkkyys voimajohtojen rakentamisen aiheuttamille muutoksille on kohtalainen tai suuri.

Luonnonsuojelualueen ja sen vanhojen metsien herkkyys on erittäin suuri.

12.4.2 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

12.4.2.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 2–2,5 hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10–15 metriä leveä.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotietön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Taikkonevan hankkeessa vaikutus kohdistuu suurimmaksi osaksi metsätalousskäytössä oleviin metsiin, jotka ovat hankealueella usein nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala (noin 2,3 % vaihtoehdossa VE1) on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyypeihin.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet).

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suoaltaan alueella luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei johda enää rakentamista edeltävään tilaan. Kautta koko alueen voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

12.4.2.2 Voimajohtoreitti

Voimajohtorakentamisessa tyypillisiä luontovaikutuksia ovat luontotyyppien ominaispiirteiden muutokset leventyvän johtoalueen ja/tai uuden maastokäytävän puuston raivauksen myötä ja paikalliset kasvupaikkatyyppimenetykset pylväspaikoilla.

Voimajohtoreitin osalta vaikutuksia kasvillisuudella ja luontotyypeille aiheutuu voimajohtoreitin raivaamisesta maastoon. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu suurimmaksi osaksi olemassa olevien Fingridin voimajohtojen Haapaveden vl–Pyhäkoski (220 kV) ja Pysäysperä–Pyhänselkä (400kV) kanssa samaan johtokäytävään. Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 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 (Fingrid Oyj 2010). Voimajohtoaukealla saa kasvaa kenttäkerroksen kasvillisuutta ja pensastoa. Voimajohtoreitti muodostaa käytön aikana avoimen maastokäytävän yhdessä muiden samassa käytävässä olevien voimajohtojen kanssa,

pirstoen metsäelinympäristöjä ja aiheuttaen reunavaikutusta, joka ulottuu tavanomaisessa metsämaastossa korkeintaan noin viidenkymmenen metrin matkalle (Harper ym. 2015, Moen & Jonsson 2003). Taikkonevan ilmajohtona toteutettava sähkönsiirtoreitin osuus aiheuttaa melko vähän elinympäristöjen uutta pirstoutumista. Uuteen maastokäytävään suunniteltu maakaapelina toteutettava osuus sen sijaan lisää pirstoutumista.

Olemassa olevan voimajohdon viereen sijoitettava 400 kV voimajohto leventää johtoaukeaa noin 36 metriä ja siirtää johtoalueen reunaa vastaavasti 36 metrin päähän nykyiseen verrattuna. Maakaapelia varten raivataan puustosta 7 metriä leveä aukko, jonka keskelle kaapeli sijoitetaan. Rakennusvaiheessa tarvitaan leveämpää, enimmillään 20-metristä aukkoa.

Voimajohto vaikuttaa myös sen kanssa risteäviin virtavesiin. Rakennusvaiheessa niihin voi päätyä kiintoainesta, joka voi samentaa vettä ja vaikuttaa vesien eliöstöön. Johtoalueen puuston pitäminen matalana vaikuttaa virtavesien mikroilmastoon, kun varjostavaa kasvilisuutta on vähemmän. Sähkönsiirtoreitin kanssa risteävät purot ovat voimakkaasti luonnontilaltaan heikentyneitä ja niiden suojeluarvo on vähäinen. Voimajohdon sijoittaminen olemassa olevien voimajohtojen viereen heikentää virtavesien tilaa. Vaikutuksen suuruus on vähäinen tai korkeintaan kohtalainen.

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. Maakaapelit kaivetaan maahan.

Hankkeen sähkönsiirron alueet ovat pääosin rakentamatonta suo-, pelto-, ja metsämaata, jossa ihmistoiminnan vaikutukset ovat suurelta osin näkyvissä. Sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat tavanomaisen talousmetsän lajistolle, ja vaikutukset yleisille metsien luontotyypeille arvioidaan vähäisiksi.

12.4.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

12.4.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueella on 12 arvokasta luontokohdetta. Vaikutukset luontokohteille eri hankkeivaihtoehdoissa on esitetty taulukossa (Taulukko 12.3).

Taulukko 12.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille. (1 = lainsäädännöllä turvattu, 2 = Eri-tyisen tärkeä, 3 = Monimuotoisuutta turvaava, 4 = Monimuotoisuutta tukeva)

| Nro | Nimi | Arvo- luokka | Vaikutukset | |
|-----|----------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | VE1 | VE2 |
| T1 | Hirvioja N1 | 4 | Kohteen herkkyys on suuri ja muutoksen suuruus korkeintaan vähäinen. Voimalalle 29 suunniteltu uusi tie ylittää Hirvenojan sen yläjuoksulta. Rakentamisen yhteydessä kohteelle saattaa valua kiintoaineita ojaverkoston ja Hirvenojan kautta. Etäisyys lähimpään tiehen ja voimalaan on noin 390 metriä. Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. | Kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus korkeintaan vähäinen. Voimalalle 22 suunniteltu uusi tie ylittää Hirvenojan sen yläjuoksulta. Rakentamisen yhteydessä kohteelle saattaa valua kiintoaineita ojaverkoston ja Hirvenojan kautta. Etäisyys lähimpään tiehen ja voimalaan on noin 440 metriä. Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. |
| T2 | Hirvioja N2 | 4 | Kohteen herkkyys on suuri ja muutoksen suuruus korkeintaan vähäinen. Voimalalle 29 suunniteltu uusi tie ylittää Hirvenojan sen yläjuoksulta. Rakentamisen yhteydessä kohteelle saattaa valua kiintoaineita ojaverkoston ja Hirvenojan kautta. Etäisyys lähimpään tiehen ja voimalaan on noin 440 metriä. Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. | Kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus korkeintaan vähäinen. Voimalalle 22 suunniteltu uusi tie ylittää Hirvenojan sen yläjuoksulta. Rakentamisen yhteydessä kohteelle saattaa valua kiintoaineita ojaverkoston ja Hirvenojan kautta. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 410 metriä. Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. |

| Nro | Nimi | Arvo- luokka | Vaikutukset | |
|-----|-------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | VE1 | VE2 |
| T3 | Hirvioja keski | 4 | Kohteen herkkyys on suuri. Muutoksen suuruus riippuu tien mahdollisen levenemisen suuruudesta. Jos tietä ei levennetä, muutoksen suuruus on korkeintaan vähäinen ja liittyy alueelle mahdollisesti tuotavien kiintoaineiden päätyemisestä puroon, mutta mikäli tietä levennetään kohteelle, muutoksen suuruus on suuri. Voimalalle 29 suunniteltu uusi tie ylittää Hirvenojan sen yläjuoksulta. Rakentamisen yhteydessä kohteelle saattaa valua kiintoaineita ojaverkoston ja Hirvenojan kautta. Vaikutuksen merkittävyys on siten toteutustavasta riippuen vähäinen, kohtalainen tai suuri. | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Muutoksen suuruus riippuu tien mahdollisen levenemisen suuruudesta. Jos tietä ei levennetä, muutoksen suuruus on korkeintaan vähäinen ja liittyy alueelle mahdollisesti tuotavien kiintoaineiden päätyemisestä puroon, mutta mikäli tietä levennetään kohteelle, muutoksen suuruus on suuri. Voimalalle 22 suunniteltu uusi tie ylittää Hirvenojan sen yläjuoksulta. Rakentamisen yhteydessä kohteelle saattaa valua kiintoaineita ojaverkoston ja Hirvenojan kautta. Vaikutuksen merkittävyys on siten toteutustavasta riippuen vähäinen, kohtalainen tai suuri. |
| T4 | Hirvioja S | 4 | Kohteen herkkyys on suuri. Muutoksen suuruus syntyy uuden tien rakentamisen aiheuttamasta reunavaikutuksesta ja voimalan rakentamisen aiheuttamista kiintoainevalumista ojaverkoston kautta kohteelle. Etäisyys tielle on 40 metriä ja lähimpään voimalaan 200 metriä. Tien rakentaminenkin saattaa lisätä kiintoainekuormitusta kohteelle. Muutoksen suuruus on kohtalainen. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen. | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Muutoksen suuruus syntyy voimalan rakentamisen mahdollisesti aiheuttamista kiintoainevalumista ojaverkoston kautta kohteelle. Etäisyys lähimpään voimalaan 340 metriä. Muutoksen suuruus on korkeintaan vähäinen ja vaikutuksen merkittävyys on korkeintaan vähäinen. |

| Nro | Nimi | Arvo- luokka | Vaikutukset | |
|-----|-------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | VE1 | VE2 |
| T5 | Keppi- neva | 4 | Etäisyys voimaloihin ja tiestöön on 1,3 kilometriä. Ei vaikutuksia. | Etäisyys voimaloihin ja tiestöön on 1,7 kilometriä. Ei vaikutuksia. |
| T6 | Honka- nevan vanha haa- vikko | 3 | Kohteen herkkyys on suuri. Etäisyys tielle ja lähimpään voimalaan 270 metriä. Muutoksen suuruus on kuitenkin korkeintaan vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on korkeintaan vähäinen. | Kohteen herkkyys on suuri. Etäisyys tielle ja lähimpään voimalaan 290 metriä. Muutoksen suuruus on kuitenkin korkeintaan vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on korkeintaan vähäinen. |
| T7 | Koti- neva | 4 | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Etäisyys tielle ja lähimpään voimalaan 610 metriä. Ei vaikutuksia. | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Etäisyys tielle ja lähimpään voimalaan 520 metriä. Ei vaikutuksia. |
| T8 | Kiima- kan- kaan S- puoli | 4 | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Etäisyys tielle ja lähimpään voimalaan 520 metriä. Ei vaikutuksia. | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Etäisyys tielle ja lähimpään voimalaan 2,6 kilometriä. Ei vaikutuksia. |
| T9 | Viitas- ten- neva N | 4 | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Muutoksen suuruus syntyy voimalan rakentamisen mahdollisesti aiheuttamista hydrologisista vaikutuksista kohteelle. Etäisyys tielle on 110 metriä ja lähimpään voimalaan 140 metriä. Muutoksen suuruus on vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Etäisyys tielle ja lähimpään voimalaan 1,4 kilometriä. Ei vaikutuksia. |
| T10 | Viitas- ten- neva S | 4 | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Etäisyys tielle ja lähimpään voimalaan 680 metriä. Ei vaikutuksia. | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Etäisyys tielle ja lähimpään voimalaan 1,6 kilometriä. Ei vaikutuksia. |

| Nro | Nimi | Arvo- luokka | Vaikutukset | |
|-----|-----------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | VE1 | VE2 |
| T11 | Näsin- neva- Honka- neva | 3 | Kohteen herkkyys on suuri. Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 250, 330 ja 300 metrin päässä arvokohteelta. Itä ja pohjoispuolella olevat kaksi voimalaa sijaitsevat pienen kivennäismaasaarekkeen takana kohteeseen nähden eikä niiden siten arvioida muodostavan hydrologisia vaikutuksia. Läntisin voimaloista jää useiden poikittaissuuntaisten ojien taakse ja sen hydrologiset vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen . | Kohteen herkkyys on suuri. Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 310 ja 330 metrin päässä arvokohteelta. Voimalat sijaitsevat pienen kivennäismaasaarekkeen takana kohteeseen nähden eikä niiden siten arvioida muodostavan hydrologisia vaikutuksia. Ei vaikutuksia. |
| T12 | Hirvioja N3 | 2 | Kohteen herkkyys on suuri ja muutoksen suuruus korkeintaan vähäinen. Voimalalle 29 suunniteltu uusi tie ylittää Hirvenojan sen yläjuoksulta. Rakentamisen yhteydessä kohteelle saattaa valua kiintoaineita ojaverkoston ja Hirvenojan kautta. Etäisyys lähimpään tiehen ja voimalaan on noin 440 metriä. Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. | Kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus korkeintaan vähäinen. Voimalalle 22 suunniteltu uusi tie ylittää Hirvenojan sen yläjuoksulta. Rakentamisen yhteydessä kohteelle saattaa valua kiintoaineita ojaverkoston ja Hirvenojan kautta. Etäisyys lähimpään tiehen ja voimalaan on noin 310 metriä. Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. |

12.4.3.2 Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitillä on seitsemän arvokasta luontokohdetta. Vaikutukset luontokohteille on esitetty taulukossa. (Taulukko 12.4)

Taulukko 12.4 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille sähkönsiirtoreitillä. (1 = lainsäädännöllä turvattu, 2 = Erytisen tärkeä, 3 = Monimuotoisuutta turvaava, 4 = Monimuotoisuutta tukeva)

| Nro | Nimi | Arvo-luokka | Vaikutukset |
|--------|-----------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S12 | Kivineva pohjoinen | 4 | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Muutoksen suuruus kohteella oleville puustoisille silmälläpidettäville (Etelä-Suomessa vaarantuneille) luontotyypeille on johtoalueella suuri, mutta puuttomiin luontotyyppeihin kohdistuu vain vähäisiä vaikutuksia. Alueen kokonaisuus huomioiden vaikutuksen suuruus on kohtalainen.. Vaikutus luontokohteelle on kohtalainen . |
| S13 | Kivineva eteläinen | 4 | Kohteen herkkyys on kohtalainen. Muutoksen suuruus kohteella oleville puustoisille silmälläpidettäville (Etelä-Suomessa vaarantuneille) luontotyypeille on johtoalueella suuri, mutta puuttomiin luontotyyppeihin kohdistuu vain vähäisiä vaikutuksia. Alueen kokonaisuus huomioiden vaikutuksen suuruus on kohtalainen.. Vaikutus luontokohteelle on kohtalainen . |
| S14 ab | Latvaaja | 3 | Kohteen herkkyys on suuri. Muutoksen suuruus kohteella b on suuri. Kohteelle a ei vaikutusta. Vaikutuksen merkittävyys kohteelle b on suuri . |
| S15 | Kummunkaarto | 4 | Kohteen herkkyys on suuri. Kohteeseen kohdistuu suora pinta-alamenetys, reunavaikutusta ja kohde pirstoutuu kahden osaan. Muutoksen suuruus on suuri. Vaikutuksen merkittävyys on suuri . |
| S16 | Rahkivuori | 2 | Kohteen herkkyys on suuri. Uusi voimajohto rakennetaan samaan maastokäytävään kuin olemassa olevat johdot. Puustoa poistetaan johtoalueelta, mutta kallio säilyy. Muutoksen suuruus on kohtalainen. Alueelle aiheutuu suoraa pinta-alamenetystä ja reunavaikutusta. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen . |
| S17 | Korkattivuoren kallioalueet ja tuuli- ja rantakerrostumat | 2 | Kohteen herkkyys on suuri. Uusi voimajohto rakennetaan samaan maastokäytävään kuin olemassa olevat johdot, kohteelta katsoen vastakkaiselle puolelle käytävää. Puustoa poistetaan johtoalueelta, mutta kallio säilyy. Alueelle ei kohdistu suoraa pinta-alamenetystä tai reunavaikutuksen lisääntymistä. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen . |

| Nro | Nimi | Arvo- luokka | Vaikutukset |
|-----|-----------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S18 | Korkattivuoren luonnonsuojelualue | 1 | Kohteen herkkyys on erittäin suuri. Uusi voimajohto rakennetaan samaan maastokäytävään kuin olemassa olevat johdot, kohteelta katsoen vastakkaiselle puolelle käytävää. Alueelle ei kohdistu suoraa pinta-alamenetystä tai reunavaikutuksen lisääntymistä. Vaikutuksen merkittävyys on korkeintaan vähäinen . |

12.4.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Taulukko 12.5 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------------------|-------------------|--------------|------------------------|
| Tuulivoimapaiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin | | | | | | | | |
| Vaikutustyyppi | | Vaikutuksen aiheuttaja | | | Vaikutuksen merkittävyys | | | |
| | | | | | VE1 | VE2 | | |
| Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen | | Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. | | | vähäinen - | vähäinen - | | |
| Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen | | Huomionarvoista lajistoa ei alueelta paikannettu. | | | ei vaikutusta | ei vaikutusta | | |
| Vaikutus luontokohteisiin | | Voimalat sijoittuvat pääosin melko kauas luontokohteista. Vähäisiä hydrologisia vaikutuksia kohdistuu useampaan kohteeseen. Yhteen kohteeseen voi kohdistua suuret vaikutukset toteuttamisvaihtoehdosta ja lieventämistoimista riippuen. Parhaimmillaan vaikutukset jäävät kaikilla kohteilla vähäisiksi. | | | kohtalainen -- | kohtalainen -- | | |

Taulukko 12.6 Sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

| Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin | | |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys |
| | | SVEA |
| Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen | Puusto raivataan voimajohtoaukealta, metsien rakenteen muutos, pienilmaston ja valaistusolosuhteiden muutos. | vähäinen - |
| Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen | Huomionarvoista paikannettiin yhdeltä luontokohteelta. | vähäinen - |
| Vaikutus luontokohteisiin | Sähkönsiirron voimalinja ylittää tai sivuaa arvokkaita luontokohteita. | kohtalainen -- |

Taulukko 12.7 Tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Keskisuuri muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Keskisuuri muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|----------------|-------------|----------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | VE1 VE2 | VE0 | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | SVEA | | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

12.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

12.5.1 Tuulivoima-alue

Hankealueella on ojituksen kuormittama Hirvioja. Lisäksi alueella on tiheä metsäojaverkosto. Vaikutuksia alueen pintavesiin voidaan vähentää huolehtimalla pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä muutoksia pintavalunnassa.

Hirviojan luontokohteeseen (T3) kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää vähäisiksi toteuttamalla mahdollinen tien leventäminen nykyisen tien eteläpuolelle, jolloin luontokohteeseen ei kohdistu suoria vaikutuksia. Samoin voidaan huolehtia, että kiintoainetta päätyy uomaan mahdollisimman vähän, jolloin vaikutusten merkittävyys jää korkeintaan kohtalaiseksi. Mikäli tietä ei luontokohteen kohdalta levennetä lainkaan, vaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi. Voimaloille T29 (VE1) tai T22 (VE2) johtavan uuden tien rakennustyöt Hirvenojan yli voivat vaikuttaa alajuoksun kohteisiin, mikäli sopivia siltarumpuja ei rakenneta tien ali. Lisäksi vaikutuksia alajuoksun kohteisiin voidaan lieventää huolehtimalla, että kiintoainetta pääsee uomaan mahdollisimman vähän.

Huomionarvoisen luontokohteen lähellä nostokenttä on suositeltavaa sijoittaa tien suuntaisesti tai vaihtoehtoisesti luontokohteeseen nähden voimalan vastakkaiselle puolelle mahdollisten vaikutusten minimoimiseksi. Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinainen rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suokohteen vesitasapainoa paikallisesti. Rakennustyöt tulisi tehdä roudattaisen maan aikaan. Suoluontokohteen lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa.

12.5.2 Voimajohtoreitti

Voimajohdon alue on pääosin metsätalouskäytössä olevia kivennäismaan ja ojitetun turve- maan metsiä. Alueella on seitsemän arvokasta luontokohdetta, joista yksi, varsinaisen joh- toalueen ulkopuolelle jäävä Korkattivuoren suojelualue on lainsäädännöllä suojattu. Muut kohteet kuuluvat arvoluokkiin 2–4 eli ne ovat monimuotoisuutta turvaavia tai tukevia. Ne suositellaan huomioimaan hankesuunnittelussa.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää voima- johdon pylväspaikkojen sijoittelulla. Pintakasvillisuuteen ja suokohteisiin kohdistuvia vai- kutuksia, pinnan rikkoutumista ja työkoneiden painumia suon pintaan voidaan vähentää

ajoittamalla rakentamistyöt routa-aikaan, jäädyttämällä työalueet tai käyttämällä telapohjaisia työkoneita. Voimajohtorakentamisessa pyritään yleensäkin hyödyntämään lähtökohtaisesti talviaikaa, jolloin maa on roudassa ja lumipeitteinen, koska tämä helpottaa rakentamista. Tavoite on siis yhtenevä luontoon kohdistuvien vaikutusten lieventämisen kanssa. Vaikutuksia suoluontokohteelle voidaan lieventää pylväiden tarkemmalla sijoittelulla.

Pylväiden sijoittelussa voidaan lähtökohtaisesti huomioida myös virtavesiuomat, etenkin Latvanoja, ja sijoittaa pylväät riittävän etäälle uomasta ja siten välttää rakentamisen aiheuttamaa rantapenkereen eroosiota uomaan. Puron rantapenkereitä ei siis tule kaivaa eikä niille tule läjittää kaivuumaita. Arvokkaiden uomien ylityksiä voidaan välttää tai ne voidaan tehdä tilapäisten siltarakenteiden avulla. Rakentamista varten laaditaan ohjeistus niistä uomista, joita ei saa ylittää koneilla tai kuinka ne muutoin tulee huomioida arvojen säilyttämiseksi. Työkoneita ja polttoaineita ei varastoida vesistöjen lähellä. Mahdollisuuksien mukaan jätetään puita tai pensaita uomien rannoille. Lieventämistoimenpiteenä uomien liepeille voidaan jättää alueelta poistettua puustoa lahoppuiksi ja tekopötkelöiksi.

Valikoiva raivaus voi edesauttaa johtoalueella sijaitsevan arvokkaan luontotyypin tai arvokkaan kasvilajiston säilymistä. Valikoivassa raivauksessa johtoalueelle jätetään kasvamaan katajia ja matalakasvuista kasvustoa. Kaatamalla voidaan jättää esimerkiksi tuomia, paattamia ja muita pensasvartisii kasveja. Lisäksi alueelle voidaan jättää (teko)pötkelöitä tai poistettua puustoa maapuiksi.

Kummunkaarron luontokohteeseen (S15) kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla maakaapeli kohteen pohjoispuolella olevan tien kanssa samaan maastokäytävään, jolloin vaikutuksen merkittävyys pienenee vähäiseksi, jos puustoa ei tarvitse poistaa kohteen kohdalla maastokäytävän lieventämiseksi tai kohtalaiseksi, jos puustoa poistetaan tien ja kohteen välistä.

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 kaivuujäljet tulee tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle.

Luontokohteiden, etenkin suoluonnon osalta, suositellaan huomioitavaksi alueiden vesitalous kuten pintavesiolosuhteet. Näillä alueilla ei tule tehdä ojituksia, jotta luontokohteiden vesitalous pysyy ennallaan. Suokohteilla mahdollisesti tehtävät toimenpiteet, kuten puuston raivaaminen suositellaan tehtäväksi maan ollessa roudassa.

12.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Mahdolliset epävarmuudet liittyvät luonnon vuotuisen vaihteluun ja siihen, että inventoinnit ilmentävät aina inventointihetken mukaista tilannetta. Suoluontokohteiden hydrologiaan kohdistuviin vaikutuksiin liittyy epävarmuutta, mutta kohteet ovat sen verran etäällä, että vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi. Alueen luontoarvot on tunnistettu luotettavasti.

13 Vaikutukset linnustoon

13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma jossain määrin muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman vaikutuksille 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 sekä sen vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin. (Koistinen 2004)

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 laajamittaisellaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

13.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa laji- ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan

yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista ja esimerkiksi useiden varpuslintulajien on säännöllisesti todettu pitävän reviireitään toimivien tuulivoimaloiden nostokentillä ja niiden reu-
napuissa. Toisaalta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaiku-
tukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vai-
kutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokai-
lulentoihin kohdistuvien estevaikutusten, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman
kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimä-
alueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpy-
misalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta nii-
den koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoima-
hankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon, mutta näiden vaikutusten selvittämi-
nen 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 Metsähallituksen petolintu-
rekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekiste-
ristä (Laji.fi).

Toteutettujen linnustonselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa
oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien ai-
neistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman
linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon (mm. suomalaisten toiminnassa olevien
tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat) sekä arvioinnin laatijoiden omakohtai-
siin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huo-
miota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeksi arvioi-
duille lajeille sekä linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuk-
siin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toi-
menpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden
(mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön mui-
den tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvi-
oitu 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 liitteessä 5.

13.3.2 Selvitysmenetelmät

Taikkonevan tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2022–2023 aikana. Linnustoselvitykset koostuivat kevät- ja syysmuuton tarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten kautta.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (pistelaskennat ja kartoituslaskennat) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1988). Selvityksiä painotettiin suojelullisesti arvokkaisiin (luonnonsuojelulailailla ja -asetuksella säädetyt erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajeihin ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen sekä niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Alueen pesimälinnustoselvityksiin käytetty työmäärä oli yhteensä noin 26 maastotyöpäivää. (Taulukko 13.1)

Taikkonevan hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysmuuttokaudella 2022 hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvista tarkkailupaikoista. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin pääasiassa yhden ihmisen toimesta huhti-toukokuussa 6 maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa elokuussa 8 maastotyöpäivän aikana. (Taulukko 13.1)

Taulukko 13.3

Taulukko 13.1 Pesimälinnustoselvitysten sekä muutontarkkailuiden ajankohta ja työmäärä.

| Menetelmä | Ajankohta ja työmäärä |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pistelaskenta ja kartoituslaskenta | 20.5.–8.6.2022, (7 pv) |
| Päiväpetolintujen erillistarkkailut | 13.7.–10.8.2022, (5 pv) 17.3.–3.4.2023 (6 pv) Lisäksi muutontarkkailuiden yhteydessä |
| Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus | 31.3.–12.5.2022, (5 pv) |
| Pöllökuuntelu | 3.–15.3.2022 (3 yötä) |
| Kevätmuutontarkkailu | 2.4.–6.5.2022 (6 pv) |
| Syysmuutontarkkailu | 25.8.–9.10.2022 (8 pv) |

Sähkönsiirtoreiteillä ei toteutettu erillisiä maast selvityksiä linnuston osalta, mutta linnustoon kiinnitettiin huomiota laaditun luontoselvityksen yhteydessä.

13.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (Simo, Ii, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019) ja muualta maailmalta osoittavat.

13.3.4 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Arvioinnin kohteena olevan lintulajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta, sopeutumiskyvystä sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus ja/tai EU:n lintudirektiivi).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa runsaita ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Eri lintulajien herkkyyteen vaikutuksille vaikuttaa merkittävästi myös populaation koko ja poikastuotto, jotka myös vaihtelevat lajien välillä paljon. Esimerkiksi suurikokoisten

petolintulajien populaatiot ovat varsin pieniä ja usein trendiltään väheneviä, ja poikastuotto on alhaista ja siten lisääntyminen hidasta, jolloin niiden herkkyys vaikutuksille on merkittävästi suurempi kuin yleisellä ja kannaltaan vakaalla tai runsastuvalla varpuslintulajilla, jotka lisääntyvät nopeasti.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n lintudirektiivin lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämishuhto ilmeiseksi, minkä vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

13.4 Nykytila

13.4.1 Pesimälinnusto

Taikkonevan tuulivoimapuiston hankealue on suurelta osin metsätaloustoimien muuttamaa metsä- ja suolinympäristöä, mutta hankealueelle mahtuu myös pienialaisempia linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia kohteita. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätalouskäytössä olevia eri ikäisiä kasvatusemetsiä, joissa elää alueellisesti tavanomaisia ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja. Alueelle sijoittuu hyvin pienialaisesti ja pirstaleisesti myös iäkkäämpiä ja vanhan metsän piirteitä omaavia metsäkuvioita, joissa elää esimerkiksi kolopuita ja lahopuita elinympäristöltään vaativia lintulajeja. Hankealueen suot on pääosin ojitettu, mutta alueella on myös keskiosiltaan ojittamattomia suoalueita. Hankealueella ei sijaitse järviä tai lampia, mutta heti alueen eteläpuolella on Viitastenjärvi ja länsipuolella Leuvanjärvi. Virtavesistä hankealueen itäosassa virtaa pohjois-eteläsuuntainen Hirvioja, joka laskee hankealueen länsipuolella virtaavaan Leuvanojaan. Hirviojan reunametsät lisäävät jossain määrin hankealueen monimuotoisuutta linnuston kannalta.

Hankealueen linnustolliset arvot löytyvät hankealueen soilta, joilla esiintyy jonkin verran uhanalaista suolintulajistoa, sekä Hirviojan varren puronvarsimetsistä sekä muista pienistä ja pirstaleisesti esiintyvistä varttuneemman metsän kuvioista, missä on kolopuita. Alueen tavanomaisissa talousmetsissä olevat linnustolliset arvot ovat vähäisiä.

Vuoden 2022 pesimälinnustoseselvityksissä Taikkonevan tuulivoimapuiston hankealueella havaittiin 63 alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi tulkittua lintulajia. Yhteensä lajeja

havaittiin 84 (Liite 5). Toteutettujen pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinuston tiheys on noin 184 paria / km², eli seudullista keskiarvoa 150–175 paria/km² (Väisänen ym. 1998) hieman korkeampi.

Havaituista varmasti tai todennäköisesti pesivistä 63 lajista 25 lajia on suojelullisesti huomionarvoisia. Lisäksi mahdollisesti pesiviä suojelullisesti huomionarvoisia lajeja on 13. Lajit ja niiden suojelustatus on esitetty liitteen 5 taulukossa 4. Huomionarvoisten lajien osuus kaikista alueen lintupareista (=dominanssi) on 10,3 %. Hankealueella varmasti tai todennäköisesti pesivistä lajeista valtakunnallisesti uhanalaisiksi (vähintään VU, vaarantunut) luokiteltuja on yhdeksän. Alueella ei esiinny luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla erityistä suojelua vaativaksi säädettyjä lajeja.

Useat suojelullisesti huomionarvoisista lajeista ovat alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista runsaimpia ovat pistelaskennan perusteella pyy (VU, EU) ja hömötiainen (EN).

Hankealueen ja sen lähiympäristön soista linnustollisesta merkitystä on Hoikkanevan ja Näsinnevan alueella hankealueen lounaisosassa (Kuva 13.1). Kohteella on useita suojelullisesti huomionarvoisia lajeja, ja ne monipuolistavat hankealueen pesimälajistoa. Linnustollinen merkitys ei kuitenkaan ole paikallista mittakaavaa suurempi. Alueen suokohteet on rajattu arvokohteiksi niiden luontotyypin perusteella.



Kuva 13.1 Valokuva hankealueen lounaisosasta Näsinnevan suoalueelta (2022).

Lisäksi linnuston kannalta arvokkaita kohteita ovat monimuotoisuutta tukevin kohteina (arvoluokka 4) pidettävät metson ja teeren soidinpaikat. Niiden sijaintia ei ole esitetty tässä raportissa, mutta ne on otettu huomioon hankkeen suunnittelussa. Hankealueelta löydettiin noin kymmenen kukon metson soidinpaikkaa.

Hankealueella esiintyvä petolintu- ja pöllölajisto on niukkaa ja vastaaville talousmetsäalueille hyvin tavanomaista. Päiväpetolintulajeista vain varpus- ja tuulihaukan reviirien arvioitiin todennäköisesti ulottuvan hankealueelle, mahdolliset reviirit todettiin sinisuo-, kana-, ampu- ja nuolihaukalla. Päiväpetolintujen reviirit ovat kuitenkin laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä.

Keväällä 2022 kevätmuuton seurantojen yhteydessä hankealueella havaittiin kaksi maakotkaa, jotka todennäköisesti olivat esiainuinen pari, eli mahdollisesti reviiriä perustamassa oleva kotkapari. Alueella toteutettiin päiväpetolintujen erillistarkkailuita kesän 2022 aikana sekä vielä keväällä 2023 kotkien soidinaikaan, mutta kotkaparista ei enää saatu havaintoja kevään 2022 jälkeen. Nykytilanteessa kotkareviiriä ei siis hankealueella arvioida olevan.

Hankealuetta lähimmän tiedossa olevan maakotkareviirin Metsähallituksen määrittelemä reviirirajaus ulottuu aivan hankealueen reunalle, mutta yksikään voimalapaikka ei sijoitu reviirirajauksen sisään. Etäisyyttä reviirin vaihtopesiltä lähimpiin voimalapaikkoihin on yli 10 kilometriä. Sen sijaan kyseinen reviiri sijoittuu hankkeen sähkönsiirtoreitille. Reviirillä on tiedossa kaksi vaihtopesää, joilta on etäisyyttä voimajohtoreitille yli kolme kilometriä (lajitietokeskus 2023b).

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu myös kahdelle muuttohaukkareviirille. Lajin lähin pesäpaikka sijaitsee alle kilometrin etäisyydellä voimajohdosta. Pesältä on rengastettu poikaset vuonna 2023. Lajin toiseksi lähin pesäpaikka sijaitsee alle kahden kilometrin etäisyydellä voimajohdosta. Pesältä on rengastettu poikaset sekä 2022 että 2023 ja useina vuosina aiemminkin (lajitietokeskus 2023b).

Muita huomionarvoisia päiväpetolintujen pesiä ei ole lajitietokeskuksen aineistoissa aivan viime vuosilta hankealueen tai sähkönsiirtoreitin ympäristöstä.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin olemassa olevien Fingridin 220 kV:n Haapaveden voimalaitos–Pyhäkoski sekä 400 kV:n Pysäysperä–Pyhänselkä-voimajohtojen rinnalle, mutta kiertää maakaapelina luonnonsuojelualueen (ESA302761) ja Natura-alueen (FI1100001) Hevossaarennevan kohdalla voimajohtoreitin puolivälin tienoilla.

Sähkönsiirtoreitin luontotyypit vastaavat hyvin pitkälti hankealueen luontotyypppejä, joten myös alueen pesimälajisto arvioidaan pääosin samanlaiseksi. Alue on pääosin ojitettua, turvekankaiksi muuttanutta suota sekä talouskäytössä olevia havupuuvaltaisia kivennäismaan metsiä sekä taimikoita, tuoreita hakkuita ja hakkuukypsää metsää. Vanhan metsän kuvioita ei juurikaan ole.

13.4.2 Muuttolinnusto

Muuttolinnuston osalta Taikkonevan hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan sisämaa-alueelle, missä lintujen muutto on luonteeltaan melko hajanaista ja selvästi rannikon päämuuttoreittejä vähäisempää. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Pohjois-Suomessa merkittävimmät päämuuttoreitit sijoittuvat Pohjanlahden ja Perämeren rannikolle (Toivanen, ym. 2014, Hölttä 2013). Poikkeuksena on kurki, jonka valtakunnallisesti merkittävälle syysmuuttoreitille hankealue sijoittuu (Kuva 13.2).

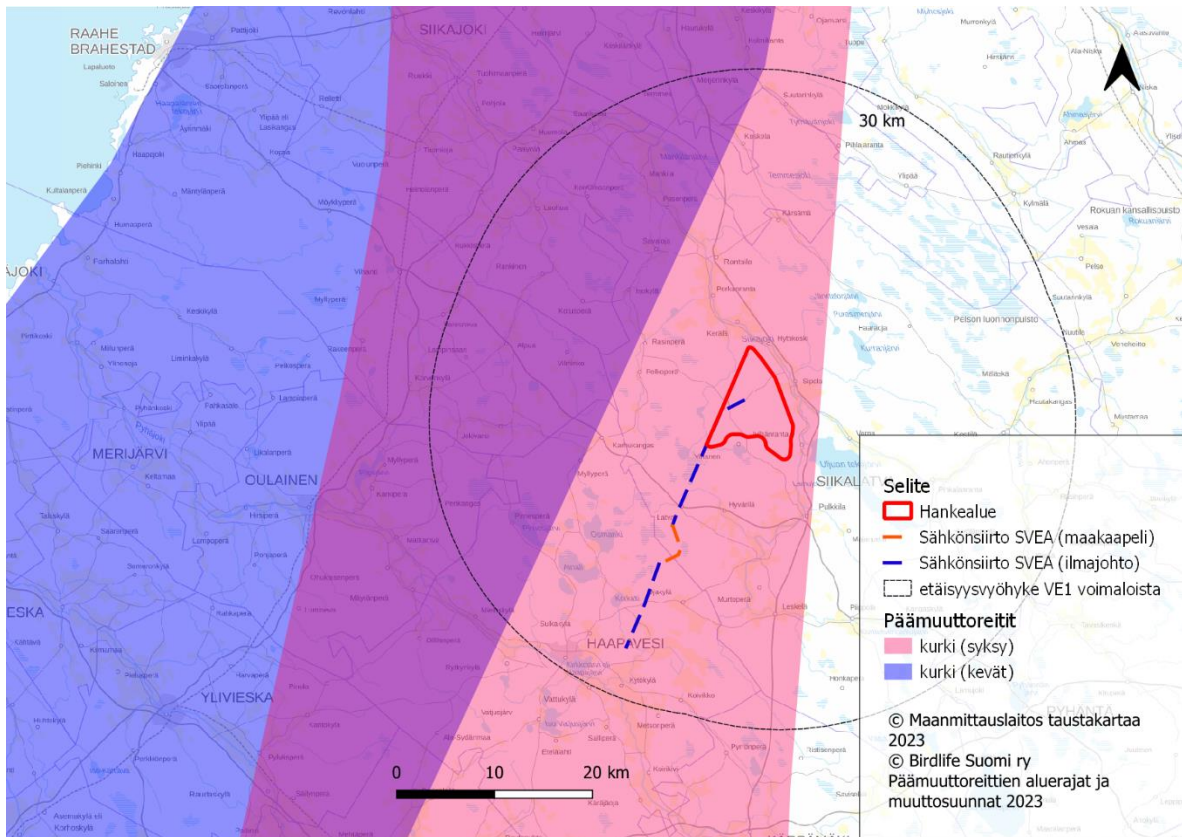
Selvityksissä havaittu Taikkonevan hankealueen ja sen lähiseudun kautta kulkeva lintujen kevätmuutto ja kurkea lukuun ottamatta myös syysmuutto on tehtyjen seurantojen perusteella suhteellisen vaisua. Muutto kulkee sisämaalle tyypillisesti yksilömäärältään vähäisenä ja viuhkamaisesti leveänä rintamana, jossa ei ole havaittavissa selkeitä tiivistymiä tai mairittavia muuttoreittejä.

Hankkeen muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten kannalta ylivoimaisesti merkittävin ilmiö on kurkien syysmuutto. Hankealue sijoittuu valtakunnallisesti merkittävän kurjen syysmuuttoreitin itäosaan. Kurjet kerääntyvät loppukesän–alkusyksyn aikana Muhoksen-Tyrnävän-Limingan alueelle odottelemaan otollisia muutto-olosuhteita. Muutto tältä kerääntymisalueelta etelään tapahtuu yleensä yhden–muutamana päivän aikana tuulten kääntyessä pohjoiseen. Muuttoreitti on varsin kapea ja sen tarkka sijoittuminen riippuu vallitsevasta tuulen suunnasta, vaihdellen kuvassa 13.2 esitetyn alueen sisällä. Näin ollen joinakin syksyinä kurkien muuttoreitti voi kulkea hankealueen kautta, joinain syksyinä taas ohittaa hankealueen kokonaan.

Syksyn 2022 tarkkailuissa kurkia havaittiin kaikkiaan 8762, joista 93 % muutti kahden päämuuttopäivän (19.9. ja 9.10.) aikana. Havaituista kurjista n. 44 % muutti hankealueen kautta. Seuraavan kuvan (Kuva 13.2) mukaisesti muutto painottui hankealueen länsipuolelle, hankealueen ohittaneista kurjista kolmea itäpuolelta muuttanutta parvea (yht. 106 yks.) lukuun ottamatta kaikki ohittivat hankealueen länsipuolelta.

Hankealueen kautta muuttaneista kurjista poikkeuksellisesti jopa 90 % lensi törmäyskorkeudella (100–300 m). Yleensä kurjet muuttavat hyvän sään vallitessa, jolloin parvien keskimääräinen muuttokorkeus on selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Etenkin 19.9. päämuuttopäivän aikana säätila oli pilvinen, mutta tuulten kääntyttyä kurjet siitä huolimatta lähtivät muutolle. Ilmeisesti pilvisyydestä johtuen nosteita oli vähän ja kurkien muuttokorkeus oli tavanomaista matalampi. Toinen päämuuttopäivä ajoittui tavanomaista myöhäisemmäksi, jolloin auringon lämmittävä vaikutus on vähäisempi ja sen vuoksi nosteita on vähemmän, mikä on voinut vaikuttaa muuttokorkeuteen.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti tai alueellisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita.



Kuva 13.2 Kurjen päämuuttoreitit alueella (BirdLife Suomi ry 2023).

Hankealueen tapaam voimajohtoreiteillä muuttolinnuston kannalta tärkein tapahtuma on kurkimuutto. Hanke sijoittuu kurjen syksyiselle päämuuttoreiteille, jossa muuton sijoittumiseen vaikuttaa voimakkaasti vallitseva tuulen suunta. Suoraviivaisesti tapahtuva kurkien muutto sijoittuu lentokorkeuksien osalta selvästi voimajohtojen yläpuolelle. Lisäksi johto-alue on muuttoreitin suuntainen, eikä muuttosuuntaan nähden poikittain sijoittuvia johtimia ole.

13.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

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, jonka *herkkyys vaikutuksille on vähäinen*.

13.5.2 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkösiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistointa, 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, jonka herkkyys vaikutuksille on vähäinen. Lahopuustoiset ja iäkkäät metsäkuviot sekä sellaisia vaativa linnusto esiintyvät hankealueella vain vähäisissä määrin. 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).

Alueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsäkanta on varsin runsas ja alueelta todettiin yksi merkittävä noin kymmenen kukon soidinpaikka. Se on otettu huomioon hankesuunnittelussa, ja lähimmät voimalayksiköt sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä soidinpaikasta. Näin ollen voimaloiden rakentamisen tai muun toiminnan ei arvioida kohdistuvan soidinpaikalle. Voimalapaikat ja huoltotiestö kuitenkin jossain määrin lisäävät metsätalouden jo aiheuttamaa huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstaloitumista, millä voi olla vähäistä vaikutusta alueen metsoreviirien elinkelpoisuuteen. Myös teerikanta on vahva, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia teerien soidinpaikoiksi soveltuvia avosoita sekä rämeitä, joilla kanalintupoikueiden (myös metso ja riekko) on todettu viihtyvän.

Linnuston perusteella arvokkaina luontokohteina voidaan pitää hankealueen soita. Vaikka niiden lajisto koostuukin pääasiassa tavanomaisista suolajeista ja parimäärät ovat alhaiset, niistä usealla on kuitenkin jokin suojelustatus. Hankealueen suot on rajattu luontokohteiksi ja esitetty kuvassa 12.2, joten niille ei kohdistu rakentamista. Linnustollisesti merkittävin on Näsinneva-Honkaneva. Suolajiston lisäksi alueen pohjoisosassa on luonnonmetsää, jolla on

kolohaapoja ja hieman haapalahopuuta. Kohteen läheisyyteen ei ole osoitettu rakentamista kummassakaan hankevaihtoehdossa. Lisäksi linnustollisesti muuta ympäristöään monipuolisempi on hankealueen itäosaa seuraavaa Hirviojaa reunustavat jättöpuuvyöhykkeet, missä esiintyy muuta aluetta varttuneempaa puustoa, tosin hyvin kapeana vyöhykkeenä. Muutoin varttuneempia, iäkkäämpiä metsäkuvioita hankealueella on vähän ja pirstaleisesti, mutta niillä kuitenkin esiintyy esimerkiksi kolohaapoja, joilla on merkitystä kolopesijöille, kuten pöllöille.

Kokonaisuutena Taikkonevan tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset arvioidaan pesimälinnuston osalta hankevaihtoehdosta riippumatta suuruudeltaan ja merkittävydeltään **vähäisiksi**.

Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset 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. 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 vaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamisiin 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. Häiriövaikutukset leviävät laajemmalle alueelle avo-
maaympäristössä (avosuot, pellot jne.) kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. Taikkonevalla rakentaminen kohdistuu pääasiassa metsäiseen ympäristöön, mikä ehkäisee häiriövaikutusten leviämistä.

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat pääasiassa tavanomaiseen lajistoon, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta **korkeintaan vähäiseksi**.

Hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) väliset erot elinympäristömuutosten ja häiriövaikutusten suuruudessa ja merkittävydessä ovat varsin vähäiset. VE2:ssa voimaloita on määrällisesti vähemmän, ja voimalat sijoittuvat huomattavasti suppeammalle alueelle kuin VE1:ssä, joten hankkeen elinympäristöä muuttavat vaikutukset ovat suppeammat. Merkittävin ero on hankealueen eteläosassa, joka VE2:ssa jää laajemmin rakentamisen ulkopuolelle.

Kokonaisuutena pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävydeltään korkeintaan vähäisiksi.

13.5.3 Vaikutukset muuttolinnustoon

Taikkonevan tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Taikkonevan hankkeen lähialueella ei tällaisia muuttoa ohjaavia tekijöitä ole.

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.

Yksi suunnitellun tuulivoimapuiston linnustovaikutusten kannalta merkittävimmistä ilmiöistä on kurjen syysmuutto. Useiden syksyjen aikana samalla muuttoreitillä tehtyjen selvitysten mukaan kurkien muuttokorkeus on yleensä useita satoja metrejä, jolloin ne lentävät selvästi tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella. Vuoden 2022 Taikkonevan tarkkailuissa kuitenkin hankealueen kautta muuttaneista kurjista poikkeuksellisesti jopa 90 % lensi törmäyskorkeudella (100–300 m). Edellisessä kappaleessa viitattujen seurantojen yhteydessä korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella muuttavien kurkien on todettu lentävän suoraan tuulivoimapuiston yli voimaloista välittämättä. Törmäyskorkeudella lentäessään kurkien, kuten muidenkin suurikokoisten lintujen, on todettu väistävän ensisijaisesti tuulivoimapuistoja kokonaisuutena, mutta tuulivoimaloiden vaikutuspiiriin joutuessaan myös yksittäisiä voimaloita. Seurannoissa on todettu yksi kurjen törmäys pyöriviin voimalan lapihin, kun paikallinen kurkipari kaarteli voimalan läheisyydestä ja toinen yksilöistä osui pyörivään lapaan kuolettavasti (Suorsa 2019). Muuttavien kurkien kohdalla törmäyksiä ei ole havaittu. Näin ollen merkittävin muuttaviin kurkiin kohdistuva vaikutus on paikallinen tuulivoimapuiston aiheuttama estevaikutus ja sen seurauksena tapahtuva muuttoreitin muutos. Kun tuulivoimapuiston kiertämisen aiheuttama lisämatka suhteutetaan koko kurkien muuttoreittiin, yksittäisen tuulivoimapuiston estevaikutuksen merkitys arvioidaan hyvin vähäiseksi. Kun tuulivoimapuisto sijoittuu muuttoreitille, jota käyttää yksilömääräisesti paljon suurikokoisia lintuja, kuten kurki, törmäysriski on aina olemassa, mutta toimivien tuulivoimapuistojen seurantojen aikana saatujen havaintojen ja muun saatavilla olevan nykytiedon perusteella se on suuruudeltaan ja merkittävyydeltään **hyvin vähäinen**. Tarkemmin törmäysvaikutuksia on käsitelty seuraavassa kappaleessa 13.5.4.

Kokonaisuutena Taikkonevan tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään **vähäisiksi**. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta. Lintujen päämuuttosuunta alueella on pohjois-eteläsuuntainen, ja hankevaihtoehdot eivät merkittävästi eroa toisistaan tuulivoimapuiston aiheuttaman estevaikutuksen laajuuden osalta.

13.5.4 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. Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuysilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group Oy 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuysilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019. Suorien törmäysten (ainoa suora havainto voimalaan törmäävästä linnusta on yllä mainittu kurki) lisäksi 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 lintuysilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenään 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 ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän voimaloiden torniin suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Metsäisessä ympäristössä oleva vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät

kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin, etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. 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).

Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävydeltään **korkeintaan vähäisiksi**.

13.5.5 Sähkösiirtoreitin vaikutus linnustoon

Sähkösiirtoreitti sijoittuu pääosin olemassa olevien Fingridin 220 kV:n Haapaveden voimalaitos–Pyhäkoski sekä 400 kV:n Pysäysperä–Pyhänselkä-voimajohtojen rinnalle, mutta kiertää maakaapelina luonnonsuojelualueen (ESA302761) ja Natura-alueen (FI1100001) Hevossaarennevan kohdalla voimajohtoreitin puolivälin tienoilla.

Sähkösiirtoreitin luontotyytit vastaavat hyvin pitkälti hankealueen luontotyyppisiä, joten myös alueen pesimälajisto arvioidaan pääosin samanlaiseksi. Alue on pääosin ojitettua, turvekankaiksi muuttunutta suota sekä talouskäytössä olevia havupuuvaltaisia kivennäismaan metsiä sekä taimikoita, tuoreita hakkuita ja hakkuukypsää metsää. Vanhan metsän kuvioita ei juurikaan ole. Näin ollen johtokäytävän leventämisen aiheuttamat elinympäristövaikutukset sekä rakentamisen aiheuttamat luonteeltaan lyhytkestoiset häiriövaikutukset kohdistuvat alueellisesti tavanomaiseen lajistoon, jonka herkkyyks mainituille vaikutuksille on vähäinen. Lisäksi olemassa olevan johtokäytävän leventämisen elinympäristövaikutukset ovat huomattavasti vähäisemmät kuin kokonaan uuden johtokäytävän raivaamisen ja rakentamisen aiheuttamat vaikutukset. Maakaapelin kaivaminen Natura-alueen itäpuolella edellyttää kokonaan uuden avoimen käytävän raivaamista, mutta käytävä on huomattavasti kapeampi kuin ilmajohdon vaatima johtokäytävä. Lisäksi osa raivattavasta käytävästä on mahdollista palauttaa luonnontilaan kaapelin laskemisen jälkeen.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Tämän vuoksi voimajohdot olisi syytä varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla, niissä kohdissa, joissa voimajohdot ylittävät laajempia peltoaukeita. Yleisesti kuitenkin lintujen törmäysriski kooltaan voimajohtoluokan johtimiin on huomattavasti vähäisempi kuin alemman jakeluverkon johtimiin. Tämä johtuu ensisijaisesti siitä, että voimajohdot sijaitsevat alemman jakeluverkon johtimia korkeammalla, jolloin lentävät linnut näkevät ne paremmin taivasta vasten. Voimajohtojen johtimet ovat myös paksumpia kuin jakeluverkon johdot. Toisaalta korkealla metsänrajan yläpuolella sijaitsevat voimajohdot aiheuttavat törmäysriskin myös metsän yllä lentäville linnuille.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu suurelta osin maakotkareviirille. Etäisyys sähkönsiirtoreitiltä reviirin pesäpaikkoihin on kuitenkin vähintään yli kolme kilometriä, joten rakentamisen aiheuttamat häiriövaikutukset eivät ulotu pesäpaikoille saakka. Myös olemassa olevan johtokäytävän leventämisen ja maakaapeliojan kaivamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset reviirillä jäävät merkittävyydeltään hyvin vähäisiksi. Olemassa olevien johtimien yhteyteen rakennettavat uudet johtimet lisäävät törmäysriskiä hyvin vähän. Yllä selostetut voimajohdojen törmäysvaikutukset lintuihin pätevät myös kotkan tapauksessa.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kahdelle muuttohaukkareviirille. Lähemmän reviirin osalta voimajohdon etäisyys lähimpiin vaihtopesiin on alle kilometrin. Tämän reviirin osalta sähkönsiirtoreitin rakentaminen voi aiheuttaa häiriövaikutuksia, jotka ulottuvat reviirin pesäpaikoille saakka. Häiriövaikutusten välttämiseksi rakentamistoimet suositellaan ajoitettavaksi pesimäajan herkimmän alkuvaiheen (touko-kesäkuu) ulkopuolelle. Osuus, jota suositus koskee, on esitetty viranomaiskäyttöön laaditussa liitekartassa. Käytön aikaiset vaikutukset arvioidaan edellä esitetyn perusteella vähäisiksi.

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi**, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arviotuihin vaikutuksiin.

13.5.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Taulukko 13.2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

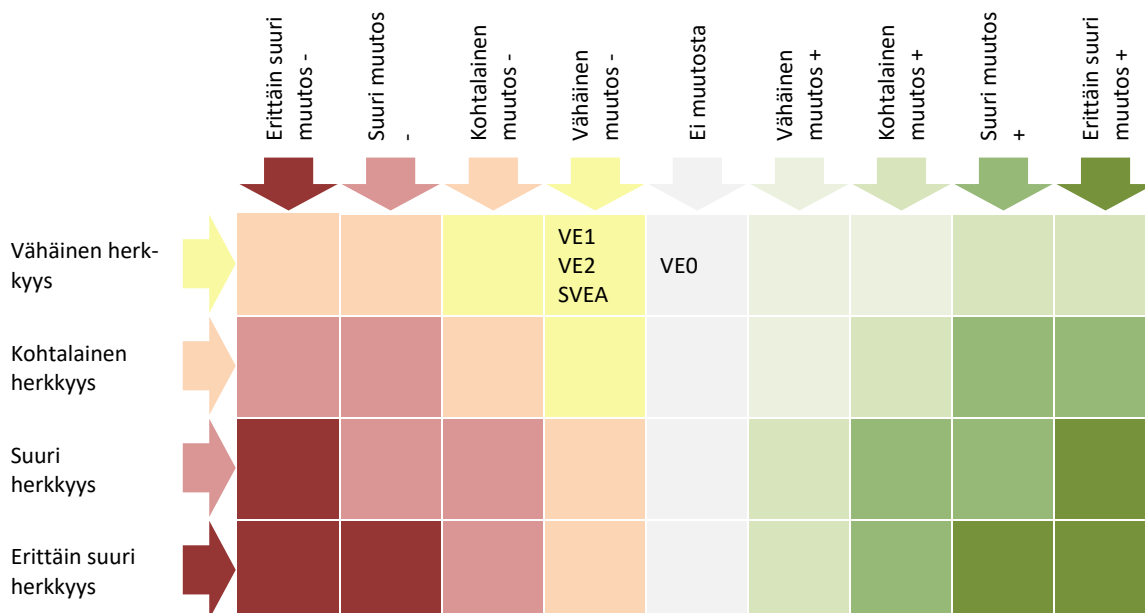
| Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset linnustoon | | | | |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE1 | VE2 | SVEA |
| Pesimälinnusto | | | | |
| Tavanomainen pesimälajisto | Merkittävimmät vaikutukset aiheuttavat tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron infran rakentamisen aiheuttamista | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset linnustoon | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE1 | VE2 | SVEA |
| | elinympäristön muutoksista sekä häiriövaikutuksista. Häiriövaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Hankealueen sekä sähkönsiirto-reittien metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. | | | |
| Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet | Alueella esiintyy uhanalaisia ja muutoin suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja, joista useimmat ovat si-doksissa alueen suoelinympäristöihin. Soille ei kohdistu rakentamista, joten elinympäristömuutoksia ei aiheudu ja häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset linnustoon | | | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE1 | VE2 | SVEA |
| | vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. | | | |
| Muuttolinnusto | | | | |
| Läpimuuttava lajisto | Hankealue sijoittuu kurjen valtakunnallisesti merkittävälle syysmuuttoreitille. Muiden lajien osalta muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista niin keväällä kuin syksylläkin. Toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen seurannoissa lintujen on todettu pääsääntöisesti väistävän tuulivoimapuistot. Muuttavan lajiston, ml. kurki, törmäykset on todettu hyvin harvinaisiksi. Näin ollen muuttolinnustoon kohdistuu ensisijaisesti voimaloiden aiheuttama estevaikutus lintujen väistäessä niitä. Estevaikutuksen merkittävyys muuttavalle | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset linnustoon | | | | | |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----|------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten arvioidaan vähäiseksi. | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | | VE1 | VE2 | SVEA |
| | | | | | |

Taulukko 13.3 Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

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.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuinä. Jo aiemmin mainittu voimalatornien tyviosien maalaaminen tummaksi olisi todennäköisesti tehokas keino ehkäistä kanalintujen törmäämisiä. Lisäksi tutkimuksissa on todettu, että maalaamalla roottorin yksi lapa mustaksi on voitu vähentää lintutörmäyksiä merkittävästi (May ym. 2020).

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys. Lintujen liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen. Ulkomaalaiset tutkimustiedot tuulivoiman linnustovaikutuksista koskevat nykyisin suunniteltavia voimaloita huomattavasti pienempiä voimaloita, ja siten niiden tulosten ekstrapoloinnissa on oltava varovainen.

Taikkonevan 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. Tätä epävarmuustekijää kuitenkin lieventää merkittävästi se, että tämän hankkeen kohdalla lähialueilta on olemassa poikkeuksellisen paljon ja pitkältä ajalta olevaa olemassa olevaa tietoa, jota voitiin hyödyntää vaikutuksia arvioitaessa. Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, mikä vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen

muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja tässä tapauksessa poikkeuksellisen kattava muu havainnointia täydentävä aineisto arviointiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

14 Vaikutukset eläimistöön

14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamiskohteilla ja niiden lähiympäristössä suorana elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, jolloin alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi, ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille. Tuulivoimaloilla on todettu voivan olla myös visuaalinen häiriövaikutus, joka näkyy tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttämiskäyttäytymisestä tai sen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia, mikä viittaa eroihin alueiden, vuodenaikojen, lajien ja lajiyksilöiden välillä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.2.1 Yleistä

Tavanomaisen eläinlajiston osalta tiedot esiintymisestä perustuvat pääosin alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehtyihin yleispiirteisiin havaintoihin ja yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa. Kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä erityishuomiota on kiinnitetty hankealueella mahdollisesti esiintyvien direktiivilajien elinympäristöihin, lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin. EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta hankealueella ja sen ulkoisen sähkönsiirron varrella on toteutettu selvityksiä vuosien 2022–2023 aikana.

Lähtötietoja selvitysalueen eläimistöä on hankittu muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (www.laji.fi). Suurpetojen ja metsäpeuran osalta tietoa hankittiin Luonnonvarakeskuksen julkisista palveluista. Taustatietoja eläimistöä ja riistalajistosta on saatu myös

Riistakeskuksen tilastoista sekä ympäristövaikutusten arviointia varten tehdyistä alueella toimivien metsästyseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluista (kesä 2023).

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).

14.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (Lsl 49 § ja 42 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueelta selvitettiin tarkemmin lepakoiden, liito-oravan ja viitasammakon esiintymistä. Muiden direktiivilajien osalta (mm. suurpedot, saukko) esiintymistä on huomioitu kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä, mutta erityisesti linnustoselvitysten ensimmäisten käyntikertojen aikana huhti-toukokuussa (lumijäljet ja jätökset). Selvitysten tarkemmat menetelmät on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevissa erillisissä selvitysraporteissa.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti aktiivisella detektoriselvityksellä kesäkuun ja elokuun välisenä aikana (SLTY 2012). Aktiiviselvitystä tehtiin vuonna 2022 kuuden yön aikana hankealueella. Lisäksi lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota kaikkien hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Liito-oravia selvitettiin hankealueella kahtena maastotyöpäivänä vuoden 2022 keväällä. Lajin esiintyminen selvitettiin papanakartoitusmenetelmällä hankealueen kaikissa lajille mahdollisesti soveltuvissa varttuneissa, lehtipuustoakin sisältävissä kuusikoissa ja lisäksi arvioitiin alueen potentiaalia liito-oravan elinympäristönä.

Viitasammakon osalta tehtiin hankealueille selvitys, jossa lajille potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin kerran toukokuun 2022 ensimmäisten lämpimien päivien aikana, jolloin lajin soidin on aktiivisimmillaan. Potentiaalsiin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luontoselvitysten yhteydessä.

Sähkönsiirtoreittien osalta suoritettiin erikseen viitasammakoselvitys toukokuussa 2023, jolloin yhden maastopäivän ajan käytiin kiertämässä viitasammakolle potentiaalisimmiksi arvioidut elinympäristöt. Muuhun lajistoon kiinnitettiin huomiota myöhemmin kesällä 2023

suoritettujen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä (kaksi maastotyöpäivää). Erityistä huomiota kiinnitettiin liito-oravan potentiaalisiin elinympäristöihin, jotka arvioitiin ilmakuvatarkastelun ja muun ennakkotiedon (laji.fi havainnot) perusteella.

14.2.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Arvioinnin kohteena olevan eläinlajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luontodirektiivin liitteet IV(a) ja II).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa runsaita ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n luontodirektiivin liitteiden IV(a) ja II lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämishuhta ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen II lajien osalta herkkyys kytkeytyy niiden asemaan Natura-alueiden suojeluperusteena ja vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti Natura-alueilla esiintyviin populaatioihin ja niihin suoraan tai välillisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.3 Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueella tavattava eläinlajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, joka koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista lajeista. Karulle metsätalousvaltaiselle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat mm. hirvi, metsäjänis, orava ja kettu sekä useat eri piennisäkläjät, joista kaikista tehtiin joko suoria tai lumi-jälkiin perustuvia havaintoja. Hirvikanta alueella on elinvoimainen ja metsästysseurat

kertovat laidunkierron pysyneen pääosin muuttumattomina viimeisen kymmenen vuoden aikana. Hankealueella kerrotaan olevan hirvien talvehtimisalueita, jonne vaeltaa hirviä myös rannikon suunnalta. Alueella esiintyy myös valkohäntäpeuraa, metsäkaurista ja metsäpeuraa sekä mahdollisesti amerikanmajavaa.

Lepakot

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista viittä lajia tavataan yleisenä Suomen etelä- ja keskiosissa, ja muut lajit ovat harvalukuisempia tai satunnaisia vierailijoita. Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (Lsl) 70 §:n nojalla rauhoitettuja, ja ne luetaan kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat tiukasti suojeltuja (Lsl 78§). Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS, SopS 104/1999), joka velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

Hankealueelta ei vuonna 2022 tehty havaintoja lepakoista eikä sinne arvioitu sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan (Hyvärinen ym. 2019). Uusimpien tutkimusten perusteella liito-orava on taantunut koko Suomessa. Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä, pohjoisrajan kulkiessa noin Raahe-Kuusamo-linjalla. Levinneisyyden pohjoisosissa kanta on harva ja esiintyminen laikuittaista (Hanski 2006). Liito-orava vaatii lisääntymisalueeltaan tiettyjä olosuhteita, joista keskeisiä ovat pesimiseen soveltuvat kolopuut tai pöntöt sekä riittävän laaja ravinnon hankintaan soveltuva ympäristö. Liito-oravalle luonteenomaisia metsiköitä ovat kuusivaltaiset sekapuumetsiköt sekä lehtipuuvaltaiset metsiköt.

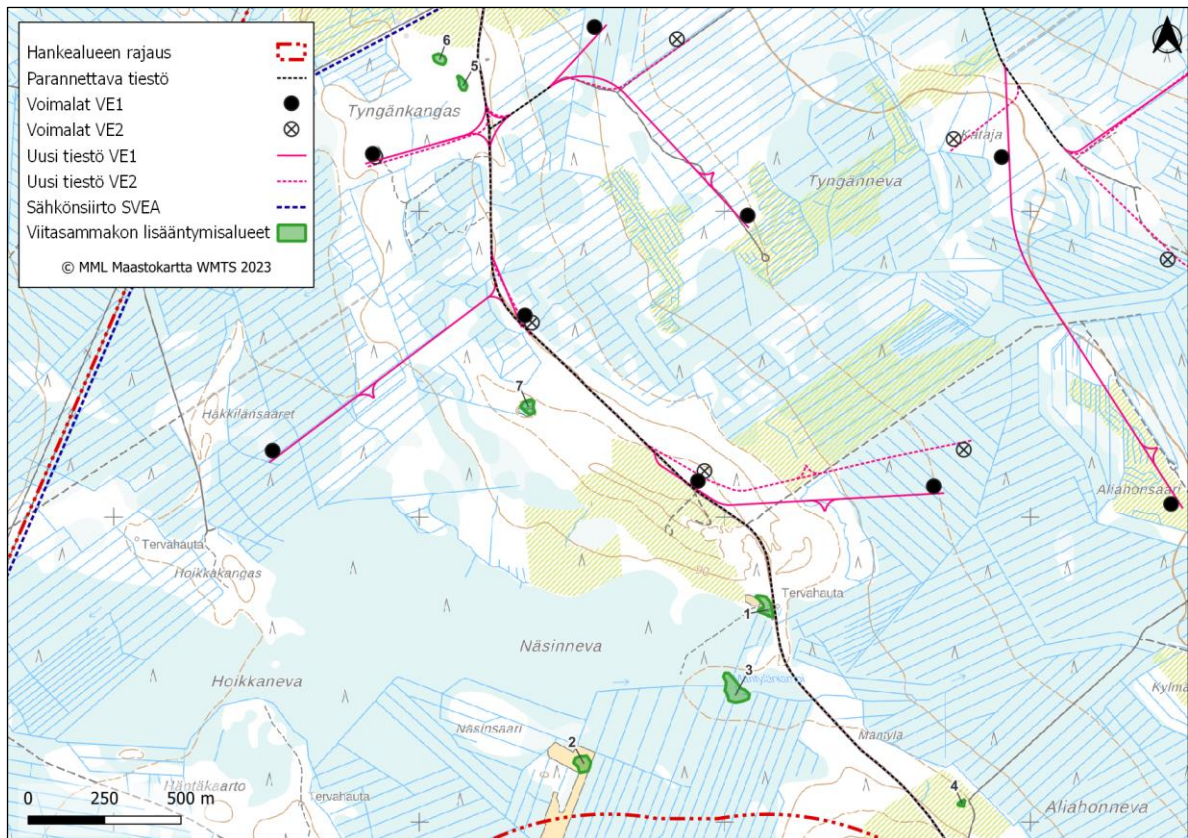
Hankealueella ei lähtötietojen mukaan ole esiintynyt liito-oravia eikä niitä havaittu myöskään maastaselvitysten yhteydessä. Liito-oravalle elinympäristöksi parhaiten soveltuvia varttuneita lehtipuita sisältäviä kuusikoita havaittiin hyvin vähän Hirviojan varrelta Pieni Tyngäntien pohjoispuolelta. Sähkönsiirtoreitin varrella oli lajille soveliaita elinympäristöjä myös niukasti eikä potentiaalisimmiksi arvioiduissa metsäkuvioissa tehty lajista havaintoja.

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 vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös

tavanomaisissa metsäojissa. Suomessa lajin levinneisyys painottuu etelä- ja keskiosiin, mutta havaintoja on koko maasta tunturialueita lukuun ottamatta (Nieminen & Ahola (toim.) 2017).

Viitasammakoista tehtiin selvitysten yhteydessä useita havaintoja hankealueella sekä yksittäinen havainto ulkoisen sähkösiirtoreitin varrelta. Kaikissa havaintokohteissa kuultiin useampi koiras, ja alueet rajattiin viitasammakon lisääntymispaikoiksi. Havainnot painottuivat hankealueen lounaisosaan eikä esimerkiksi Hirviojan varrelta tehty havaintoja. (Kuva 14.1)



Kuva 14.1 Viitasammakon lisääntymisalueet hankealueella.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joka Suomessa luokitellaan elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja joki-reettejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta.

Hankealueella virtaa muutama pienempi oja, mutta sinne ei sijoitu isoja virtavesiä. Luontselvitysten yhteydessä saukoista ei tehty havaintoja, mutta niitä tavataan hankealueella

vuosittain ja niiden arvellaan käyttävän Hirviojaa, Leuanojaa ja Vähäojaa kulkureitteinä suurempien vesistöjen välillä (haastattelut 2023).

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) ja karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden hallitsemia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Hankealueen YVA-prosessin yhteydessä on haastateltu alueella toimivien metsästysseurojen edustajia, joilta on saatu lisätietoa suurpetojen esiintymisistä alueella.

Taikkonevan hankealue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella ja kaikkia suurpetoja havaitaan hankealueilta ja niiden lähistöltä vuosittain (Luonnonvarakeskus suurpetohavainnot 2023a). Metsästysseurat ja suurpetoyhdyshenkilö kertovat hankealueella esiintyvän runsaasti kaikkia suurpetoja ja kaikista on tehty havaintoja myös pentujen kanssa (haastattelut 2023). Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana tehtiin jälkihavainnot karhuista, ilveksistä ja susista. Hankealue on todennäköisesti osa eläinten reviirejä, mutta jälki- ja näköhavaintojen perusteella ei kuitenkaan suoraan voida tehdä johtopäätöksiä lajien ydinreviireistä tai lisääntymispaikoista. Tarkempia tietoja saatiin muutamasta lajista haastatteluiden yhteydessä 2023. Hankealueelta on tiedossa karhun talvipesäalueita ja hankealueen lähistöltä on aikaisempina vuosina löydetty myös susien pesäpaikkoja (haastattelut 2023).

Susi

Susikanta Suomessa ja susireviirien tulkinta

Luonnonvarakeskus (Luke) toteutti susien pantaseurantaa vuosina 1998–2019, enimmäkseen poronhoitoalueen eteläpuolisilla valtionmailla Itä-Suomessa. Laajemmin eri puolilla maata susien GPS-pannoittaminen ja seurantatiedon (karkeistettu) julkaiseminen Suomessa aloitettiin helmikuussa 2013, ja tämä pantaseuranta loppui kokonaan keväällä 2019. Pantaseurannan tavoitteena oli tarkentaa muuhun havainnointiin perustuvaa tietoa valtakunnallisesta susireviirien lukumäärästä, sijoittumisesta ja reviirien tarkemmista rajoista niillä alueilla, joilla on onnistuttu pannoittamaan susiyksilöitä. Reviirien rajojen muuttosta, mahdollisesti uusien reviirien syntymistä ja eri susiyksilöiden liikkeitä sekä reviirien laumastatuksia on vuoden 2019 jälkeen analysoitu Lukessa lähes pelkästään riistanhoitoyhdistysten kanssa yhteistyönä toteutettavan Tassu-järjestelmän avulla, mikä perustuu petoyhdyshenkilöille ilmoitettuihin jälkiin ja havaintoihin sekä kerätystä uloste- tai

karvanäytteistä analysoituun (DNA) yksilötietoon. Joidenkin reviirien osalta Luke suorittaa myös maastokäyntejä.

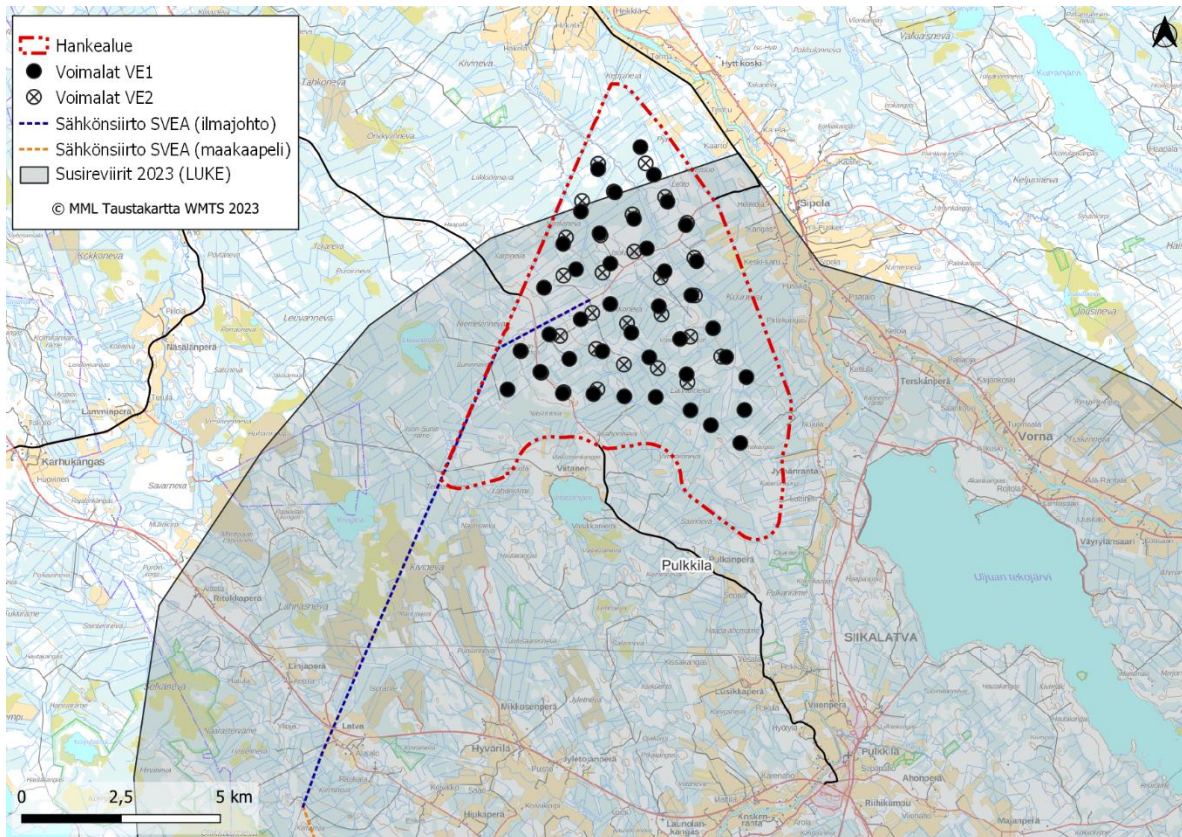
Luke julkaisee vuosittain suden kanta-arvion, joka kuvaa Suomen susitilannetta vuosittain kyseisen vuoden maaliskuun osalta, jolloin susien määrä on pienimmillään ennen pentujen syntymää huhti-toukokuussa. Uusimman, vuoden 2023 kanta-arvion (Heikkinen ym. 2023) mukaan Suomessa on todennäköisesti yhteensä noin 60 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä. Läntisessä Suomessa arvioitiin olleen noin 28 perhelauman ja noin 11 parin asuttamaa reviiriä, vastaavasti itäisessä Suomessa arvioitiin olleen noin 13 perhelaumaa ja noin 8 paria. Suomessa havaittujen perhelaumojen määrä oli maaliskuussa 2023 kasvanut maaliskuuhun 2022 verrattuna viidellä laumalla. Verrattaessa kokonaan Suomen puolella liikkuneiden laumojen todennäköisintä määrää vuotta aiempaan arvioon, kasvuksi saadaan 9 %. Parien määrä oli noin 19 % suurempi kuin vuonna 2022. Suomen susikannan koko on kuluvalle vuosituhannella vaihdellut voimakkaasti, mutta kasvanut yhtäjaksoisesti vuodesta 2017 (Heikkinen ym. 2023). Luken toteuttamaan reviirien statuksen (perhelauma, pari) ja laumojen yksilömäärien arviointiin on käytetty kultakin tarkasteltavalta alueelta kirjattuja havaintoja, tunnettua kuolleisuutta sekä DNA-analyyseja. Lisäksi osassa reviireistä on tehty erillistä maastotyötä Luken kenttähenkilökunnan toimesta.

Susireviiri sijoittuu hyvin laajalle alueelle (keskimäärin 1200 km²), josta löytyy suden elinpiirillään tarvitsemat asiat; talvehtiva hirvikanta sekä useita soveliaita ja riittävän rauhallisia pesimäpaikkoja kesällä. Reviirirajaukset eivät luonnollisesti ole tarkkoja ja susireviirillä elävän lauman koko eli tulkitut statukset (Luonnonvarakeskus, vuosittainen susikanta-arvio) muuttuvat useiden seikkojen vuoksi; mm. hirvikannan tilanne, naapurireviirin vahvuus, lauman jäsenten talviaikainen kuolleisuus.

Hankealueen susireviirit

Luonnonvarakeskuksen vuoden 2023 reviiritulkinnan mukaan hankealueelle ja sen ulkoiselle sähkönsiirron reitille sijoittuu Pulkkilan susireviiri (arvioitu koko noin 1130 km²) (Kuva 14.2). Reviiri on pääosin sijoittunut nykyiselle alueelleen jo vuodesta 2018 ja sen statukseksi vuonna 2023 on määriteltä perhelauma. Muut susireviirit sijoittuvat yli 30 kilometrin päähän hankealueelta. (Heikkinen ym. 2023)

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun mukaan (Luonnonvarakeskus, suurpetohavainnot 10/2023a) hankealueelta ja lähialueilta on viimeisen kahden kuukauden ajalta useita kymmeniä susihavaintoja, joista noin puolet on suurpetoyhdysheikilön vahvistamia.



Kuva 14.2 Susireviiri hankealueeseen, voimalapaikkoihin ja ulkoiseen sähkönsiirtoon nähden.

Metsäpeura

Hankealueella ja sen sähkönsiirronreitillä voidaan levinneisyytensä puolesta tavata myös EU:n luontodirektiivin liitteen II lajia sekä Suomessa silmälläpidettäväksi luokiteltua (Hyvärinen ym. 2019) metsäpeuraa. Metsäpeura on Suomessa kuitenkin luokiteltu riistanisäkkääksi (Metsästyslaki 28.6.1993/615) eikä laji siis sisälly Suomessa rauhoitettujen lajien luetteloon. Metsäpeuraa eivät siten suoraan koske luonnonsuojelulain 50 §:n tarkoitetut lajirauhoitusta koskevat säännökset (mm. tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana). Metsäpeuraa koskevat luonnonsuojelulainsäädännöstä tulevat velvoitteet Natura 2000 -verkoston myötä niillä Natura-alueilla, joilla toteutetaan metsäpeuran elinympäristön suojelua.

Metsäpeuran esiintyminen painottuu selkeästi hankealueen ulkopuolelle Siikalatvan kunnan itäosiin ja Pyhännän kunnan puolelle. GPS-paikannusaineisto ei viittaa siihen, että metsäpeura käyttäisi hankealuetta kesä- tai talviaikaisena elinympäristönään. Sen sijaan vaelusaikaista liikehdintään tapahtuu myös hankealueen kautta (Luonnonvarakeskus metsäpeura-paikkatietoaineistot 2023). Hankealueelta ei tehty luontoselvitysten yhteydessä

havaintoja metsäpeurasta, mutta sähkösiirtoreittien varrelta tehtiin havainto yksin kulkevasta metsäpeurasta.

14.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alue on suurpedoille todennäköisesti tärkeää elinaluetta ja siellä sijaitsee tunnistettuja direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (viitasammakko ja karhu), jonka vuoksi hankealueen herkkyys muutoksille on suurta.

14.4.2 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin Suomen oloissa ja metsäisillä alueilla, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkydestä (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimarakentamisen keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen 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. Yleisesti tuulivoimaan liittyvissä tutkimuksissa on tunnistettu tuulivoimalla olevan myös visuaalinen häiriövaikutus, joka voi näkyä tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia ja kaikissa tutkimuksissa välttämiskäyttäytymistä ei ole myöskään havaittu, mikä viittaa alueellisiin ja lajikohtaisiin eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Esimerkiksi piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta.

Tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä, jonka luonnonäänet usein peittävät. Esimerkiksi lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Ihmistoiminta sekä liikenne alueella lisääntyvät huomattavasti rakennusaikana. Herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. Taikkonevan alueen tavanomainen eläinlajisto (hirvi, jänis, pienpedot ja piennisäkkäät) on runsaslukuista, ja alueella eläimet altistuvat jo nykyisellään jonkin verran ihmistoimintaan, kuten metsänhoitoon, virkistyskäyttöön ja metsästykseseen (asukaskyselyt 2023), minkä vuoksi niiden *herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi*. Kokonaisuudessaan **rakennusaikaiset vaikutukset**

tavanomaiselle lajistolle ajoittuvat melko lyhyelle ajalle ja ne arvioidaan merkittävydeltään **vähäisiksi**.

Ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi tuulivoimapuiston **toimintavaiheessa**. Tuulivoimalaa kohden tehdään keskimäärin kerran vuodessa noin viikon kestävä vuosi-huolto sekä noin vuorokauden kestävä työturvallisuustarkastus. Lisäksi voimalaa kohden voidaan joutua tekemään suunnittelemattomia vikailmoituskäyntejä 3–12 krt/vuosi riip-puen siitä, missä vaiheessa puiston elinkaarta ollaan. Esimerkiksi 20 voimalan tuulivoima-puistossa tämä tarkoittaisi tasaisesti vuoden ajalle jaettuna enimmillään yhtä ajokertaa vuo-den jokaisena päivänä. Huoltokäyntejä tapahtuu ympäri vuoden, minkä vuoksi lumiseen ai-kaan liikennettä lisää myös teiden auraaminen. Häiriövaikutusten eläimistöille katsotaan yleensä kohoavan vasta, kun ajoneuvoja kulkee alueella vähintään satoja päivässä (Helldin ym. 2012).

Tiestön parantuessa myös muu liikenne voi esimerkiksi virkistyskäytön lisääntymisen myötä kasvaa ja alueen saavutettavuuden parantuminen voi keskittää mm. metsästämistä rauhal-lisemmalle alueelle, mikä saattaa muuttaa paikallisesti riistan, kuten hirven, esiintymistä alueella. Uusi tiestö (VE1 noin 31,7 km, VE2 noin 21 km) myös pirstoo metsäalueita ja voi siten heikentää eläinten elinympäristöjä. Hankealueella on ennestään tiestöä, mutta erityi-sesti pohjois- ja kaakkoisosaa on nykyisin vähemmän saavutettavissa. Kokonaisuutena han-kealueella tapahtuvan ihmistoiminnan ja liikenteen arvioidaan lisääntyvän rakentamisvai-heen jälkeen nykytilanteeseen verrattuna, mutta toiminta on todennäköisesti saman tyy-pistä virkistystoimintaa kuin nykyinen alueelle suuntautuva ihmistoiminta ja tavanomaisen lajiston arvioidaan häiriintyvän siitä vähäisesti.

Tuulivoimapuistojen toiminnanaikainen häiriövaikutus (lajien pyörimisliike, melu tai valo- jen ja varjojen välke) voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön välttä-miskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa eikä kaikilla eläinlajeilla (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Varhaisten tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden, ku- ten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja vertailualueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat kuitenkin huomattavasti suurempia, jolloin riski populaatiotason yhteis-vaikutuksille on suurempi (Helldin ym. 2012). Toisaalta suurikokoisten tuulivoimaloiden kes-kinäinen etäisyys kasvaa ja uusissa voimaloissa melutasot ovat laskeneet, jolloin voimaloi- den väliselle alueelle jää enemmän häiriötöntä tilaa eläinten liikkumiseen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron reiteille kasvaa lehtipuus- toa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujursijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilantee- seen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja karpän kantoihin.

Keskikokoisilla eläimillä tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla, jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevan tutkimustiedon tulokset kuitenkin vaihtelevat melko paljon riippuen häiriötyypistä, maantieteellisestä alueesta, kohteena olevan eläimen sukupuolesta ja iästä tai vuodenajasta. Esimerkiksi *Rangifer*-suvun peuroissa vaatimet ovat hirvaita herkempiä häiriöille erityisesti vasonta-aikana sekä kesällä, jolloin imetys lisää energiankulutusta (Cameron ym. 1992, Helle & Särkelä 1993, Nelleman ym. 2000, Vistnes & Nelleman, 2001, Kumpula ym. 2008, Skarin ym. 2008). Toisaalta kesällä peurat hakeutuvat myös avoimille ja tuulisille paikoille, kuten teiden tai muun infrastruktuurin läheisyyteen vähentääkseen lentävien hyönteisten (räkän) aiheuttamaa stressiä (Skarin ym. 2004, Kumpula ym. 2007). Loppukesästä ja syksyllä peurojen häiriöherkkyys on minimissään, koska korkealaatuista ravintoa on helposti saatavilla laajoilla alueilla ja näin ollen energian kulutus ravinnon hankkimiseksi on alhaisempaa kuin talvella (Skarin ym. 2004, Kumpula ym. 2007).

Taikkonevan hankealueelle jää runsaasti nykyisen kaltaista elinympäristöä ja kaikkein edustavimmat luontokohteet, jotka myös eläimistölle ovat todennäköisesti merkittävimpiä, jäävät rakentamisen ulkopuolelle. Tuulivoimalan aiheuttamat toiminnanaikaiset häiriövaikutukset arvioidaan tavalliselle eläimistölle vähäisiksi, sillä useiden eläinten on todettu tottuvan elinympäristössään oleviin häiriöihin, kuten tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin ja tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Myös tuulivoima-alueilla eläinten on havaittu palaavan usein elinalueille rakentamisen jälkeen (Heldin ym., 2012). Useiden Suomen tuulivoimapuistojenkin (Kalajoki, Pyhäjoki ja Raahe) alueella elää edelleen hirvikanta ja niiden on havaittu liikkuvan aivan voimaloiden alapuolella (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021, näkö- ja jälkihavainnot).

14.4.3 Vaikutukset direktiivilajistoon

Lepakot

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, sillä lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017; Rydell ym. 2017; Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista ja tämän hankkeen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä

(Meller 2017; Rydell ym. 2017; Ijäs & Hoikkala 2015; Gaultier ym. 2020). Pohjanlepakko kuuluu ensin mainittuihin eli herkempiin lajeihin, kun taas siipat kuuluvat jälkimmäiseen ryhmään. Sisämaan tuulivoimarakentamisessa pohjanlepakko onkin laji, joka tulee Suomessa erityisesti huomioida (Ijäs ym. 2017). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Vaikka lepakkuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöstä tuulivoimapuistojen lepakko vaikutuksista (Meller 2017).

Hankealueelta ei havaittu lepakoita eikä alueen arvioida olevan lepakoille erityisen soveliaista elinympäristöä. Tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei tunnistettu rakennuspaikoilta, joten hankkeella **ei arvioida olevan vaikutuksia** lepakoihin.

Liito-orava

Liito-oravan esiintyminen hankealueella oli lähtötietojen mukaan epätodennäköistä, eikä siitä tehty havaintoja myöskään luontoselvitysten yhteydessä. Hankealueelta tunnistettiin hyvin vähäisesti liito-oravalle potentiaalisia metsäkuvia eikä hankkeen rakenteita sijoitunut niille. Hankkeella **ei arvioida olevan vaikutuksia** liito-oraviin.

Viitasammakko

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille ja viitasammakon herkkyys onkin häiriöille kriteerien mukaan *kohtalainen*. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakolla ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. Pääasiassa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja uhkaavat kuitenkin maankäytön muutokset ja pienvesien laadun heikkeneminen.

Viitasammakosta tehtiin havaintoja ja sen lisääntymispaikkoja tunnistettiin hankealueen lounaisosista. Kohteet sijoituivat pääosin kauas hankkeen rakenteista eikä niihin kohdistu vaikutuksia, mutta yksi kohde sijaitsee parannettavan tieosion välittömässä läheisyydessä (noin 3–5 metriä). Maarakennustöiden aikana pintavesien mukana saattaa kulkeutua kiintoainesta vesistöihin, joka voi heikentää viitasammakoiden elinympäristöjen viihtyvyyttä. Maarakennustöistä saattaa aiheutua happamien maa-ainesten kaivamisen takia myös happanta pintavaluntaa vesistöön. Pintavesien liiallinen happamoituminen saattaa vaikuttaa haitallisesti vesieliöstön elinolosuhteisiin ja esimerkiksi niiden lisääntymiseen. Mikäli tietä on kyseisessä kohdassa levennettävä, tulisi levennys tehdä tien itäpuolelle, jotta lisääntymispaikan vesiolosuhteet eivät muuttuisi. Rakentaminen olisi syytä tällä kohdalla myös

ajoittaa herkän lisääntymiskauden ulkopuolelle. **Edellä mainituin asianmukaisin rakennustavoin ei lisääntymispaikkaan kohdistu vaikutuksia.** (Kuva 14.3)

Viitasammakkoa voi esiintyä laajemminkin hankealueella, sillä metsä-, suo- ja tienreunusojia on runsaasti. Populaation kannalta erityisen keskeisiä lisääntymispaikkoja ne eivät kuitenkaan ole, sillä niiden vesitilanne on epävarma kutuaikana.



Kuva 14.3 Viitasammakon lisääntymispaikka (Kohde 1) parannettavaan tiestöön nähden.

Saukko

Hankealueelle ei sijoitu isoja virtavesiä tai muitakaan suurempia vesistöjä, joilla voisi arviolta olla merkitystä saukon elinympäristönä. Hankealueella virtaa kuitenkin muutama pienempi oja, joiden yhteydessä on havaittu saukkoja (haastattelut 2023). Ojat ovat pieniä, hitaasti virtaavia ja niillä arvioidaan olevan merkitystä lähinnä saukon kulkuyhteyksinä. Hankkeen tieverkosto ylittäisi kahdesta kohtaa Hirviojan, joista toinen toteutettaisiin uutena ylityksenä. Rakentamisen aikana kulkureitille kohdistuu häiriötä, mutta häiriö on hyvin väliaikaista ja saukon *herkkyys elinympäristöjensä muutoksiin on pääosin vähäinen*, sillä se on sopeutuvainen ja runsaskantainen Suomessa. Saukko todennäköisesti palaa käyttämään reittiä rakennusvaiheen jälkeen. Veden nykyisen laadun ei arvioida merkittävästi tai

pitkäaikaisesti heikentyvän yksittäisen ylityksen rakentamisesta ja vesistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Silta tai rumpurakennelma ei lähtökohtaisesti estä saukkoa käyttämästä ojaa kulkuyhteytenä ja se voi tarvittaessa ohittaa tällaiset kohdat maata pitkin. Tien ylittäminen voi kuitenkin lisätä riskiä auton alle jäämiselle, jonka vuoksi ojan esteettömään käyttöön tulisi kiinnittää huomiota rakentamisessa. Alueelle tuleva liikenne on vähäistä ja rauhallista (pienet nopeudet), joten kolaririski arvioidaan vähäiseksi. Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys saukolle arvioidaan **vähäiseksi**.

Susi

Susi on mielletty rauhallisten metsäseutujen lajiksi ja susireviirillä on tyypillisesti havaittu olevan keskimääräistä vähemmän rakennettua aluetta ja harvempi tieverkosto, mikä koskee etenkin suden ydinreviiriä eli yleensä laajan reviirin keskiosia, missä lisääntyminen tapahtuu. Susien on yleensä todettu välttelevän rakennuksia ja teitä reviirin sisällä (Kaartinen ym. 2005). Susien laajoille reviireille sijoittuu kuitenkin aina myös erilaisia ihmistoimintojen alueita, joten ajoittain susiyksilöt liikkuvat myös ihmistoimintojen läheisyydessä. Suden on myös havaittu olevan käyttäytymispiirteiltään sopeutuva ja se on usein tottunut ihmisen muokkaamaan ympäristöön ja pirstoutuneeseen maisemaan. Sudet hyödyntävät yleensä kaikkia käytössä olevia elinympäristöjä, kun ne liikkuvat saalistamassa, vartioimassa tai merkatessaan reviiriään (Gurarie ym. 2011).

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia susiin ei ole vielä tarkemmin tutkittu Suomen olosuhteissa. Näin ollen nykytietämyksen perusteella tuulivoimarakentamisen vaikutuksia ja merkittävyyttä suden ydinreviireille ei voida arvioida tutkittuun tietoon perustuen. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti kuitenkin arvioidaan, että mikäli tuulivoimarakentaminen kohdistuu ydinreviirille, pesinnät häiriintyvät ihmisten liikkuaessa ja vaikuttaessa alueella yhtäkkiä aiempaa voimakkaammin maisemaa pysyvästi muuttaen, jolloin lisääntymis- ja levähdyspaikat vaarantuvat. Jo pelkkä ihmisen läsnäolo alueella riittää sudelle syyksi siirtää pentuja toisaalle useammin kuin se ilman ihmisen vaikutusta tekisi (Ronkainen, suull. tiedonanto 2023). Toisaalta Niemisen ym. (2017) mukaan maankäytön muutoksilla suden reviirillä ei ole yleensä todettu olleen vaikutusta niiden lisääntymismenestykseen, sillä laajalla reviirillä on yleensä tarjolla paljon hyviä elinympäristöjä ja potentiaalisia pesäpaikkoja. Susien liikkumisesta jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, missä susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä tuulivoimaloiden nostokennillä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021).

Tuulivoimahankkeen tai useiden hankkeiden sijoittuessa laajalle susireviirille on oleellista, että reviirillä edelleen säilyy suden lisääntymisympäristöksi soveltuvia alueita. Suden reviirillä on tietty alue, ns. reviirin ydinalue, jolla synnytyksesät sijaitsevat vuodesta toiseen ja

jonka sisällä pesäpaikka siirtyy 2–5 kilometrin alueella (Ronkainen, suull. tiedonanto 2023). Pentuja pidetään synnytyspesässä noin viikon verran, minkä jälkeen pennut siirretään ns. siirtopesään, joita saattaa yhdellä reviirillä olla heinäkuun loppuun mennessä 5–10 kpl. Siirtopesät sijaitsevat lähellä juomapaikkaa, joka voi olla puro, lähde tai muu pienvesistö. Elokuun puolella pennut pysyttelevät oleskelupaikalla tai -alueella, joka on laajempi kuin siirtopesä (Ronkainen, suull. tiedonanto 2023). Suden reviirin ydinalueen ja pesäpaikan määrittämistä kuitenkin vaikeuttaa merkittävästi se, että pesäpaikka vaihtuu käytännössä joka vuosi, eikä sitä ole mahdollista löytää ilman pannoitetun alfanaaraan satelliittipaikannushavaintoja tai pitkäaikaisen kokemuksen omaavan asiantuntijan viikkojen työpanosta maastossa.

Yleisellä tasolla tiedetään kuitenkin, että susireviirin ydinreviiri sijaitsee käytännössä aina reviirin keskiosissa. Tämä johtuu ensisijaisesti siitä, että reviirirajat eivät ole tarkkoja, vaan naapurireviirien susiyksilöitä liikkuu reviirien reuna-alueilla puolin ja toisin, mikä aiheuttaa vaaran pentueille. Reviirin keskiosissa reviirin puolustaminen on tehokkaampaa ja vieraiden susiyksilöiden osuminen pentueen lähelle on epätodennäköisempää. Taikkonevan tapauksessa hankealue sijoittuu nykyisen reviiritulkinnan raja-alueille, mutta alueelta on paljon suihavaintoja myös pentujen kanssa vuodelta 2023 (haastattelut 2023). Suden osalta YVA-menettelyn aikana ei ole laadittu erillisiä maastoselvityksiä, vaan tiedot perustuvat muiden luonto- ja linnustoselvitysten aikana tehtyihin havaintoihin sekä paikkakuntalaisten havaintoihin. Hankealue sijoittuu yhtenäiselle metsäalueelle ja se on aikaisempina vuosina sijoittunut keskeisemmin Pulkkilan reviirin alueelle. Muut susireviirit sijoittuvat hyvin kauas alueelta, jonka vuoksi ei voida sulkea pois mahdollisuutta, että Pulkkilan reviirin ydinaluetta sijaitsisi Taikkonevan hankealueella. Näin ollen varovaisuusperiaatteen vuoksi on mahdollista, että hankkeen vaikutukset susireviirin ydinreviiriin ja siten reviirin elinkelpoisuuteen nousevat **merkittävydeltään suuriksi**.

On mahdollista, mutta jokseenkin epätodennäköistä, että sudet vähentäisivät tuulivoima-
puiston alueella liikkumista myös rakentamisen jälkeen ja mikäli näin tapahtuu, tämän arvioidaan johtuvan nykytilanteeseen verrattuna parantuneesta tieverkostosta, joka on avoinna myös talviaikaan, ja sen aiheuttamasta lisääntyneestä ihmisten liikkumisesta alueella. Esimerkiksi ravintotilanteeseen ei tuulivoimahankkeella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, sillä hankkeiden ei arvioida heikentävän hirvikantoja laajemmalla alueella ja hirvien arvioidaan myös viihtyvän hankealueella jatkossakin erityisesti rakennusajan päätyttyä. Susireviirien toiminnan kannalta oleellista on tuulivoimarakentamisen myötä lisääntyvän tiestön (pysyvä häiriö) rakentuminen reviirille, mikä mahdollisesti heikentää rauhallisten ydinreviirien olosuhteita kesällä pentueaikana. Taikkonevan hankkeen arvioidaan osassa hankealuetta lisäävän kohtalaisesti liikennettä ja ihmistoimintaa nykytilanteeseen nähden.

Muut suurpedot

Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille, joita käytiin edellisessä kappaleessa kattavasti läpi. Suurpetojen herkkyys vaikutuksille on kuitenkin suuri, koska lajit ovat tutkimusten mukaan tavanomaista lajistoa häiriöherkempiä, niiden kannat ovat pieniä ja niillä kaikilla on jokin suojelustatus. Erityisesti rakennusaikainen melu ja vilkkaampi ihmistoiminta voi karkottaa alueella liikkuvia suurpetoja muuta suurta nisäkäslajistoa voimakkaammin. Hankealueella tavataan runsaasti kaikkia maamme suurpetoja ja niistä tehtiin havaintoja myös luontoselvitysten aikaan (pl. ahma).

Suurpetojen elinpiirien koot ovat yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä ja ne kattavat niin rauhallisempia metsämaastoja kuin voimakkaasti ihmisvaikutteisia alueita. Pääosin suurpedot suosivat lisääntymis- ja levähdyspaikkoinaan reviiirinsä rauhallisimpia osia, mutta esimerkiksi karhun talvipesiä voi sijoittua hyvinkin lähelle ihmisasutusta. Ainoastaan susi on suurpedoistamme laumaeläin ja muut suupedit liikkuvat suurimman osan vuodesta yksikseen. Sen vuoksi varsinkin ilveksen ja ahman pesien tunnistaminen on erittäin hankalaa, sillä ne voivat sijoittua hyvin tavanomaiseen ja huomaamattomaan ympäristöön. Petoeläimet ovat herkkiä myös muuttamaan pesäpaikkaansa, mikäli siihen kohdistuu häiriötä. Jatkuva pesäpaikan muuttaminen voi lisätä pentukuolleisuuden riskiä.

Voimakkaasti ihmisen muokkaamassa elinympäristössä, kuten Taikkonevan hankealueella myös suurpetojen herkkyys muutoksille arvioidaan usein olevan vähäisempää kuin hyvin erämaisilla alueilla. Alueella vaikuttaa olevan elinvoimaiset petokannat ja hankkeen rakenteet kattaisivat vain pienen osan suurpetojen laajoista reviiireistä. Suurpetojen on todettu myös palaavan tuulivoima-alueille, erityisesti rakennusvaiheen jälkeen (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Alueella arvioidaan myös jatkossa viihtyvän saaliseläimiä, kuten hirviä ja pikkunisäkkäitä, mikä edistää petojen pysymistä alueella tai palaamista alueelle tulevaisuudessa rakentamisen päätyttyä.

Hankealueella on ollut kuitenkin havaintoja sekä karhun, ilveksen kuin ahmankin pentueista sekä karhun talvipesistä, jolloin alueen voidaan arvioida olevan niille tärkeää elinympäristöä. Hankkeen rakenteita sijoittuu laajasti myös vähemmän liikenteen saavutettavissa oleviin alueisiin, joten ihmistoiminta arvioidaan kohtalaisesti nousevan nykytilanteeseen nähden. Rakenteet sijoittuvat kuitenkin kauas tiedossa olevista talvipesäalueista eikä luontoselvitysten yhteydessä rakennuspaikoilta tunnistettu suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, jolloin vaikutukset kokonaisuudessaan suurpetojen (pl. susi) paikalliseen esiintymiseen arvioidaan merkittävydeltään **kohtalaisiksi**.

Metsäpeura

Vaikka metsäpeuran lähisukulaisen eli poron tai muiden hirvieläinten käyttäytymistä ei voidakaan suoraan verrata metsäpeuraan, antavat lukuisat tutkimustulokset viitteitä tuulivoimahankkeiden vaikutuksista hirvieläinten käyttäytymiseen ja elinympäristöjen käyttöön

tuulivoimapuistojen lähialueilla. Tutkimuksissa on todettu, että infrastruktuurilla, teollisella rakentamisella ja ihmistoiminnalla on suoria ja epäsuoria vaikutuksia peuralajeihin (mm. Tsegaye ym. 2017, Flydal ym. 2004, Vistnes & Nelleman 2001, Skarin ym. 2004, Bentham 2005, Reimers & Colman 2006, Skarin 2006, Colman ym. 2012, 2014, Skarin & Åhman 2014, Tsegaye ym. 2017, Skarin & Alam 2017). Vaikutusmekanismit (rakennusaikainen melu, ihmistoiminta ja voimaloiden visuaalinen häiriö) ovat pitkälti samankaltaisia kuin tavanomaisille suurille nisäkäslajeille kohdistuvat vaikutukset, mutta erityisesti kesäajan vasomisalueilla ja pikkuvasa-ajan laidunalueilla metsäpeuravaatimien herkkyys muutoksille on korostuneempaa.

Hankealue ei panta-aineiston perusteella sijoitu Suomenselän metsäpeurapopulaation ydinlevinneisyys alueelle, mutta vaellusaikaista liikkumista kulkee myös hankealueen kautta. Metsäpeurasta on vuonna 2022 tehty muutamia havaintoja hankealueella (lajitietokeskuksen havainnot, viitattu 11/2023). Hankealueelle ei kuitenkaan sijoitu ollenkaan metsäpeuralle mieluisimpia elinympäristöjä, kuten ojittamattomia soita, vanhoja metsiä ja jäkälikköjä, joten sen ei arvioida olevan elinympäristönä merkittävä metsäpeuralle.

Kevät- ja syysvaelluskaudella metsäpeurat liikkuvat erittäin laajalla alueella, jolle myös Taikonevan hankealue sijoittuu. Tuulivoimapuisto ei muodosta metsäpeuralle vaellusestettä, sillä laji ei ole vaelluskauden aikana ihmistoiminnalle yhtä herkkä kuin vasontakaudella. Usein esim. syysaikaan metsäpeuroille on tyypillistä kerääntyä peltoalueille, jopa ihmisasutuksen tuntumaan eivätkä ne myöskään välttele yhtä tiukasti tiealueita. Metsäpeurojen vaelluskäyttäytymisessä ei todennäköisesti tule tuulivoima-alueen vuoksi tapahtumaan merkittävää muutosta pitkällä aikavälillä tarkasteltuna. Vaikutus ei hankkeen sijainnista johtuen ole metsäpeurojen kannalta merkittävä eikä vaaranna suotuisan suojelun tasoa, jonka vuoksi vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisiksi**.

14.4.4 Sähkösiirtoreitin vaikutukset elämistöön

Tavanomaiseen ja yleiseen eläinlajistoon voimajohtoaukoilla on häiritsevää vaikutusta lähinnä niiden rakentamisen aikaan, jolloin ihmistoiminta ja liikenne alueilla kasvaa. Voimajohtoaukeat lisäävät yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja uudet lineaariset infrastruktuurirakenteet voivat ohjata eläinten kulkua. Voimajohtoaukeat eivät kuitenkaan yleensä muuta metsäalueita laajasti ja voimakkaasti eivätkä ne estä taikka häiritse eläinten kulkua samalla tapaa kuin esimerkiksi tiestö. EU:n luontodirektiivilajeille voimajohtorakentamisen haittavaikutukset voivat kohota merkittäviksi, mikäli puuston kaataminen sijoittuu niiden tärkeille ja pienialaisille elinalueille tai kulkureiteille. Elinympäristön pinta-alan menetyksellä voi olla myös välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia eläinten ekologiin käytäviin, joiden tila voi heikentyä tai jossain tapauksissa rakentaminen voi jopa katkaista ekologisia käytäviä niiden lajien osalta, jotka tarvitsevat yhtenäisiä puustoisia alueita.

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein tiestöä mukaillen ja se leventää tiealuetta noin kolme metriä. Maakaapeleiden rakentaminen ei tällöin kasvata vaikutuksia hankkeen muuhun rakentamiseen nähden kovinkaan merkittävästi ja niiden osalta myös kasvillisuus osittain palautuu ajan myötä. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan hankealueesta etelään ja sen kokonaispituudeksi tulisi noin 29,5 km. Reitti toteutetaan osittain ilmajohdona olemassa olevaa voimalinjaa mukaillen (leventää nykyistä voimajohtokäytävää noin 36 metriä) sekä osittain maakaapelina. Maakaapeli kaivetaan maahan hieman yli metrin syvyyteen maanpinnasta ja se vaatii rakennusaikana noin 12–15 metrin levyisen puuttoman kais-taleen, josta noin 3 metrin alueelta puusto tullaan jatkossakin poistamaan, jotta juurten vaikutukset kaapeleihin olisivat vähäisiä ja korjaaminen mahdollista vikatilanteiden yhteydessä.

Tavanomaiselle eläimistölle ja suuremmille nisäkäslajeille, kuten suurpedoille ja metsäpeuralle arvioidaan aiheutuvan vähäisiä vaikutuksia sähkönsiirtoreitin toteutumisesta, sillä linja toteutuu pääosin olemassa olevan aukean yhteyteen. Olemassa olevan infran yhteyteen ei todennäköisesti sijoitu suurpetojen lisääntymis- ja levähdysalueita tai ydinreviirejä eikä niistä saatu viitteitä luontoselvitysten aikaan. Vaikutukset ilmenevät lähinnä rakentamisen aikaisen melun ja ihmistoiminnan välttämisenä. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on väliaikaista ja häiriö siirtyy sitä mukaan kuin linja valmistuu, jolloin eläimille jää aina myös rauhallista aluetta käyttöönsä. Johtoaukeille kasvava taimikko voi vaikuttaa positiivisesti useiden eläimien, kuten hirvien ja piennisäkkäiden ravintotilanteeseen. Alueiden heinittyminen myös lisää pikkujyrsijäkantaa, joka puolestaan voi houkuttaa alueille pienpe-toja.

Peurasuvun eläimiin liittyvissä useissa tutkimuksissa on todettu eläinten välttelevän voima-johtolinjoja (Nelleman ym. 2003, Vistnes ja Nelleman 2008). Uusimmat tutkimukset antavat kuitenkin viitteitä siitä, että kesälaidunalueella porot eivät välttelisikään voimajohtolinjoja (< 30 kV) valo-olosuhteitten takia, vaan suosisivat voimajohtoaukeita (Skarin ym. 2015). Käyttäytymiseroa voimajohtolinjojen läheisyydessä talvi- ja kesälaidunalueiden välillä selit-täneen vuodenaikojen aiheuttama ero voimajohtolinjojen sähkökentän aiheuttamien ko-ronapurkausten näkymisessä (Tyler ym. 2014, Skarin ym. 2015). Luontoselvitysten yhteydessä sähkönsiirtoreittien varrelta tavattiin yksin liikkuva **metsäpeura**. Sähkönsiirtoreittien alueella ei nykytilanteessa arvioida olevan merkittäviä kesä- tai talvielinympäristöjä, mutta metsäpeura voi ajoittain kulkea alueiden kautta vaellusaikoina. Sähkölinjat ja tiet eivät kuitenkaan luo varsinaista estettä metsäpeurojen liikkumiseen, vaan ne ylittävät lukuisia täl-laisia esteitä nykyiselläänkin. Ulkoisella sähkönsiirrolla arvioidaan olevan korkeintaan vähäi-siä vaikutuksia metsäpeuralle ja sen liikkumiselle alueella.

Lepakoiden osalta voimajohdon vaikutukset ilmenevät mahdollisten elinympäristöjen pinta-alan ja laadun sekä kulkuyhteyksien vähäisinä muutoksina. Sähkönsiirron varrelta ei tehty havaintoja lepakoista luontoselvitysten yhteydessä, mutta siellä ei myöskään tehty

erillisiä lepakkoselvityksiä, joten on mahdollista, että lepakoita alueella on. Vaikutukset arvioidaan korkeintaan **vähäisiksi**, sillä voimajohtdot eivät muodosta varsinaisia törmäysriskejä lepakoille eikä alueelle arvioitu sijoittuvan lepakoille erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Voimajohtojen rakentaminen voi heikentää **liito-oravien** elinympäristöjä, mikäli uusi johtoreitti sijoittuu niille tai niiden välittömään läheisyyteen. Liian leveät voimajohtoauekat estävät liito-oravaa liitämästä elinalueilta toisille eikä se myöskään lähde herkästi ylittämään alueita maata pitkin, sillä se joutuisi alttiiksi petoeläimille. Luontoselvitysten yhteydessä ei havaittu liito-oravia eikä niitä ennakkotietojen mukaan ole sähkönsiirtoreitin varrella tai lähialueilla. Alueelta ei tulkittu myöskään kulkuyhteyksiä, sillä nykyinen voimalinja on noin 100 metriä leveä ja muodostaa jo selkeän rajan metsäisille alueille. Liito-oravalle **ei arvioida olevan vaikutuksia** linjan rakentamisesta.

Vesielinympäristöjen lajistolle vaikutuksia aiheutuu lähinnä sähkönsiirron rakentamisaikana. Rakennustöiden aikana pintavesien mukana saattaa kulkeutua kiintoainesta vesistöihin, joka voi heikentää joidenkin lajien elinympäristöjen viihtyvyyttä. Maarakennustöistä saattaa aiheutua happamien maa-ainesten kaivamisen takia myös hapanta pintavaluntaa vesistöön. Pintavesien liiallinen happamoituminen saattaa vaikuttaa haitallisesti vesieliöstön elinolosuhteisiin ja esimerkiksi niiden lisääntymiseen. Taikkonevan alueella riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on kuitenkin arvioitu pieneksi. Rakentamisen jälkeen veden samentumisesta aiheutuvat haittavaikutukset vähenevät nopeasti. Sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä pylväät voidaan myös sijoittaa niin, että ne ovat kauempana ranta-alueista, jolloin vesistöt ja niissä mahdollisesti tunnistetut direktiivilajien elinympäristöt jäävät vaikutusten ulkopuolelle.

Saukosta ja **viitasammakosta** ei tehty havaintoja linjan rakenteiden alueilta luontoselvitysten yhteydessä eikä niiden tärkeitä elinympäristöjä arvioida sijoittuvan alueelle. Ilmajohto ylittää muutaman pienemmän uoman (Mylly- ja Latvaajan), joilla voi olla merkitystä saukon kulkuyhteyksinä, mutta asianmukaisilla työtavoilla **ei niihin kohdistu vaikutuksia**.

14.4.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Alue on suurpedoille todennäköisesti tärkeää elinaluetta ja siellä sijaitsee tunnistettuja direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (viitasammakko ja karhu), jonka vuoksi hankealueen herkkyys muutoksille on suurta. Tuulivoimahankkeen vaihtoehtoilla ei ole merkittävyyseroja eläimistön näkökulmasta.

Tuulivoimarakentaminen kohdistuu jo valmiiksi luonnontilaltaan heikentyneisiin metsätalousvaltaisiin elinympäristöihin, joita esiintyy runsaasti sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Alueelle kohdistuu jo nykyisellään jonkin verran ihmistoimintaa, mutta hankealueella on myös laajempia vähemmän liikenteen saavutettavissa olevia alueita. Alueen

ihmisvaikutteisuuden arvioidaan hankkeen myötä kasvavan kohtalaisesti verrattuna nykyiseen tilanteeseen.

Hankkeella on eläimistöille pääosin vähäisen kielteisiä vaikutuksia ja osa eläinlajeista saattaa myös hyötyä elinympäristöjen muutoksista syntyvien taimikoiden ja reuna-alueiden myötä. Suurpedot ovat kuitenkin herkempiä elinympäristössään tapahtuville muutoksille kuin tavomainen eläinlajiston, minkä vuoksi niihin kohdistuvien vaikutusten voimakkuus arvioidaan alueella kohtalaisiksi. Koska mahdollisuutta suden ydinreviirin sijoittumisesta hankealueelle ei voitu sulkea pois on varovaisuusperiaatteen mukaisesti suteen kohdistuvat vaikutukset arvioitava suuriksi.

Sähkönsiirrolla arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia eläinlajistoon.

Yhteisvaikutuksia eläimistöön muiden lähialueen maankäytön hankkeiden kanssa on arvioitu erillisenä kokonaisuutena kappaleessa 21.3.5.

Taulukko 14.1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|---------------|--------------------------|-------------------|--------------|------------------------|
| Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön | | | | | | | | |
| Vaikutusten kohde | | Vaikutusten aiheuttaja | | | Vaikutusten merkittävyys | | | |
| | | | | | VE1 | VE2 | SVEA | |
| Eläimistö | | | | | | | | |
| Metsien yleiset eläinlajit | Rakennusaikainen melu ja häiriö. Ennen yhtenäisten elinympäristöjen pirstaloituminen ja ihmistoiminnan lisääntyminen nykytilanteeseen verrattuna. Muutokset kulkureiteissä. | | | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | | |
| EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto | Alueella ei tavattu lepakoita. | | | ei vaikutusta | ei vaikutusta | vähäinen - | | |
| | Liito-oravaa ei havaittu alueella ja sille potentiaalisia elinalueita oli hyvin vähän eikä niihin kohdistu rakentamista. | | | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | | |
| | Viitasammakoita on hankealueella ja rakentamisesta voi aiheutua väliaikaista haittaa. Rakentaminen ei kuitenkaan kohdistu lisääntymispaikkoihin, mikäli asianmukaisia työtapoja noudatetaan. | | | vähäinen - | vähäinen - | ei vaikutusta | | |
| | Saukon kulkureiteille kohdistuu vähäistä rakentamista. | | | vähäinen - | vähäinen - | ei vaikutusta | | |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön | | | | |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE1 | VE2 | SVEA |
| | Alueella on suurpetojen elinympäristöä ja niihin kohdistuu kohtalaista pirstoutumista ja häiriötä erityisesti rakennusaikana. Osassa hankealuetta ihmistoiminta nousee kohtalaisesti nykytilanteeseen verrattuna. | kohtalainen -- | kohtalainen -- | vähäinen - |
| | Hanke sijoittuu susireviirille ja alueelta on paljon havaintoja susista sekä niiden pen- nuista. Ydinreviirin sijainnista ei voida olla täysin varmoja, joten merkittävien vaikutus- ten syntymistä ei voida sulkea pois. | suuri --- | suuri --- | vähäinen - |
| | Metsäpeuran vaellusreitteihin kohdistuu vä- häistä häiriötä erityisesti rakennusaikana. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

Taulukko 14.2 Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus alueen eläimistöön. Vaikutuksen merkit- tävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Keskisuuri muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Keskisuuri muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|----------------|-------------|----------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | | | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | SVEA | | | | | |
| Suuri herkkyys | | VE1 VE2 | | | VE0 | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

14.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien

liikkuminen elinalueiden välillä. Laajan alueen vaiheittain rakentuminen myös vähentää häiriövaikutuksia ja jättää erityisesti isoille nisäkäslajeille rauhallisempia väistöalueita.

Lisääntymispaikkojen, pesäpaikkojen ja vasomisalueiden häiriintymistä voidaan pyrkiä minimoimaan ajoittamalla rakentaminen kevään ja alkukesän pentue- ja pikkuvasa-aikojen ulkopuolelle. Vesistöjä käyttävään eläimistöön, kuten saukkoihin, kohdistuvia vaikutuksia teiden rakentamisessa voidaan vähentää suosimalla ratkaisuja, jotka eivät muuta tai hankaloita tien ali kulkemista, kuten kaarisiltaa. Viitasammakoiden osalta tien parantaminen (kohde 2) tulisi ajoittaa sammakoiden kutuajan ja talvehtimisajan ulkopuolelle eli alkusyksyyn.

Mikäli suden ydinreviiri ja/tai pesäpaikka ei ole tarkkaan tiedossa, voitaisiin ajoittamalla rakentaminen lisääntymiskauden ulkopuolelle lieventää haitallisia vaikutuksia alueella mahdollisesti pesiviin susiin. Jos rakentaminen aloitetaan vasta myöhään kesällä, on hankealueella mahdollisesti pesinyt susipentue jo siirtynyt synnytyspesästään ja pennut ovat riittävän suuria siirtymään emon mukana rauhallisemmille alueille. Rakentamista seuraavalla lisääntymiskaudella sudet luontaisesti sijoittavat pesänsä rauhallisempaan paikkaan, jos kokevat laajan alueen eri osissa tapahtuvan rakentamisen tai käytössä olevat tuulivoimalat häiritseviksi.

14.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva suurimmasta osasta hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Hankealueen laajuudesta ja käytettävissä olevista menetelmistä johtuen joitain tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Esimerkiksi suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tunnistaminen on erittäin hankalaa, sillä ne saattavat olla hyvin huomaamattomia ja vaihtua usein.

Selvitysten aikana on erityisesti pystytty varmistamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön alueelle, jolloin luontodirektiivin liitteiden IV (a) ja II lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi. Pesäpaikoista rakennusalueilla ei saatu luontoselvitysten aikaan viitteitä, mutta muuten jälkihavainnointia tehtiin runsaasti (pl. ahma). Suden osalta epävarmuutta aiheuttaa lukuisat havainnot, jotka viittaavat alueen olevan tärkeää elinympäristöä sudelle, vaikka se viimeisimmän reviiriarvion mukaan sijoittuukin reviirin reuna-alueille. Hankealue on aikaisempina vuosina ollut keskeisemmin reviirillä ja se sijoittuu yhtenäiselle metsäalueelle hieman kauemmaksi asutuksesta ja infrasta.

Eläimiin ja tuulivoimaan liittyvien tutkimusten tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy epävarmuuksia, kuten Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyys, tutkimustiedon puuttuminen sekä muiden vaikutustekijöiden riittävä huomioiminen. Esimerkiksi tuulivoiman vaikutuksia hirviin ei ole tarkemmin tutkittu ja se on elintavoiltaan ja elinympäristön käytöltään erilainen kuin rangifer-suvun peurat. Hirvieläinten laidunkierronmuutoksia myös tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot, hakkuuaukeat), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus.

15 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suoje- luohjelmien kohteisiin

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päi-
vitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperus-
teena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään
näitä arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alu-
eilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös
muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vas-
taavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit
sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.2.1 Yleistä

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköi-
sesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia edellä mainittujen Natura-alueiden suojeluperus-
teille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen varsinainen
Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma
joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti
merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkos-
toon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tar-
koitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan
on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen
toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tar-
koitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän
niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Na-
tura 2000-verkostoon.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alu-
eseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden
merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä ar-
vio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen

Natura-arvioinnin tarpeesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkoston sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkoston sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Taikkonevan tuulivoimahankkeessa on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit Haapaveden lintuvedet ja suot (FI1100001, SAC/SPA) ja Korkattivuori (FI1100002, SAC) Natura-alueista. Natura-arvioinnit ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä (liitteet 8 ja 9).

15.2.2 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

15.3 Suojelualueiden nykytila

15.3.1 Natura-alueet

Kaikki kymmenen kilometrin säteelle hankealueesta tai kahden kilometrin säteelle suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä sijoittuvat Natura 2000 -alueet on listattu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 15.1).

Taulukko 15.1 Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittiä lähimmät Natura 2000 -alueet.

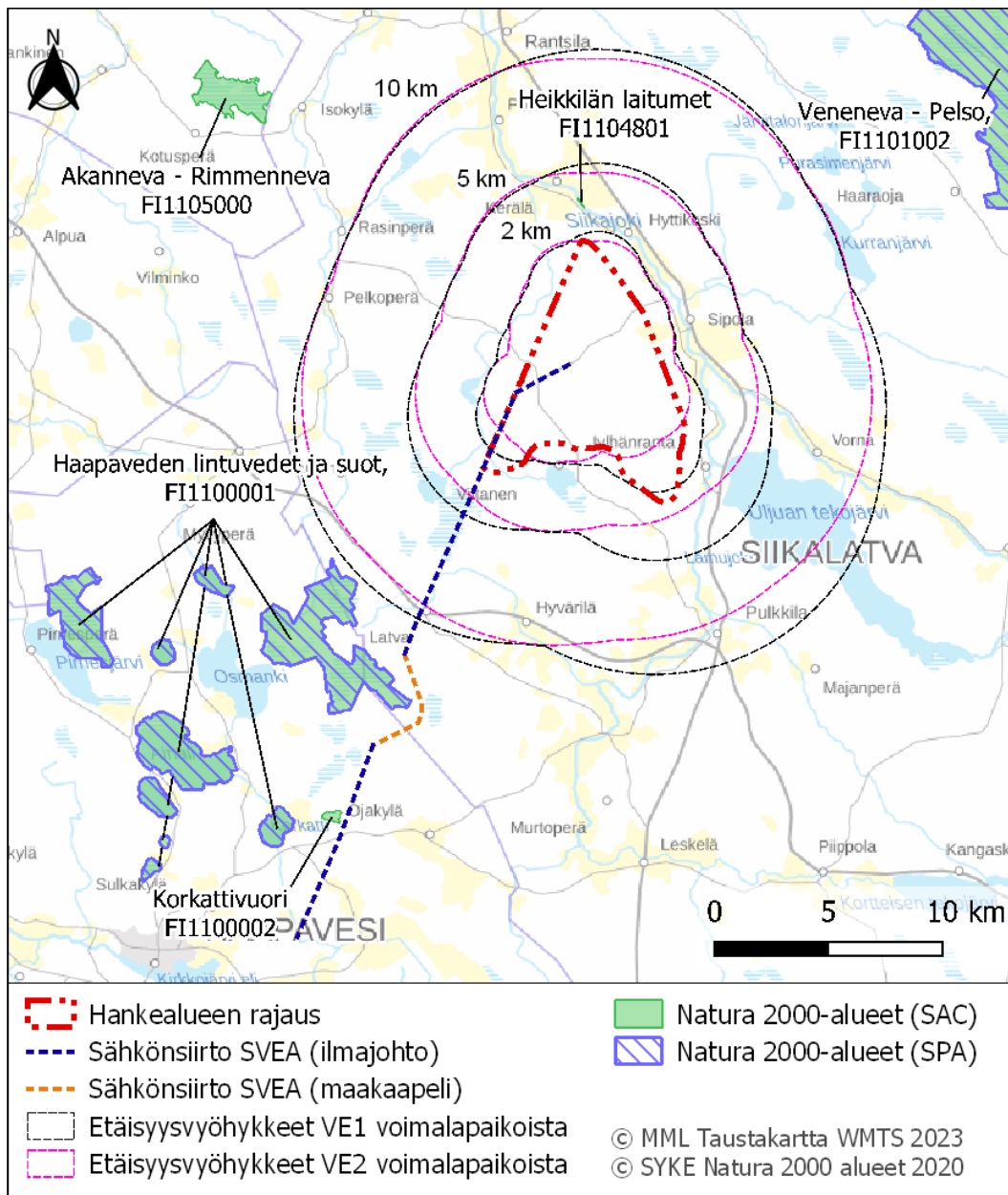
| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys voimaloista VE1/ VE2 (km) | Etäisyys voimajohdosta SVEA (km) | Ilmansuunta hankealueelta |
|-------------------------------|-----------|----------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Haapaveden lintuvedet ja suot | FI1100001 | SAC/SPA | 10,3/11,3 | 0,4 | lounas |
| Korkattivuori | FI1100002 | SAC | 19,1/19,7 | 0,2 | lounas |
| Heikkilän laitumet | FI1104801 | SAC | 3,1/3,5 | 6,9 | pohjoinen |

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu yksi Natura-alue; noin 3,1 kilometrin etäisyydelle hankealueen pohjoispuolelle sijoittuva Heikkilän laitumet

(FI1104801). Heikkilän laitumien Natura-alue on liitetty Suomen Natura-alueverkostoon luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien kohteena (SAC). (Kuva 15.1)

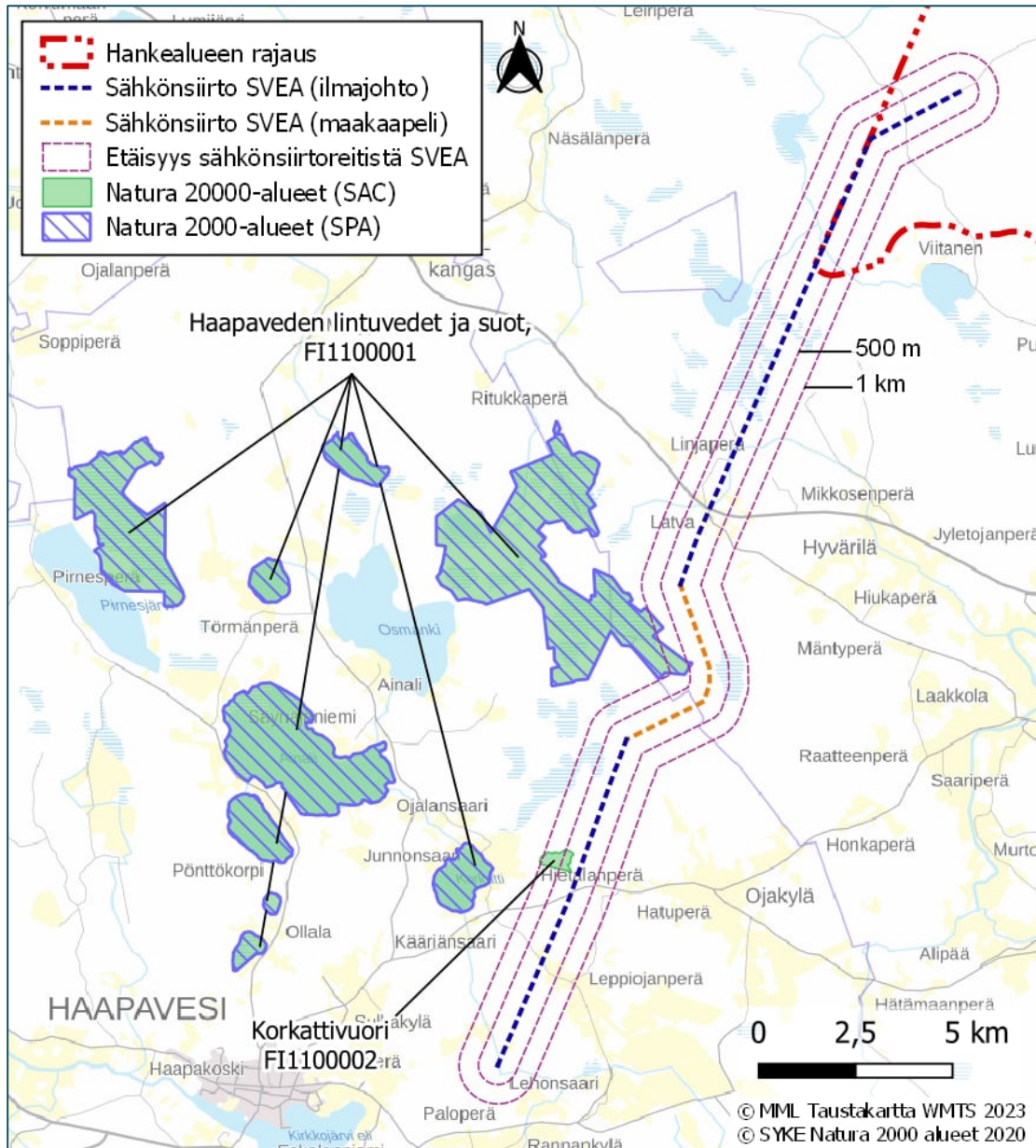
Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti:

”Heikkilän laitumet muodostuvat kolmesta Siikajokivarressa sijaitsevasta vanhasta niitylaidunalueesta. Ali-Heikkilä-Heikkilä-Yli-Heikkilä muodostavat joenrantaan yhtenäisen nauhamaisen kokonaisuuden.”



Kuva 15.1 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevien Natura-alueiden sijoittumisen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2020).

Suunnitellun voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsee Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alue (FI1100001). Haapaveden lintuvesien ja soiden etäisyys sähkösiirtoreittiin on noin 0,4 kilometriä. Korkattuori (FI1100002) sijoittuu noin 0,2 kilometrin etäisyydelle sähkösiirtoreitistä



Kuva 15.2)

Korkattuorta kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti:

"Korkattuori on Pohjanmaan oloissa poikkeuksellisen komea ja korkea kalliovuori, jolla on lähes luonnontilaista metsää."

Haapaveden lintuvesiä ja soita kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti (lyhennetty):

”Ainalin lintujärviin kuuluvat Ainali, Apaja, Haapolampi, Korkatti, Kypärä, Litukka, Suojärvi ja Köyrylampi, joka sijaitsee Köyryrimmen suoalueella. Ainalin pienissä järvissä ja lammissa vesi on soisen valuma-alueen ansiosta humuspitoista. Haapolampi on hyvin runsasravinteinen ja umpeenkasvamassa. Ainalin lintujärvet ovat hyvin matalia. Laakeuden ansiosta järvissä on hyvin kehittyneet, leveät kasvillisuusvyöhykkeet. – –

Korkatinjärven itärannalla on vuosikymmeniä käytössä ollut lammashaka, joka sijaitsee tien ja järven välissä. – – Myös Ainalin Kalmasaarta on ennen laidunnettu. – – Suurin osa saaresta on puolukka-mustikkatyypin koivuvaltaista sekametsää. Saaresta on rantaniittyjä, jotka ovat umpeen kasvamassa. – –

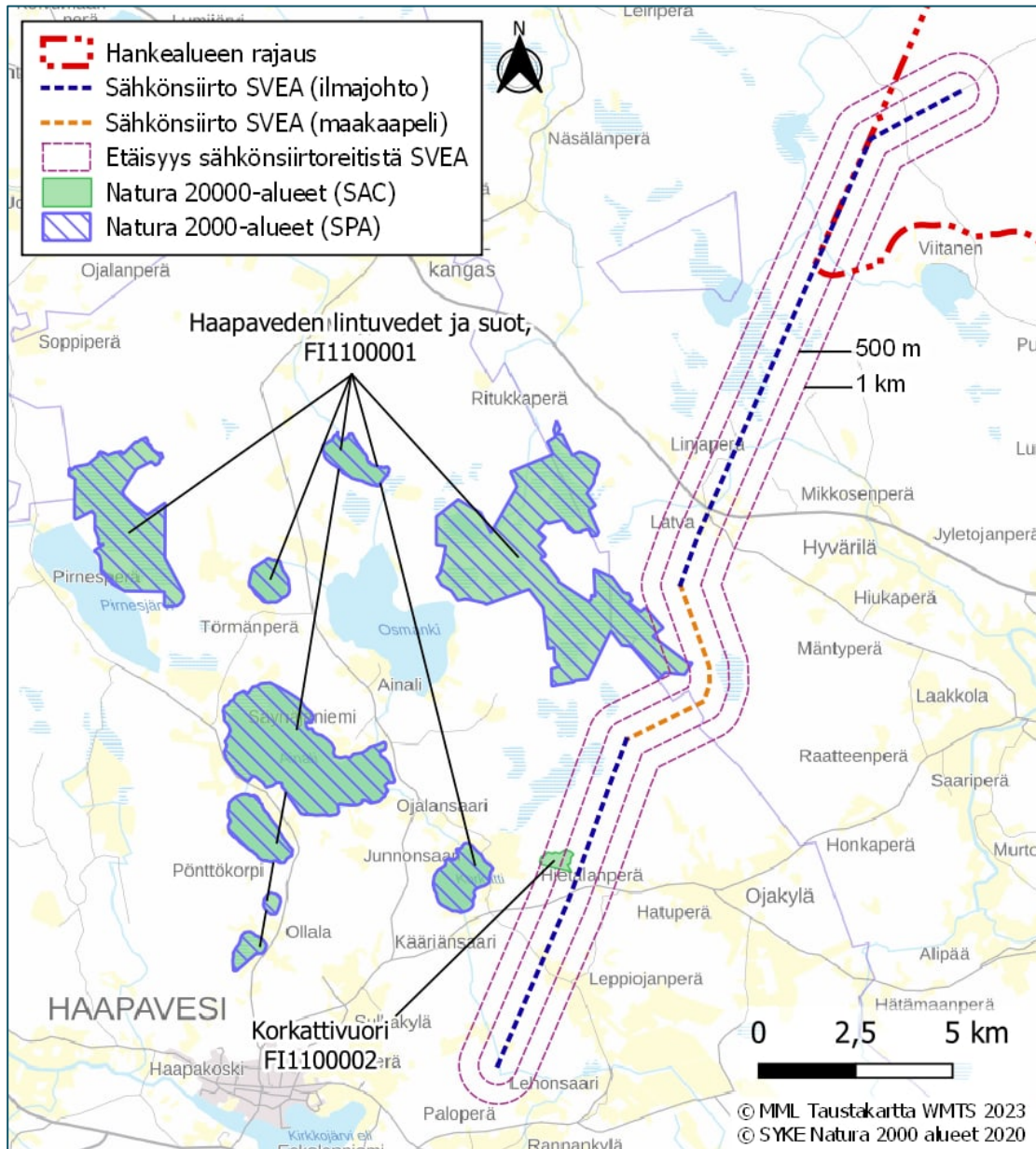
Ainalin rannalla Säynäjäniemessä on pieni, yhä laidunkäytössä oleva rantaniitty. Niityn pohjoisosassa on pieni männikkö.

Köyryrimpi-Ollikkaanrimpi on laajempi sekä aapa- että keidassuota sisältävä suoalue. Porerimpi on suhteellisen laaja, luonnontilainen keidassuo, jonka reunalla on vanhaa haapavaltaista metsää.

Ainalin alue on lintuvesiensuojeluohjelmassa kansainvälisesti arvokas kohde. Vesilinnusto ja kahlaajalajisto on alueella hyvin monipuolinen ja runsaslukuinen. Alueella pesii säännöllisesti lähes 50 lintuvesille ominaista lajia.

Köyryrimpi-Ollikkaanrimpi on suhteellisen luonnontilainen ja laaja aapasuo, jossa on myös keidassuo-osa.

Porerimpi on laaja luonnontilainen keidassuo. Molemmat suot ovat myös linnustoltaan arvokkaita ja monipuolisia suoalueita.”



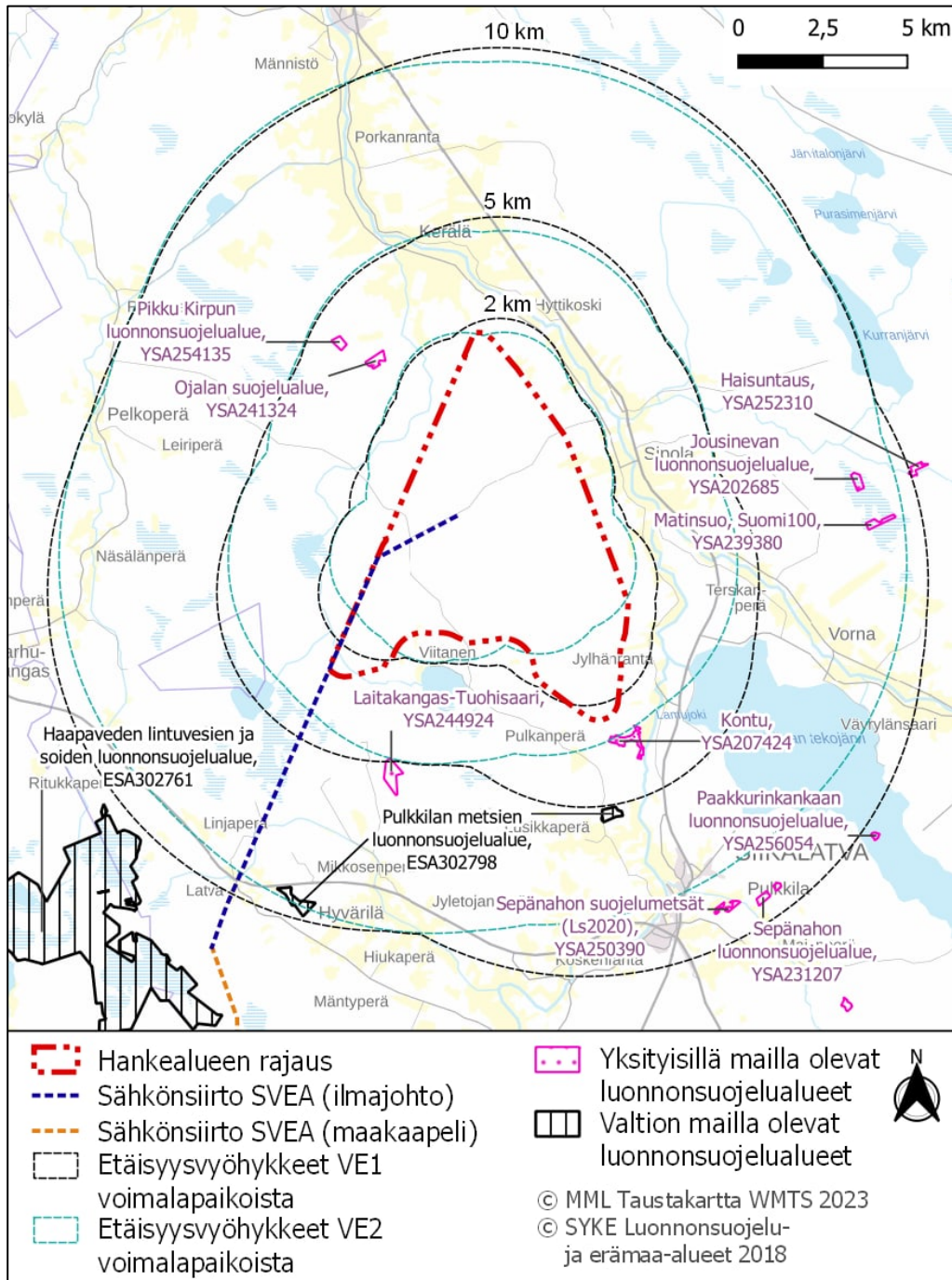
Kuva 15.2 Voimajohtoreitin lähellä sijaitsevien Natura-alueiden sijoittuminen (Suomen ympäristökeskus 2020).

15.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealueelle tai kahden kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista ei sijoitu luonnonsuojelu- tai luonnonsuojeluohjelma-alueita. Kaikki kymmenen kilometrin säteelle hankealueesta ja/tai kilometrin etäisyydelle suunnitellusta sähkösiirtoreitistä sijoittuvat luonnonsuojelu-alueet ja suojeluohjelmien kohteet on listattu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 15.2 ja Kuva 15.3).

Taulukko 15.2 Hankealuetta ja voimajohtoa lähimmät luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.

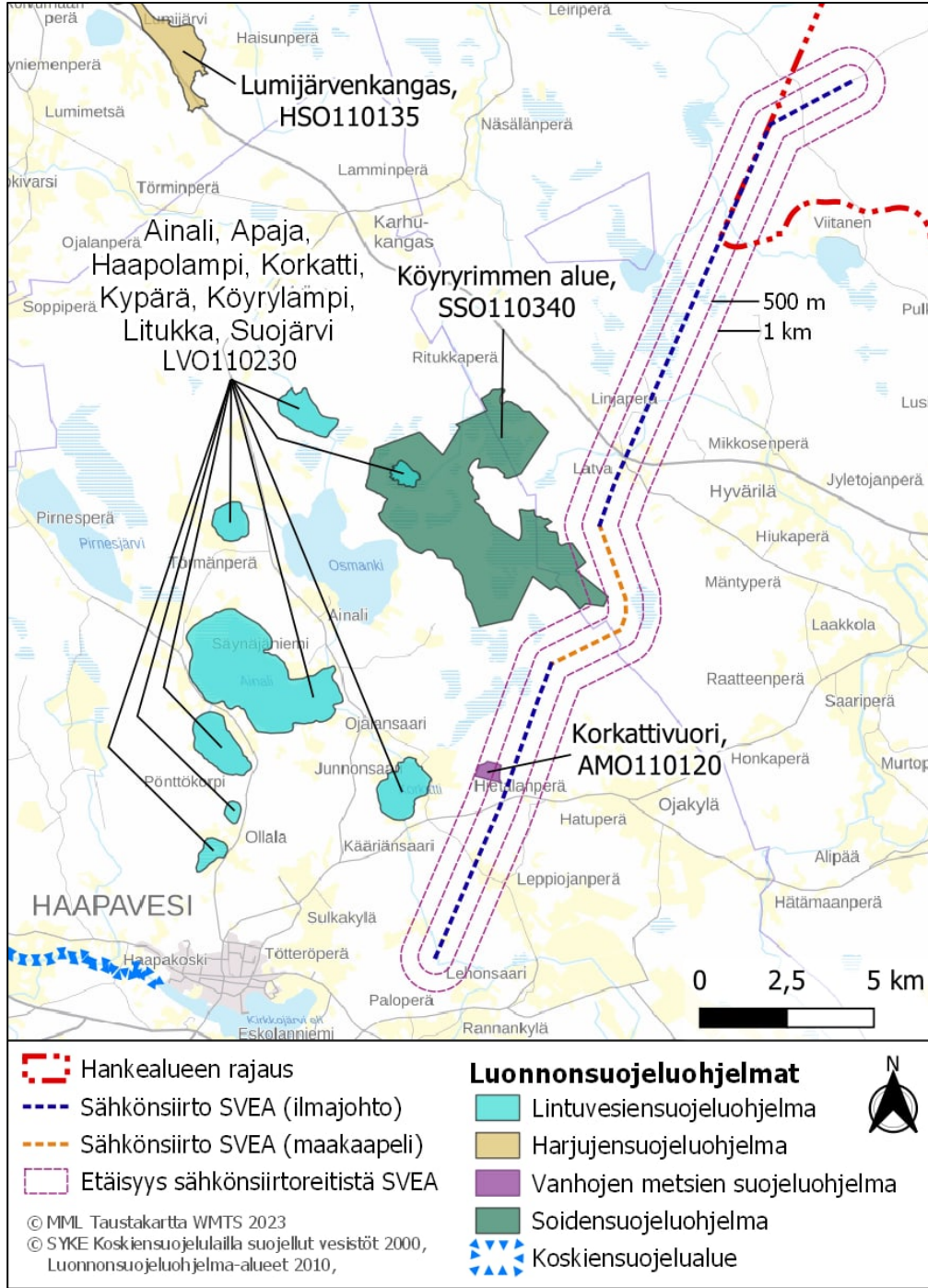
| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys voimajohtoon VE1/VE2 (km) | Etäisyys voimajohtoon (km) | Ilmansuunta hankealueelta |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Luonnonsuojelualueet | | | | | |
| Ojalan suojelualue | YSA241324 | Yksityismaiden luonnonsuojelualue | 2,6/2,6 | 5 | luode |
| Kontu | YSA207424 | Yksityismaiden luonnonsuojelualue | 3/4,9 | 8,4 | kaakko |
| Laitakangas-Tuohisaari | YSA244924 | Yksityismaiden luonnonsuojelualue | 4,9/5 | 2,6 | etelä |
| Pulkkilan metsien luonnonsuojelualue | ESA302798 | Muu luonnonsuojelualue | 5/6,9 | 1,1 | etelä |
| Matinsuo, Suomi 100 | YSA239380 | Yksityismaiden luonnonsuojelualue | 8,3/8,9 | 12,1 | itä |
| Sepänahon suojelumetsät | YSA250390 | Yksityismaiden luonnonsuojelualue | 8,8/10,8 | 13,3 | kaakko |
| Jousinevan luonnonsuojelualue | YSA202685 | Yksityismaiden luonnonsuojelualue | 9/9 | 11,7 | itä |
| Sepänahon luonnonsuojelualue | YSA231207 | Yksityismaiden luonnonsuojelualue | 9,2/11,2 | 14,3 | kaakko |
| Haapaveden lintuvesien ja soiden luonnonsuojelualue | ESA302761 | Muu luonnonsuojelualue | 10,3/11,3 | 0,3 | lounas |
| Korkattivuoren suojelualue | VMA110083 | Vanhojen metsien suojelualue | 19,1/19,7 | 0,2 | lounas |
| Suojeluohjelmien kohteet | | | | | |
| Köyryrimmen alue | SSO110340 | Soidensuojeluohjelma | 10,2/11,1 | 0,4 | lounas |
| Korkattivuori | AMO110120 | Vanhojen metsien suojeluohjelma | 19,1/19,7 | 0,2 | lounas |



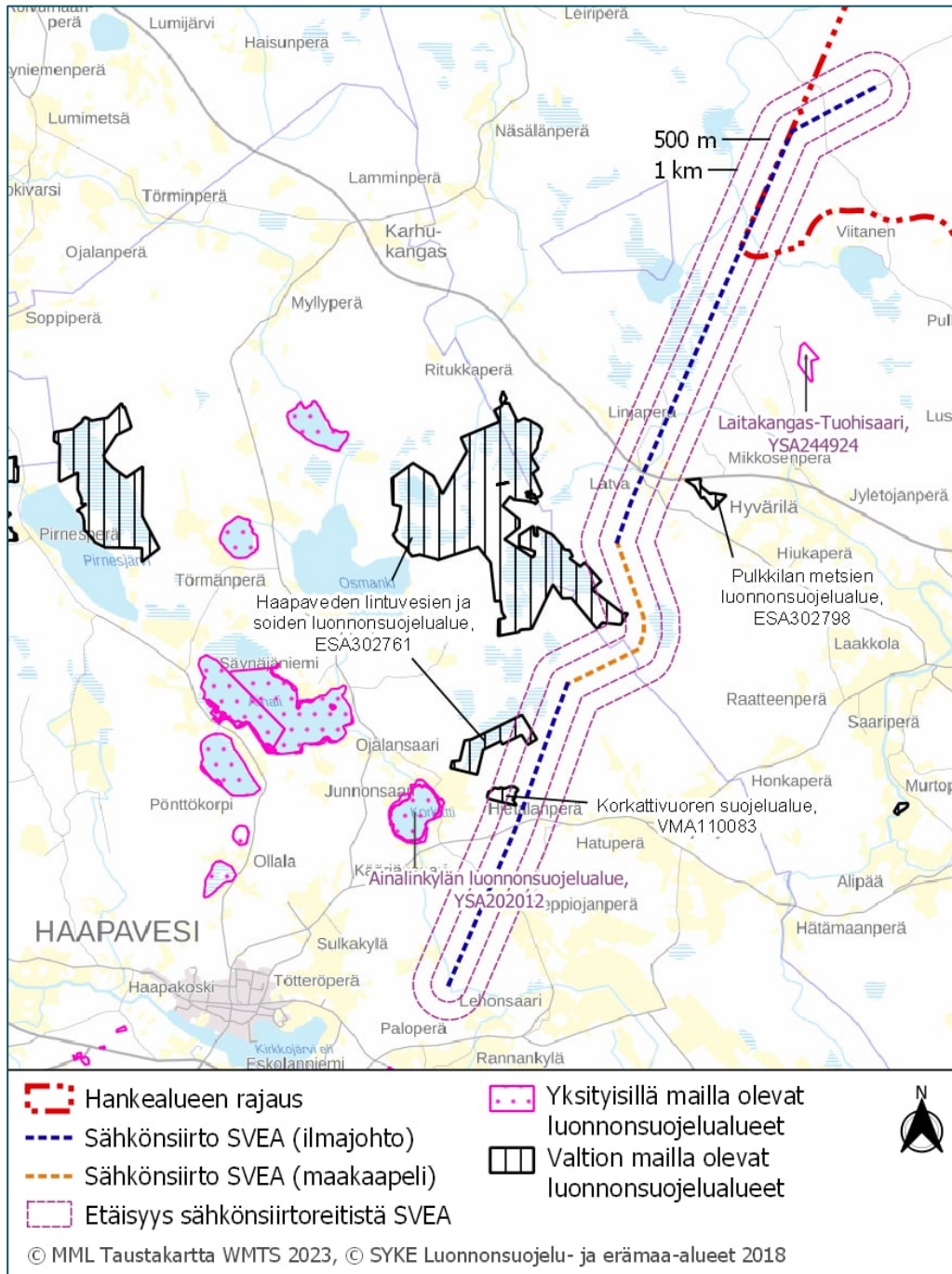
Kuva 15.3. Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2018).

Sähkönsiirtoreitti kiertää Köyryrimmen soidensuojeluohjelma-alueen (SSO110340) sekä Haapaveden lintuvesien ja soiden luonnonsuojelualueen (ESA301761) noin 200–300 metrin etäisyydeltä. Kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä sijaitsee myös Korkattivuoren

vanhojen metsien suojeleuohjelman alue (AMO110120) ja Korkattivuoren vanhojen metsien suojeleuohjelman alue (VMA110083). (Kuva 15.4 ja Kuva 15.5).

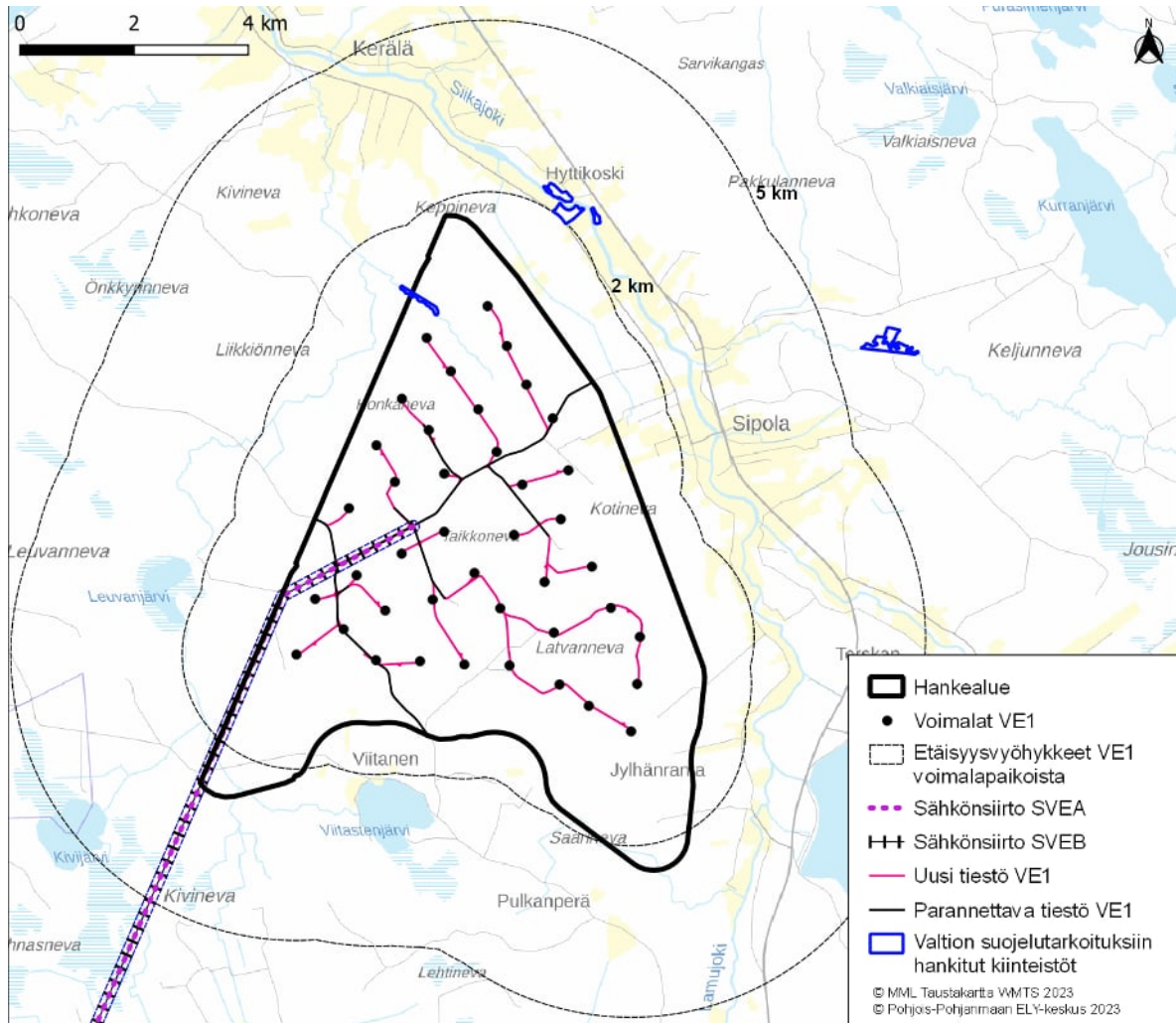


Kuva 15.4 Suojeleuohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2000, 2010).



Kuva 15.5 Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen voimajohtoreittiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2018).

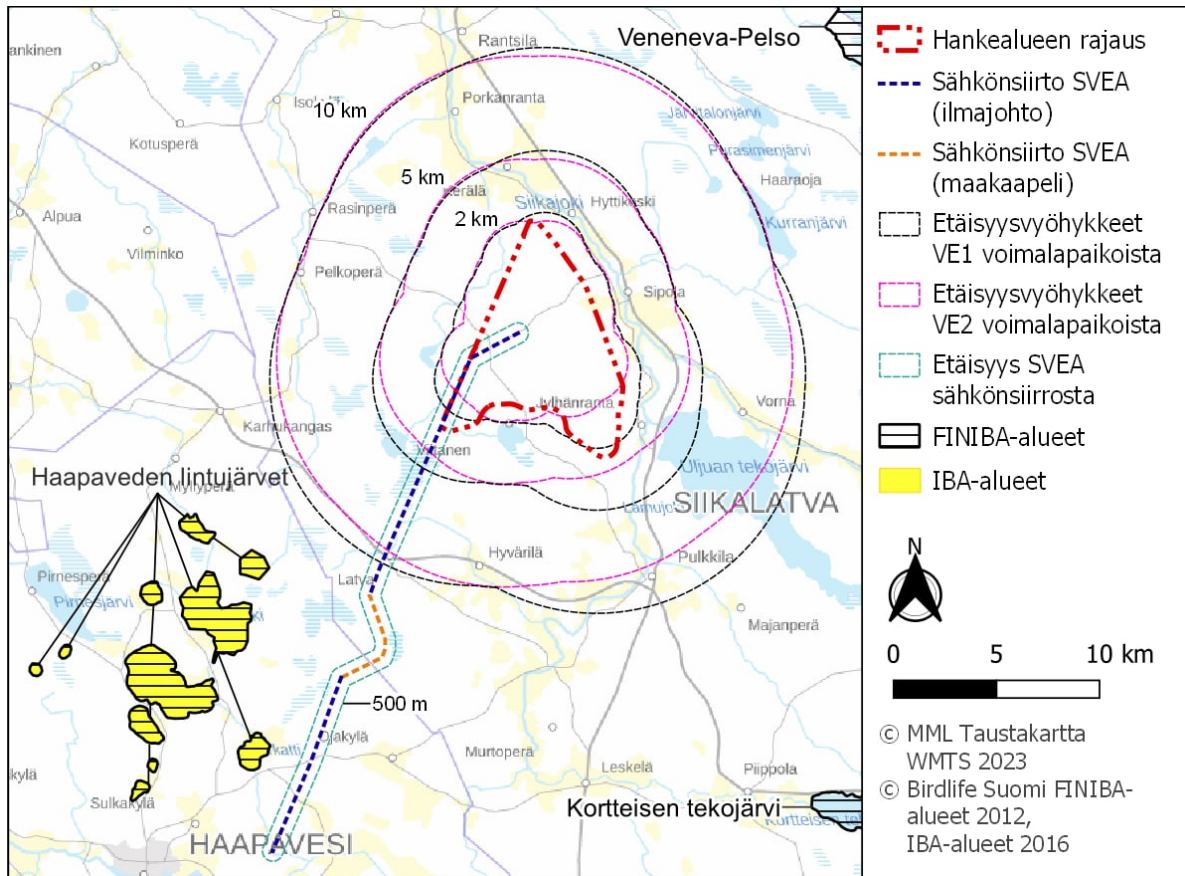
Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsee valtion suojelutarkoituksiin hankittuja kiinteistöjä, joista yksi sijoittuu osittain hankealueelle. (Kuva 15.6) Hankealueella sijaitseva kiinteistö sijaitsee lähimmillään noin 310 metrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloista ja noin 430 metrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Kiinteistö on huomioitu arvokkaana luontokohteena.



Kuva 15.6 Valtion suojelutarkoituksiin hankitut kiinteistöt hankealueen läheisyydessä.

15.3.3 FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet

Hankealueelle, sähkönsiirtoreitille tai niiden välittömään lähiympäristöön ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI-alueita), kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA-alueita) tai kansallisesti tärkeä lintualueita (FINIBA-alueita). Lähimmät arvokkaat lintualueet ovat Haapaveden lintujärvet, jotka kuuluvat MAALI-, FINIBA- ja IBA-alueisiin. (Kuva 15.7)



Kuva 15.7 Valtakunnallisten (FINIBA) ja kansainvälisten (IBA) lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. (Birdlife Suomi 2012, 2016).

15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Suojelualueiden herkkyys on kuvattu kappaleessa 15.4.3.

15.4.2 Vaikutukset Natura-alueille

Natura-alueille kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu kahdessa erillisessä Natura-arvioinnissa. Arviointi on tehty Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alueelle (FI1301602) ja Kortteisen tekojärven (FI1100002) Natura-alueelle. Arvioinnit ovat YVA-selostuksen liitteenä (Liitteet 8 ja 9). Vaikutukset muille Natura-alueille on käsitelty tässä YVA-selostuksessa.

Haapaveden lintuvedet ja suot (FI1301602, SAC/SPA)

Taikkonevan tuulivoimapuiston lähimmät voimalat sijoittuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähintään kymmenen kilometrin etäisyydelle Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alueesta. Sähkönsiirto sijoittuu ilmajohtona lähimmillään noin 1,1 kilometrin ja maakaapelina

noin 380 metrin etäisyydelle Natura-alueesta. Missään vaihtoehdossa hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Suunniteltu tuulivoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Korkattivuori (FI1100002, SAC)

Taikkonevan tuulivoimapuiston lähimmät voimalat sijoittuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähintään 19 kilometrin etäisyydelle Korkattivuori-Natura-alueesta. Sähkönsiirto sijoittuu ilmajohtona lähimmillään noin 190 metrin ja maakaapelina noin 3,2 kilometrin etäisyydelle Natura-alueesta. Missään vaihtoehdossa hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Suunniteltu tuulivoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Heikkilän laitumet (FI1104801, SAC/SPA)

Heikkilän laitumet -Natura-alue on molemmissa hankevaihtoehdoissa yli kolme kilometrin etäisyydellä voimaloista ja 6,9 kilometrin etäisyydellä voimajohdoista. Suojelun perusteena ei ole lajeja. Vaikutuksia alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin ei muodostu pitkän etäisyyden vuoksi.

Muut Natura-alueet

Muut Natura-alueet ovat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä voimajohdosta ja hankealueesta, eikä niihin kohdistu vaikutuksia pitkän etäisyyden vuoksi.

15.4.3 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Korkattivuoren suojelualue sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. Etäisyys voimaloihin on yli 19 kilometriä kummassakin hankevaihtoehdossa. Kohteen herkkyys on erittäin suuri. Uusi voimajohto rakennetaan samaan maastokäytävään kuin olemassa olevat johdot, kohteelta katsoen vastakkaiselle puolelle käytävää. Alueelle ei kohdistu suoraa pinta-alamenetystä tai reunavaikutuksen lisääntymistä. Vaikutuksen merkittävyys on korkeintaan vähäinen.

Korkattivuoren vanhojen metsien suojeluohjelman kohde sijaitsee pääpiirteissään samalla alueella kuin Korkattivuoren Natura- ja suojelualue. Uusi voimajohto sijoittuu noin 220 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen herkkyys on erittäin suuri. Uusi voimajohto rakennetaan samaan maastokäytävään kuin olemassa olevat johdot, kohteelta katsoen vastakkaiselle

puolelle käytävää. Alueelle ei kohdistu suoraa pinta-alamenetystä tai reunavaikutuksen lisääntymistä. Vaikutuksen merkittävyys on korkeintaan vähäinen.

Haapaveden lintuvesien ja soiden suojelualue sijoittuu osittain Haapaveden lintuvesien ja soiden Natura-alueelle, jonka vaikutuksia on käsitelty tarkemmin erillisessä Natura-arvioinnissa. Luonnonsuojelualueen koillinen osa on noin 370 metrin etäisyydellä sähkönsiirron maakaapelista. Kohteen herkkyys on erittäin suuri. Kohteeseen ei kohdistu maakaapelista suoria vaikutuksia eikä reunavaikutus ulotu kohteelle. Muutokset alueen hydrologiassa jäävät vähäisiksi. Alueen lintuihin kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Muutoksen suuruus suojelualueen koillisella osalla on korkeintaan vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. Suojelualueen eteläinen osa on noin 270 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Kohteen herkkyys on erittäin suuri. Uusi ilmajohto rakennetaan samaan maastokäytävään kuin olemassa olevat johdot, kohteelta katsoen vastakkaiselle puolelle käytävää. Alueelle ei kohdistu suoraa pinta-alamenetystä tai reunavaikutuksen lisääntymistä. Vaikutuksen merkittävyys on korkeintaan vähäinen. Suojelualueen kauimmainen osa on yli kahdentoista kilometrin päässä voimajohdosta eikä siihen kohdistu vaikutuksia. Kaiken kaikkiaan vaikutuksen merkittävyys Haapaveden lintuvesien ja soiden suojelualueelle on vähäinen.

Köyriinlammen alue (SSO110340) kuuluu soidensuojeluohjelmaan ja sijoittuu pääpiirteissään samalle alueelle kuin Haapaveden lintuvesien ja soiden suojelualueen koillinen osa ja Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alueen koillisin osa. Vaikutuksia Natura-alueeseen on käsitelty tarkemmin erillisessä Natura-arvioinnissa. Köyriinlammen alue sijaitsee noin 370 metrin etäisyydellä sähkönsiirron maakaapelista. Kohteen herkkyys on erittäin suuri. Kohteeseen ei kohdistu maakaapelista suoria vaikutuksia eikä reunavaikutus ulotu kohteelle. Muutokset alueen hydrologiassa jäävät vähäisiksi. Muutoksen suuruus suojelualueen koillisella osalla on korkeintaan vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

Haapaveden lintujärvet ovat sekä kansainvälisesti (IBA) että valtakunnallisesti (FINIBA) tärkeitä lintualueita. Lähin alueista on Haapaveden lintuvedet (IBA, FINIBA), joka koostuu useasta järvestä ja lammesta, joista Korkatti on lähimpänä voimajohtoa noin kahden kilometrin etäisyydellä. Alueen herkkyys on suuri. Uusi voimajohto lisää hieman linnuston törmäysriskiä voimajohtimiin, mutta elinympäristövaikutuksia ei synny. Voimajohdon rakentamisaikaa aiheutuu myös häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia ja etäällä alueesta. Etäisyyden ja muutoksen vähäisen suuruuden vuoksi vaikutuksen merkittävyys kohteelle on korkeintaan vähäinen.

Valtion suojelutarkoituksiin hankittu osittain hankealueelle sijoittuva kiinteistö sijaitsee lähimmillään noin 310 metrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloista ja noin 430 metrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Kohteen herkkyys on suuri ja muutoksen suuruus korkeintaan vähäinen. Voimalalle 29 suunniteltu uusi tie ylittää Hirvenojan sen yläjuoksulta. Rakentamisen yhteydessä kohteelle saattaa valua kiintoaineita ojaverkoston ja Hirvenojan kautta. Pitkän etäisyyden vuoksi kohteelle kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.

15.4.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Taulukko 15.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------|------------------------|
| Tuulivoimapuiston vaikutukset suojelualueille | | | | | | | | |
| Vaikutusten kohde | | Vaikutusten aiheuttaja | | | | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | | | | | VE1 | VE2 | |
| Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet | | | | | | | | |
| Natura-alueet | | Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. | | | | Ei vaikutuksia | | Ei vaikutuksia |
| Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet. Valtion suojelutarkoituksiin varatut alueet | | Suojelualueet, Natura-alueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat keskenään pitkälti samoille alueille etäälle voimaloista. Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue sijaitsee osin hankealueella. Siihen kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. | | | | vähäinen - | | vähäinen - |

Taulukko 15.4 Sähkösiirtovaihtoehdon SVEA vaikutuksen merkittävyys.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------|--------------|------------------------|
| Sähkösiirron vaikutukset suojelualueille | | | | | | | | |
| Vaikutusten kohde | | Vaikutusten aiheuttaja | | | | Vaikutusten merkittävyys SVEA | | |
| Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet | | | | | | | | |
| Natura-alueet | Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Voimajohdon rakentamisvaiheessa Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alueen ominaislajistoon kuuluvalla linnustolle voi aiheutua vähäisiä häiriövaikutuksia, joita voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen häiriöherkän pesimäkauden ulkopuolelle. | | | | vähäinen - | | | |
| Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI alueet | Suojelualueet, Natura-alueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat keskenään pitkälti samoille alueille. Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia voi kohdistua alueen lintuihin. Vaikutuksia muodostuu erityisesti suoalueen lähellä olevasta voimajohdosta ja sen rakentamisaikaan aiheutuvasta häiriöstä. | | | | vähäinen - | | | |

Taulukko 15.5 Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Keskisuuri muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Keskisuuri muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|----------------|--------------------|----------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | | | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | SVEA | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | VE0, VE1 VE2 | | | | |

15.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Voimaloiden rakentamisesta ei kohdistu Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelmien alueelle vaikutuksia, joten niitä ei ole tarpeen lieventää.

Sähkönsiirrosta kohdistuu alueille vähäisiä vaikutuksia. Haapaveden lintuvesien ja soiden alueelle aiheutuvia vähäisiä häiriövaikutuksia voidaan lieventää lähes olemattomiksi ajoittamalla maakaapelin rakentaminen herkimmän pesimäkauden (touko-kesäkuu) ulkopuolelle.

15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Natura- ja suojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas. Luontotyypeille ominaiseen elämistöön, erityisesti lintuun, liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän, sillä eläinten liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen.

16 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

16.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

16.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästyks, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käynnistäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

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.

16.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on

sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselyinä heinä-elokuussa 2023. Kysely kohdennettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle yhden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. Kyselyn otos oli 288. Vastauksia kyselyyn saatiin 98 kappaletta, joten vastausprosentti oli 34 %. Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta ja tarkasteltavista vaihtoehtoista. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 16.1.44. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 7.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin syksyllä 2023 sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse että puhelimitse riippuen seuran tahdosta. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästysseuroille, jotka selvitettiin riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki hankealueella toimivat seurat tavoitettiin, mutta kaikilta ei saatu vastauksia kyselyihin.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastatteleamalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja, suurpetoyhdyshenkilöä ja riistahoitoyhdistyksen edustajia. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen 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 13.5 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 14.4.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

16.1.2.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästyksen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen 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.

16.1.3 Nykytila

16.1.3.1 Vakituinen ja loma-asutus

Hankealue sijaitsee Siikalatvan kunnan alueella ja sähkönsiirtoreitti Siikalatvan kunnan ja Haapaveden kaupungin alueilla. Siikalatvan väkiluku oli vuoden 2022 lopussa 5 029 asukasta. Siikalatvan asutus on keskittynyt Pulkkilan, Piippolan, Rantsilan ja Kestilän taajamiin sekä useampaan kyläkeskukseen. Haapaveden väkiluku oli vuoden 2022 lopussa 6 591

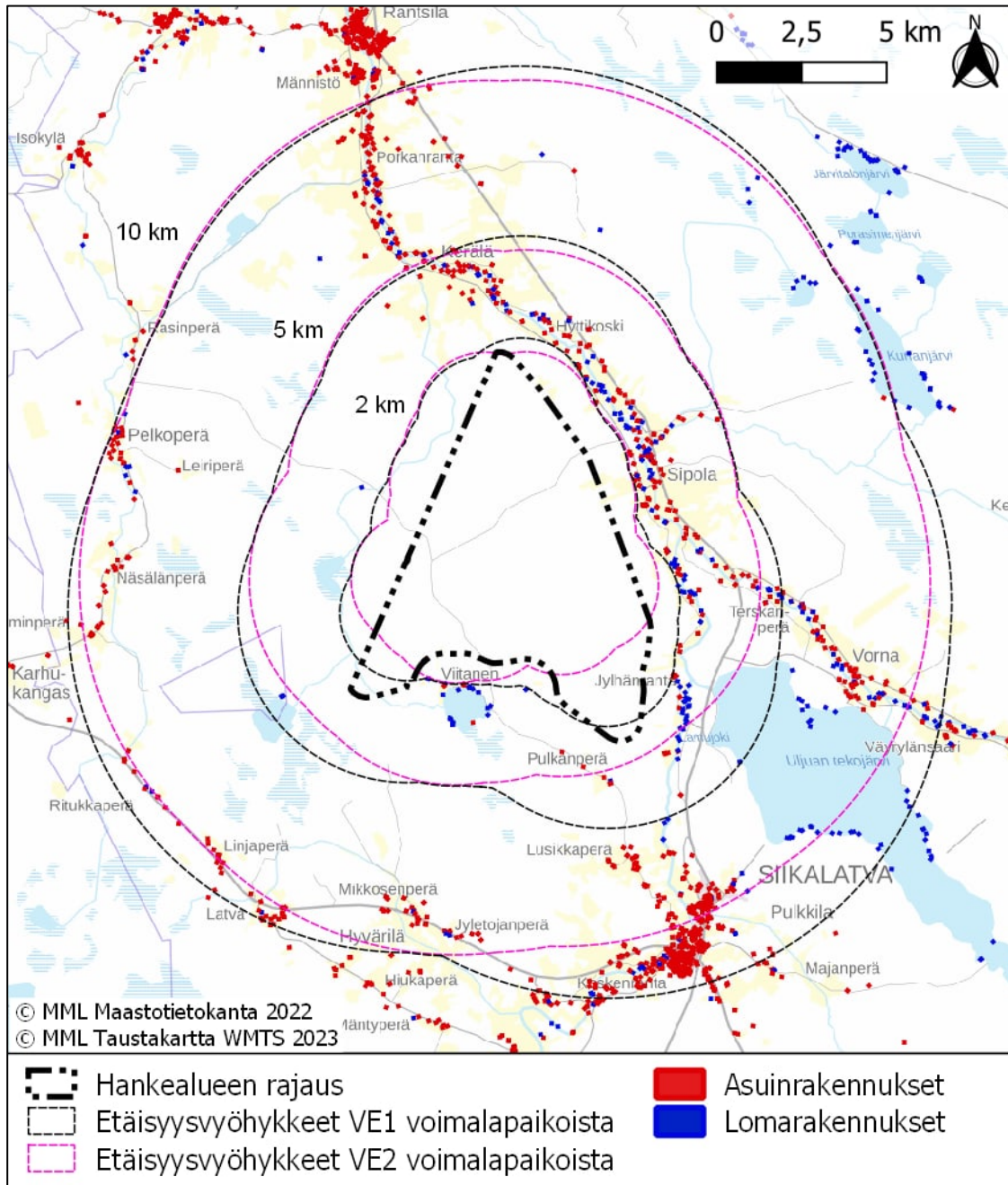
asukasta. Sekä Siikalatvan että Haapaveden väestökehitys on ollut viime vuosina vähenevä. (Tilastokeskus 2023c).

Tuulivoima-alue

Hankealueella ei ole asuinrakennuksia eikä lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset ja lomarakennukset sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista hankealueen eteläpuolella Viitastenjärven rannassa, hankealueen kaakkoispuolella Lamujoen varressa sekä hankealueen itäpuolella Siikajoen varressa.

Hankealueen lähiympäristössä asuinrakennuskanta on tiheintä Siikajoen ja Lamujoen varrella, hankealueen itä- ja pohjoispuolella, jossa sijaitsevia kyliä ovat Porkanranta ja Kerälä (3 km pohjoiseen), Sipolan kylä (2 km itään), sekä Vornan kylä (7 km kaakkoon). Muita asutuskeskittymiä ovat Pelkoperä (10 km länteen), Latva ja Hyvärilä (10 km lounaaseen) ja Pulkkila (8 km kaakkoon).

Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 175 asuinrakennusta ja 123 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1 ja 163 asuinrakennusta ja 110 lomarakennusta hankevaihtohedossa VE2. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ei sijaitse asuinrakennuksia kummassakaan vaihtoehdossa. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee yksi lomarakennus vaihtoehdossa VE1. (Kuva 16.1)

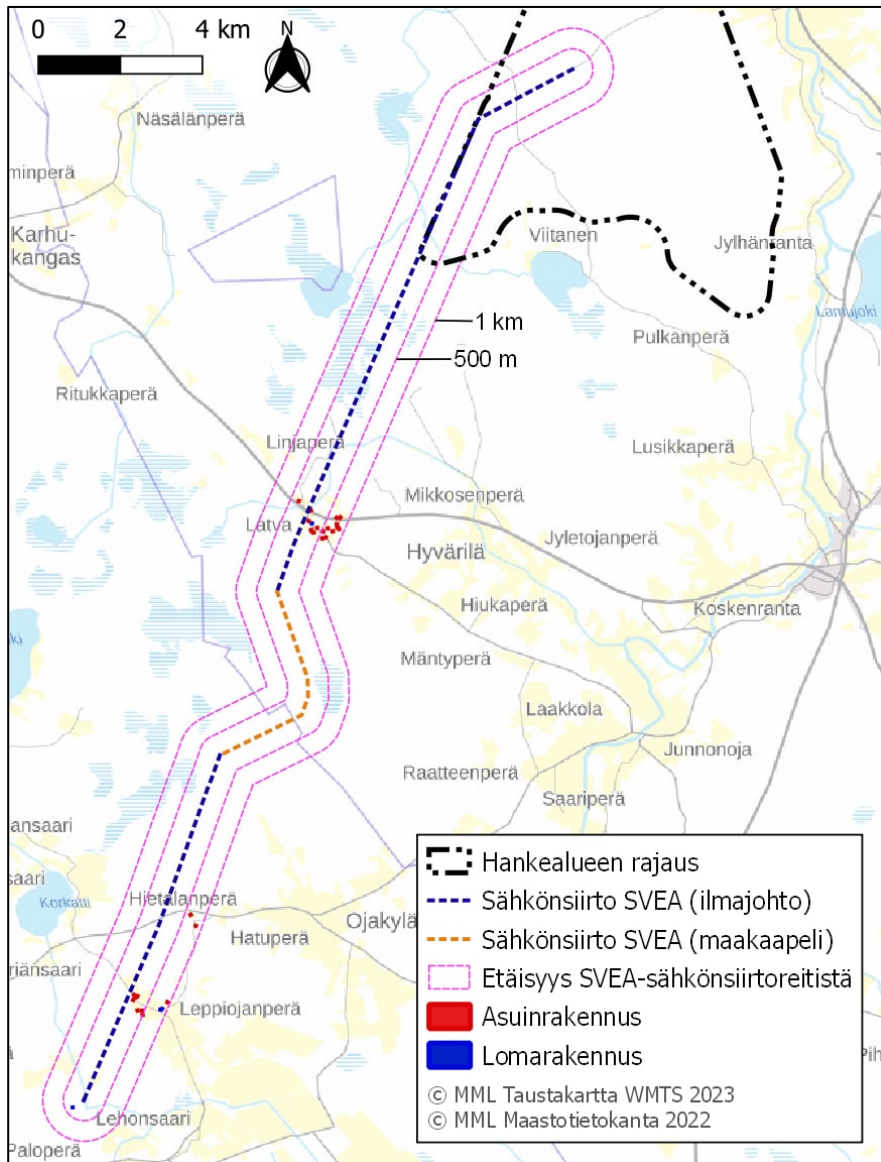


Kuva 16.1 Asuin- ja lomarakennukset hankealueen läheisyydessä.

Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitin varrella vakituinen asutus on harvaa. Tiheämpää asutusta on Siikalatvan Latvan kylässä, jonka läpi voimajohtoreitti kulkee, ja Linjaperän alueella sekä Haapaveden Hietalanperän ja Leppiojanperän alueilla reitin eteläosassa.

Alle 100 metrin etäisyydellä reitin keskilinjasta on yksi asuinrakennus. Lomarakennuksia ei ole alle 100 metrin etäisyydellä. Alle 500 metrin etäisyydellä on seitsemän asuinrakennusta ja yksi lomarakennus ja alle 1000 metrin etäisyydellä 18 asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. (Kuva 16.2)



Kuva 16.2 Asuin- ja lomarakennukset sähkösiirtoreitin läheisyydessä.

16.1.3.2 Virkistyskäyttö

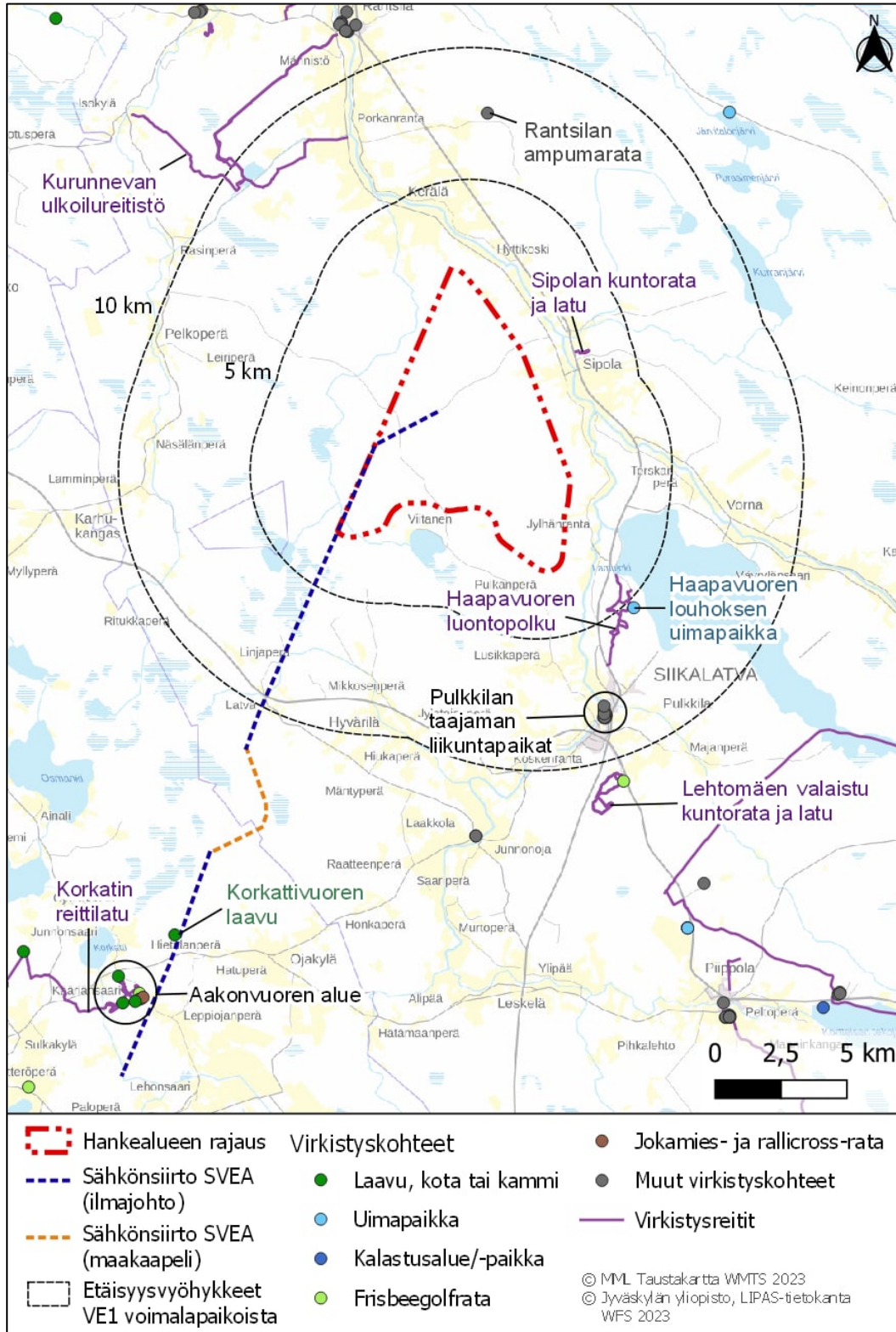
Tuulivoima-alue

Hankealueella ei ole virallisia virkistysrakenteita, mutta hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen ja

luonnon tarkkailuun. Alle 10 kilometrin etäisyysvyöhykkeellä olevia virkistysrakenteita ovat Kurunnevan ulkoilureitistö hankealueen luoteispuolella (noin 8 km), Rantsilan ampumarata hankealueen pohjoispuolella (noin 8 km), Sipolan kuntarata ja latu hankealueen itäpuolella (noin 3 km), Haapavuoren luontopolku ja Haapavuoren louhoksen uimapaikka hankealueen kaakkoispuolella (noin 5 km) ja Pulkkilan taajaman liikuntapaikat (noin 8 km). (Kuva 16.3)

Voimajohtoreitti

Voimajohtoreitin läheisyydessä ei ole virallisia virkistysrakenteita Siikalatvan alueella. Haapaveden Hietalanperän kohdalla, noin 500 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin länsipuolella, sijaitsee Korkattivuoren laavu ja luontopolku. Leppiojanperän kohdalla, noin 500 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin länsipuolella on Aakonvuoren alue, jossa on muun muassa Korkatin hiihtokeskus, Korkatin ampumarata, Aakonvuoren frisbeegolfrata, Korkatin moottorirata, useita laavuja sekä Korkatin kuntorata- ja latuverkostoja. (Kuva 16.3)



Kuva 16.3 LIPAS-tietokannan mukaiset liikuntapaikat hankealueella ja voimajohtoreitillä (Jyväskylän yliopisto 2023).

16.1.3.3 Metsästys

Taikkonevan hankealue sijoittuu Pulkkilan Erä ry:n ja Rantsilan Riistamiehet ry:n metsästysvuokra-alueille. Lisäksi sähkönsiirron varrella metsästää Ainalin Riistamiehet ry. Hanke sijoittuu Siikajokilaakson ja Piippolan seudun riistanhoitoyhdistysten alueilla ja ulkoinen sähkönsiirtoreitti kulkee myös Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueilla. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

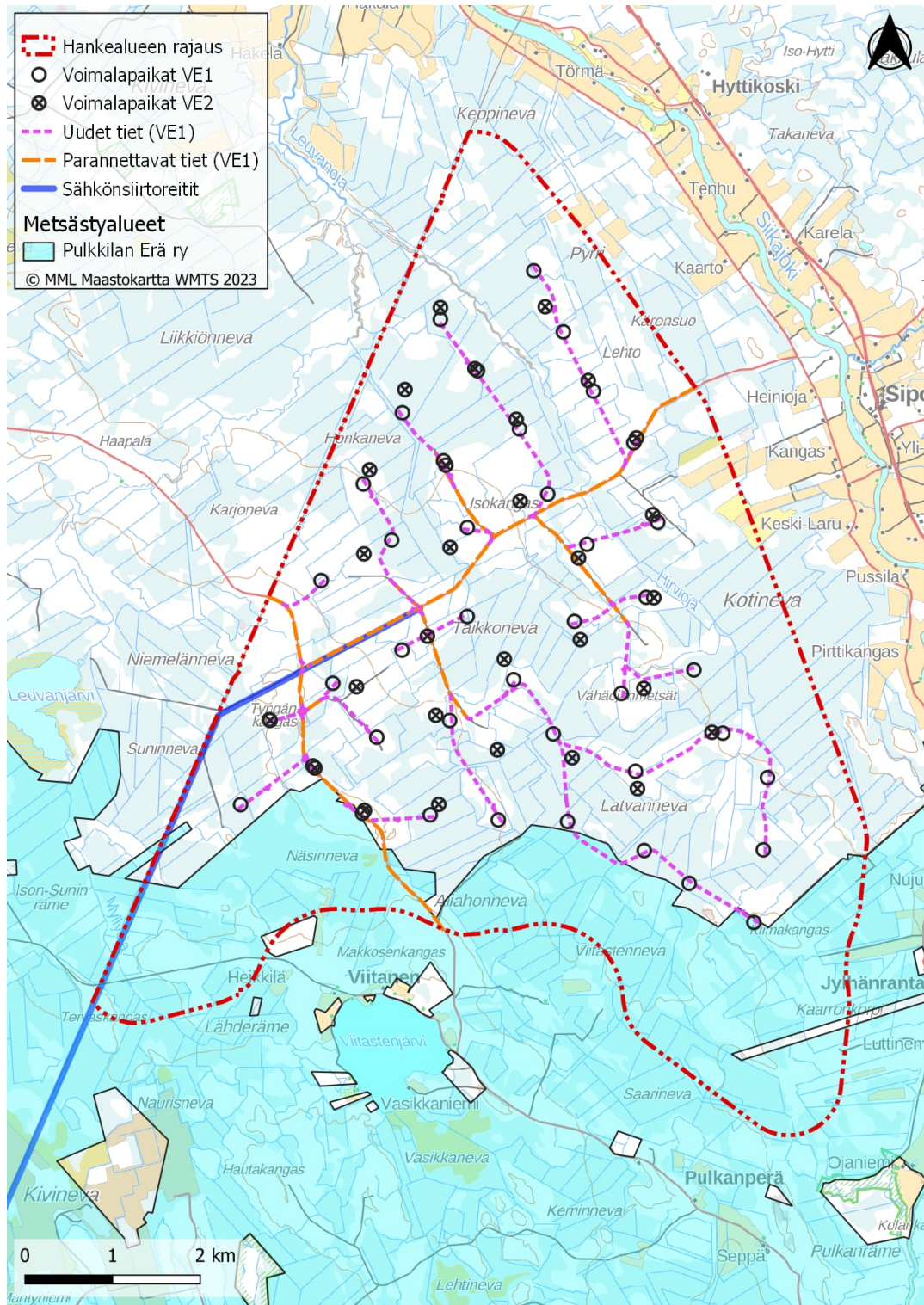
Nykytilan kuvaus metsäkana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen luvuista 13.4 ja 14.3, sekä tarkemmin erillisenä liitteenä 5 olevasta luontoselvityksestä. Lähteenä nykytilan selvittämisessä on käytetty muun muassa metsästäjähaastatteluista saatuja lajitietoja.

Pulkkilan Erän Metsästysseura ry

Seuralla on käytössään noin 38 000 ha metsästysalueita, ja jäseniä on noin 500 kpl. Seura metsästää kaikkia sallittuja lajeja, joista hirvi on suosituin. Hankealueella metsästetään aktiivisesti hirveä, yleisimmin koirapyyntinä. Seuralla on myös osittain hankealueelle sijoittuva riistakolmio, jota lasketaan vuosittain. Aluetta on käytetty myös haukkukoirakokeisiin. Seuralla on hankealueella hirvitorneja ja nuolukiviä.

Muut seurat

Suurin osa hankealueesta sijoittuu todennäköisesti Rantsilan Riistamiehet ry:n metsästysvuokra-alueille. Seura tavoitettiin, mutta seuran vastauksia ei keretty saamaan mukaan ympäristövaikutusten arviointi vaiheeseen. Nettisivujen mukaan riistaa metsästetään vuokra-alueilla hyvin monipuolisesti ja seuran toiminta on aktiivista. Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen mukaan sähkönsiirron varrella metsästää Ainalin Riistamiehet ry, jolta ei myöskään saatu vastauksia kyselyyn. Seurojen vastaukset voidaan tarvittaessa lisätä myöhemmin kaavavaiheessa.



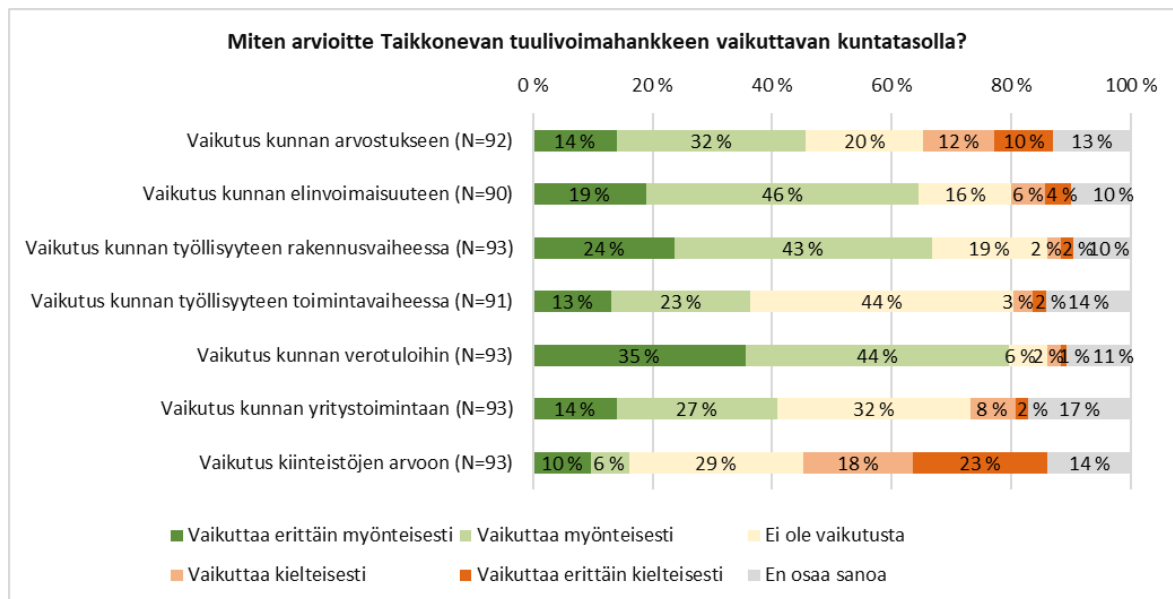
Kuva 16.4 Metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja hankevaihtoehtojen rakenteisiin nähden. Kuvattuna laajemman vaihtoehdon VE1 tieverkostot. Kartasta puuttuu Rantsilan Riistamiehet Ry:n metsästysvuokra-alueet, jotka todennäköisesti kattavat hankealueen keski- ja pohjoisosat.

16.1.4 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkösiirron vaikutuksista

16.1.4.1 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Arviot vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Taikkonevan tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin, kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa ja kunnan elinvoimaisuuteen. Kielteisimmin kyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikuttavan kuntatasolla alueen kiinteistöjen arvoon ja kunnan arvostukseen. (Kuva 16.5)



Kuva 16.5 Vastaajien arviot Taikkonevan tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

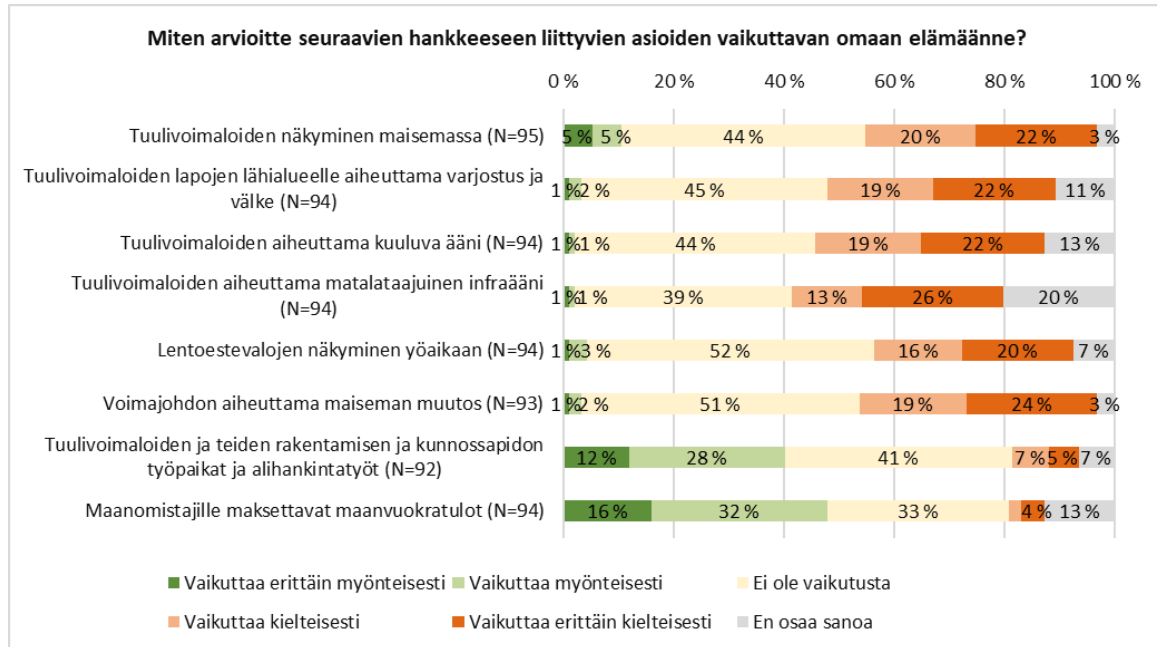
Arviot vaikutuksista asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

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

Arviot vaikutuksista omaan elämään

Asukaskyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Taikkonevan tuulivoimahankkeen vaikuttavan myönteisesti omaan elämäänsä. Eiten kielteisiä vaikutuksia vastaajat arvioivat olevan voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella ja tuulivoimaloiden näkyemisellä maisemassa. Eiten myönteisiä vaikutuksia kyselyyn vastanneet arvioivat olevan

tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon tarjoamille työpaikoilla ja alihankintatöillä sekä maanomistajille maksettavilla vuokratuloilla. (Kuva 16.6)



Kuva 16.6. Arviot Taikkonevan tuulivoimapuiston vaikutuksista omaan elämään.

Arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki kysymyksessä mainitut käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 35 % kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Taikkonevan tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia alueen käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 14 % arvioi tuulivoimapuiston vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 36 % kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Yksittäisistä käyttötarkoituksista kielteisimmän Taikkonevan tuulivoimapuiston arvioitiin vaikuttavan metsästyksen ja luonnon tarkkailuun.

Kaikki kysymyksessä mainitut käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 43 % kysymykseen vastanneista arvioi, ettei suunnitellun sähkönsiirron rakentamisella ole vaikutuksia sähkönsiirtoreitin käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 6 % arvioi sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 35 % kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Yksittäisistä käyttötarkoituksista kielteisimmän sähkönsiirtoreitin rakentamisen arvioitiin vaikuttavan metsästyksen ja luonnon tarkkailuun.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneiden mainitsemissa merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat voimajohtoalueen maanomistajien epätasa-arvoinen kohtelu, haitat luonnolle, eläimille ja linnuille, voimaloiden ja voimajohdon näkyminen ja muutokset maisemassa, asumisviihtyyden

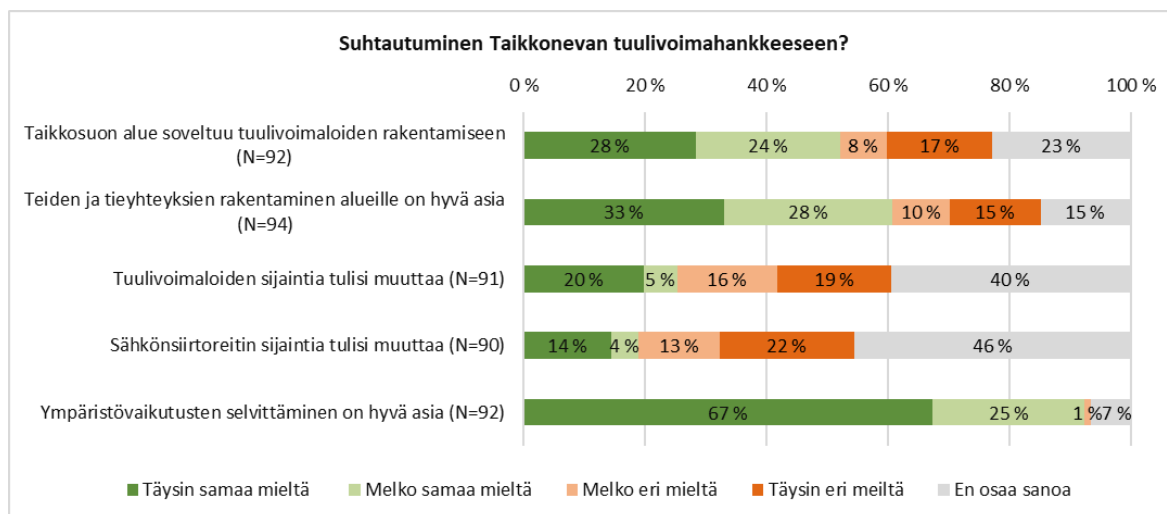
heikkeneminen ja rauhattomuuden lisääntyminen, metsäalan väheneminen ja pirstoutuminen. Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina kyselyyn vastanneet mainitsivat kunnan saamat kiinteistö- ja verotulot, maaomistajien saamat vuokratulot, lisääntyvä työllisyys ja paikallisten yritysten alihankintatöiden lisääntyminen sekä niiden myötä lisääntyvä alueen elinvoima. (Taulukko 16.1)

Taulukko 16.1 Kyselyyn vastanneiden näkemykset Taikkonevan tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

| <u>Myönteiset vaikutukset</u> | <u>Kielteiset vaikutukset</u> |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Kunnan kiinteistö- ja muut verotulot (32) | Maanomistajien epätasa-arvoinen kohtelu (28) |
| Maanomistajien vuokratulot (14) | Haitat luonnolle, eläimille ja linnuille (21) |
| Puhdasta ja ympäristöystävällistä energiaa (11) | Voimaloiden ja voimajohdon maisemahaitat (19) |
| Työllisyyden paraneminen (7) | Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (14) |
| Paikallista / kotimaista energiaa (6) | Metsäalan väheneminen ja pirstoutuminen (12) |
| Sähkötuotannon lisääntyminen (5) | Ääni, meluhaitat (9) |
| Uudet ja parannettavat tiet (5) | Kiinteistöjen arvon aleneminen (7) |
| Elinvoiman lisääntyminen, uusi toiminta (4) | Terveyshaitat, infraääni (6) |
| Energiaomavaraisuuden lisääntyminen (3) | Haitat ja rajoitukset virkistyskäytölle (5) |
| Alihankintatyöt, hyödyt yrityksille (3) | Sähkönsiirron maisema- ym. haitat (5) |
| Ilmastonmuutoksen torjuminen (3) | Kyläriidat, eripura, vastustajien mielipaha (4) |
| Voimayhtiön ja suunnittelijoiden tulot (2) | Varjostus, välke, lentoestevalot (2) |
| Sipolan kylän positiivinen kehitys (1) | Liikenteen lisääntyminen ja teiden rakentaminen (2) |
| Rämeet hyötykäyttöön (1) | Pelko, ristiriitaiset kertomukset haitoista (2) |
| Marjastuksen helpottuminen (1) | Mitättömän pienet korvaukset voimajohtoalueilta (1) |
| | Maanomistajien manipulointi (1) |
| | Kehityksen hidastuminen (1) |

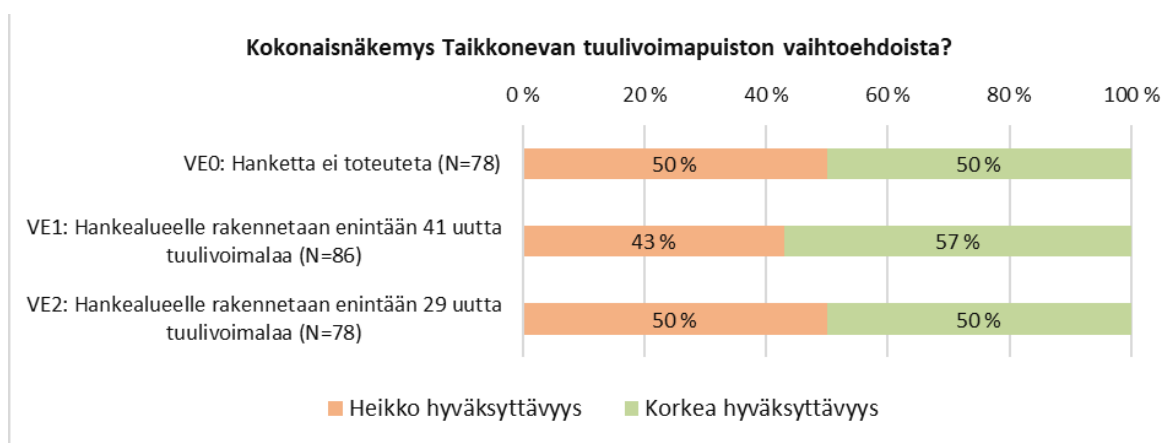
16.1.4.2 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Asukaskyselyyn vastanneet olivat varsin yksimielisiä siitä, että Taikkonevan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 92 % oli väittämän kanssa joko täysin tai melko samaa mieltä. Väittämän ”Taikkonevan alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen” kanssa oli 28 % täysin samaa mieltä ja 17 % täysin eri mieltä. (Kuva 16.9)



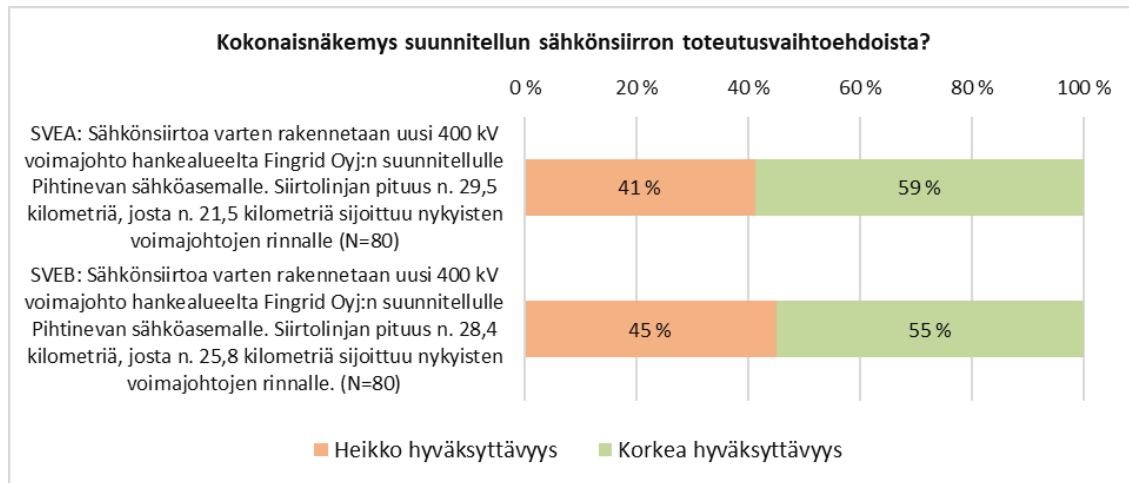
Kuva 16.7. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Taikkonevan tuulivoimahankkeeseen.

Taikkonevan tuulivoimapuiston varsinaisista vaihtoehdoista kyselyyn vastanneet pitivät vaihtoehtoa VE1 hieman hyväksyttävämpänä kuin vaihtoehtoa VE2. Vaihtoehtojen VE2 ja VE0 hyväksyttävyyttä piti puolet vastaajista heikkona ja puolet korkeana. (Kuva 16.8)



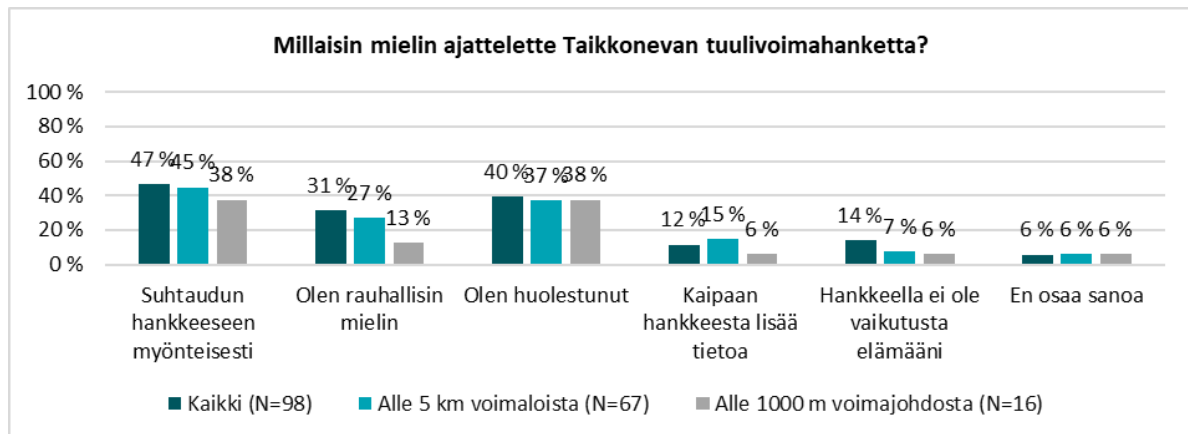
Kuva 16.8. Kyselyyn vastanneiden näkemys Taikkonevan tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista.

Asukaskyselyä laadittaessa sähkönsiirron osalta tutkittiin kahta eri vaihtoehtoa, joista SVEB olisi kulkenut koko sähkönsiirtomatkan olemassa olevan voimalinjan rinnalla Natura-alueen läpi. Näistä vaihtoehdoista kyselyyn vastanneet pitivät vaihtoehtoa SVEA hieman hyväksyttävämpänä kuin vaihtoehtoa SVEB. (Kuva 16.9) SVEB-vaihtoehdosta luovuttiin myöhemässä suunnitteluvaiheessa.



Kuva 16.9. Kyselyyn vastanneiden näkemys Taikkonevan sähkönsiirron vaihtoehdoista.

Asukaskyselyyn vastanneista 40 % ilmoitti olevansa huolestunut, 31 % olevansa rauhallisin mielin ja 47 % suhtautuvansa hankkeeseen myönteisesti. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 37 % ilmoitti olevansa huolestunut, 27 % olevansa rauhallisin mielin ja 45 % suhtautuvansa hankkeeseen myönteisesti. Alle yhden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 38 % ilmoitti olevansa huolestunut, 13 % olevansa rauhallisin mielin ja 38 % suhtautuvansa hankkeeseen myönteisesti. (Kuva 16.10)



Kuva 16.10. Kyselyyn vastanneiden ajatukset Taikkonevan tuulivoimahankkeesta.

16.1.4.3 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Kyselyyn vastanneiden mielestä Taikkonevan tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa tulisi ottaa huomioon ainakin seuraavat asiat:

- **Asukkaiden elinolot ja viihtyvyys:** vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden ja erityisesti hankealuetta ja sähkönsiirtoreittiä lähimpänä asuvien mielipiteet tulisi ottaa huomioon. Hanke

on toteutettava niin, ettei pysyviä negatiivisia ympäristövaikutuksia (melu, maisema) aiheudu. Vaikutukset tulee selvittää perusteellisesti. Hankealue tulee rajata riittävän laajana ja kaikkia hankealueen sisällä olevia kiinteistöjen omistajia pitää kuulla. Metsästys- ja virkistyskäyttömahdollisuudet on turvattava.

- **Tuulivoimaloiden sijainti:** tuulivoimaloiden sijainti suhteessa asutukseen ja vesistöihin (mm. Siikajoki ja Viitastenjärvi sekä niiden rannoilla oleva asutus). Voimalat tulisi sijoittaa riittävän kauas, vähintään 3 kilometrin etäisyydelle, asutuksesta ja vesistöistä. Hankealuetta ja voimaloiden määrää on pienennettävä.
- **Voimajohtojen sijainti:** sähkönsiirron rakentamisessa on hyödynnettävä olemassa olevia voimalinjoja.
- **Luonto ja eläimet:** luontoarvot, vesistöt ja eläimet otettava huomioon, ympäristöhaitat minimoitava.
- **Avoin ja säännöllinen tiedotus:** lisää totuudenmukaista tietoa tuulivoimasta ja Taikkonevan tuulivoimahankkeesta. Asukaskyselyyn vastanneista lähes puolet (45 %) ilmoitti kuulevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran. Tiedotus sähkönsiirtoreitin maanomistajille on puuttunut kokonaan.
- **Korvaukset:** maanomistajille todellinen korvaus menetetyistä maa-alasta. Asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille reilu kompensatio aiheutuvista haitoista. Siirtolinjan maanomistajia on kohdeltava tasapuolisesti suhteessa hankealueen maanomistajiin ja solmittava samanlaiset vuokrasopimukset kuin hankealueella.
- **Vastuut:** voimaloiden purkamisen ja alueen ennallistamisen vastuu määriteltävä etukäteen.

16.1.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.1.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Asuinalueiden ja vapaa-ajan asuinalueiden herkkyyteen vaikuttavat monet tekijät, kuten alueiden sijainti ja etäisyys suhteessa suunniteltuihin tuulivoimaloihin ja voimajohtoreittiin sekä asutuksen määrä ja vaikutukselle altistuvien asukkaiden määrä. Herkimpiä kohteita ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuville vaikutuksille ovat alueet, jotka sijaitsevat tuulivoimapuiston ja voimajohtojen läheisyydessä ja joilla on runsaasti asutusta tai virkistystoimintaa. Tuulivoimapuiston vaikutusalueella herkkyydeltään kohtalaisia ovat Viitastenjärven, Siikajoen ja Lamujoen läheisyydessä sijaitsevat kyläalueet ja asutus. Voimajohtoreitin vaikutusalueella herkkyydeltään kohtalaisia ovat Latvan, Hietalanperän ja Leppiojanperän alueet asuinalueina sekä Korkattivuoren ja Aakonvuoren alueet virkistysalueina.

16.1.5.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Taikkonevan tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien ja tieyhteyksien rakentamisesta sekä

rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita ja kuljetusreittejä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikennemäärä lisääntyy määrällisesti ja suhteellisesti eniten hankealueelle johtavilla Tyngäntiellä ja Pieni Tyngäntiellä sekä muilla hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu on pääosin maltillista. Kuljetusreiteillä raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa. Liikennehaitta on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan niiden tilapäisen luonteen vuoksi vähäisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen, tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen sekä tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyvyyteen. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ei sijaitse asuinrakennuksia kummassakaan vaihtoehdossa eikä myöskään lomarakennuksia vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdon VE1 voimaloista alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee yksi lomarakennus. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 175 asuinrakennusta ja 123 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 163 asuinrakennusta ja 110 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kauko-maisemaan 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 aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 42 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 10 %. Vastanneista 44 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Maiseman muutoksen kannalta asukkaille herkkiä alueita ovat kyselyn mukaan muun muassa Sipolan kylä sekä Siikajoen, Lamujoen ja Viitastenjärven ranta-alueet lähiympäristöineen.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Koska hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin. Voimaloiden näkyminen ja kookas olemus muuttavat rauhallista kulttuuri- ja maalaismaisemaa erityisesti Siikajoen ja Lamujoen varsilla sekä Viitastenjärven vesialueella ja rannoilla. Tuulivoimapuiston lähialueella maisemassa tapahtuva muutos on suuri ja vaikutukset merkittävät. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden ja maiseman muutokselle altistuvien asukkaiden määrä ja siten myös vaikutusten merkittävyys on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.

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 elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 36 %. Vastanneista 52 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina

subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 16.2. Tehtyjen mallinnusten perusteella melutasot jäivät alle ohjearvojen kaikkien loma- ja asuinrakennusten kohdalla molemmissa vaihtoehdoissa. Myös matalataajuisen melun tasot pysyvät kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla asetettujen ohjearvojen alapuolella. On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 41 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Tuulivoimaloiden aiheuttaman matalataajuisen infraäänien vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 38 % vastanneista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jäivät kokonaisuutena melko vähäisiksi.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 16.3. Tehtyjen mallinnusten mukaan vuotuinen varjostusvaikutus jää alle ohjearvon kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla molemmissa vaihtoehdoissa. On kuitenkin huomiotava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutukset häiritsevinä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lämpöalueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 41 % kyselyyn vastanneista. Kokonaisuutena varjostus- ja välkevaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

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 häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset

kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 16.2. Tehtyjen mallinnusten mukaan tuulivoimaloiden melutasot jäävät alle ohjearvojen ja myös matalataajuisen melun tasot pysyvät asetettujen arvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla molemmissa vaihtoehdoissa. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen meluvaikutusten 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 myönteisempää. Samaa aikaa huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa 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 matalataajuiseseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”*Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset*” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpaine- taso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpaine- taso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaiku- tuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman ai- heuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei

voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumootorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänit nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aiheutta 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 tuulivoimaloista aiheutuva melu ei ylitä ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Taikkonevan 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 la-poihin 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 jäädä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat "häviävän pienet". Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 19.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni (noin 2,3 % vaihtoehdossa VE1). Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille

tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtaamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan tieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 91 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti huonommiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin Taikkonevan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan metsästyksen ja luonnon tarkkailuun alueella. Kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi vaikutukset metsästyksen arvioi 50 % vastaajista ja vaikutukset luonnon tarkkailuun 44 % vastaajista.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 68 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimapuiston rakentamisen vähentävän alueen arvostusta asuin- ja vapaa-ajan asuntoalueena merkittävästi. Vaikutukset kiinteistöjen arvoon arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 41 % kyselyyn vastanneista. 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. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviolla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin

käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1000 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. Yhdysvallat, Tanska, Ruotsi, sekä Iso-Britannia ja Pohjois-Irlanti) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022e)

Vaikutukset metsästyksen

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyden korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan, on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästyksen liittyä varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetointia.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästystä häiritsevänä eikä rakennettuja alueita koeta yleensä metsästyksen soveliaina. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen

esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampu-masektoreita voi avautua (esim. voimajohtoaukeat).

Pulkkilan Erässä hankealueella kerrotaan metsästettävän erityisesti hirviä, ja alueella järjestetään myös hirvenhaukkukoira-kokeita silloin tällöin. Seuralla ei ole omakohtaista kokemusta tuulivoimaloiden vaikutuksista metsästyksen, ja jäsenistössä on vaihtelevia mielipiteitä hankkeesta. Tiestön kunnan parantuminen koetaan yleisesti positiivisena, mutta osaa huolettaa voimaloiden vaikutukset esimerkiksi metsäkanalintujen soidinkäyttämiseen.

Suunnitellun Taikkonevan hankealue kattaa Pulkkilan Erän vuokra-alueista noin 3 %. Hankealueelle sijoittuu myös todennäköisesti Rantsilan Riistamiesten metsästysalueita, mutta alueista ei vaikutusten arvioinnin yhteydessä ole tarkkaa käsitystä, joten vaikutuksia seuran käyttämille alueille ei voida kohdennetusti arvioida. Hankkeen **rakentamisen aikaan** liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan, jolloin turvallisuuden vuoksi metsästys todennäköisesti estyy hankealueella. Myös osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla väliaikaisesti, mutta siitä sovitaan tienomistajan kanssa aina erikseen. Pulkkilan Erälle rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi, sillä hankkeen varsinaisia rakenteita sijoittuu hyvin vähän seuran alueille (lähinnä ulkoinen sähkönsiirto) ja rakennusaikaiset mahdolliset rajoitukset eivät koskettaisi seuran toimintaa laajasti. Rantsilan Riistamiehille vaikutukset ovat todennäköisesti laajempia ja voimakkaampia, mutta rakennusaikaiset rajoitukset ja häiriö ovat ohimeneviä.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikana** liikkumista hankealueella ei estetä ja ainoastaan sähköasemien alueet tullaan aitaamaan. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on vähäinen (VE 1 noin 2,3 % ja VE 2 noin 1,6 %) suhteessa koko hankealueen laajuuteen ja suurin osa alueesta säilyy edelleen nykyisenkaltaisena. Lisääntyvä (VE1 noin 31,7 km ja VE2 noin 21,0 km) ja parantuva tiestö voi lisätä hankealueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Alueella on ennestään paljon tieverkostoa, mutta myös laajempia alueita, jotka eivät nykyisellään ole niin hyvin liikenteen saavutettavissa. Virkistyskäyttö voi siis lisääntyä kohtalaisesti hankealueella nykytilanteeseen verrattuna, mutta toisaalta metsästäjien tulee huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästysovoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Kiväärinluodin osuessa esimerkiksi tuulivoimaloiden

laparakenteisiin on kuitenkin mahdollista, että vahingon aiheuttanut metsästäjä voisi joutua korvausvastuuseen. Suomessa ei ole aiheesta ennakkotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseiden kanssa toimiessa vastuu on korostunut. Luodin aiheuttama vahinkoriski on suurempi sen osuessa kevytrakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon, ja vaurio tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Vahingon riski arvioidaan todelliseksi ainoastaan kiväärillä tapahtuvan lintujen metsästyksen osalta, jossa tähtäminen tapahtuu ylöspäin puuhun ja luoti voi, jopa linnun läpi kuljettuaan, jatkaa matkaansa ennakoimattomasti ja kauas. Latvalinnustuksessa voimaloiden rakenteet tulisi siis ammuttaessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyydelle. Muiden metsästysmuotojen ei arvioida aiheuttavan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille, sillä ampuminen tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon ja esimerkiksi haulikon kantama on vain noin 50 metriä.

Seurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueelle ei tarkoita, että ne olisivat kokonaan poissa metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristössä ja maisemassa tulee tapahtumaan muutoksia. Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen ja latvalinnustamiseen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kiväärillä tapahtuvaan latvalinnustukseen alueella, sillä voimalat sijoittuvat laajalle alueelle noin 500 metrin päähän toisistaan ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa. Pulkkilan Erälle toimintaympäristön ja maiseman muutokset arvioidaan vähäisiksi, sillä vain pieni osa seuran alueista sijoittuu hankealueelle eikä tälle alueelle ole myöskään suunnitteilla varsinaisia rakenteita (pl. ulkoinen sähkönsiirto). Rantsilan Riistamiehille vaikutukset ovat oletettavasti suurempia, mutta pääosin hankealueella voi metsästystä jatkaa kuten ennenkin. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla laajemmalti ja voimakkaammin, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 13.5 ja 14.4 ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Hankealueella esiintyy runsaasti teerejä, ja hankealueen suoalueilla on merkitystä teeren soidinalueina. Myös metsokanta on vahva ja hankealueelta tunnistettiin yksi merkittävä soidinpaikka, joka huomioitiin hankesuunnittelussa. Metsäkanalintuihin arvioidaan hankkeen

myötä kohdistuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista, kuten törmäysriskin lisääntymisestä. Soidinalueisiin ei hankkeen myötä kohdistu muutospaineita ja hankkeen rakenteista huolimatta alueelle jää runsaasti metsäkanalinnuille soveliasta elinympäristöä.

Tuulivoimaloilla ei ole havaittu olevan metsien tavanomaisille ja runsaskantaisille eläimille merkittäviä vaikutuksia, joskin tutkimustuloksia esimerkiksi hirveen kohdistuvista vaikutuksista ei Suomen oloissa ole vielä saatavilla. Pääosin hirvienkin on havaittu tottuvan infrastruktuuriin, kuten tiestöön ja raideliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista. Erityisesti pienriistalajien, kuten jänisten, kettujen ja pienpetojen ei arvioida häiriintyvän tuulivoimaloista. Rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakointuminen tarjoaa uutta ravintoa mm. hirvieläimille, jänikselle ja pikkujyrsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti.

Suurriistalle hankkeella arvioidaan olevan vaikutuksia, jotka muodostuvat yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisesta ja ihmistoiminnan lisääntymisestä. Erityisesti rakennusaikainen häiriö voi karkottaa riistalajistoa pois alueelta, mutta suurin osa hankealueesta jää kuitenkin rakentamisen ulkopuolelle eikä esimerkiksi ravintotilanteiden arvioida hankkeen myötä muuttuvan negatiivisesti. Alueelle suuntautuvan ihmistoiminnan arvioidaan kasvavan tuulivoimapuiston toiminnan aikana nykytilanteeseen verrattuna, mutta se on samantyyppistä toimintaa kuin nykyinen alueelle suuntautuva ihmistoiminta, joten vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Alueelliselle hirvikannalle ei arvioida kohdistuvan heikkenemistä tuulivoimahankkeen vuoksi, ja niiden esiintymiseen hankealueella arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia.

16.1.5.3 Voimajohtoreitti

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu johtoalueen puuston poiston ja johtoaukean raivaamisen sekä rakentamisen työkoneista ja työmaaliikenteestä. Voimakkaampaa melua aiheutuu johtimien liittämistä muutaman kilometrin välein ja mahdollisesta poraamisesta tai louhinnasta kallioisilla pylväspaikoilla, kun rakennetaan pylväsperustuksia. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyyppillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat suurelta osin sidoksissa maisemavaikutuksiin, koska maisema on keskeinen osa ihmisten elinympäristöä. Myös

mahdollinen huoli voimajohdon terveysvaikutuksista ja mahdollisesta melun kokemisesta voi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin aiheutuvat voimajohdon sijoituessa alle sadan metrin etäisyydelle asutuksesta. Alle sadan metrin etäisyydellä voimajohdosta sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa yksi asuinrakennus. Lomarakennuksia ei sijoitu alle 100 metrin etäisyydelle. Alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsee seitsemän asuinrakennusta ja yksi lomarakennus, ja alle 1000 metrin etäisyydellä 18 asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Vaikutuksia voidaan kuitenkin kokea myös kauempana (viihtyvyy- ja maisemavaikutukset).

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat ihmisten maisemakokemuksiin. Muutoksen kokeminen on yksilöllistä. Tutun maiseman muuttuminen voi vaikuttaa merkittävästi koettuun viihtyvyyteen. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimajohto näkyy. Ulkoinen sähkönsiirto sijaitsee pääosin olemassa olevan voimajohdon rinnalla ja pääosin sulkeutuneessa metsämaastossa, joten maiseman muutos ja siitä johtuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Maiseman muutoksella voi olla vaikutuksia muutamille lähimmille asutuksille Latvassa ja Leppiojanperällä sekä virkistysmaiseman kokemiseen Korkattivuorella, mutta vaikutus jää vähäiseksi. Asukaskyselyyn vastanneista 43 % arvioi voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Voimajohdon johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä, jota esiintyy lähinnä 400 kV jännitetasolla. Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä. Näitä ääniä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei. Suunniteltu 400 kV voimajohto sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle, joten suhteessa nykytilanteeseen uuden voimajohdon aiheuttamat muutokset äänimaisemassa ovat vähäisiä molemmissa vaihtoehdoissa.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Voimajohdon rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä voimajohtoalueen virkistyskäyttöä. Voimajohdon rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkailla tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Johtoalue voi muodostaa kuitenkin myös uusia reittejä esimerkiksi hiihtämiseen, moottorikelkkailuun ja metsäautoteiksi sekä metsästäjille ”passipaikkoja”.

Asukaskyselyyn vastanneista 91 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Voimajohdon rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti huonommiksi. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat Taikkonevan sähkönsiirron rakentamisen vaikuttavan kielteisimmin metsästyksen ja luonnon tarkkailuun.

Voimajohdon rakentamisen ei arvioida heikentävän merkittävästi sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Vaikutukset metsästyksen

Uuteen voimajohtokäytävään sijoittuva sähkönsiirto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi vaikuttaa vähäisesti riistaeläinten kulkemiseen. Raivatut aukeat voivat hetkellisesti myös parantaa monen riistaeläimen, kuten jänisten ja hirvieläinten ravinnonsaantia. Rakentamisen aikaan metsästäminen voimajohtolinjan alueella estyy, mutta rakentaminen on lyhytaikaista ja siirtyy sitä mukaa, kun rakentaminen edistyy. Voimalinjojen rakentamisen jälkeen metsästystä alueella ei tulla rajoittamaan.

Sähkönsiirron rakentamisella arvioidaan olevan metsästykselle vähäisiä vaikutuksia, jotka ilmenevät pääosin ennen yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisena ja riistaeläinten nykyisten kulkureittien mahdollisena muutoksena. Pirstoutuminen jää kuitenkin Taikkonevan tapauksessa vähäiseksi, sillä linja rakentuu pääosin jo olemassa olevan johtoaukean yhteyteen. Vähäiset vaikutukset kohdistuisivat Rantsilan Erämiehet ry:n ja Pulkkilan Erä ry:n käyttämiin metsästysalueisiin noin 13 km matkalta sekä oletettavasti Ainalin Riistamiehet ry:n metsästysalueisiin noin 11 km matkalta, joissa nykyinen voimajohtolinja levenee noin 36 metriä.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 68 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneet arvioivat voimajohdon rakentamisen vähentävän alueen arvostusta asuin- ja vapaa-ajan asuntoalueena merkittävästi. Vaikutukset kiinteistöjen arvoon 41 % vastanneista arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985 ja Peltomaa ym. 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, myyntiajassa ja myynnin volyymissä. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007.

Yhteenvedona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa ym. 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa ym. 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004). Ihmisten huoli on luonnollista, sillä oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, jolloin kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvon säilymisestä halutaan huolehtia.

16.1.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tuulivoima-alue

Taulukko 16.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Asumisviihtyisyys | Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. | Ei vaikutusta | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- |
| Ihmisten terveys ja turvallisuus | Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista talvisin irtoava lumi ja jää. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) | Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Metsästys | Rakentamisvaiheen haitat. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsätyksessä korostuu entistään. Vähäiset muutokset totutussa toimintaympäristössä ja maisemassa muun muassa Pulkkilan Erä ry:n ja Ainalin Riistamiehet ry:n alueilla. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen | | | | |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | Rantsilan Riistamiehet ry:lle vaikutukset voivat nousta suuremmiksi, mikäli merkittävä osa seuran alueista sijoittuu hankealueelle. Riistalajistolle arvioitiin olevan vähäisiä vaikutuksia alueen rakentumisesta, jolloin saaliinmahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena hankealueella. | | | |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito. | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Kiinteistöjen arvo | Muutokset asumisviihtyvyydessä. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

Voimajohtoreitti

Taulukko 16.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirtoreitillä SVEA.

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

| Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys |
| | | SVEA |
| Asumisviihtyisyys | Muutokset maisemassa, turvallisuustunteen heikentyminen, pelot ja melu. | Vähäinen - |
| Ihmisten terveys ja turvallisuus | Pelot sähkö- ja magneettikentistä, törmäysriski pylväisiin. | Vähäinen - |
| Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) ja hyödynnettävyys | Uusia reittejä esim. moottorikelkoille, hiihtämiseen, metsäautoteitä. | Vähäinen - |
| Metsästys | Rakennusaikaiset haitat. Yhtenäisten metsäalueiden pirstaloituminen ja mahdolliset vaikutukset riistalajiston kulkemiseen. | Vähäinen - |
| Kiinteistöjen arvo | Muutokset asumisviihtyvyydessä. | Vähäinen - |

16.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Taikkonevan tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valolosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Erot vaihtoehtojen välillä ovat kuitenkin pienet, joten vaikutusten merkittävydessä ei ole suurta eroa vaihtoehtojen välillä.

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, vaikka puuston suojavaikutusta ei oteta huomioon. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen ei estä hankealueella ja sähkönsiirtoreitin alueella 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 millenkään alueella esiintyvälle riistalajille ja vaikka hankealueella **metsästyksen** toimintaympäristö muuttuu, ei muutos lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä, joten vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä alueen saalismahdollisuuden kannalta. Hankealueella metsästyks voi estyä rakentamisen aikaan ja ellei seuralla ole käytössään muita alueita, voi metsästäminen estyä kokonaisuudessaan. Rakennusaikainen haitta on kuitenkin ohimenevä ja hankealueella voi metsästää tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Hankkeen vaikutukset metsästystoimintaan arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiksi Pulkkilan Erälle, sillä toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan vain pienessä osassa seuran metsästysalueita. Rantsilan Riistamiehille vaikutukset voivat kohota merkittävimiksi, mikäli seuran alueista kaikki tai suuri osa sijoittuu hankealueelle, jolloin metsästystoiminta voi estyä rakentamisen aikana ja seuran totuttu toimintaympäristö muuttuu laajalta alalta. Pääosin metsästyks voi kuitenkin hankealueella jatkaa eikä saalismahdollisuuden arvioida

merkittävästi muuttuvan nykyisestä tilanteesta, jolloin vaikutusten arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisen kielteisiä. Nyt tiedossa olevien seurojen metsästysalueille sijoittuu myös muita tuulivoima-alueita ja -hankkeita, joilla voi olla yhteisvaikutuksia metsästystoimintaan (kappale 21.3.7).

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua eikä myöskään matalataajuista melua vakituiselle tai loma-asutukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistolla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 16.4 Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Keskisuuri muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Keskisuuri muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|----------------|-------------|----------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | | | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | VE1 VE2 | SVEA | VE0 | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

16.1.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoima-alue

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 häiriötä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määrittellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylitä lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Metsästystoimintaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö niin tuulivoima-alueilla kuin sähkönsiirtoreiteillä. Ensisijainen lievennyskeino on keskustelu ja riittävä tiedotus hanketoimijan ja metsästyseurojen välillä. Esimerkiksi rakentamista hankealueella voi ajoittaa ja vaiheistaa, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan.

Tuulivoiman vaikutuksista metsästykseseen ja riistakantojen tilaan on myös hyvä pitää seuranta esimerkiksi seurojen kokemuksia kuunnellen. Hankealueelle sijoittuu riistakolmio, mutta yksittäisen riistakolmion laskelmista ei voida arvioida tuulivoiman vaikutuksia riistakantoihin. Kolmiolaskelmat on luotu yleiseen valtakunnan tason riistakantojen seurantaan, eikä yksittäisistä tuloksista voida päätellä kantojen tilaa tai erotella kantoihin vaikuttavia tekijöitä. Kuitenkin aktiivisen laskennan ylläpidolla voidaan saada tulevaisuudessa laajempaa tietoa tuulivoiman vaikutuksista riistakantoihin esimerkiksi maakunnallisessa mittakaavassa.

Voimajohtoreitti

Voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia haittoja voidaan lieventää tiedottamalla voimajohdon rakennustyön vaiheista etukäteen maaomistajia ja asukkaita.

Ihmisiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämisessä keskeistä on pylväiden sijoittelu. Voimajohdosta aiheutuvia haittoja voidaan lieventää ottamalla suunnittelussa huomioon maanomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan pylväät olisi hyvä sijoittaa.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, vaan kyseessä ovat voimajohdon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäillyt terveysvaikutukset. Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin.

Pidemmällä aikavälillä voi jossain määrin tapahtua uuteen voimajohtoon tottumista ja voimajohdon hyväksymistä osaksi maisemaa. Tämä on todennäköisempää suljetussa metsämaisemassa kuin avoimessa peltomaisemassa. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää näitä vaikutuksia.

Jo olemassa olevan johtokäytävän tai tiestön yhteyteen rakentaminen kaventaa voimajohtokäytävän leveyttä ja säästää näin enemmän metsäisiä alueita **metsästyskäyttöön**.

16.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haastavaa, koska vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Metsästyksen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Rantasilan Riistamiehiltä ei saatu vaikutusten arvioinnin yhteydessä tietoja metsästyseuran toiminnasta tai alueista tai niiden sijoittumisesta hankealueeseen nähden. Seuraan kohdistuvien vaikutusten arviointia ei tällöin voida kohdennetusti arvioida ja arviointiin jää epävarmuuksia esimerkiksi rakennusaikaisten vaikutusten laajuudesta. Seuran vastaukset voidaan ottaa huomioon ja arviointia täydentää myöhemmin kaavavaiheessa.

Metsästyseurojen alueet saadaan käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastatteluhetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueilla vuosia metsästäneillä vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

16.2 Vaikutukset äänimaisemaan

16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Voimajohtojen koronamelu voidaan kokea häiritsevänä liikuttaessa voimajohdon läheisyydessä. Koronailmiö on ihmiselle vaaraton ja ääni vaimentuu nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta. Ilmiö aiheutuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien ja muiden vastaavanlaisten pintojen läheisyydessä, ja sitä esiintyy lähinnä jännitetaso ollessa 400 kilovattia. Ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella huurteen muodostuessa johtimiin. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä miltei mahdotonta, mutta sen esiintyminen pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman pienenä ja se otetaan huomioon johtojen mitoituksessa, sillä ääni on aina merkki myös energiahäviöstä.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänien taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

16.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyyppistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta. Voimaloiden melupäästö syntyy korkealla maanpinnan yläpuolella, jolloin maastomuotojen vaimentava vaikutus on vähäistä. Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset esitetään kartoilla 35 dB:n keskiäänitason ylittäviltä alueilta, ja vaikutusarviointi kohdistetaan erityisesti siihen, aiheuttavatko tuulivoimalat Ympäristöministeriön

asetuksen (1107/2015) mukaisten melutasojen ohjearvojen ylittymisen hankkeen ympäristön asuin- ja lomarakennuksissa. Tyypillisesti 40 dB keskiäänitasovyöhyke ylittää noin kilometrin etäisyydelle voimaloista.

16.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

16.2.3.1 Yleistä

Melumallinnukseen 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 (2014) ohjetta: ”*Tuulivoimaloiden melun mallintaminen*”. Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa (liite 7).

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä meluselvitysraportissa (liite 7). Tuloksia on vertailtu Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ohjearvoihin. Pienitaajuinen melu on laskettu Ympäristöministeriön (2014) julkaiseman ohjeen mukaisin menetelmin. Kyseinen ohje antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus (545/2015) antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Keränen ym. (2018) julkistamien Anojanssi-projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Taikkonevan tuulivoima-alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot on mallinnettu käyttäen molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalatyyppiä Vestas V172-7,2MW ja napakorkeutta 166 m. Laskelmissa melun lähtöarvona käytettiin valmistajan ilmoittamaa äänitehotasoa (L_{WA}) 106,9 dB, johon lisättiin vielä varmuusluku 2,1 dB. Melumalliin syötetty lähtöarvo oli siis 109,0 dB. Tuulivoimalavalmistaja on arvioinut ilmoittamansa äänitehotason mittausten, roottorikoon ja tuulivoimalan toimintaperiaatteiden perusteella. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 7).

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa esitetään melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (L_{Aeq}) 5 dB välein. Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 17 edustavaa ja kartoissa näkyvää havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot esitetään myös lukuina taulukossa.

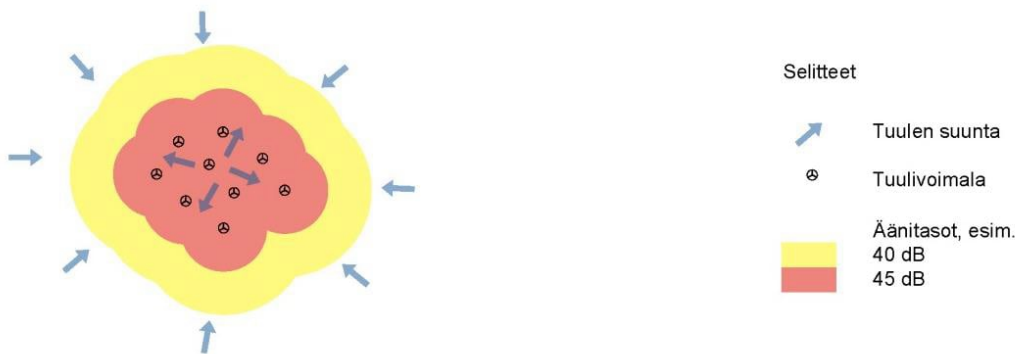
Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua asiantuntija arvioi sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman kokemusten ja laadittujen mallinnusten perusteella.

Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykytasoihin.

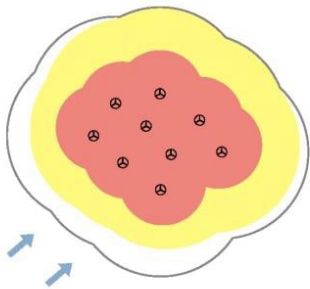
Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpitotoimia tehdään harvoin ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille. Lisäksi huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään aurattuna talvisin. Ylläpitotoimet aiheuttavat vähäistä melua.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

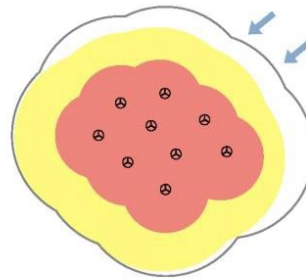
Esimerkki melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 16.11).



Teoreettinen tuulimallinnus osoittaa laajimman mahdollisen melun leviämisalueen. Oletetaan tuulevan yhtä voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 16.11 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 16.5).

Taulukko 16.5. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

| Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso | L _{Aeq} klo 07–22 (dB) | L _{Aeq} klo 22–07 (dB) |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Pysyvä asutus | 45 | 40 |
| Vapaa-ajan asutus | 45 | 40 |
| Hoitolaitokset | 45 | 40 |
| Oppilaitokset | 45 | - |
| Virkistysalueet | 45 | - |
| Leirintäalueet | 45 | 40 |
| Kansallispuistot | 40 | 40 |

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanotussa asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 16.6). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot.

Taulukko 16.6 Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.

| Terssin keskitajuus (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 |

16.2.3.2 Herkkyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisesti tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

16.2.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin (dB) äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Tuulivoima-alueen nykytilanteessa merkittävimpänä melunlähteenä on liikennemelu sekä metsätyökoneiden melu.

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä kulkee osittain nykyisiä voimajohtoreittejä. Voimajohtojen johtimien tai eristimien pinnalla tapahtuvat koronapurkaukset aiheuttavat sirisevää ääntä. Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä, ja sitä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei.

16.2.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.2.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Molempien hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutusalueella herkkyys meluvaikutuksille on *kohtalainen*, sillä melun vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja ja asuntoja. Alueella ei kuitenkaan sijaitse asuntojen lisäksi muita häiriintyviä kohteita, kuten sairaaloita, kouluja, virkistyskohteita tai luonnonsuojelukohteita. Hankealueen nykytilanteessa melu on vähäistä, sitä aiheuttaa lähinnä liikennemelu ja metsätyökoneiden melu.

Sähkönsiirtovaihdon SVEA vaikutusalueella herkkyys meluvaikutuksille arvioidaan *vähäiseksi*, sillä sähkönsiirtoreitti sijoitettaisiin pääosin nykyisten voimajohtojen rinnalle, jossa jo nykytilanteessa ilmenee voimajohdoista aiheutuvia ääniä. Alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee yksi asuinrakennus.

16.2.5.2 Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoima-aluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrinen vaimenema: $L = L_{WA} + 3 + 11 - 20 \lg(d)$*). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä enimmillään noin 60 dB äänitehotaso, joka vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat sekä täysin uudet tieosuudet sijoittuvat vähintään noin 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Mikäli hankealueelle kuljetaan etelästä eli on tarve perusparantaa hankealueen eteläpuolella sijaitsevaa Viitastentietä, muutaman tien varrella sijaitsevan asuin- ja lomarakennuksen kohdalla saattaa tulla lyhytaikaisia ohjearvon ylittäviä meluvaikutuksia teiden rakennusvaiheessa.

Tuulivoima-alue rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu-ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 17.5.2.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisen tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohdotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset.

Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

16.2.5.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

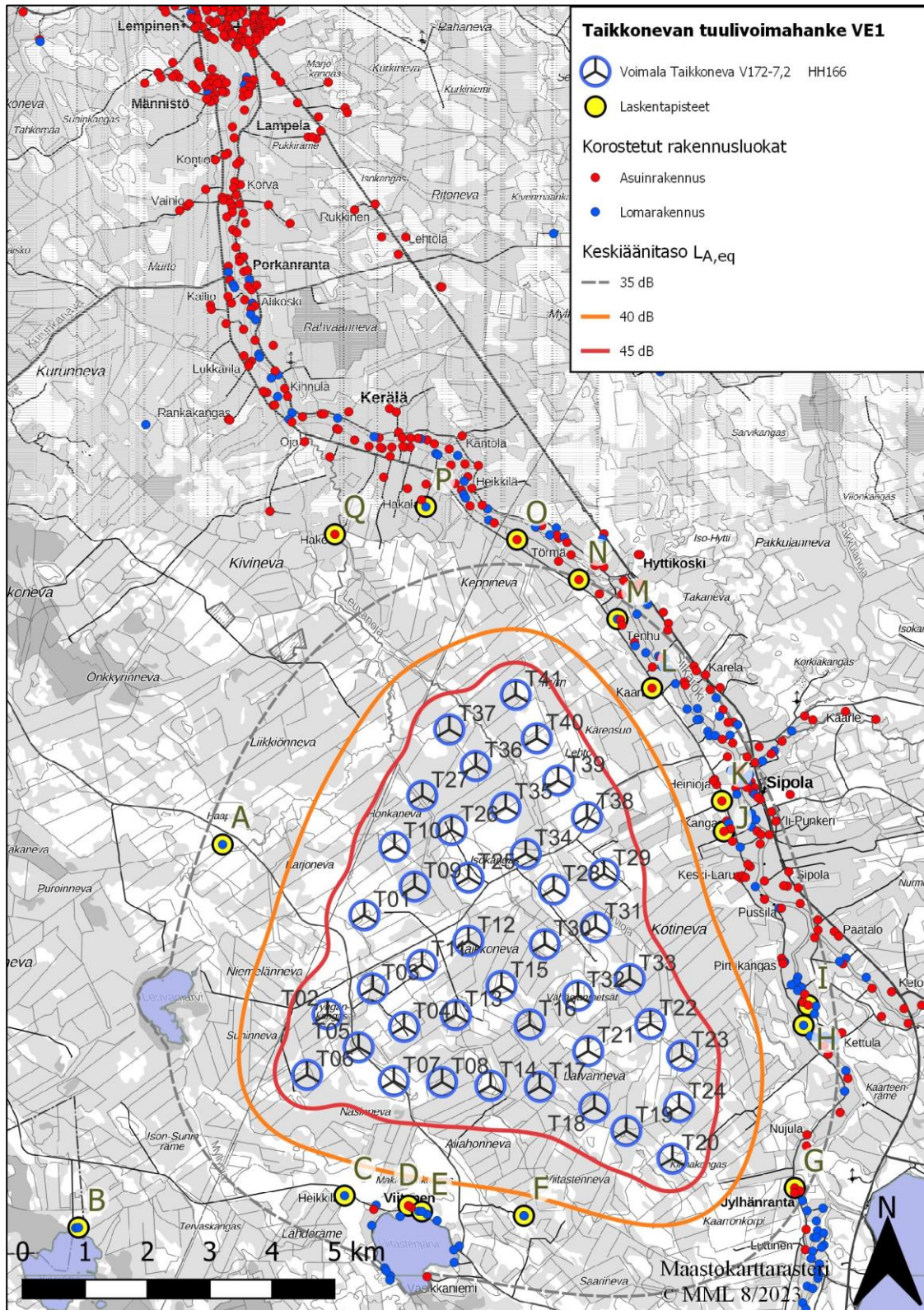
VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

VE1

Kuvassa (Kuva 16.12) esitetään Taikkonevan tuulivoima-alueen vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.

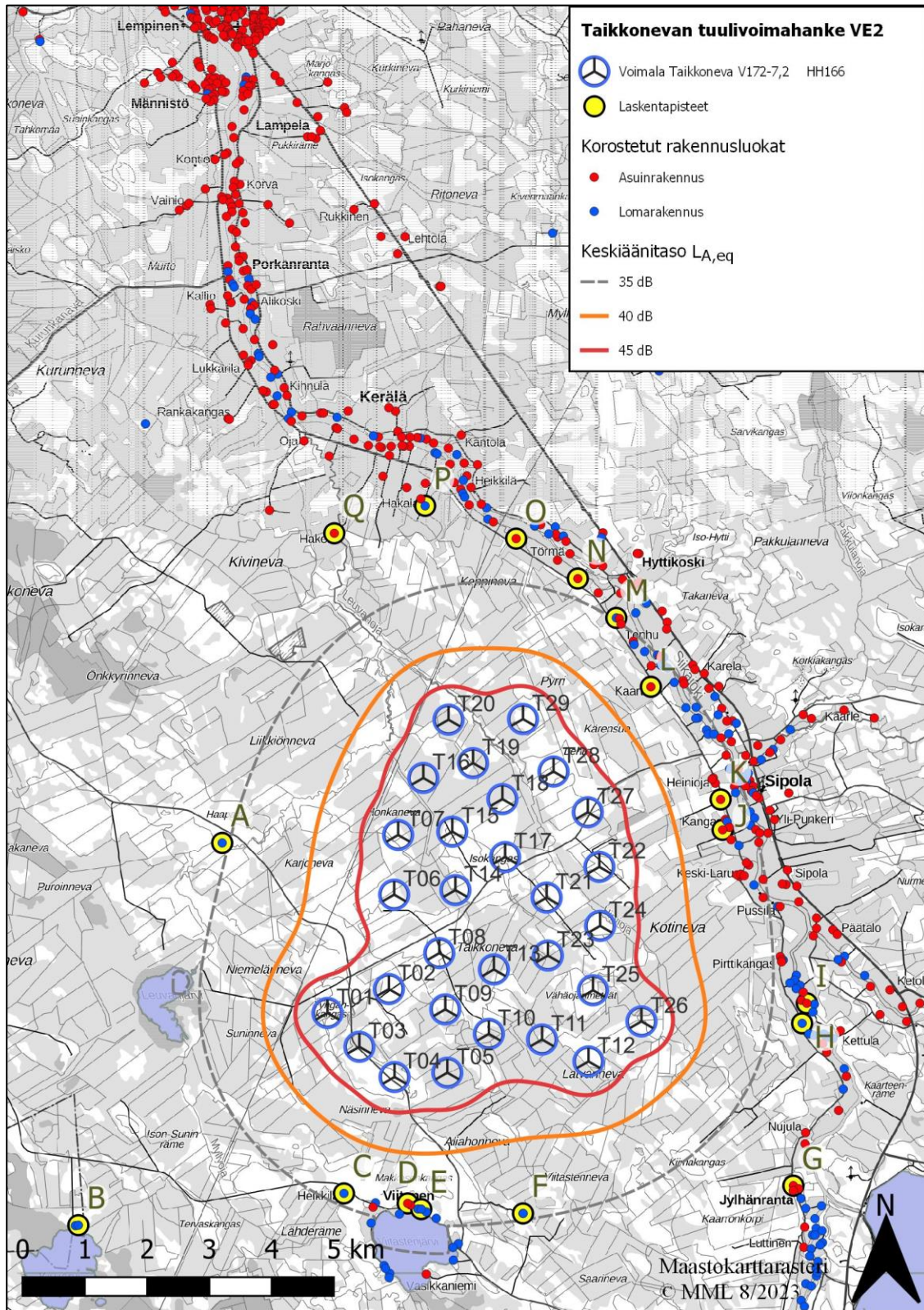


Kuva 16.12 Melumallinnus VE1. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 166 metriä ja lähtömelutaso $L_{WA} = 106,9 + 2,1$ dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-Q.

VE2

Ohessa (Kuva 16.13) esitetään melumallinnuksen tulos Taikkonevan tuulivoima-alueen vaihtoehdon VE2 voimalasijoittelulla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.



Kuva 16.13 Melumallinnus VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 166 metriä ja lähtömelutaso $L_{WA} = 106,9 + 2,1$ dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-Q.

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.7) molemmilla voimalasijoittelun vaihtoehtoilla. Äänitasot kaikissa laskentapisteissä jäävät alle 40 dB ohjearvon.

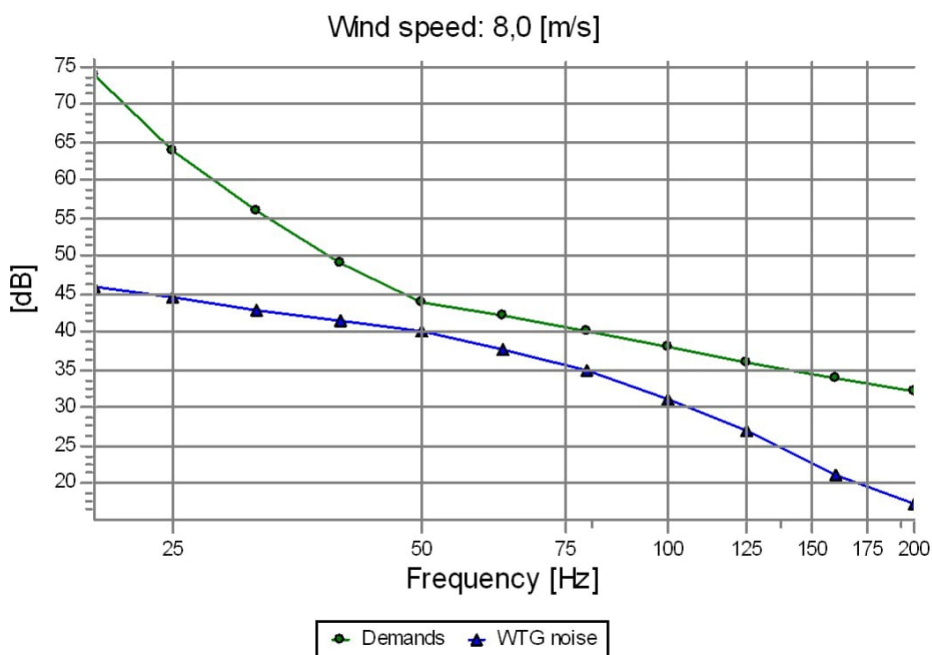
Taulukko 16.7 Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos laskentapisteissä eri vaihtoehtoissa (VE1 ja VE2).

| Rakennus | Äänitaso ulkona, L_{Aeq} (dB) | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|------|
| | VE1 | VE2 |
| Lomarakennus A (Vastaskangas) | 35,9 | 34,7 |
| Lomarakennus B (Pirttikangas) | 29,2 | 27,5 |
| Lomarakennus C (Heikkilä) | 37,7 | 35,7 |
| Asuinrakennus D (Makkonen) | 38,1 | 36,2 |
| Lomarakennus E (Viitanen) | 37,9 | 35,9 |
| Lomarakennus F (Tuppiräme) | 38,7 | 35,3 |
| Asuinrakennus G (Kangasmökki) | 35,7 | 30,6 |
| Lomarakennus H (Jylhärannantie 516 kohdalla) | 36,7 | 33,3 |
| Asuinrakennus I (Tuhkaniemi) | 36,3 | 33,2 |
| Asuinrakennus J (Kangas) | 37,8 | 36,8 |
| Asuinrakennus K (Jylhärannantie 927 kohdalla) | 37,3 | 36,4 |
| Asuinrakennus L (Kaarto) | 37,6 | 36,6 |
| Lomarakennus M (Ali-Nivala) | 36,0 | 34,9 |
| Asuinrakennus N (Yli-Törmä) | 35,1 | 33,9 |
| Asuinrakennus O (Haaraoja) | 33,7 | 32,6 |
| Lomarakennus P (Uutela) | 31,8 | 30,9 |
| Asuinrakennus Q (Hakela) | 31,5 | 30,7 |

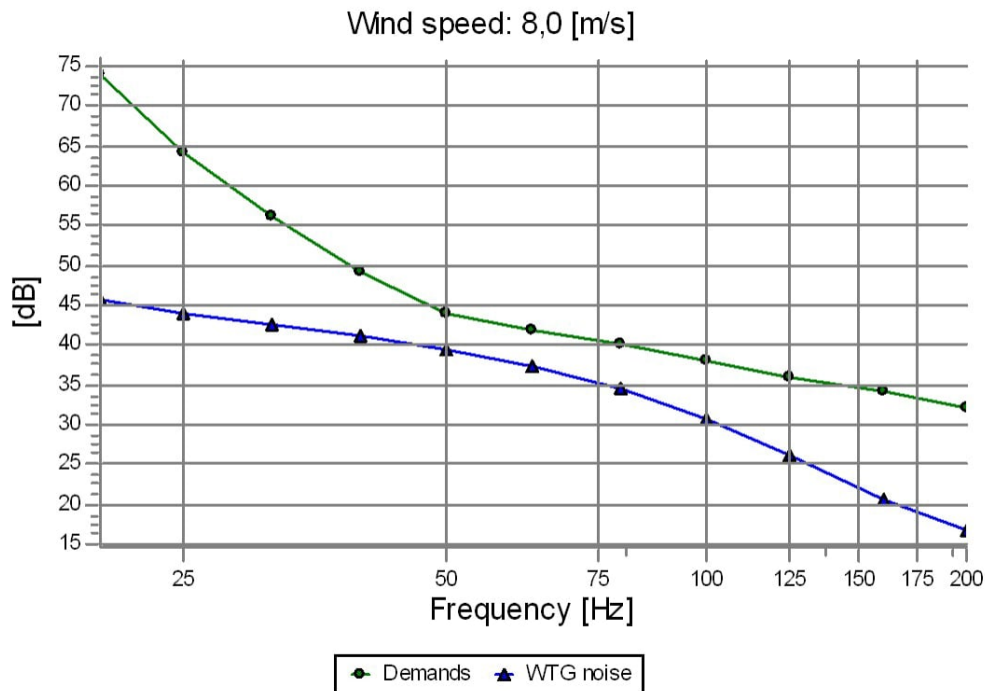
Matalataajuinen melu

Matala- eli pienitaajuinen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet A-Q). Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu oheisissa kuvissa (Kuva 16.14, Kuva 16.15). Kuvissa on esitetty asuin- ja lomarakennuskohteet, joille laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuisen melun tasot ja tasoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Kuvissa esitetyt kohteet ovat vaihtoehdosta VE1, jossa on eniten voimaloita laajimmalla alueella, ja siten suurimmat meluvaikutukset. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa (liite 7).

Sisätiloissa Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat eivät ylity. Matalataajuinen melu ei millään mallinnetulla vaihtoehdolla ylitä toimenpiderajoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.



Kuva 16.14 Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta (sininen viiva) sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat (vihreä viiva) vapaa-ajan rakennuksessa F. Eniten voimaloita sisältävän vaihtoehdon VE1 tulos.



Kuva 16.15 Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta (sininen viiva) sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat (vihreä viiva) asuinrakennuksessa D. Eniten voimaloita sisältävän VE1 tulos.

16.2.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Taikkonevan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimalulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Myös matalataajuisen melu alittaa ohjearvot. Vaikutukset ovat näin ollen vähäiset (

Taulukko 16.8).

Taulukko 16.8 Taikkonevan tuulivoima-alueen vaihtoehtojen (VE1 ja VE2) sekä sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | suuri Erittäin muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | suuri Erittäin muutos + |
|-------------------------|----------------------------|----------------|----------------------|----------------|-------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | SVEA | | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | VE1, VE2 | VE0 | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

16.2.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja elämistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoima-alueen toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitasa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitasa voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

16.2.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmvirran 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. Yhteenvedona 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 yhtäaikaaisesti joka puolella tuulivoima-aluetta. 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}) 106,9 + 2,1 desibeliä. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritetty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

16.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. 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 16.16)

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.



Kuva 16.16 Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

Voimajohtoilla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin, joten niiden osalta vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida.

16.3.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot ylittävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta. Kunkin tuulivoimahankkeen vaikutusalue valo-olosuhteisiin rajautuu siten vasta vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Tässä hankkeessa kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvyöhyke kattaa noin 1–2 kilometrin laajuisen alueen voimaloista.

16.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

16.3.3.1 Yleistä

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettun mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. ”real case” -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat

laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkemallinnusraportissa (liite 7).

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. Molempien vaihtoehtojen välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimala on mallinuksissa 300 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 suositusrajan lisäksi yhden ja kahdenkymmenen tunnin rajat.

Mallinnusten perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä 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.

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 auringonpaiseajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuun Saksassa ja Ruotsissa käytettyyn suositusarvoon (maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa).

16.3.3.2 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suositukseen.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

16.3.4 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

16.3.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.3.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

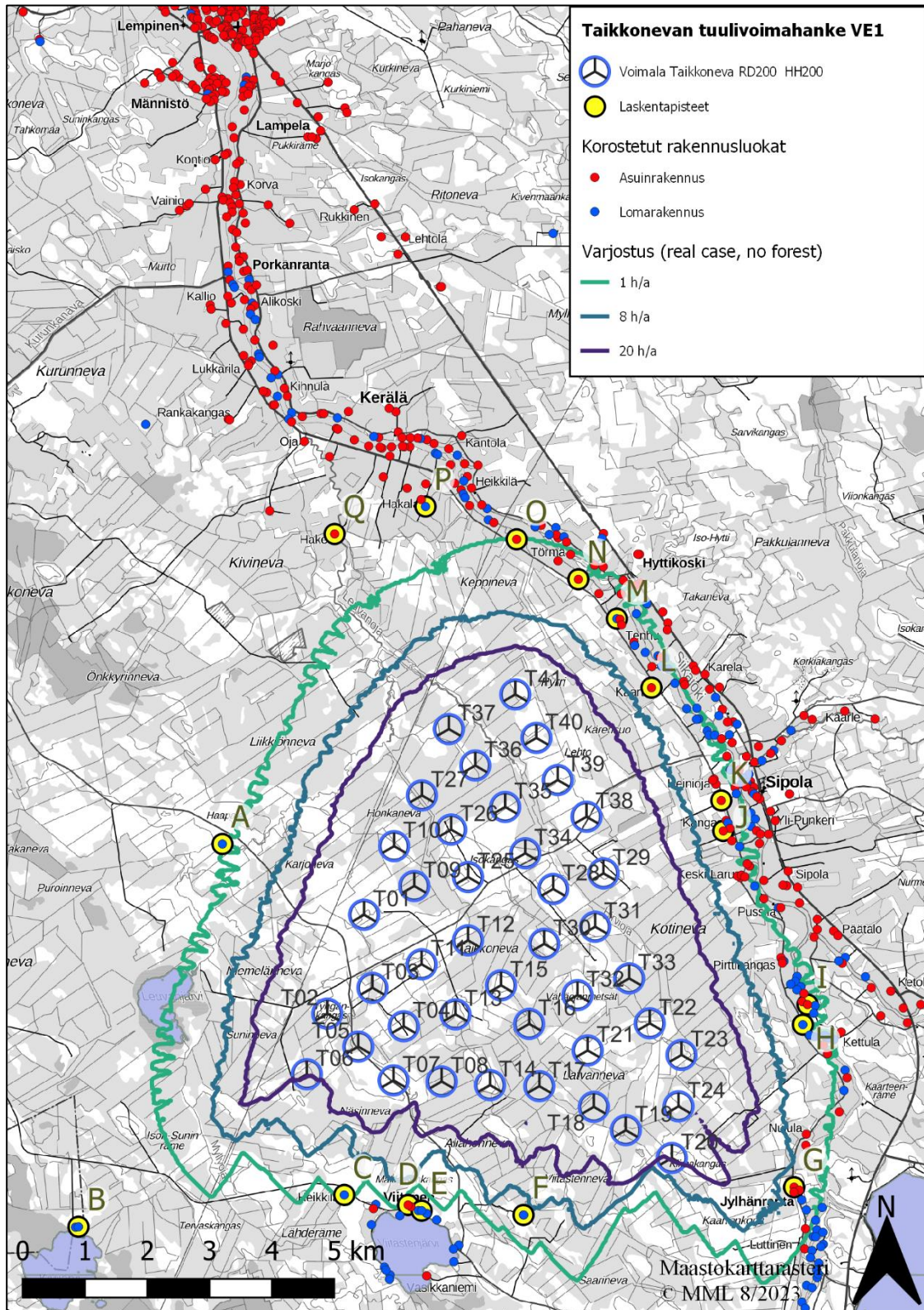
Molempien hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutusalueella herkkyys varjostusvaikutuksille on *kohtalainen*, sillä varjostuksen vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja ja asuntoja. Alueella ei kuitenkaan sijaitse asuntojen lisäksi muita häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, virkistyskohteita tai luonnonsuojelukohteita. Varjostus on nykytilanteessa selvästi alle ohjearvojen ja vasta kohtuullisen suuri lisäys saisi suositukset ylittymään.

16.3.5.2 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

VE1

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16.17). Kartalla sinisen aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheuttaa Taikkonevan voimaloista mallinnuksen mukaan asuin- ja lomarakennuksille enimmillään noin 5 tuntia 57 minuuttia vuodessa.

Ruotsissa ja Saksassa annettu suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylitä yhdessäkään havainnointipisteessä.



Kuva 16.17 Välkemallinnus VE1. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston näkyvyyttä rajoittavaa vaikutusta (FCG Finnish Consulting Group 2023).

Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus laskentapisteiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.9).

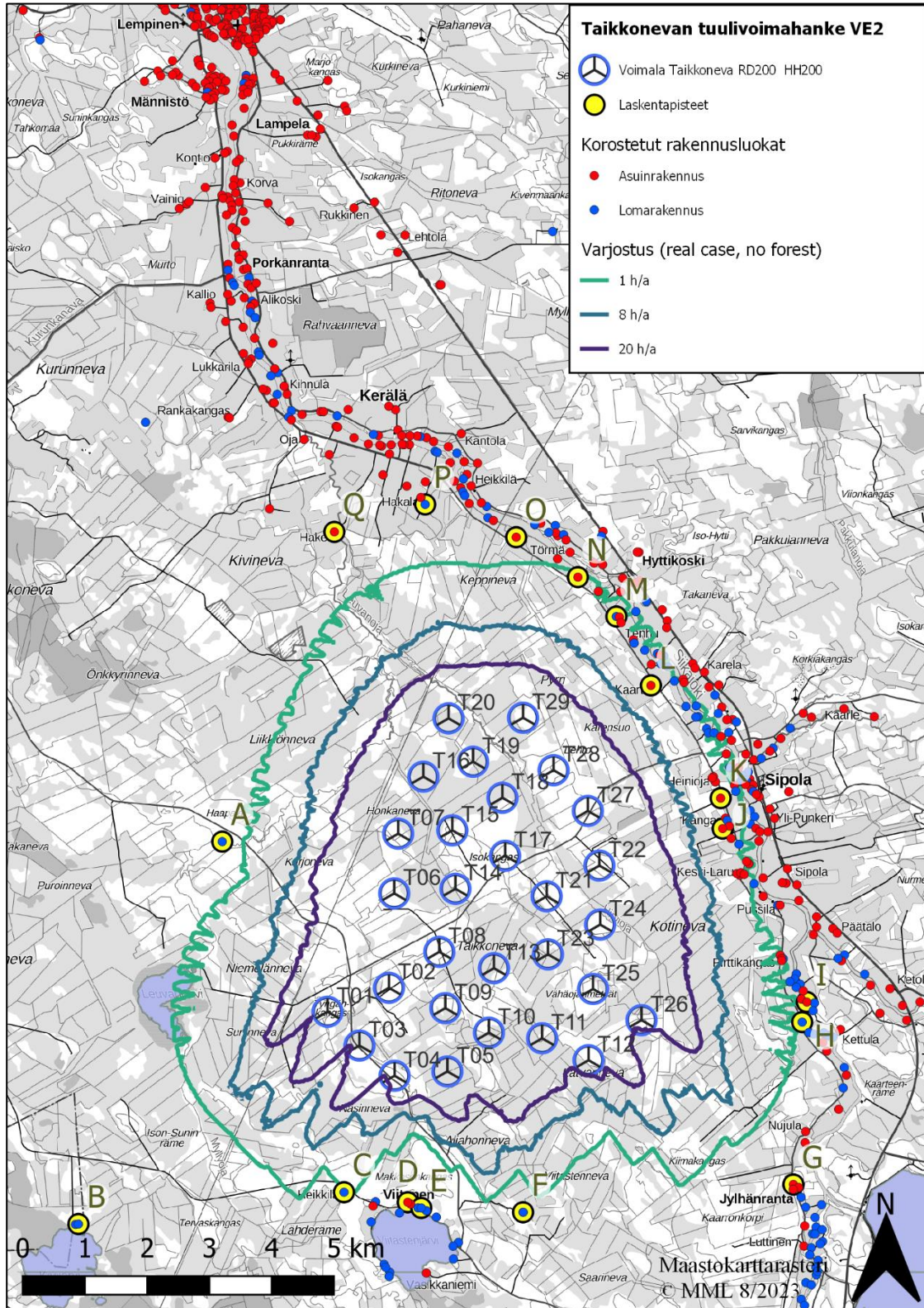
Taulukko 16.9 Hankevaihtoehdon VE1 laskennalliset varjostustunnit vuodessa Taikkonevan lähialueen laskentapisteissä, kun puustoon suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

| Laskentapiste (rakennus) | Z (m) | Laskentaikkuna (m) | Varjostus h/a VE1 |
|-----------------------------------------------|-------|--------------------|-------------------|
| Lomarakennus A (Vastaskangas) | 75,8 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus B (Pirttikangas) | 95,0 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus C (Heikkilä) | 95,2 | 5,0 x 5,0 | 2:58 |
| Asuinrakennus D (Makkonen) | 97,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus E (Viitanen) | 97,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus F (Tuppiräme) | 85,4 | 5,0 x 5,0 | 5:26 |
| Asuinrakennus G (Kangasmökki) | 70,3 | 5,0 x 5,0 | 4:45 |
| Lomarakennus H (Jylhänrannantie 516 kohdalla) | 67,4 | 5,0 x 5,0 | 3:46 |
| Asuinrakennus I (Tuhkaniemi) | 65,3 | 5,0 x 5,0 | 1:21 |
| Asuinrakennus J (Kangas) | 67,5 | 5,0 x 5,0 | 2:59 |
| Asuinrakennus K (Jylhärannantie 927 kohdalla) | 65,0 | 5,0 x 5,0 | 2:40 |
| Asuinrakennus L (Kaarto) | 65,0 | 5,0 x 5,0 | 5:57 |
| Lomarakennus M (Ali-Nivala) | 63,8 | 5,0 x 5,0 | 3:07 |
| Asuinrakennus N (Yli-Törmä) | 62,5 | 5,0 x 5,0 | 1:41 |
| Asuinrakennus O (Haaraoja) | 60,0 | 5,0 x 5,0 | 1:30 |
| Lomarakennus P (Uutela) | 60,0 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Q (Hakela) | 57,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |

VE2

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16.18). Kartalla sinisen aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu voimaloista mallinnuksen mukaan enintään 4 tuntia ja 31 minuuttia.

Ruotsissa ja Saksassa annettu suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylitä yhdessäkään havainnointipisteessä.



Kuva 16.18 Välkemallinnus VE2. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston näkyvyyttä rajoittavaa vaikutusta (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023).

Tuulivoimaloiden aiheuttama vuotuinen välkevaikutus laskentapisteiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.10).

Taulukko 16.10 Hankevaihtoehdon VE2 laskennalliset varjostustunnit vuodessa Taikkonevan lähialueen laskentapisteissä, kun puustoon suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

| Laskentapiste (rakennus) | Z (m) | Laskentaikkuna (m) | Varjostus h/a VE2 |
|-----------------------------------------------|----------|-----------------------|-------------------------|
| Lomarakennus A (Vastaskangas) | 75,8 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus B (Pirttikangas) | 95,0 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus C (Heikkilä) | 95,2 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus D (Makkonen) | 97,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus E (Viitanen) | 97,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus F (Tuppiräme) | 85,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus G (Kangasmökki) | 70,3 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus H (Jylhänrannantie 516 kohdalla) | 67,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus I (Tuhkaniemi) | 65,3 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus J (Kangas) | 67,5 | 5,0 x 5,0 | 4:01 |
| Asuinrakennus K (Jylhärannantie 927 kohdalla) | 65,0 | 5,0 x 5,0 | 2:41 |
| Asuinrakennus L (Kaarto) | 65,0 | 5,0 x 5,0 | 4:31 |
| Lomarakennus M (Ali-Nivala) | 63,8 | 5,0 x 5,0 | 1:29 |
| Asuinrakennus N (Yli-Törmä) | 62,5 | 5,0 x 5,0 | 1:12 |
| Asuinrakennus O (Haaraoja) | 60,0 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus P (Uutela) | 60,0 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Q (Hakela) | 57,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |

16.3.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Taikkonevan tuulivoima-alueen voimalat eivät aiheuta yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia ympäristön asuin- tai lomarakennuksille kummassakaan hankevaihtoehdossa. Vaikutukset valo-olosuhteisiin arvioidaan vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Vaikutukset ovat vain hieman lievempiä vaihtoehdossa VE2. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.11) on esitetty yhteenveto eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutuksesta valo-olosuhteisiin.

Sähkönsiirrosta ei aiheudu varjostusvaikutusta.

Taulukko 16.11 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2 ja SVEA) kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | suuri Erittäin muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | suuri Erittäin muutos + |
|-------------------------|----------------------------|----------------|----------------------|----------------|-------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | | SVEA | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | VE1, VE2 | VE0 | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

16.3.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

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 voimalatyytit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Taikkonevan tuulivoimahankkeessa varjostusvaikutukset ovat alle 8 tuntia vuodessa kaikissa hankevaihtoehtoissa. Hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta lieventämistoimenpiteille.

16.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksen mallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Mallinnus ei huomioi metsäpeitteen ja pihapuuston suojavaikutusta, joten todellisuudessa varjostuksen määrä on mallinnusta alhaisempi. Keskimääräisenä auringon

paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisyypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Varjostusmallinuksissa käytettiin maksimivaikutusten arvioimiseksi geneeristä tuulivoimalatyyppiä, jollaista ei ole olemassa, sillä nykyiset voimalat ovat pienempiä kuin mihin tässä hankkeessa varaudutaan. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä.

17 Vaikutukset liikenteeseen

17.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, 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 ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden 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 tyyppin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2023 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Työssä on myös hyödynnetty Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen laatimaa Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille -raporttia sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laatimaa Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -raporttia (Raportteja 10/2023).

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Väyläviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

17.3.1 Herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointi

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat herkkyyteen.

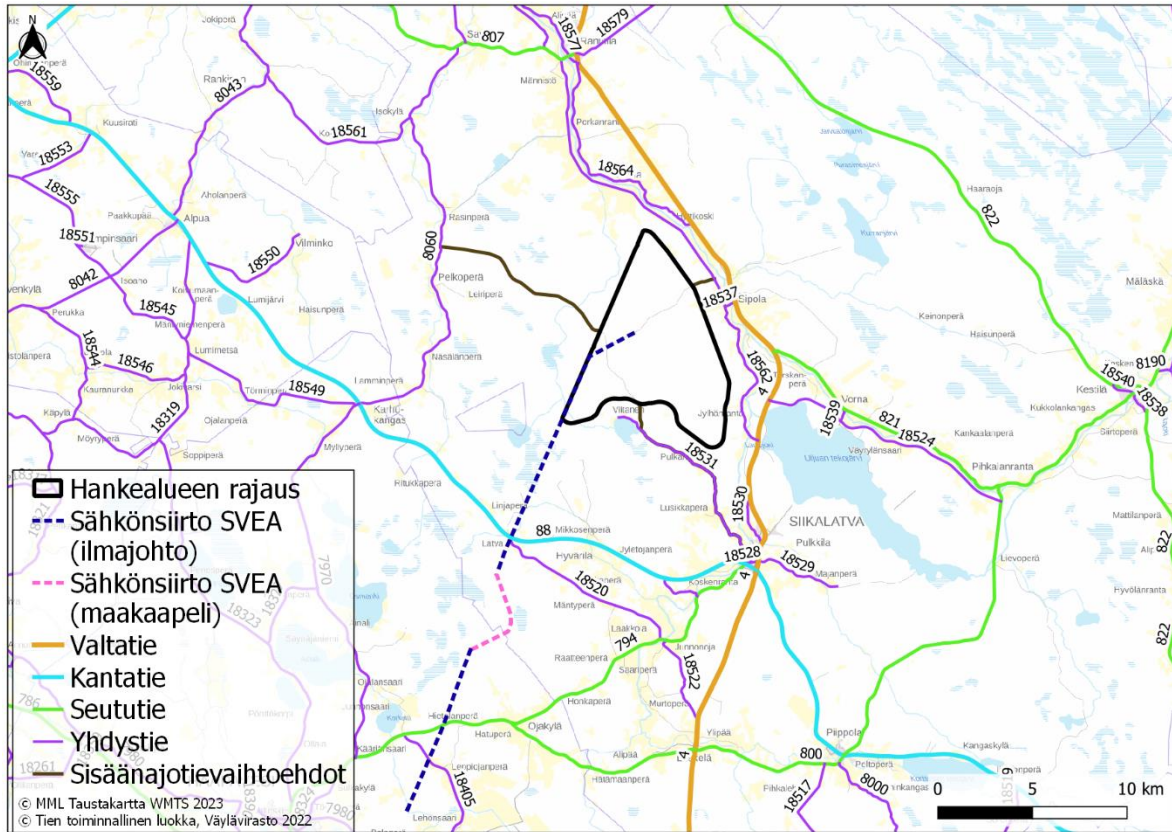
Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

17.4 Nykytilanne

17.4.1 Tieliikenne

Taikkonevan hankealueen itä- ja pohjoispuolella lähimmillään vajaan 1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 18562 (Jylhänrannantie) ja sen ja Siikajoen itäpuolella kulkee valtatie 4 (Ouluntie) lähimmillään noin 1,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 18537 (Matilaisentie) Siikajoen yli yhdistäen yhdystien 18562 ja valtatie 4. Hankealueen pohjoispuolella valtatie 4 ja Siikajoen väliin jäävät yhdystiet 18564 (Keräläntie) ja 18563 (Rantsilanraitti). Hankealueen luoteispuolella lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee seututie 807 (Paavolantie/Ruukintie). Hankealueen länsipuolella lähimmillään reilun 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 8060 (Karkukankaantie/Rantsilantie). Hankealueen eteläpuolella lähimmillään vajaan 1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhdystie 18531 (Lantontie/Viitastentie). Hankealueen etelä- ja lounaispuolella kulkee kantatie 88 (Raahentie/Malmitie) lähimmillään reilun 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen kaakkoispuolella lähimmillään reilun 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee yhdystie 18528 (Pakkalantie), joka yhdistää valtatie 4, yhdystiet 18530 (Pulkkilantie/Ojantakasentie) ja 18531 sekä kantatie 88. Yhdystie 18530 kulkee hankealueen kaakkoispuolella lähimmillään reilun 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kaakkoispuolella lähimmillään vajaan 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee myös yhdystie 18533, joka yhdistää valtatie 4 ja yhdystien 18530. Hankealueella ja sen ympäristössä on yksityis-/metsäautoteitä. Pieni Tyngäntie kulkee hankealueen läpi johtaen yhdystieltä 18562 Leuvanjärvelle. Tyngäntie puolestaan kulkee hankealueen läpi johtaen yhdystieltä 18531 yhdystielle 8060. Hankealueen lounaiskulman poikki kulkee Hietaharjuntie, joka lähtee yhdystieltä 18531 jatkuen yhdystielle 8060.

Kulku Taikkonevan hankealueelle on alustavasti joko lännestä yhdystieltä 8060 lähtevää Tyngäntietä tai etelästä yhdystieltä 18531 lähtevää Tyngäntietä tai idästä yhdystieltä 18562 lähtevää Pieni Tyngäntietä. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä sisäänajotievaihtoehdot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17.1).



Kuva 17.1 Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä sisäänajotievaihtoehdot.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 17.1) on kuvattu hankealueen ympäristön maanteiden nykytilanteen liikennemäärät. Hankealueen läheisyydessä on useita pienempiä yhdysteitä, joiden nykyiset liikennemäärät ovat pienet. Raskaan liikenteen osuus on hankealueen läheisyydessä suurimmillaan valtatiellä 4 (15–25 %) ja kantatiellä 88 (17–20 %). Seutu- ja yhdysteillä raskaan liikenteen osuus vaihtelee välillä 2–13 prosenttia.

Taulukko 17.1 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2022 tietojen mukaan.

| Tie | | Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajoneuvoa/vrk) | |
|-------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| Nu- mero | Osuus | Ajoneuvoja | Raskaita ajo- neuvoja |
| 4 | Kärsämäki vt 28 – Pulkkiila kt 88 | 3 100 – 3 | 660 – 800 |
| | Hankealueen kohta (Pulkkiila kt 88 – Rantsila yt) | 4 400 – 4 | 650 – 750 |
| | Rantsila yt 18579 – Liminka vt 8 | 4 700 – 6 | 700 – 1 000 |
| 88 | Pulkkiila (vt 4 – yt 18528) | 1 000 | 190 |
| | Hankealueen kohta (yt 18528 – yt 8060) | 400 – 510 | 78 – 88 |

| Tie | | Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajoneuvoa/vrk) | |
|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| Nu- mero | Osuus | Ajoneuvoja | Raskaita ajo- neuvoja |
| | Yt 8060 – Vihanti kt 86 | 460 – 750 | 82 – 88 |
| 807 | Rantsila vt 4 – yt 8060 | 780 – 980 | 68 – 86 |
| | Yt 8060 – Paavola kt 86 | 240 – 620 | 28 – 53 |
| 8060 | Kt 88 – st 807 | 96 – 130 | 10 |
| 18562 | Vt 4 – Rantsila st 807 | 38 – 300 | 2 – 38 |
| 18537 | Sipola vt 4 – yt 18562 | 88 | 8 |
| 18564 | Hyttikoski vt 4 – Rantsila yt 18563 | 48 – 220 | 5 – 11 |
| 18563 | Rantsila (vt 4 – st 807) | 230 – 490 | 16 – 29 |
| 18531 | Pulkkila yt 18528 – Viitanen | 87 – 150 | 9 – 16 |
| 18528 | Pulkkila (vt 4 – kt 88) | 760 | 28 |
| 18530 | Pulkkila kt 88 – vt 4 | 89 – 1 400 | 2 – 51 |
| 18533 | Pulkkila (vt 4 – yt 18530) | 400 | 32 |

Valtatien 4 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on pääosin 100 km/h, mutta esimerkiksi Pulkkilan ja Rantsilan kohdalla nopeusrajoitus on 60–80 km/h. Myös kantatien 88 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on pääosin 100 km/h, mutta esimerkiksi Mikkosenperän ja Karhukankaan kohdalla nopeusrajoitus on 80 km/h ja Pulkkilan ja Alpuan kohdalla 60–80 km/h. Seututien 807 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on pääosin 80 km/h, mutta Rantsilassa ja Savalojan kohdalla nopeusrajoitus on alempi. Tarkastelluilla yhdysteillä on hankealueen ympäristössä pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h, mutta esimerkiksi Pulkkilan ja Rantsilan ympäristöissä on alemmat nopeusrajoitukset.

Taulukossa 17.2 on esitetty hankealueen ympäristön maantiestön päällyste- ja teiden ajoratojen leveystiedot. Hankealueen ympäristön maantiet ovat pääosin päällystettyjä. Yhdystien ajoradan leveys vaihtelee 4,6–8,5 metrin välillä. Yhdystien 18564 soratieosuudella on ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia vuonna 2000.

Hankkeessa tarkastelluille kuljetusreiteille ei sijoitu painorajoitettuja siltoja. Yhdystiellä 8060 Tyngäntien liittymän pohjoispuolella oleva Kuruojan silta on luokiteltu huonokuntoiseksi. Myös yhdystiellä 18537 oleva Sipolan silta on kuntoluokitukseltaan huono. Sillat eivät sijoitu hankkeessa tarkastelluille erikoiskuljetusten reiteille.

Taulukko 17.2 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2022 tietojen mukaan.

| Tie | Tien päällyste | Leveys (m) |
|-------|-----------------------------------------|------------|
| 4 | Päällystetty | 7,0–7,5 |
| 88 | Päällystetty | 7,0 |
| 807 | Päällystetty | 6,0–7,5 |
| 8060 | Päällystetty | 5,5–6,0 |
| 18562 | Päällystetty / soratie / soratien pinta | 5,0–6,0 |
| 18537 | Päällystetty | 5,0 |
| 18564 | Päällystetty / soratie | 5,0–5,5 |
| 18563 | Päällystetty | 6,0–7,0 |
| 18531 | Soratie / päällystetty | 4,6–6,0 |
| 18528 | Päällystetty | 6,0–7,5 |
| 18530 | Päällystetty | 5,5–6,5 |
| 18533 | Päällystetty | 8,5 |

Valtatie 4 on osin valaistu hankealueen ympäristössä, sillä valaistusta on mm. taajamien ja kylien kohdalla. Kantatiellä 88 ja seututiellä 807 on joitakin lyhyitä valaistuja osuuksia taajamien ja kylien kohdalla hankealueen ympäristössä. Myös yhdysteillä 18562, 18563, 18531, 18528, 18530 ja 18533 on valaistusta. Pulkkilan keskustassa yhdysteillä 18531, 18528 ja 18530 on osuudet, joilla on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Rantsilan keskustassa seututiellä 807 on osuus, jonka varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä.

Seinäjoki–Oulu-rata kulkee hankealueen länsipuolella noin 33 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Rata on sähköistetty ja Ylivieskan ja Oulun välillä yksiraiteinen.

Hankealueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita.

Valtatie 4 on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu merkittävästi parannettava valtatie. Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. Kärsämäen kohdalla valtatielle 4 on osoitettu uusi itäisempi linjaus ja eritasoliittymä. Uuden valtatie merkinnällä osoitetaan suunnitellut uudet valta- ja kantatiet, joille on laadittu hyväksytty yleissuunnitelma tai aluevarausuunnitelma. Pulkkilan kohdalla valtatie 4 ja kantatie 88 liittymään on osoitettu eritasoliittymä.

Valtatielle 4 välillä Pulkkila-Haurukylä ja Haurukylä-Haaransilta on vuonna 2021 valmistuneet esiselvitykset, joissa on selvitetty valtatie 4 pitkän aikavälin tavoitetilän toimenpiteet. Valtatie 4 on tarkasteltavilla osuuksilla tavoitetilassa keskikaiteellinen jatkuva ohituskaistatie, jonka nopeusrajoitus on pääsääntöisesti 100 km/h, ja jossa nykyiset tasoliittymät on korvattu eritasoliittymillä. Esimerkiksi Pulkkilan ja Rantsilan välillä kaikki liittymät on esitetty muutettavan eritasoliittymiksi uusine rinnakkaistiejärjestelyineen. Pulkkilan ja Rantsilan taajamien liikenne-/aluevaraussuunnittelu on käynnissä.

Valtatien 4 kehittämisestä Pyhäjärven ja Pulkkilan välillä on valmistunut vuonna 2023 toimenpideselvitys. Pitkän aikavälin toimenpiteiksi kyseiselle osuudelle esitetään kahdeksaa keskikaiteellista ohituskaistaparia, uusia valtatielinjauksia Oravankylän, Pyhäjärven ja Kärämäen kohdalle, kolmea uutta eritasoliittymää sekä nykyisten tasoliittymien vähentämistä ja yksityistiejärjestelyjä.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Raahen ja Kalajoki. Raahen satamasta on hankealueelle noin 90–110 kilometriä ja Kalajoen satamasta noin 150–175 kilometriä riippuen käytettävästä kuljetusreitistä ja hankealueen sisääntulotiestä. Raahen satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti yhdysteitä 8102 ja 18582 pitkin valtatielle 8 ja edelleen kantatielle 88, jota pitkin reitti jatkuu Haapavedelle. Haapavedellä kuljetusreitti jatkuu kantatieltä 88 yhdystietä 8060 pitkin Tyngäntielle, joka on yksi hankealueen vaihtoehtoisista sisäänajoteistä. Yhdystie 8060 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Haapavedeltä kuljetusreitti voi jatkua myös suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa kantatietä 88 pitkin Pulkkiin, jossa kuljetusreitti jatkuu yhdystien 18528 kautta yhdystielle 18531 ja sitä pitkin hankealueelle johtavalle Tyngäntielle. Yhdystiet 18528 ja 18531 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. (Kuva 17.2).

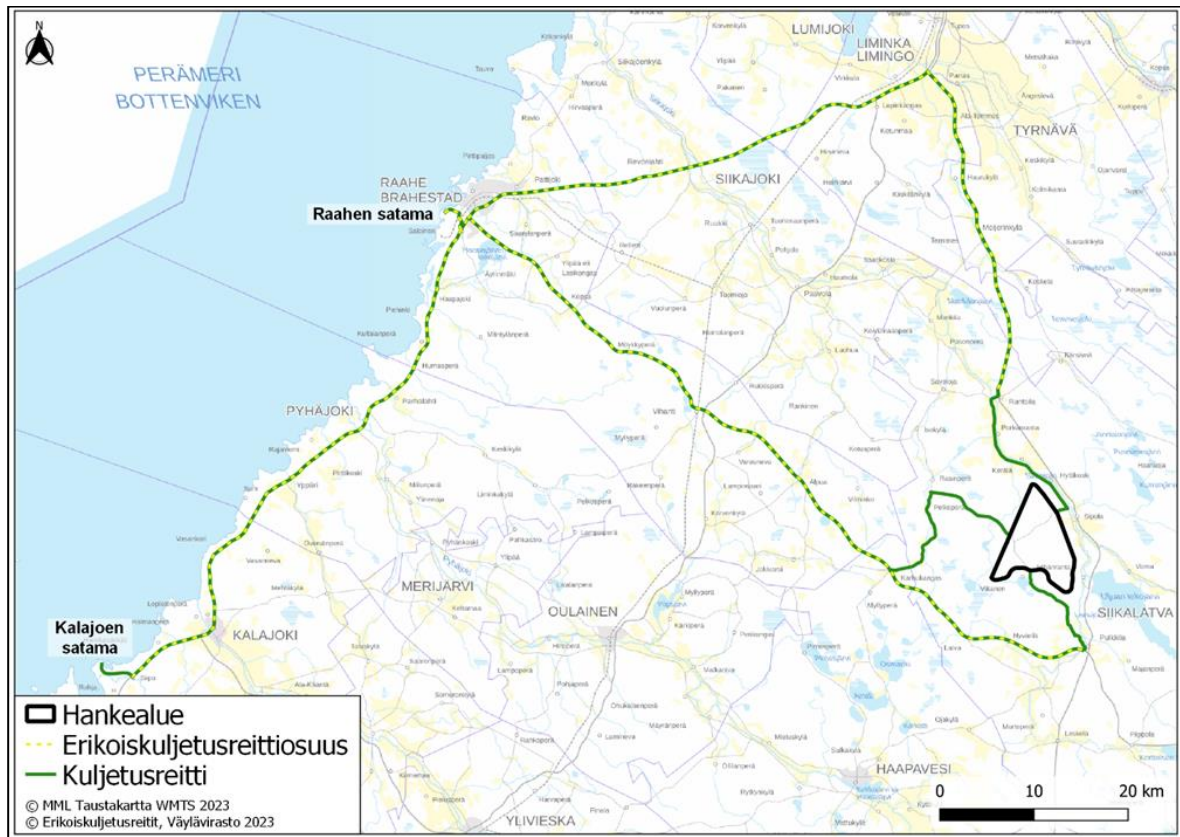
Raahen sataman suunnasta hankealuetta voidaan lähestyä myös kulkien suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa valtatieltä 8 Liminkaan ja sieltä suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa valtatieltä 4 pitkin Rantsilaan. Rantsilassa kuljetusreitti jatkuu valtatieltä 4 seututien 807 kautta yhdystielle 18562, jota pitkin kuljetaan hankealueelle johtavalle Pieni Tyngäntielle, joka on yksi vaihtoehtoisista sisäänajoteistä. Seututie 807 ja yhdystie 18562 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. (Kuva 17.2)

Kalajoen satamasta kuljetusreitti on yhdystietä 7771 pitkin valtatielle 8, joka kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Yhdystie 7771 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Valtatieltä 8 pitkin kuljetusreitti jatkuu Raahen, josta reittivaihtoehdot kohti hankealuetta ovat samat kuin edellä Raahen satamasta lähtevien reittien yhteydessä on kuvattu. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Limingan, Raahen ja Kalajoen ympäristössä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen

edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty kuvassa (Kuva 17.2)

Edellä kuvatuille kuljetusreiteille on saatu erikoiskuljetusluvan ennakkopäätökset kahden tyyppiselle erikoiskuljetukselle. Raskaampien kuljetusten ennakkopäätökset ovat ehdollisia ja niihin liittyy maaperäehto ja sillanvalvontaehto. Maaperäehdossa todetaan muun muassa, että yt 18562 kokonaisuudessaan ja yt 18531 soratieosuus ovat rakentamattomia sorateitä. Tiet vaativat tarkempia tutkimuksia ja mahdollisesti niiden pohjalta suunniteltuja vahventamisia. Sillanvalvontaehdossa todetaan, että reitillä vt 4/st 807 liittymä – st 807 – yt 18562 – Pieni Tyngäntie on yksi valvottuna ylitettävä silta. Reitillä Kalajoen satama – yt 7771 – vt 8 – vt 4 – st 807 – yt 18562 – Pieni Tyngäntie on kaksi valvottavaa siltaa. Reitillä Raahen satama – Lapaluodontie – Satamakentäntie – Satamatie – Koksaamontie – vt 8 – vt 4 – st 807 – yt 18562 – Pieni Tyngäntie on kaksi valvottavaa siltaa. Reitillä Kalajoen satama – yt 7771 – vt 8 – kt 88 – yt 8060 – Tyngäntie, reitillä Raahen satama – Lapaluodontie – Satamakentäntie – Satamatie – Koksaamontie – vt 8 – kt 88 – yt 8060 – Tyngäntie, reitillä Kalajoen satama – yt 7771 – vt 8 – kt 88 – yt 18528 – yt 18531 – Tyngäntie sekä reitillä Raahen satama – Lapaluodontie – Satamakentäntie – Satamatie – Koksaamontie – vt 8 – kt 88 – yt 18528 – yt 18531 – Tyngäntie on kullakin yksi omavalvottava silta.

Pohjois-Pohjanmaan liiton (2022) Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille -raportissa todetaan, että potentiaalisia pääreittejä satamista Siikalatvaan ovat etelä-pohjoissuuntainen valtatie 4 ja Raahen sataman suunnalta kantatie 88. Raportissa Taikkonevan alue on Leuvannevan aluetta, josta todetaan, että liikennöinti alueelle tapahtuu yhdystieltä 8060. Yhdystien 8060 päällyste on osittain huonokuntoinen ja kantatien 88 suunnalta liikennöitäessä ylitetään yksi silta ennen Tyngäntien liittymää. Valtatien 4 puolelta liikennöinti on epätodennäköisempi saapumissuunta, koska valtatie 4 ja tuulivoima-alueen välissä on Siikajoki.



Kuva 17.2 Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Raahen ja Kalajoen satamista hankealueelle.

17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Yhdystie 8060 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen tai suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 8060 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan *kohtalaiseksi*.

Yhdystie 18531 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne voi vaikeuttaa liikenteen sujuvuutta tien kapeimmilla osilla. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 18531 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan *kohtalaiseksi*.

Yhdystie 18528 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on vähäinen ja liikennemäärä on kohtalainen. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystien

18528 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan *kohtalaiseksi*.

Yhdystie 18562 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen tai suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 18562 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan *kohtalaiseksi*.

Yhdystie 18537 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri, mutta liikennemäärä on vähäinen. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on joitakin häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 18537 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan *kohtalaiseksi*.

Seututie 807 on paikallisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 807 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan *kohtalaiseksi*.

Kantatie 88 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 88 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan *kohtalaiseksi*.

Valtatie 4 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 4 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan *kohtalaiseksi*.

17.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin Tyngäntiellä ja Pieni Tyngäntiellä sekä muilla hankealueen yksityis-/metsäautoteilla. Käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen liikennemäärät voivat kasvaa hankealueen ympäristössä yhdysteillä 8060, 18531, 18528, 18562 ja 18537, seututiellä 807, kantatiellä 88 ja valtatiellä 4. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään saamaan

mahdollisimman läheltä hankealuetta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetaan todennäköisesti joko Raahen tai Kalajoen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten ja betonin hankinnasta ei ole tässä vaiheessa suunnittelua vielä varmaa tietoa, mutta mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta tai läheltä hankealuetta ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kiviaines- ja betonikuljetukset välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaines- ja betonikuljetukset on kuitenkin huomioitu vaikutusten arvioinnissa lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä. Mikäli kiviainekset ja/tai betoni saadaan hankealueelta tai sen läheisyydestä, kuormittaa liikenne hankealueen ulkopuolisia teitä vähemmän kuin on oletettu.

17.5.2.1 Muutoksen suuruusluokka

Toteutusvaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston 1,5 rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulisi betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Tyngäntien ja Pieni Tyngäntien ja muiden hankealueen yksityis-/metsäautoteiden sekä käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen yhdysteiden 8060, 18531, 18528 ja 18562, seututien 807, kantatien 88 ja valtatie 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Hankealueelle on kolme vaihtoehtoista sisäänajotietä, joista todennäköisesti vain yhtä käytetään, mutta vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin tarkasteltu kaikkia sisäänajoteitä ja niille johtavia kuljetusreittejä. Täten kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei välttämättä aiheudu liikennettä lainkaan. Tähän vaikuttaa käytettävän sisäänajotien ohella muun muassa se, mistä suunnasta eri kuljetukset saapuvat.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittäin ja eri rakentamisvaiheittain on esitetty taulukoissa 17.3 ja 17.4. Liikennemäärien kasvun vaikutukset hankealueen läheiselle liikenneverkolle on kuvattu seuraavassa.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 8060 liikennemäärät jäävät kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 8060 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 8060 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 18531 liikennemäärä jää kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18531 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18531 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18528 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18528 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 18562 liikennemäärä jää kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18562 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18562 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 18537 liikennemäärä jää kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18537 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18537 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Liikenteen sujuvuus seututiellä 807 Rantsilassa voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 807 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Liikenteen sujuvuus kantatiellä 88 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 88 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Liikenteen sujuvuus valtatiellä 4 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston 1,5 rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–80 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 60–80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulisi betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset pääosin välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Tyngäntien ja Pieni Tyngäntien ja muiden hankealueen yksityis-/metsäautoteiden sekä käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen yhdystien 8060, 18531, 18528 ja 18562, seututien 807, kantatien 88 ja valtatie 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Hankealueelle on kolme vaihtoehtoista sisäänajotietä, joista todennäköisesti vain yhtä käytetään, mutta vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin tarkasteltu kaikkia sisäänajoteitä ja niille johtavia kuljetusreittejä. Täten kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei välttämättä aiheudu liikennettä lainkaan. Tähän vaikuttaa käytettävän sisäänajotien ohella muun muassa se, mistä suunnasta eri kuljetukset saapuvat.

Yleisesti kuljetukset voivat jakautua eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittäin ja eri rakentamisvaiheittain on esitetty taulukoissa 17.3 ja 17.4. Liikennemäärien kasvun vaikutukset hankealueen läheiselle liikenneverkolle on kuvattu seuraavassa.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 8060 liikennemäärät jäävät kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 8060 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 8060 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 18531 liikennemäärä jää kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18531 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18531 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18528 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18528 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 18562 liikennemäärä jää kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18562 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18562 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystien 18537 liikennemäärä jää kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18537 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18537 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Liikenteen sujuvuus seututiellä 807 Rantsilassa voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 807 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Liikenteen sujuvuus kantatiellä 88 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 88 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Liikenteen sujuvuus valtatiellä 4 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 17.3 Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

| Tie | | Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys | |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------|---------|
| Numero | Osuus | Raskaita ajoneuvoja / vrk | |
| | | VE1 | VE2 |
| 8060 | Kt 88 – Tyngäntie | 20–110 | 10–80 |
| | Tyngäntie – st 807 | 90–110 * | 60–80 * |
| 18531 | Pulkkila yt 18528 – Viitanen | 20–110 | 10–80 |
| 18528 | Pulkkila (vt 4 – kt 88) | 20–110 | 10–80 |
| 18562 | Rantsila st 807 – Pieni Tyngäntie | 20–110 | 10–80 |
| | Pieni Tyngäntie – vt 4 | 90–110 * | 60–80 * |
| 18537 | Sipola vt 4 – yt 18562 | 90–110 * | 60–80 * |

| Tie | | Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys | |
|--------|----------------------------------|--------------------------------------------|---------|
| Numero | Osuus | Raskaita ajoneuvoja / vrk | |
| | | VE1 | VE2 |
| 807 | Rantsila (vt 4 – yt 18526) | 20–110 | 10–80 |
| | Yt 18562 – Paavola kt 86 | 90–110 * | 60–80 * |
| 88 | Vihanti kt 86 – yt 18528 | 20–110 | 10–80 |
| | Pulkkila (yt 18528 – vt 4) | 90–110 * | 60–80 * |
| 4 | Liminka vt 8 – Rantsila st 807 | 20–110 | 10–80 |
| | Rantsila st 807 – Kärämäki vt 28 | 90–110 * | 60–80 * |

* mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

Taulukko 17.4 Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä. Lihavoidut luvut kuvaavat mahdollista liikenteen lisääntymistä rakentamisaikana. Mahdollinen liikenteen lisääntyminen on myös eritelty eri rakentamisvaiheisiin ja sitä on kuvattu tähdillä merkityillä luvuilla (mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin, ** mikäli voimala-asennusten kuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin).*

| Tie | | Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys | | | |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|----------------|
| Numero | Osuus | Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%) | | Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%) | |
| | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| 8060 | Kt 88 – Tyngäntie | 21–120 | 10–83 | 200–1 100 | 100–800 |
| | | 94–120 * | 63–83 * | 900–1 100 * | 600–800 * |
| | | 21–31 ** | 10–21 ** | 200–300 ** | 100–200 ** |
| | Tyngäntie – st 807 | 70–120 * | 47–83 * | 900–1 100 * | 600–800 * |
| 18531 | Pulkkila yt 18528 – Viitanen | 13–130 | 7–92 | 130–1 200 | 63–890 |
| | | 60–130 * | 40–92 * | 560–1 200 * | 380–890 * |
| | | 13–34 ** | 7–23 ** | 130–330 ** | 63–220 ** |
| 18528 | Pulkkila (vt 4 – kt 88) | 3–14 | 1–10 | 71–390 | 36–290 |
| | | 12–14 * | 8–10 * | 320–390 * | 210–290 * |
| | | 3–4 ** | 1–3 ** | 71–110 ** | 36–71 ** |
| 18562 | Rantsila st 807 – Pieni Tyngäntie | 7–83 | 3–61 | 53–1 000 | 26–730 |
| | | 30–83 * | 20–61 * | 240–1 000 * | 160–730 * |
| | | 7–23 ** | 3–15 ** | 53–270 ** | 26–180 ** |
| | Pieni Tyngäntie – vt 4 | 68–290 * | 45–210 * | 820–5 500 * | 550–4 000 * |
| 18537 | Sipola vt 4 – yt 18562 | 100–130 * | 68–91 * | 1 100–1 400 * | 750–1 000 * |
| 807 | Rantsila (vt 4 – yt 18526) | 2–14 | 1–10 | 23–160 | 12–120 |
| | | 9–14 * | 6–10 * | 110–160 * | 70–120 * |
| | | 2–4 ** | 1–3 ** | 23–44 ** | 12–29 ** |

| | | | | | |
|----|------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | Yt 18562 – Paavola kt 86 | 11–47 * | 8–34 * | 130–390 * | 88–290 * |
| | | 3–24 | 1–17 | 23–130 | 11–98 |
| | Vihanti kt 86 – Yt 8060 | 12–24 * | 8–17 * | 100–130 * | 68–98 * |
| | | 3–7 ** | 1–4 ** | 23–37 ** | 11–24 ** |
| 88 | Hankealueen kohta (yt 8060 – yt 18528) | 4–28 | 2–20 | 23–140 | 11–100 |
| | | 18–28 * | 12–20 * | 100–140 * | 68–100 * |
| | | 4–8 ** | 2–5 ** | 23–38 ** | 11–26 ** |
| | Pulkkila (yt 18528 – vt 4) | 9–11 * | 6–8 * | 47–57 * | 31–42 * |
| | | 0,3–2 | 0,2–2 | 2–16 | 1–11 |
| | Liminka vt 8 – Rantsila st 807 | 1–2 * | 1–2 * | 9–16 * | 6–11 * |
| | | 0,3–0,6 ** | 0,2–0,4 ** | 2–4 ** | 1–3 ** |
| 4 | Hankealueen kohta (Rantsila st 807 – Pulkkila kt 88) | 2 * | 1–2 * | 11–17 * | 8–12 * |
| | Pulkkila kt 88 – Kärsämäki vt 28 | 2–4 * | 2–3 * | 11–17 * | 7–12 * |

* mikäli kiviaines- tai betonikuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin, ** mikäli voimala-asennusten kuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

17.5.2.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueelle johtavilla Tyngäntiellä ja Pieni Tyngäntiellä ja muilla hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä (Kuva 17.3). Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta ja lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Mahdollisesta betoniase-
man tulosta hankealueelle ei ole tietoa. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäris-
tön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Mahdollisesti kuljetusreit-
teinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin yhdystiet 8060, 18531, 18528 ja 18562, seututie
807, kantatie 88 ja valtatie 4. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, niiltä osin kuin teitä
on tarkasteltu erikoiskuljetusten reitteinäkin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdys-
teillä 18531 ja 8060 ja vähiten valtatiellä 4.



Kuva 17.3 Hankealueen länsiosasta otettu valokuva Tyngäntien ja Pieni Tyngäntien risteyksestä (2022).

Hankealueelle on kolme vaihtoehtoista sisäänajotietä, joista todennäköisesti vain yhtä käytetään, joten valittava sisäänajotie vaikuttaa myös maanteiden käyttöön. Käytettävän sisäänajotien ohella kuljetusreitteihin vaikuttaa muun muassa se, mistä kiviainekset ja betoni hankitaan. Mahdollisesti kiviainesten tai betonin kuljetuksessa voidaan edellä mainittujen teiden lisäksi käyttää myös yhdystietä 18537.

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kaikkia sisäänajoteitä ja niille johtavia kuljetusreittejä, mutta kaikille tarkastelluille maanteille ei siis todennäköisesti aiheudu liikennettä. Jos tarkasteltujen maanteiden osalta huomioidaan myös ne osuudet, joille mahdollisesti aiheutuisi kiviaines- tai betonikuljetuksia, mutta joita ei ole tarkoitus käyttää erikoiskuljetusten reitteinä, voisi liikenne lisääntyä suhteellisesti eniten yhdystiellä 18562.

Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa toteutusvaihtoehdossa VE1 suuremmasta voimalamäärästä johtuen.

Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin melko maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin, ja valtatiellä 4 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain

hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdysteiden 8060, 18531, 18562 ja 18537 raskaan liikenteen määrä voi kasvaa huomattavasti, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteilla suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on selvästi pienempää. 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 jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liiketurvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti ainakin osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitinä käytettävät maantiet ovat hankealueen läheisyydessä päällystettyjä, lukuun ottamatta osaa yhdysteistä 18531 ja 18562, mikä vähentää pölyhaittoja.

Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdysteille 8060, 18531, 18528, 18562 ja 18537, seututielle 807, kantatielle 88 ja valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia.

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pysäytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmit 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 liikkueessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisien 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 Raahen tai Kalajoen satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 90–175 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin 1,5 vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioituille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai lähialueilta, jolloin niiden kuljetukset eivät välttämättä laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Mikäli hankealueelle sijoitettaisiin myös betoniasema, vähentäisi se niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 17.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen | | | |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | |
| | | VE1 | VE2 |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 8060 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18531 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18528 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18562 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18537 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 807 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen kantatiellä 88 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen | | | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | |
| | | VE1 | VE2 |
| Liikennemäärien lisääntyminen valtiolla 4 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Kohtalainen - | Kohtalainen - |

17.5.3 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.

17.5.4 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.

17.5.5 Turvallisuusvaikutukset teille

Taulukossa 17.6 on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 17.6 Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä molemmissa hankevaihtoehdoissa.

| Tie | Etäisyys voimaloista VE1 (km) | Etäisyys voimaloista VE2 (km) |
|-------|-------------------------------|-------------------------------|
| 18562 | 1,9 | 2,0 |
| 18531 | 2,0 | 2,0 |
| 18537 | 2,2 | 2,2 |
| 4 | 2,6 | 2,7 |
| 18530 | 5,7 | 7,7 |
| 18533 | 8,2 | 10,1 |
| 18528 | 8,8 | 10,6 |
| 88 | 8,5 | 8,8 |
| 8060 | 7,9 | 8,0 |
| 807 | 11,7 | 11,7 |

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

17.5.6 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavan suunnitelman mukaan tarkoitus siirtää valtakunnan verkkoon hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Fingrid Oyj:n 400 kV Metsälinja -voimajohdon ja 220 kV voimajohdon viereen rakennettavan uuden voimajohdon kautta Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalle Pihtinevan sähköasemalle. Ollikkaannevan kohdalla voimajohto toteutetaan maakaapelina, joka kiertää olemassa olevat suojelualueet niiden itäpuolelta. Muutoin kyseessä on ilmajohto. Voimajohdon suunnittelussa selvitetään mahdollisuudet tehdä yhteistyötä viereisen hankkeen kanssa. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan yhtä sähkönsiirron vaihtoehtoa (SVEA).

Hankealueelta lukien voimajohtoreitti SVEA risteää ilmajohtona Tyngäntien, Hietaharjuntien, kantatien 88 (Raahentie) ja Kiimamaantien kanssa, kerran maakaapelina Kopistontien kanssa ja edelleen ilmajohtona Kopistontien, seututien 800 (Pulkkilantie) ja yhdystien 18405 (Turvetie) kanssa. Lisäksi voimajohtoreitti risteää joidenkin nimeämättömien yksityis-/metssäutoteiden kanssa. Kantatie 88 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja 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 värinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle, eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli tai maakaapelin rakentamisesta teiden ali. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden suoja-alueet ja voimajohdon pylvää ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä.

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.

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljetamisesta.

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 17.7 Taikkonevan tuulivoimapuiston eri toteutusvaihtoehtojen kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Keskisuuri muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Keskisuuri muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|----------------|-------------|----------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | SVEA | | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | VE1, VE2 | | VE0 | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä. Suunnittelussa huomioidaan erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta voimajohdon ja maanteiden risteämissä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

17.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

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 Raahen tai Kalajoen 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 kunnan ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaampia 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. Tiedossa ei myöskään ole, mitä sisäänajoteistä tullaan käyttämään. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen. Myös betoniaseman tulo hankealueelle vähentäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin 1,5 vuotta. Rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

18 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdentuu paikallisesti hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sekä niiden lähiympäristössä harjoitettavaan elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin merkittävin elinkeino on metsätalous ja vähäisessä määrin myös maatalous, turvetuotanto ja matkailu. Merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueiden virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien **suorien työllisyysvaikutusten** lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. **Tuotannon kerrannaisvaikutukset** ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tuulivoimasektorin toiminnasta muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. **Kulutuksen kerrannaisvaikutukset** ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

18.2 Vaikutusalue

Vaikutukset metsätalouteen sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoitus- ja ravitsemispalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle tuulivoimapuiston sijaintikuntaan, lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

18.3.1 Lähtötiedot

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muiden vaikutusten, kuten maankäyttö- ja maisemavaikutusten, arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-menetelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 16.1.4.

18.3.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella.

Metsätalouden osalta on arvioitu mm. metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet ja maakaapelilinjat sekä voimajohtoalue).

Vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiset matkailumuodot ja merkittävät matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin sekä miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys). Metsätaloukseen menetys on arvioitu elinkeinovaikutusten yhteydessä alueen nykyisten metsäalojen ja hankkeen niihin aiheuttaman muutoksen pohjalta.

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu muualla vertailukelpoisissa hankkeissa tehtyjen selvitysten pohjalta.

Hankkeen vaatimien maanrakennustöiden sekä materiaalien vaatimat luonnonvarat on huomioitu kappaleessa 11 osana hankkeen ilmastovaikutusten arviointia.

18.3.3 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Elinkeino toiminnan osalta vaikutuskohteen herkkyys on määritelty sen mukaan, miten riippuvaisia hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavat elinkeinot ovat esimerkiksi luontoarvoista, luonnonvaroista ja maisemasta ja miten riippuvaisia elinkeinot ovat hankkeen vaatimista maa-alueista. Lisäksi herkkyyttä on arvioitu vaikutusalueen

talusrakenteen monipuolisuuden, kuntatalouden, väestökehityksen ja työllisyystilanteen perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyyttä muutoksille on arvioitu sen mukaan, miten vapaata luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen alueella ovat, miten yleisiä tai harvinaisia alueen luonnonvarat ovat ja miten paljon tai vähän hyödynnettäviä luonnonvaroja alueella on.

Muutoksen suuruusluokka on elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeinotoimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa alueelle kohdistuvien investointien, alueen työllisyyskehityksen sekä elinkeinotoiminnan jatkuvuuden perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa luonnonvarojen uusiutumisen ja hyödyntämisen jatkuvuuden perusteella. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttaa myös muutoksen ajallinen kesto ja alueellinen laajuus.

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

18.4 Nykytila

18.4.1 Elinkeinot

Hankealueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen. Lisäksi hankealueen itä-/koillisreunalla on muutamia pienehköjä peltoalueita. Hankealueen lähiympäristössä peltoalueita on alueen itäpuolella Siikajoen varressa joen molemmin puolin. Lisäksi hankealueen lounaispuolella on Kivinevan turvetuotantoalue.

Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin metsäiseen maastoon, mutta niiden varrella on myös pieniä peltoalueita. Siikalatvan kunnan alueella molemmat reittivaihtoehdot sijoittuvat nykyisten voimajohtojen rinnalle Kivinevan turvetuotantoalueelle.

Siikalatvan kunnassa asui vuoden 2021 lopussa 5 131 asukasta, joista oli työvoimaan kuuluvia 41 % ja työvoiman ulkopuolella 59 %. Työttömien osuus työvoimasta oli 9 % ja työllisyysaste (työllisten osuus 15–64-vuotiaista) 70 % vuonna 2021. Vuonna 2021 Siikalatvan kunnassa oli yhteensä 1 787 työpaikkaa, joista 21,8 % oli alkutuotannon, 19,6 % jalostuksen ja 57,1 % palvelujen toimialoilla. Alkutuotannon osuus oli selvästi suurempi ja palvelujen osuus selvästi pienempi kuin koko maassa keskimäärin (Taulukko 18.1). Siikalatvan työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli 93 % vuonna 2021 eli kunnan työpaikkojen lukumäärä oli pienempi kuin kunnassa asuvan työllisen työvoiman lukumäärä. (Tilastokeskus 2023c)

Haapavedellä asui vuoden 2021 lopussa 6 613 asukasta, joista oli työvoimaan kuuluvia 41 % ja työvoiman ulkopuolella 59 %. Työttömien osuus työvoimasta oli 8 % ja työllisyysaste (työllisten osuus 15–64-vuotiaista) 69 % vuonna 2021. Vuonna 2021 Haapavedellä oli yhteensä 2 614 työpaikkaa, joista 12,0 % oli alkutuotannon, 33,4 % jalostuksen ja 53,6 % palvelujen toimialoilla. Alkutuotannon ja jalostuksen osuudet olivat suuremmat ja palvelujen osuus selvästi pienempi kuin koko maassa keskimäärin (Taulukko 18.1). Haapaveden työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli 104 % vuonna 2021 eli työpaikkoja oli enemmän kuin kunnassa asuvia työllisiä. (Tilastokeskus 2023c)

Taulukko 18.1 Siikalatvan ja Haapaveden työpaikat toimialoittain vuonna 2021 (Tilastokeskus 2023c).

| Työpaikat 2021 | Siikalatva | Haapavesi | Koko maa |
|--------------------|------------|-----------|-----------|
| Alkutuotanto | 21,8 % | 12,0 % | 2,6 % |
| Jalostus | 19,6 % | 33,4 % | 21,2 % |
| Palvelut | 57,1 % | 53,6 % | 75,0 % |
| Muut | 1,6 % | 1,0 % | 1,3 % |
| Työpaikat yhteensä | 1 787 | 2 614 | 2 377 126 |

Haapavesi-Siikalatvan seudulla oli vuoden 2021 lopussa yhteensä 1 289 yritystoimipaikkaa, joista noin puolet (50,5 %) toimi maa-, metsä- ja kalatalouden toimialoilla (toimiala A). Seuraavaksi eniten toimipaikkoja oli rakennusalaalla (toimiala F, 9,1 %), tukku- ja vähittäiskaupassa (toimiala G, 7,8 %), kuljetuksen ja varastoinnin toimialoilla (toimiala H, 5,2 %) sekä teollisuuden toimialoilla (toimiala C, 5,2 %). Laajemmalla alueella (Haapavesi-Siikalatvan, Nivala-Haapaveden, Raahen ja Ylivieskan seudut) oli vuoden 2021 lopussa yhteensä 9 208 yritystoimipaikkaa. Myös laajemmalla alueella vahvimpia toimialoja olivat maa-, metsä- ja kalatalous (38,6 %), rakentaminen (10,1 %), tukku- ja vähittäiskauppa (10,7 %), kuljetus ja varastointi (5,1 %) ja teollisuus (6,6 %) sekä lisäksi kiinteistöalan toiminta 5,9 %. (Tilastokeskus 2023d)

18.4.1 Matkailu

Siikalatvan matkailu painottuu erityisesti luontoon ja retkeilyyn. Alueen joki- ja järvimaiset ovat matkailun vetovoimatekijöitä. Suuria jokia ovat Siikajoki ja sen sivujoet sekä Lamujoki, joita voi käyttää muun muassa melontaan. Siikajoki sijaitsee hankealueen itäpuolella noin 2–3 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevalla Uljuan tekojärvellä harrastetaan paljon vapaa-ajan kalastusta. Luonnonjärvistä

Viitastenjärvi sijaitsee välittömästi hankealueen eteläpuolella ja Kivijärvi hankealueen lounaispuolella.

Taikkonevan tuulivoimapuiston lähiympäristössä sijaitsevia matkailuyrityksiä ovat muun muassa majoituspalveluja tarjoavat Maalaiskartano Pihkala Uljuan tekojärven itäpuolella reilun 10 kilometrin etäisyydellä, B&B Rosenberg Uljuan tekojärven pohjoispuolella noin kolmen kilometrin etäisyydellä sekä Rantsilassa reilun 10 kilometrin etäisyydellä ROM Rantsila, meijerin peti, Yli-Porkan maatilamajoitus ja Kotimajoitus Kuuselan Wintti. Sähkönsiirtoreitin varressa noin kahden kilometrin etäisyydellä reitin keskilinjasta sijaitsee majoitus-, juhla-, kokous- ja ohjelmapalveluja tarjoava Villa Korkatti.

Tilastokeskuksen kunnittaisen toimipaikkatilaston mukaan vuoden 2021 lopussa matkailulle tyypillisillä toimialoilla (mm. majoitus- ja ravitsemistoiminta, henkilöliikenteen palvelut, kulkuneuvojen ym. välineiden vuokraus, matkanjärjestäjäpalvelut sekä kulttuuri-, urheilu- ja virkistyspalvelut) oli Siikalatvalla 30 toimipaikkaa (5 % kunnan kaikista toimipaikoista) ja Haapavedellä 19 toimipaikkaa (3 % kaikista). (Tilastokeskus 2023d)

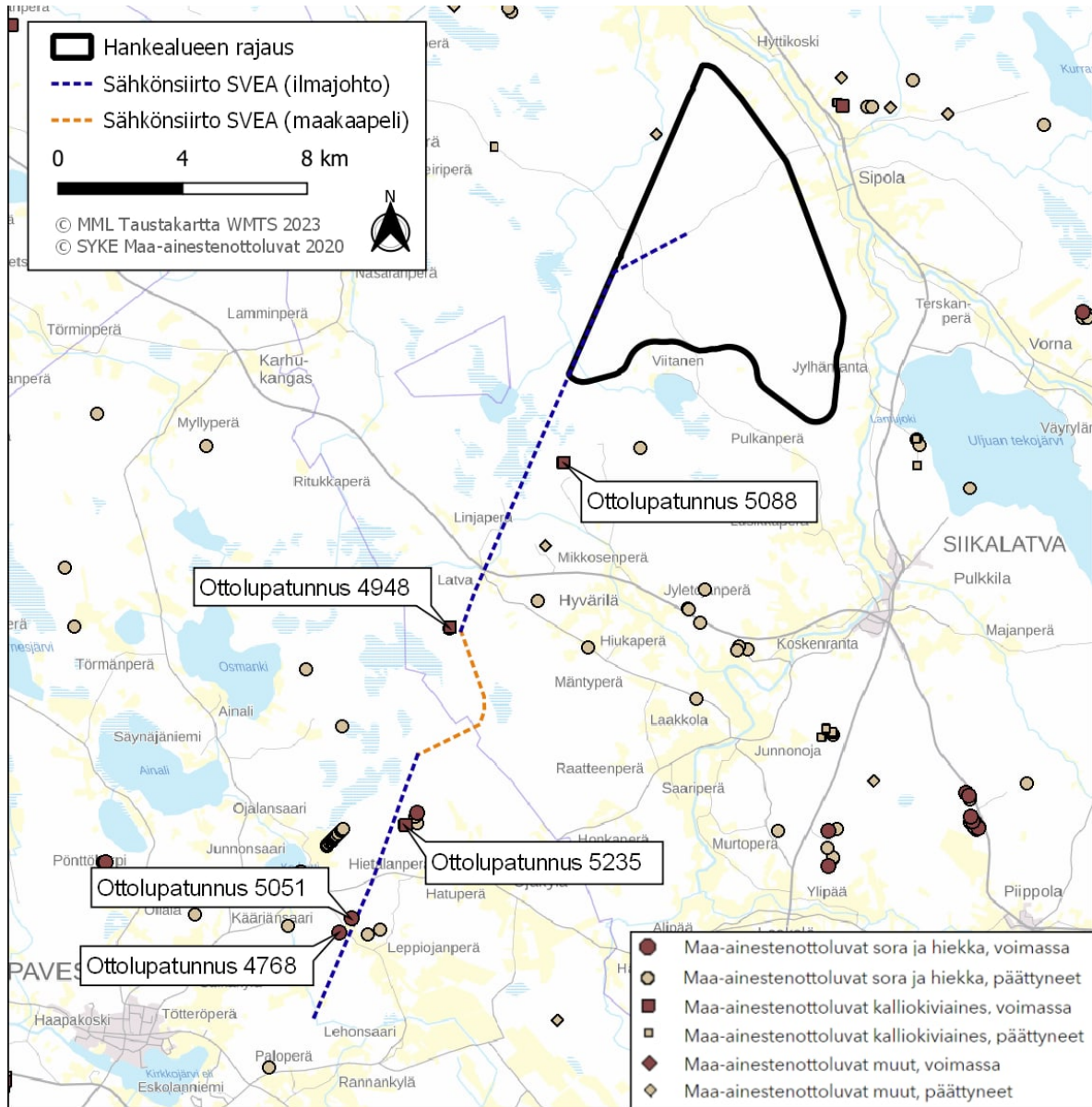
18.4.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin ojitettua metsätalousaluetta, lukuun ottamatta alueen koillisreunalla sijaitsevia peltoalueita. Hankealueella ei sijaitse maa-ainestenottoalueita (Kuva 18.1). Lähin voimassa oleva maa-ainestenottolupa sijoittuu noin 2,5 kilometriä hankealueen koillispuolelle.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee usean voimassa olevan maa-ainestenottoluvan ohi. Siikalatvan Kiimamaan kohdalla voimassa oleva kalliokiviaineksen ottolupa sijaitsee noin 400 metriä sähkönsiirtoreitistä. Myös Haapaveden Rahkovuoren kohdalla voimassa oleva kalliokiviaineksen ottolupa sijaitsee noin 400 metriä sähkönsiirtoreitistä. Lisäksi Haapaveden Lepiojanperän alueella alle 400 metrin etäisyydellä sähkönsiirrosta sijaitsee kaksi soran ja hiekan ottolupaa.

Muilta osin hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys, luonnon tarkkailu) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia malminetsintä lupahakemuksia tai -varauksia.



Kuva 18.1 Maa-ainestenottoluvat hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä. Ruskeat pallot ja neiliöt ovat voimassa olevia lupia, vaaleanruskeat päättyneitä (Suomen ympäristökeskus 2020).

18.5 Vaikutukset

18.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Taikkonevan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueilla elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa. Tuulivoimapuiston alue on pääosin tavanomaisessa metsätalouskäytössä, jota tuulivoimalat rajoittavat vain

välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoimapuiston alueella metsätalous voi jatkaa entisellään. Myös sähkönsiirtoreitin alueet ovat pääosin metsätalouksikäytössä, mutta reittien varrella on myös peltoalueita. Johtoalueilla metsätalouden harjoittaminen loppuu, mutta maatalous voi jatkaa lähes ennallaan.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on kohtalainen ja määräytyy vaikutusalueella harjoitettavan nykyisen elinkeinotoiminnan ja nykyisten hyödynnettävien luonnonvarojen perusteella. Erityisen herkkiä ovat Simojoen, Uljuan tekojärven ja muiden vesistöjen läheisyydessä sijaitsevat matkailukohteet. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella herkkyyttä lieventää se, että voimajohto sijoittuu suurelta osin olemassa olevien voimajohtojen viereen.

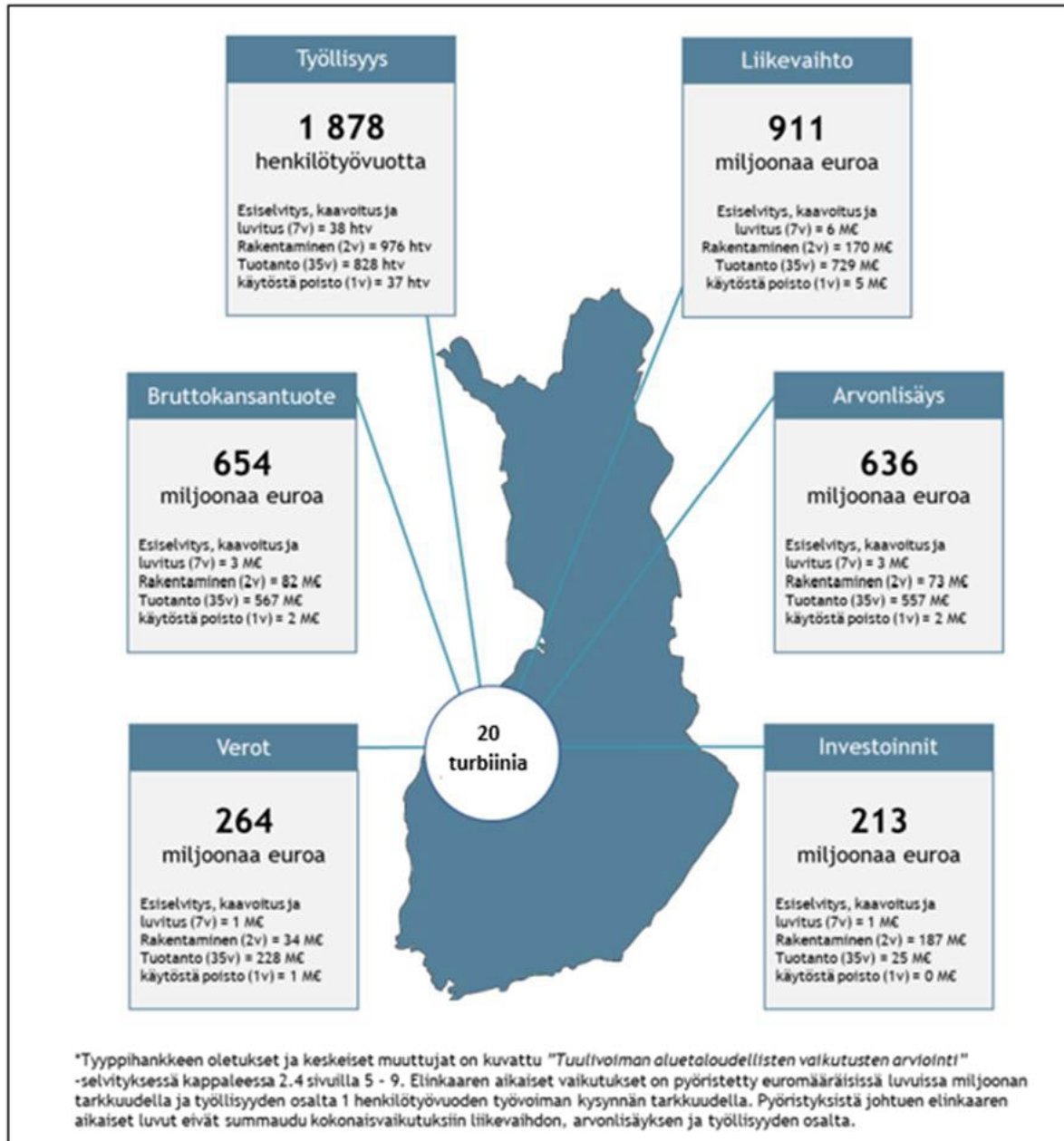
18.5.2 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022: Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi) sekä Pohjanmaalla (Savikko Heikki ja Joonas Hokkanen 2023: Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi).

Selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana: esiselvitys-, kaavoitus- ja luvitusvaihe (noin 8 vuotta), rakentamisvaihe (noin 2 vuotta), tuotantovaihe (noin 35 vuotta) ja purkuvaihe (noin 1 vuosi). Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset.

Savikon & Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy **20 voimalan tuulivoimapuistosta** paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon (Kuva 18.2).



Kuva 18.2 Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset (Savikko & Hokkanen 2023).

Tuulivoimapuiston esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoaluiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja

kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen laskentaperusteiden pohjalta arvioituna Taikkonevan tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa ovat karkealla tasolla arvioituna vaihtoehdossa VE1 noin 3 800 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 2 700 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan tästä kohdistuu vaihtoehdossa VE1 noin 1 300 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 1 000 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. (Taulukko 18.2).

Taulukko 18.2. Suuruusluokka-arvio Taikkonevan tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.

| Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta | VE1: 41 voimalaa | | VE2: 29 voimalaa | |
|-------------------------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | Suomessa | Alueella | Suomessa | Alueella |
| Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta) | n. 70 | <10 | n. 50 | <10 |
| Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta) | n. 2 000 | n. 800 | n. 1 400 | n. 600 |
| Tuotantovaihe (n. 35 vuotta) | n. 1 700 | n. 500 | n. 1 200 | n. 400 |
| Purkaminen (n. 1 vuosi) | n. 70 | n. 40 | n. 50 | n. 30 |
| Kerrannaisvaikutus yhteensä | n. 3 840 | n. 1 340 | n. 2 700 | n. 1 030 |

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Haapavesi-Siikalatvan seudulla on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja muut vaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistövero-

koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Siikalatvan kunnassa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2023. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Taikkonevan tuulivoimapuiston kiinteistövero vaihtoehdossa VE1 noin 16,4 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 11,6 miljoonaa euroa tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana.

Voimajohtoreitti

Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

18.5.3 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Tuulivoima-alue

Taikkonevan tuulivoima-alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Asukaskyselyn mukaan 16 % vastaajista käyttää tuulivoima-aluetta metsätalouden harjoittamiseen ja noin 1 % maatalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevia alueita energiantuotantoalueiksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huolto-ten ja sähköasemien alueilta. Muutokset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla tuulivoima-alueesta entinen maankäyttö voi jatkua.

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköasemien alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä ainakin osittain kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Vaikutukset metsätalouteen ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa merkitykseltään vähäiset. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, joten myös vaikutusten merkittävyys on jonkin verran vähäisempi.

Voimajohtoreitti

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu pääosin metsäiseen maastoon, mutta niiden varrella on myös pieniä peltoalueita. Johtoaukean alue poistuu tavanomaisesta metsätaloustaloudesta, ja puuston kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai kasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella sijaitsevilla pelloilla, mutta voimajohtojen rakenteet voivat kuitenkin haitata esim. maatalouskoneiden käyttöä.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, jolloin metsätalouden käytöstä poistuva metsäala on pienempi kuin tilanteessa, jossa voimajohto sijoituisi uuteen maastokäytävään.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Siikalatvan alueella Kivinevan turvetuotantoalueelle. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle, joten sillä ei ole merkittävää haittaa turvetuotannolle nykytilanteeseen verrattuna.

18.5.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous ja turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoima-alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä ja teiden ympärivuotinen kunnossapito parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että maa- ja metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Voimalapaikat, sähköasemat ja uusi tiestö vähentävät metsäalaa, mutta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tieverkoston ja tuulivoimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta, valitusta tuulivoimalan perustamistavasta sekä siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä, joten alueella voidaan marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin. Ainoastaan rakennettavat alueet poistuvat virkistyskäytöstä, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Asukaskyselyn mukaan tuulivoima-aluetta käytetään varsin paljon marjastukseen ja sienestykseen ja myös metsästykseen. Asukaskyselyyn vastanneista 39 % oli sitä mieltä, ettei Taikkonevan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta

marjastukseen ja sienestyskseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestyskseen arvioi 18 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 33 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset metsästykseseen arvioi 10 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 48 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Hankkeen vaatimien maanrakennustöiden sekä materiaalien vaatimia luonnonvaroja on huomioitu kappaleessa 11 osana hankkeen ilmastovaikutusten arviointia sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirron osalta. Rakentamisvaiheessa voimalapaikoilta ja huoltoteiden pohjista kaivettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää hankealueen muissa maanrakennustöissä, eikä sivuvirtoja siten muodostu. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen riski alueella on pieni, mutta mikäli rakentamisalueilla havaittaisiin myöhemmissä hankkeen vaiheissa esiintyvän happamia sulfaattimaita, joita ei jostain syystä voitaisi turvallisesti sijoittaa hankealueelle, tulee maamassat kuljettaa asianmukaisesti käsiteltäväksi. Happamia sulfaattimaita on käsitelty tarkemmin kappaleessa 10.5.

Hankealueen syrjäisen sijainnin vuoksi uusiomateriaalien käyttömahdollisuudet hankkeessa arvioidaan hankkeen tässä suunnitteluvaiheessa vähäiseksi.

Voimajohtoreitti

Voimajohtoalueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Voimajohtoalue vähentää metsäalaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu voimajohtoalueella, esimerkiksi marjastus ja sienestys, on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistyskäyttöä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Asukaskyselyyn mukaan voimajohtoreitin alueita käytetään marjastukseen, sienestyskseen ja metsästykseseen varsin paljon. Kyselyyn vastanneista 35 % oli sitä mieltä, että Taikkonevan sähkönsiirron rakentaminen vaikuttaa marjastukseen ja sienestyskseen kielteisesti tai erittäin kielteisesti ja 6 % sitä mieltä, että sähkönsiirron rakentaminen vaikuttaa myönteisesti tai erittäin myönteisesti. Vastaajista 45 % oli sitä mieltä, ettei voimajohtoon rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestyskseen. Voimajohtoon rakentamisen vaikutukset metsästykseseen arvioi 6 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 44 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

18.5.1 Vaikutukset matkailuelinkeinoon

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Matkailu perustuu Siikalatvalla ja Haapavedellä erityisesti luonnossa oleskeluun ja siellä tehtäviin aktiviteetteihin, kuten retkeily, melonta ja kalastus. Taikkonevan tuulivoimahanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden tuottama ääni ja

tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää yritysten uskottavuutta, jos toiminta perustuu yksinomaan luontomatkailuun. Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankkeen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että sellaisissa kohteissa, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailupalvelut rakentuvat luonnon ja maiseman varaan, on vaikutus kohtalainen tai suuri. Toisaalta osa matkailuyrittäjistä voi myös hyötyä tuulivoimapuistosta, mikäli yrittäjä tuotteistaa energiatuotannon teeman osaksi palvelujaan. Lisäksi olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa liikkumista alueella, mikä mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmapalvelujen kohteena.

Tuulivoimahanke lisää alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimapuiston rakentaminen tuo alueen ravintolapalveluille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää.

Koska matkailu hankkeen vaikutuspiirissä on pienimuotoista eikä perustu yksinomaan luontoon, voidaan matkailuun kohdistuvien vaikutusten arvioida olevan kokonaisuudessaan vähäiset.

18.5.1 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoima-alue

Taulukko 18.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset. | Ei vaikutusta | Kohtalainen ++ | Kohtalainen ++ |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------|
| Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero. | Ei vaikutusta | Kohtalainen ++ | Kohtalainen ++ |
| Maa- ja metsätalouden harjoittaminen | Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö sähköasemat). | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Menetetty maa-ala tuulivoimaloiden paikat, tiestö sähköasemat). Muuten tuulivoimat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Matkailuelinkeinon harjoittaminen | Maisemavaikutukset. Mahdolliset vaikutukset kohdistuvat pääosin imagoon ja alueen virkistysarvoon matkailijan näkökulmasta. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito. | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + |

Voimajohtoreitti

Taulukko 18.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirtoreitillä SVEA.

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

| Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys |
| | | SVEA |
| Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset. | Vähäinen + |
| Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset. | Vähäinen + |
| Metsätalouden harjoittaminen | Menetetty maa-ala (voimajohtoalue). | Vähäinen - |

| Sähkösiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys |
| | | SVEA |
| Maatalouden harjoittaminen | Menetetty maa-ala (voimajohtoalue). Voimajohdon rakenteet voivat haitata maatalouskoneiden käyttöä. | Vähäinen - |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti). Voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusia ”passipaikkoja” metsästäjille. | Vähäinen - |
| Matkailuelinkeinon harjoittaminen | Voimajohdon rakentamisen maisemahaitat. | Vähäinen - |

18.6 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoima-alueella tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätaloukskäytössä 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.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Taikkonevan tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin maa- ja metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Voimajohdot sijoittuvat pääosin metsätaloukskäytössä olevalle alueelle, joten voimajohdon vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Voimajohdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätaloukskäytöstä.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purku-urakoissa paikallista

työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

Taulukko 18.5 Taikkonevan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Pieni muutos - | Ei muutosta | Pieni muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------|----------------|-------------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | VE1/2 SVEA elinkeinot | VE0 | | SVEA aluetalous | VE1/2 aluetalous | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | VE1/2 SVEA matkailu | | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

18.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköasemien rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista. Haittavaikutuksia matkailulle voidaan lieventää sijoittamalla tuulivoimalat mahdollisuuksien mukaan riittävän kauas matkailukohteista.

Tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Eri-tyisesti 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 vakuusra-hasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kus-tannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

Voimajohdon elinkeinoiniin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimmät ovat maa- ja metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Voimajohdon rakentamisen seurauksena met-sätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat korvauksen metsä-talouden käytöstä poistuvasta maa-alueesta. Asukaskyselyn mukaan korvaus ei kuitenkaan vastaa metsästä saatavaa tuottoa ja kohtelee epätasa-arvoisesti maanomistajia, joten voi-majohdon rakentamisen hyväksyttävyyttä parantaisi, mikäli korvaukset olisivat esimerkiksi samanlaiset kuin tuulivoimaloiden alle jäävästä maasta saatavat korvaukset. Voimajohdon haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätaloudelle on mahdollista lieventää myös ottamalla huomioon maanomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan voimajohdon pylväät olisi hyvä sijoittaa.

18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoiniin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoiniin kohdistuvien vaikutusten arvioin-tiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuis-ton rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehitty-minen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä täh-täimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jat-kua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyt-töön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuiten-kin vaikea ennakoida.

Voimajohdon rakentamisessa tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsrakenteet, koska vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden rakenne ja pylväspaikat.

19 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestoon ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

19.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimalat sijoittuvat lähettimen ja vastaanottimen väliin.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Traficin (nyk. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom) ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä.

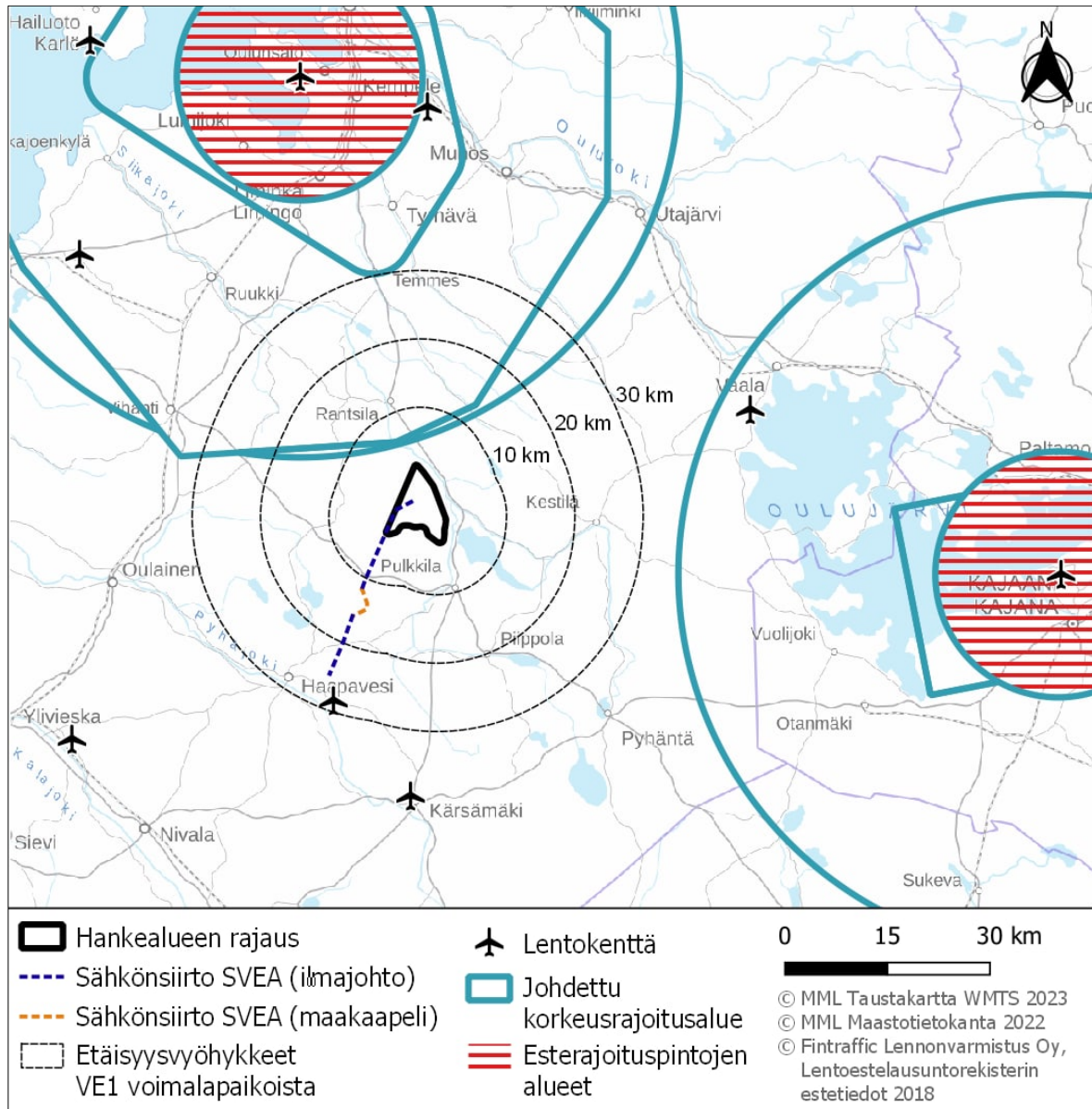
Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita Oy).

Lähin Ilmatieteenlaitoksen säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 48 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

19.4 Nykytila

19.4.1 Lentoliikenne

Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle (Kuva 19.1). Hankealuetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin 60 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Lähimmät lentopaikat ovat Haapaveden lentokenttä (noin 25 kilometriä hankealueesta lounaaseen ja noin 4 km sähkönsiirtoreitistä), Kärsämäen lentokenttä (noin 37 kilometriä hankealueesta etelään) ja Vaalan lentokenttä (noin 47 kilometriä hankealueesta itään). Haapaveden nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Kentällä toimii mm. Pyhäjokialueen Ilmailukerho ry. Siikalatvan Kestilän varalaskupaikka sijaitsee seututiellä 822 (Temmestie) noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen.



Kuva 19.1. Hankealue ja alueen lentoasemien korkeusrajoitusalueet.

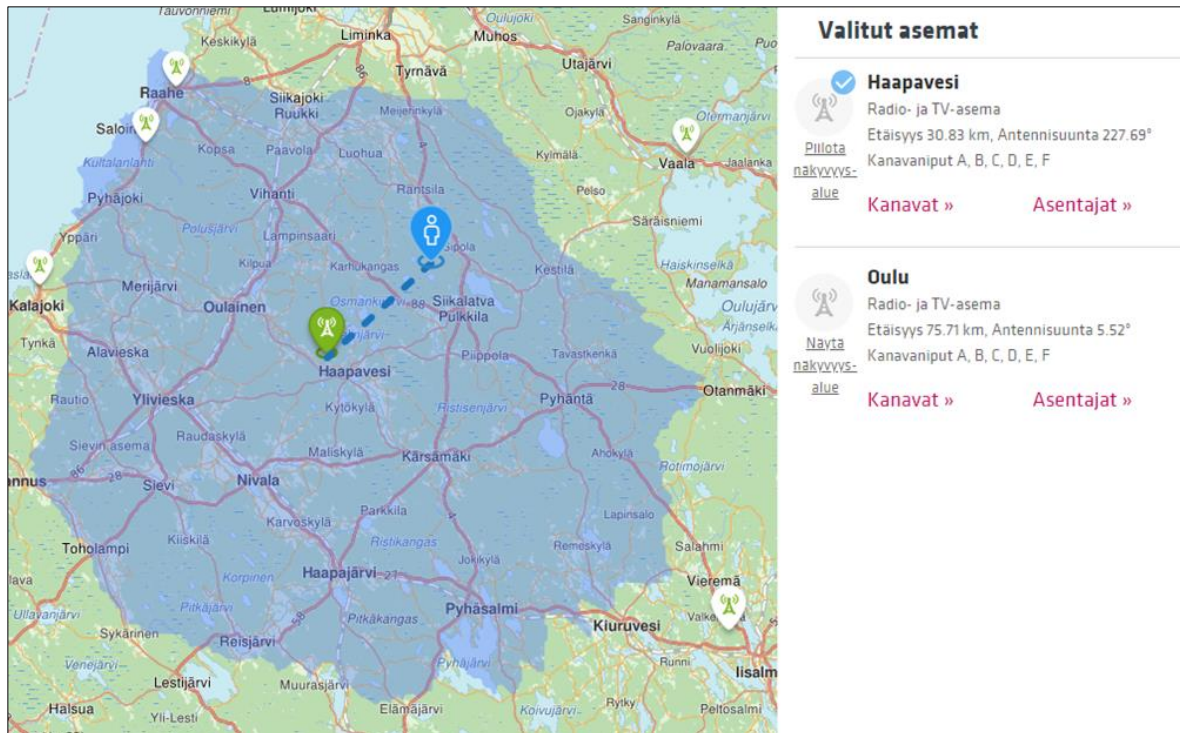
19.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Taikkonevan tuulivoimahankkeessa on saatu myönteinen lausunto Puolustusvoimilta 45 tuulivoimalalle, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Lausunnossa Puolustusvoimat eivät vastusta hankkeen rakentamista. Voimalamäärä ja -sijainnit ovat muuttuneet lausunnon saamisen jälkeen. Uusi lausunto tullaan pyytämään Puolustusvoimilta hankkeen kaavaehdotusvaiheessa päivitettyillä voimalapaikoilla ja -sijainneilla.

Lähin Ilmatieteenlaitoksen säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 48 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

19.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden lähetinasemalta (Kuva 19.2). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Taikkonevan tuulivoima-alueen koillispuolelle, minne häiriöitä voi teoreettisesti aiheutua, sijoittuu jonkin verran asutusta. Taikkonevan alueella haja-asutus on painottunut hankealueen koillispuolelle Siika-/Lamujoen varteen.



Kuva 19.2 Antenni-tv –vastaanotto hankealueen ympäristössä. Haapaveden lähetinasema merkitty vihreällä ja Taikkonevan sijainti sinisellä (Lähde: Digita Oy:n TV:n karttapalvelu 2022).

19.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta

antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, joka pyytää Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lausunnon lentoesteestä. Lentoestelausunto ja mahdollinen lentoestelupa haetaan hankkeen kaavaehdotusvaiheessa.

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.

Lähin lentopaikka sijoittuu hankealueen lounaispuolelle noin 25 kilometrin etäisyydelle. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

19.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

Taikkonevan tuulivoimahanke on saanut myönteisen lausunnon Puolustusvoimilta 45 tuulivoimalalle, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Lausunnossaan Puolustusvoimat eivät vastusta hankkeen rakentamista. Voimalamäärä ja -sijainnit ovat muuttuneet lausunnon saamisen jälkeen. Uusi lausunto tullaan pyytämään Puolustusvoimilta hankkeen kaavaehdotusvaiheessa päivitettyillä voimalapaikoilla ja -sijainneilla.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

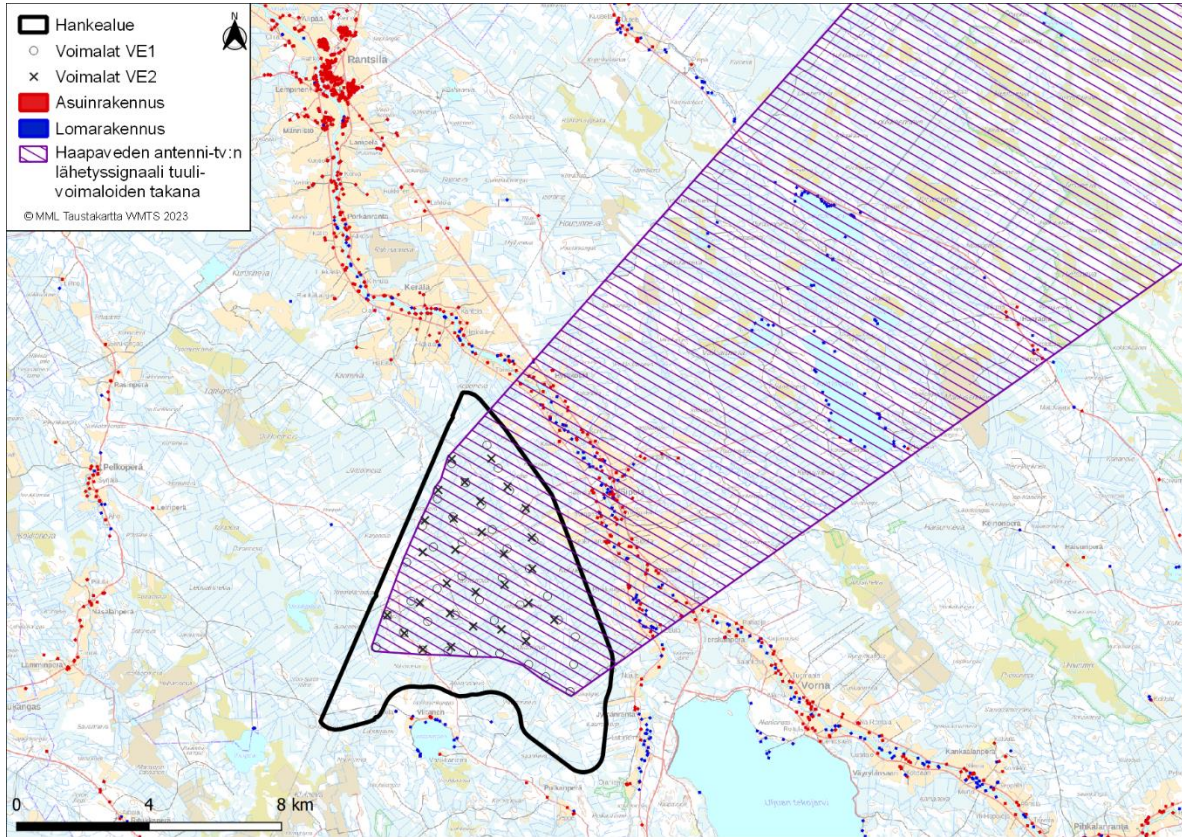
19.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainneista suhteessa TV-mastoon ja TV-vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä.

Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden lähetinasemalta. Taikkonevan hankealueen koillispuolella, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia. Asuin- ja vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat hankealueen koillispuolella erityisesti Siika-/Lamujoen varrelle, jonne tuulivoimaloista on matkaa noin 3 kilometriä. Vapaa-ajan asutusta sijaitsee

myös hankealueen koillispuolella vesistöjen läheisyydessä noin 9-13 kilometrin etäisyydellä, jonne vaikutusten aiheutuminen on epätodennäköistä. (Kuva 19.3)

Tuulivoima-alueelle ei voida rakentaa radiolinkkijärjestelmää, mikä voi vaikuttaa myöhemmin alueen teleliikenteen kehittämiseen.



Kuva 19.3 Taikkonevan tuulivoimalat voivat häiritä antenni- tv –vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Haapaveden lähetasemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.

19.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaali-voimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava voi selvittää tuulivoimapuiston vaikutuksia mittaamalla katvealueelle sijoittuvien vastaanottimien signaalien voimakkuus ennen ja jälkeen tuulivoimapuiston rakentamisen.

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, voidaan radiolinkkiä 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 vastaa myös kustannuksista.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on tutkinut tuulivoiman vaikutuksia radiojärjestelmille ja keinoja vähentää haittavaikutuksia. Tutkien osalta tuulivoimaloiden haittavaikutuksia voidaan parantaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. Maanpäällisen televisioverkon osalta katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi täytelähetinasema. Yksittäistapauksissa on mahdollista siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli radiolinkissä havaitaan häiriöitä, ainoa mahdollisuus on siirtää radiolinkki. Radiolinkin siirtäminen on normaali käytäntö, jos yhteyden näkösuoralla on iso este kuten rakennus tai metsä. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2022, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen)

19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta, kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

20 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

20.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoainneiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja maanjäristyksistä.

20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimahankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

20.3 Vaikutukset

20.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Taikkonevan hankkeessa molempien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella turvallisuus- ja ympäristöriskien herkkyys on *kohtalainen*. Alueella on kohtalaisesti potentiaalisia haitantai vahingonkärtsijöitä tai kohteita. Jossain määrin turvallisuusriskejä kohdistuu herkkiin kohteisiin tai korkeintaan paikallisesti arvokkaisiin alueisiin. Työturvallisuustoimenpiteillä on mahdollista suojautua turvallisuus- ja ympäristöriskeiltä.

20.3.2 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit, eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoima-alue ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

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 erikoisosaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineneiden ja kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen erityisesti pohjavesialueilla ja vesistöjen sekä suunnittelussa tunnistettujen ympäristökohteiden läheisyydessä. Tunnistettujen ympäristökohteiden arvojen säilyminen rakentamisen aikana varmistetaan erillisellä ohjeistuksella.

20.3.3 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

20.3.3.1 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.

20.3.3.2 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 100 metrin sisäpuolelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni.

Yhteenvedona 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 EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

20.3.3.3 Voimajohdon toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä on ohjeistettu erikseen. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtoauekita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

20.3.4 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.

Mikäli voimajohtoreitti sijoittuu tieympäristöön, on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkemäalueelle rakentamisesta.

20.3.5 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 palon-
alut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Voimajohtojen sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänty tilanteissa, joissa metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Palojen sammuttamisesta on ohjeistettu pelastuslaitoksia. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois tapahtumien ajaksi.

20.3.6 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Yhteenvedona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisen riski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyvä 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. Tuulivoima-alue ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

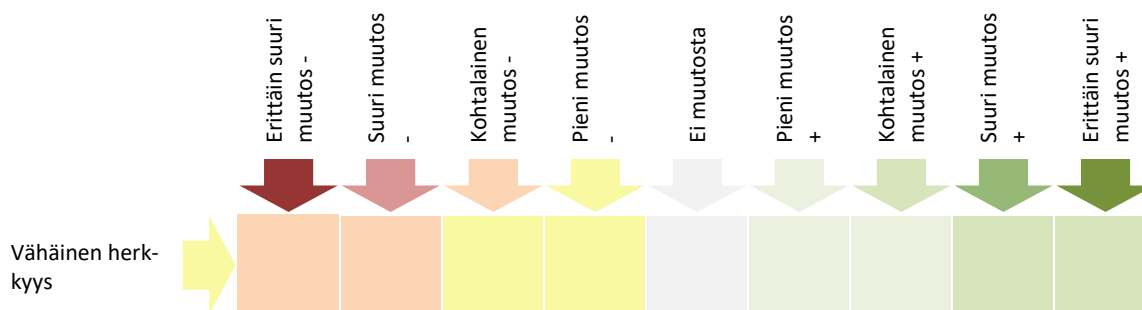
20.3.7 Vaikutukset viranomaisten vaaratiedotteiden välitykseen

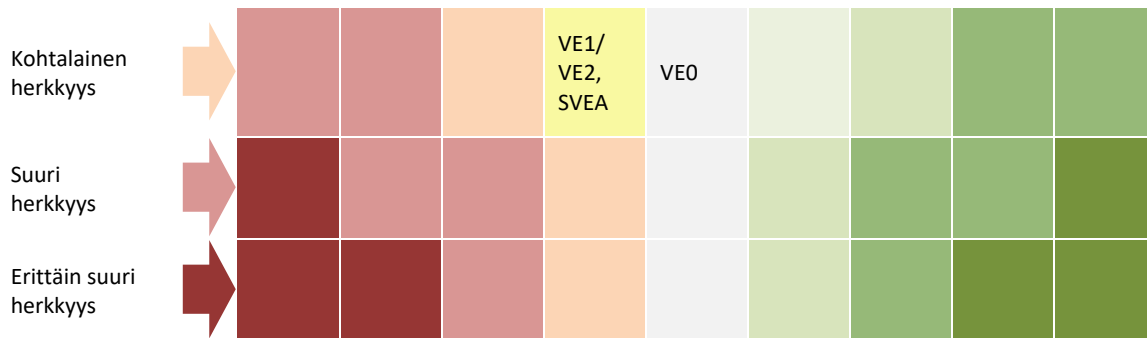
Haitat antenni-tv-vastaanottoihin heikentävät toteutuessaan viranomaisten antenni-tv:n kautta lähettämien vaaratiedotteiden saavutettavuutta Taikkonevan hankealueen koillispuolella Siika-/Lamujoen varrella sijaitsevan asutuksen osalta.

20.3.8 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Eri hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan kaikissa vaihtoehtoissa vähäisiksi (Taulukko 20.1). Hankevaihtoehtojen kesken ei ole eroa vaikutusten merkittävydessä.

Taulukko 20.1 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.





20.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoima-alueet rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suoja-etäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomais määräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädästä. 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 hetken 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.

Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä ohjeistetaan erikseen, jolloin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

Viestintäyhteyksiin mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset, kuten häiriöt antenni-tv-signaaleissa, ovat korjattavissa.

20.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeiden vaikutuksista turvallisuuteen sekä tutka- ja viestintäyhteyksiin on maailmanlaajuisesti ja Suomessakin jo paljon kokemuksia, joten merkittäviä epävarmuuksia ei ole.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät Taikkonevan hankkeen aikaiseen suunnitteluvaiheeseen, jolloin yksityiskohtaisia tietoja esimerkiksi käytettävistä kemikaaleista ei ole tiedossa. Tiedot lisääntyvät hankkeen edetessä ja epävarmuus pienenee.

21 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

21.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017 3§ ja 4§) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Taikkonevan tuulivoimahankkeen suunnittelussa.

21.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella ja lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kuin hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten yhteisvaikutuksissa huomioidaan myös etäämpänä olevat tuulivoimahankkeet. Arvioinnissa huomioidaan etenkin, miten useat voimat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu linnuston ja suurpetojen kannalta.

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

21.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Taikkonevan tuulivoimaloiden läheisyyteen (alle 30 km) ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Taikkonevan hankkeen lisäksi alueella sijaitsee myös muita YVA- ja kaavoitusvaiheessa olevia hankkeita, joista lähimpänä sijaitsevat Leuvanreven (etäisyys 0,5 km), Kivinevan (etäisyys 2,3 km), Honkakankaan (etäisyys 9,4 km) ja Peuranreven (etäisyys 9,9

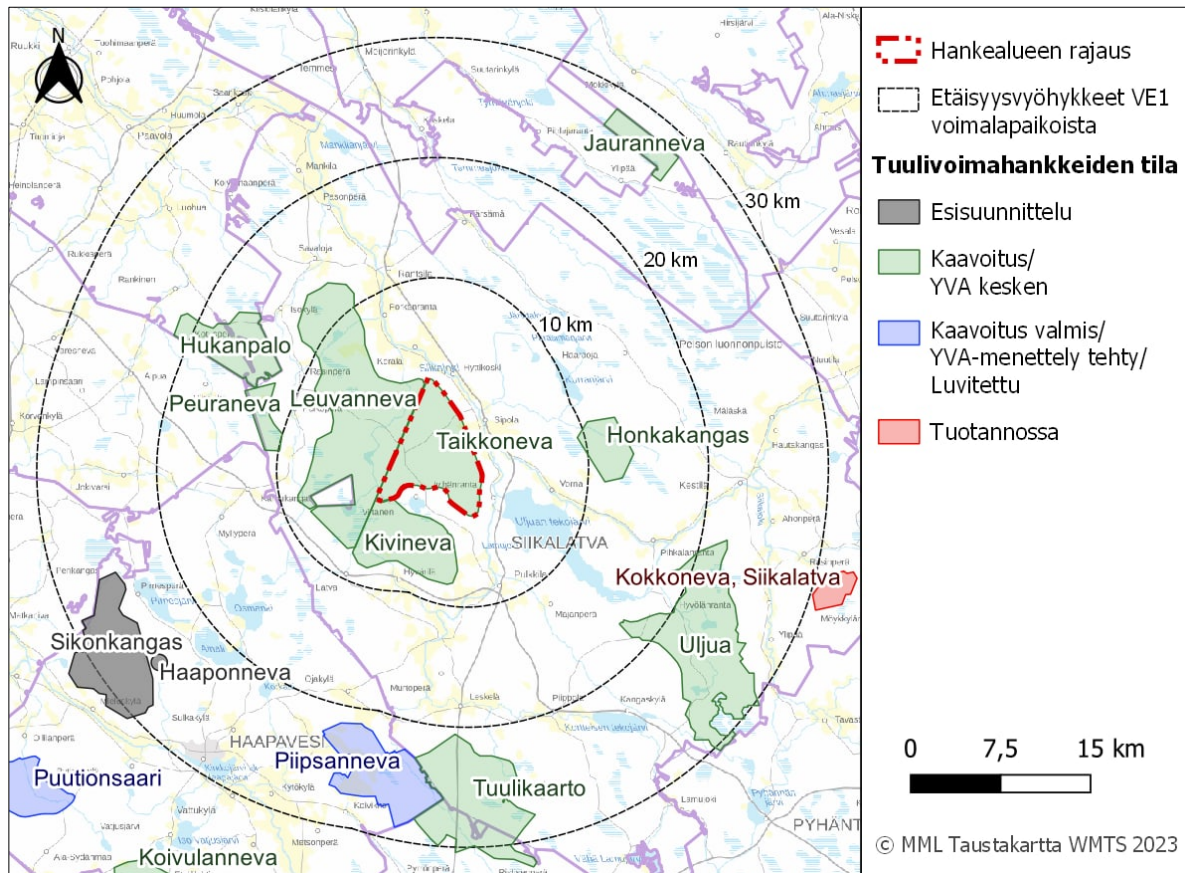
km) tuulivoimahankkeet. Muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat etäämmällä, yli 10 km:n etäisyydellä.

Leuvanvean ja Kivinevan tuulivoimahankkeet huomioidaan Taikkonevan tuulivoimahankkeen melu- ja varjostusmallinuksissa sekä näkyvyysanalyysissa ja havainnekuissa. Kauempana olevat tuulivoimapuistohankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Kaikki alle 30 kilometrin etäisyydellä olevat tuulivoimapuistot ja -hankkeet on esitetty alla olevassa seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.1) ja seuraavassa kuvassa (Kuva 21.1).

Taulukko 21.1. Muut tuulivoimahankkeet (30 km) lähialueilla. Etäisyytenä on ilmoitettu Taikkonevan voimaloiden etäisyys muiden hankealueiden rajoista.

| Hanke | Voimat | Tila | Etäisyys km (VE 1) | Etäisyys km (VE 2) | Suunta |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Tuulivoimahankkeet ja tuotannossa olevat tuulivoimapuistot, etäisyys alle 5 kilometriä | | | | | |
| Leuvanvea | 35 | YVA/kaava | 0,5 | 0,6 | länsi |
| Kivineva | 28 | YVA/kaava | 2,3 | 2,8 | etelä |
| Tuulivoimahankkeet ja tuotannossa olevat tuulivoimapuistot, etäisyys 5–10 kilometriä | | | | | |
| Honkakangas | 25 | YVA/kaava | 9,4 | 9,9 | itä |
| Peuranvea | 12 | YVA/kaava | 9,9 | 10,1 | länsi |
| Tuulivoimahankkeet ja tuotannossa olevat tuulivoimapuistot, etäisyys 10–30 kilometriä | | | | | |
| Hukanpalo | 30 | YVA/kaava | 11,9 | 12,0 | luode |
| Uljua | 75 | YVA/kaava | 17,1 | 19,7 | kaakko |
| Tuulikaarto | 50 | YVA/kaava | 20,6 | 22,1 | etelä |
| Piipsanneva | 43 | luvitettu/kaavoitus valmis | 21,4 | 21,4 | etelä |
| Sikonkangas | 30 | luvitettu/kaavoitus valmis | 24,6 | 25,2 | lounas |
| Jauranneva | 14 | YVA/kaava | 26,0 | 26,2 | koillinen |



Kuva 21.1. Muut tuulivoimahankkeet ja tuotannossa olevat tuulivoimalat Taikkonevan hankealueen ympäristössä.

21.3.1 Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset

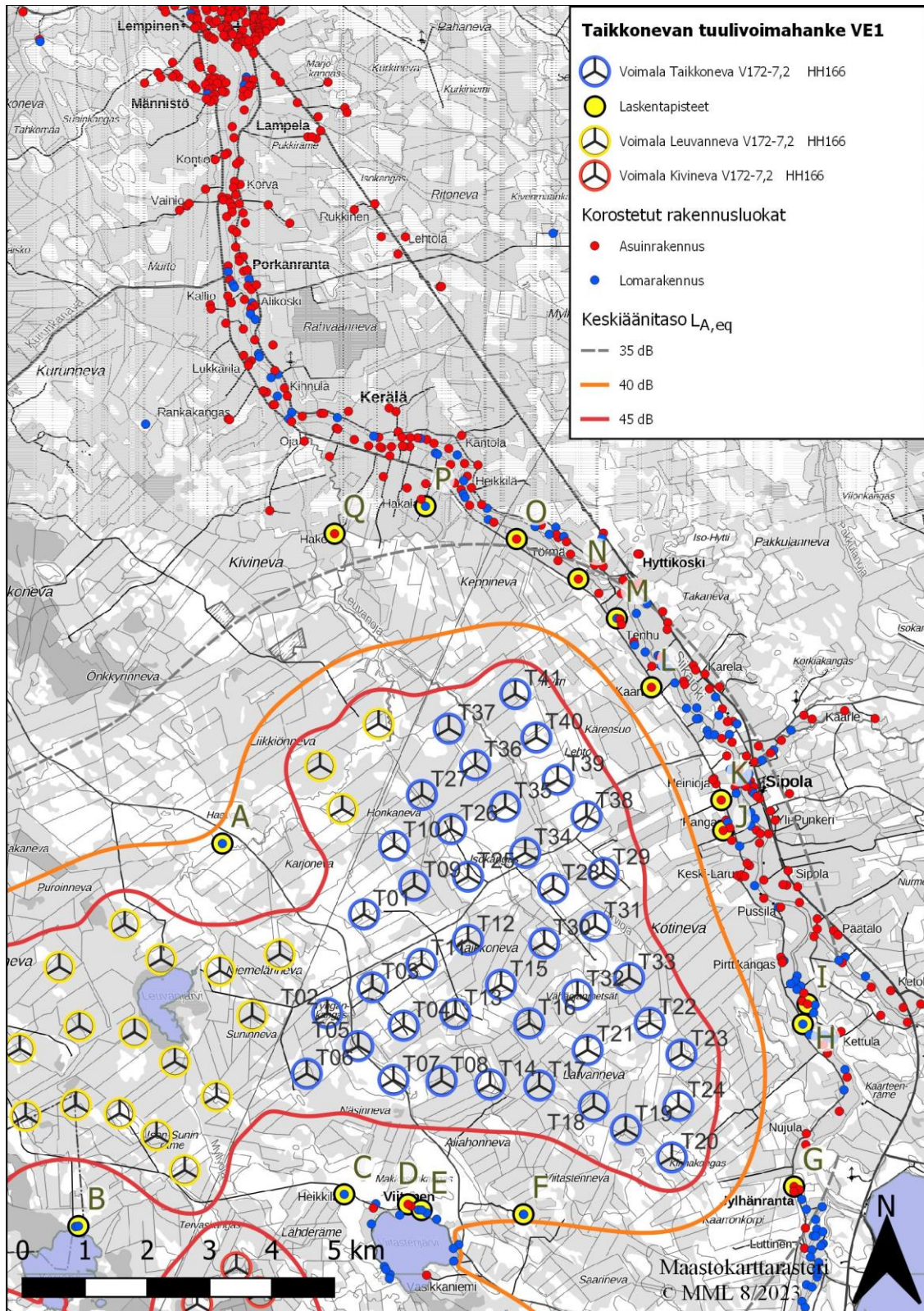
Melun ja varjostuksen yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Taikkonevan länsipuolella suunnitteilla oleva Leuvannevan tuulivoimahanke ja eteläpuolella suunnitteilla oleva Kivinevan tuulivoimahanke. Yhteisvaikutusmallinnukset on tehty Taikkonevan molempien hankevaihtoehtojen osalta. Leuvannevan ja Kivinevan voimaloiden sijaintitiedot on saatu hankevastaavilta. Melumallinnuksessa on käytetty Vestaksen V172-7,2MW voimalaa, jonka napakorkeus on 166 metriä ja roottorin halkaisija 172 metriä. Varjostusmallinnuksessa on käytetty kuvitteellista Generic-voimalaa, jonka napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä.

Mainituilla lähtötiedoilla tehtyjen melumallinnusten tulokset on esitetty kartalla alla olevissa kuvissa (Kuva 21.2 [VE1] ja Kuva 21.3 [VE2]). Melun yhteisvaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Mallinnusten mukaan Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukainen tuulivoimaloiden melutason ohjearvo yöajalle (40 dB[A]) ylittyy Taikkonevan, Leuvannevan ja Kivinevan hankkeiden läheisyydessä

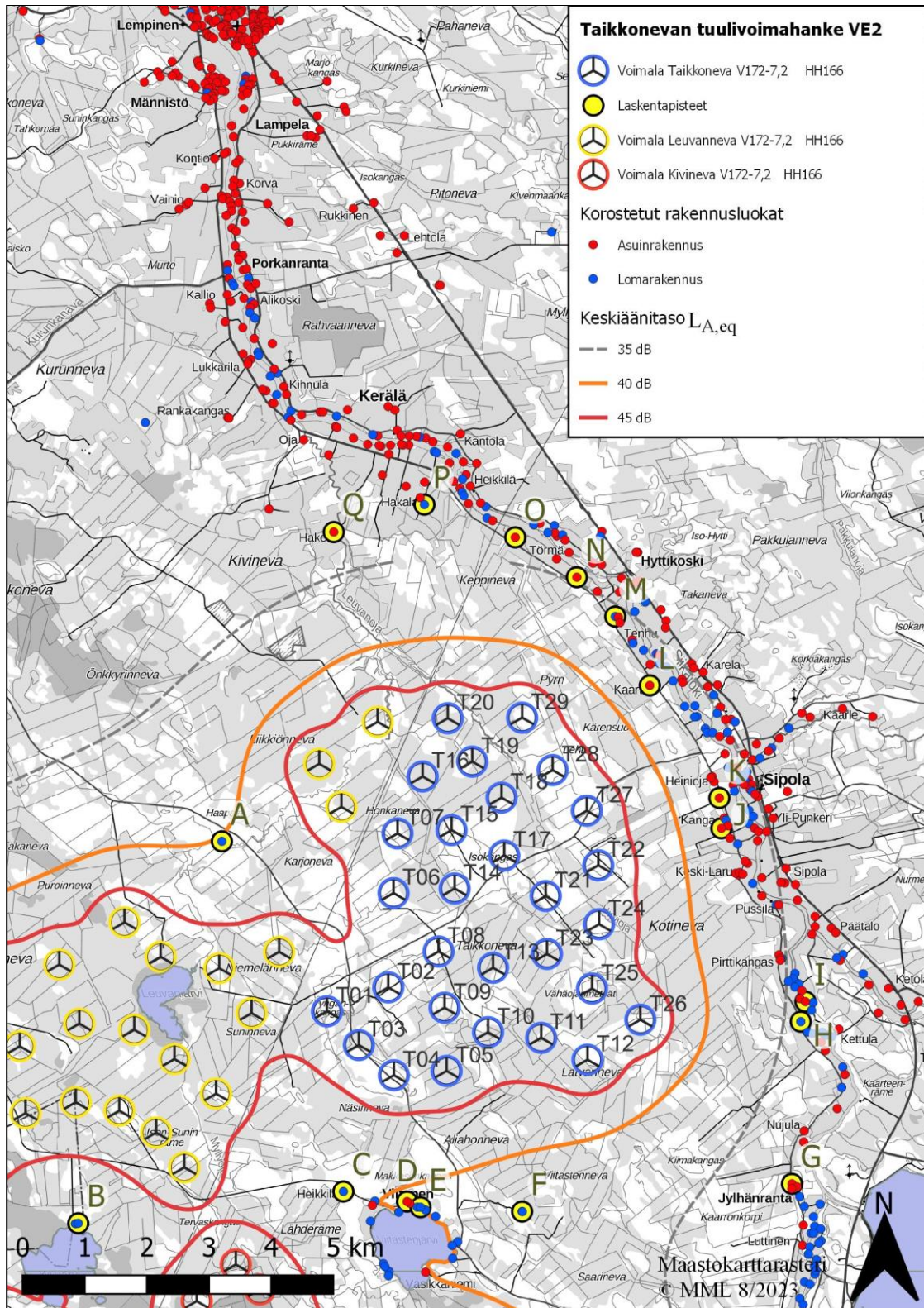
vaihtoehdossa VE1 neljän asuinrakennuksen ja 16 lomarakennuksen kohdalla ja vaihtoehdossa VE2 kahden asuinrakennuksen ja kymmenen lomarakennuksen kohdalla.

Ympäristöministeriön asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot eivät ylittyneet, kun tarkasteltiin ainoastaan Taikkonevan hankkeen meluvaikutuksia (kappale 16.2).

Käytännössä yhteisvaikutusten arviointiin ja mallinnustulosten tulkintaan liittyy epävarmuuksia muiden hankkeiden suunnitteluvaiheen vuoksi. Voimaloiden lopullisesta sijainnista, lukumäärästä tai voimalatyypistä ja -koosta ei ole varmuutta, tai siitä toteutuvatko kaikki hankkeet ylipäätään ja missä mittakaavassa. Melumallinnukset on lisäksi laadittu niin, että ne mieluummin yliarvioivat kuin aliarvioivat ympäristön melutasot (esim. 2,0 dB:n varmuusarvo voimaloiden äänitehotasoissa).



Kuva 21.2. Melun yhteismallinnuksen tulos, VE1. Merkintä HH viittaa tuulivoimalan nappakorkeuteen.

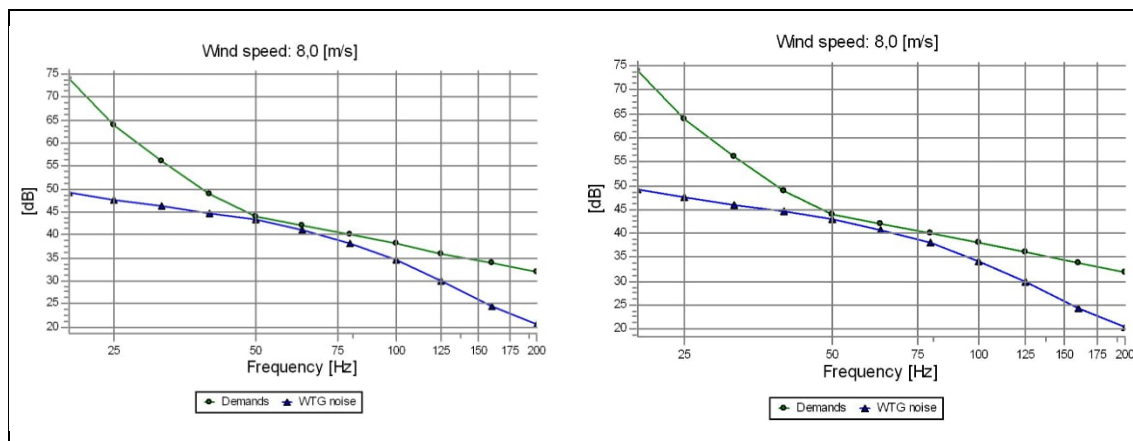


Kuva 21.3. Melun yhteismallinnuksen tulos, VE2. Merkintä HH viittaa tuulivoimalan napakorkeuteen.

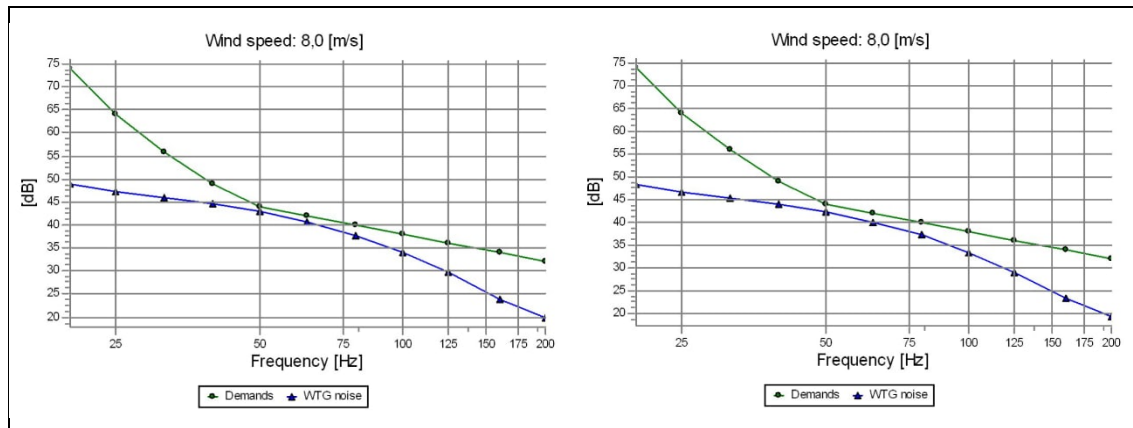
Matalataajuinen melu

Matalataajuisen yhteismelun laskenta on tehty Taikkonevan tuulivoima-aluetta lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteet A–Q). Laskennassa on huomioitu Taikkonevan lisäksi Leuvanannevan ja Kivinevan tuulivoimalaitokset. Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu seuraavissa kuvissa (Kuva 21.4 ja Kuva 21.5 *Kuva 21.5*). Kuvissa on esitetty lomarakennukset B ja C, joille laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuisen melun arvot ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Lomarakennuksen B tulokset johtuvat ensisijaisesti Leuvanannevan ja Kivinevan voimaloiden melusta, sillä Taikkonevan tuulivoimalat sijaitsevat noin viiden kilometrin etäisyydellä lomarakennuksesta B. Kun tarkastellaan ainoastaan Taikkonevan voimaloiden aiheuttamaa matalataajuista melua lomarakennukselle B, tulokset jäävät vähintään 10,8 dB:n päähän toimenpiderajan ylittymisestä. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 7).

Sisällä STM:n asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat. Matalataajuinen melu ei millään mallinnetulla vaihtoehdolla ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään laskentapisteessä Taikkonevan läheisyydessä, vaikka ovat lähellä toimenpiderajaa. Matalataajuisen melun osalta tuloksissa on samat epävarmuudet kuin pelkän Taikkonevan hankkeen matalataajuista melua käsitelleessä kappaleessa 16.2.8. Hankkeiden lopullisesta toteutumisesta, laajuudesta tai valittavista voimalatyypeistä ole varmuutta, eivätkä aiheutuvat meluvaikutukset siten välttämättä täysin vastaa tässä esitettyjä. Tässä vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin pyritty arvioimaan vaikutukset niiden suurimmassa laajuudessa.



Kuva 21.4. Hankevaihtoehdosta VE1 (vasemmanpuoleinen kuvaaja) ja hankevaihtoehdosta VE2 (oikeanpuoleinen kuvaaja) muodostuva matalataajuinen melu laskentapisteessä B ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti laskettuna (WTG noise, sininen viiva) sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat (Demands, vihreä viiva).



Kuva 21.5. Hankevaihtoehdosta VE1 (vasemmanpuoleinen kuvaaja) ja hankevaihtoehdosta VE2 (oikeanpuoleinen kuvaaja) muodostuva matalataajuinen melu laskentapisteessä C ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti laskettuna (WTG noise, sininen viiva) sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat (Demands, vihreä viiva).

Melun yhteisvaikutusten lieventäminen

Yhteisvaikutusten mallinuksissa huomioitiin suunnitteilla olevat Kivinevan ja Leuvanvan hankkeet samalla voimalatyypillä kuin Taikkonevan hankkeessa. Mallinuksissa melun ohjearvot ylittyvät Viitastajärven rannalla kaikkien kolmen hankkeen vuoksi. Seuraavaksi tarkastellaan Taikkonevan hankkeessa tehtävissä olevia lieventämistoimenpiteitä, mikäli kaikki kolme suunniteltua hanketta toteutuvat.

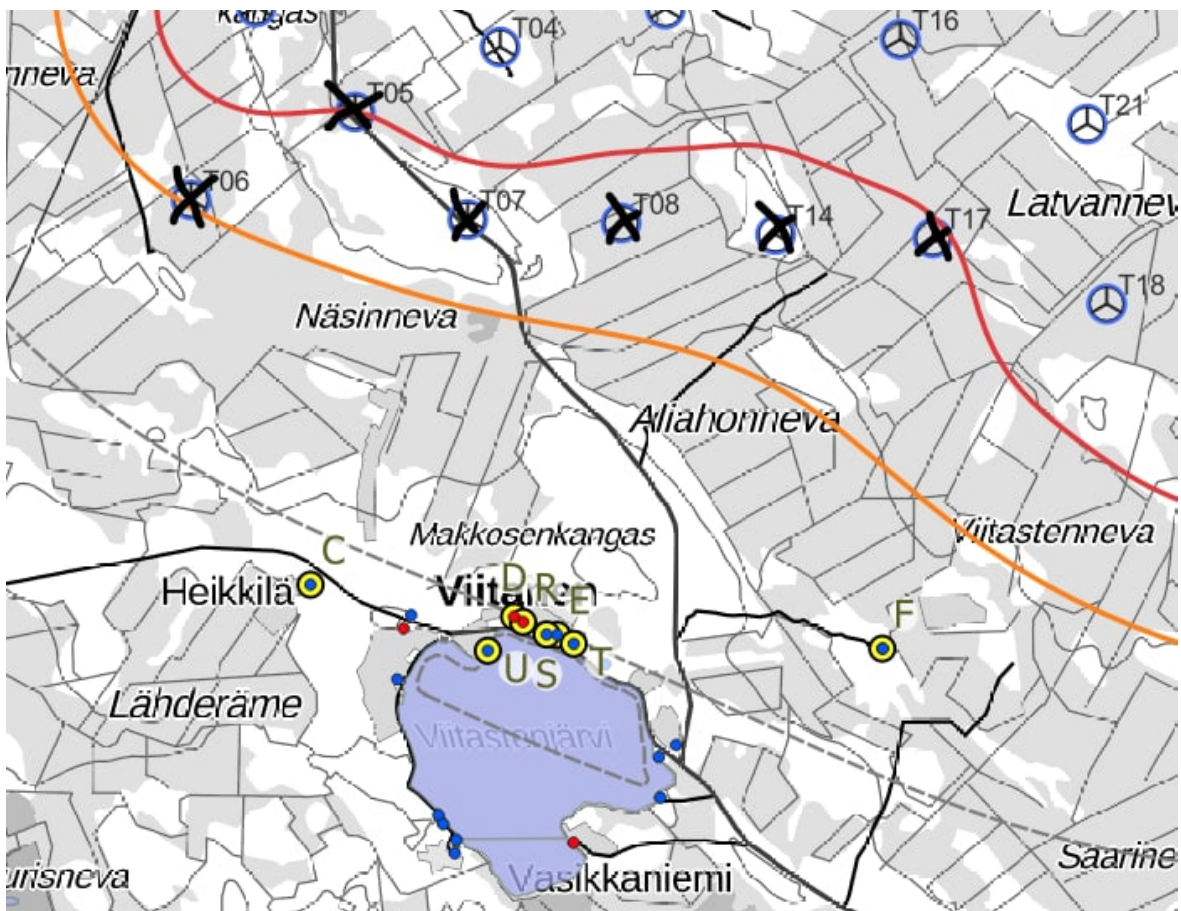
Melun yhteisvaikutusten lieventämistä tarkasteltiin seuraavin periaattein. Jos asuin- tai lomarakennukselle aiheutuu merkittävästi meluvaikutuksia kaikista kolmesta hankkeesta kuten Viitastajärven rannalla oleville rakennuksille, saa kukin hanke aiheuttaa enintään 35,2 dB äänitason, jotta 40 dB ohjearvo ei ylittyisi. (Kolmen 35,2 dB melulähteen äänitason summa on 40,0 dB.) Jos meluvaikutukset rakennukselle aiheutuvat pääosin kahdesta hankkeesta kuten laskentapisteessä F, saavat Taikkonevan ja Kivinevan hankkeet aiheuttaa yksinään enintään 37,0 dB äänitason rakennuksen kohdalle. Lieventämistoimenpiteille esitetyt kriteerit esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.2).

Taulukko 21.2 Lieventämistoimenpiteille esitetyt kriteerit. Taulukossa on esitetty sinisellä värillä laskentapistet, joiden melutasoihin vaikuttavien hankkeiden lukumäärä on kaksi.

| Kohteet | Määrävästi vaikuttavien hankkeiden lukumäärä | Melun kriteeri yksittäiselle hankkeelle |
|-----------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Viitastajärven ranta | 3 | 35,2 dB |
| Laskentapistet A ja F | 2 | 37,0 dB |

VE1

Vaihtoehdon VE1 voimalasijoittelulla voidaan yhteisvaikutuksia lieventää poistamalla kuusi voimalaa (T05, T06, T07, T08, T14 ja T17) Viitastenjärven läheltä. Seuraavassa kuvassa (Kuva 21.6) esitetään mallinnuksen tulos Taikkonevan hankkeesta, kun ylliviivatut voimalat on poistettu. Harmaa katkoviiva on 35 dB melualueen raja. Viitastenjärven rannan asuin- ja lomarakennukset jäävät harmaan katkoviivan ulkopuolelle, eikä 35,2 dB kriteeri ylity. Viitastenjärven vesialueella on erillinen 35 dB melualue, koska akustisesti kova veden pinta saa melun kantamaan pidemmälle.



Kuva 21.6 VE1 melumallinnus Taikkonevan hankkeesta. Ylliviivatut voimalat on poistettu yhteisvaikutusten lieventämiseksi.

Saman mallinnuksen tulos voimaloiden poistolla esitetään taulukkomuodossa alla. Taulukosta nähdään, että Viitastenjärven rannan laskentapisteissä kriteeri 35,2 dB ei ylity. Laskentapisteille F ja A käytetty kriteeri 37,0 dB ei myöskään ylity ja pisteiden teksti esitetään selkeyden vuoksi eri värillä (sininen).

Taulukko 21.3 Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos Taikkonevan puistolle, kun voimalat T05, T06, T07, T08, T14 ja T17 on poistettu yhteisvaikutusten lieventämiseksi. Taulukossa on esitetty sinisellä värillä laskentapisteet, joiden melutasoihin vaikuttavien hankkeiden lukumäärä on kaksi.

| Rakennus | Äänitaso ulkona, L_{Aeq} (dB) |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Lomarakennus A (Vastaskangas) | 35,4 |
| Lomarakennus C (Heikkilä) | 34,3 |
| Asuinrakennus D (Makkonen) | 35,0 |
| Lomarakennus E (Viitanen) | 35,0 |
| Lomarakennus F (Tuppiräme) | 36,9 |
| Asuinrakennus R | 34,9 |
| Lomarakennus S | 34,9 |
| Lomarakennus T | 34,9 |
| Lomarakennus U | 34,9 |

VE2

Vaihtoehdon VE2 voimalasijoittelulla voidaan yhteisvaikutuksia lieventää poistamalla yksi voimala (T04). Seuraavassa kuvassa esitetään mallinnuksen tulos Taikkonevan hankkeesta, kun yliviivattu voimala on poistettu. Harmaa katkoviiva on 35 dB melualueen raja. Osa asuinkäytössä olevista rakennuksista jää 35 dB alueen sisälle, mutta seuraavassa esitettävästä taulukosta nähdään, ettei 35,2 dB kriteeri ylity.



Kuva 21.7 VE2 melumallinnus Taikkonevan puistosta. Yliviivattu voimala on poistettu yhteisvaikutusten lieventämiseksi.

Saman mallinnuksen tulos voimaloiden poistolla esitetään taulukkomuodossa alla. Taulukosta nähdään, että Viitastenjärven rannan laskentapisteissä kriteeri 35,2 dB ei ylity. Laskentapisteille F ja A käytetty kriteeri 37,0 dB ei myöskään ylity ja pisteiden teksti esitetään selkeyden vuoksi eri värillä (sininen).

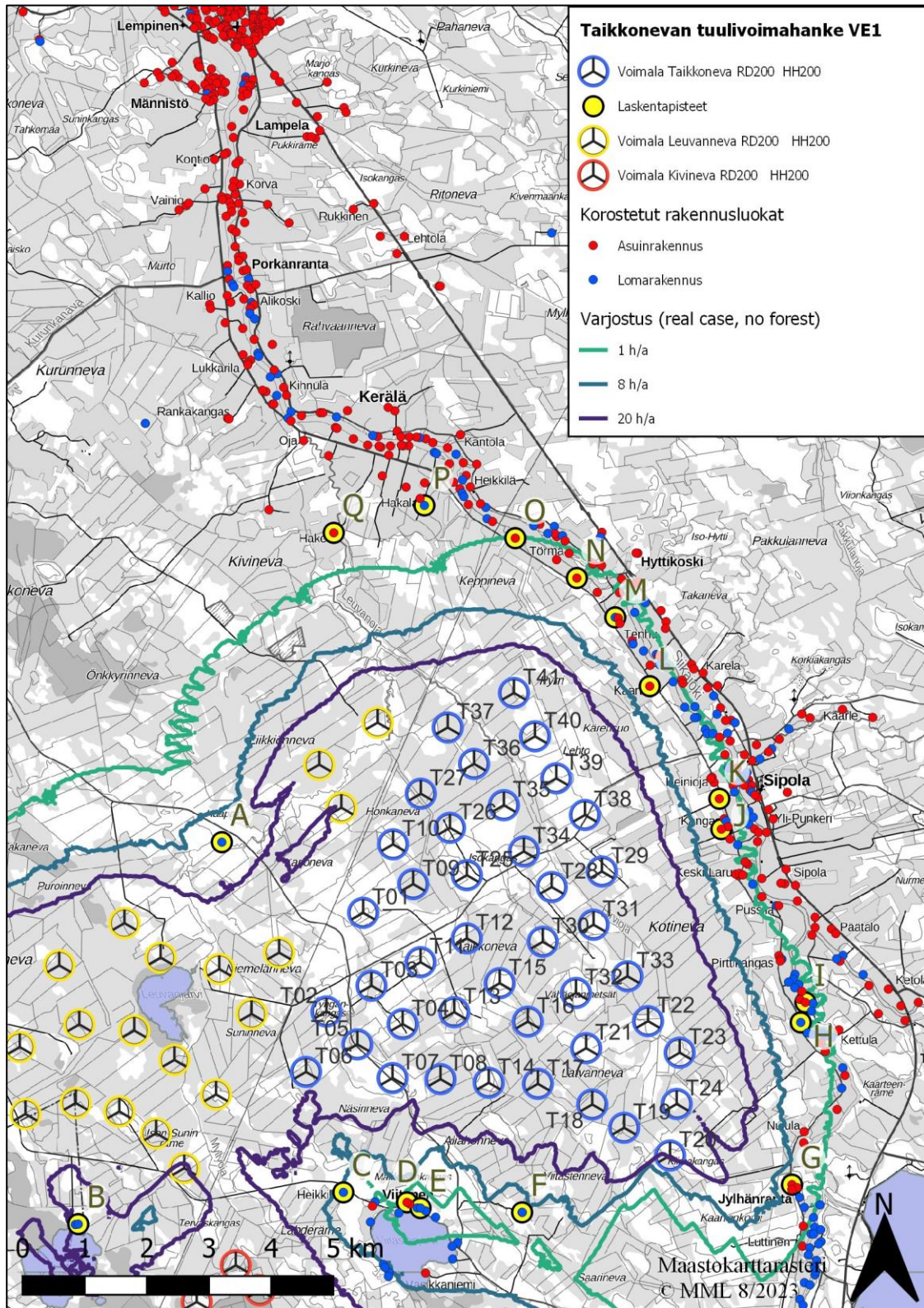
Taulukko 21.4 Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos Taikkonevan puistolle, kun voimalat T04 on poistettu yhteisvaikutusten lieventämiseksi. Taulukossa on esitetty sinisellä värillä laskentapisteet, joiden melutasoihin vaikuttavien hankkeiden lukumäärä on kaksi.

| Rakennus | Äänitaso ulkona, L_{Aeq} (dB) |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Lomarakennus A (Vastaskangas) | 34,6 |
| Lomarakennus C (Heikkilä) | 34,7 |
| Asuinrakennus D (Makkonen) | 35,2 |
| Lomarakennus E (Viitanen) | 35,1 |

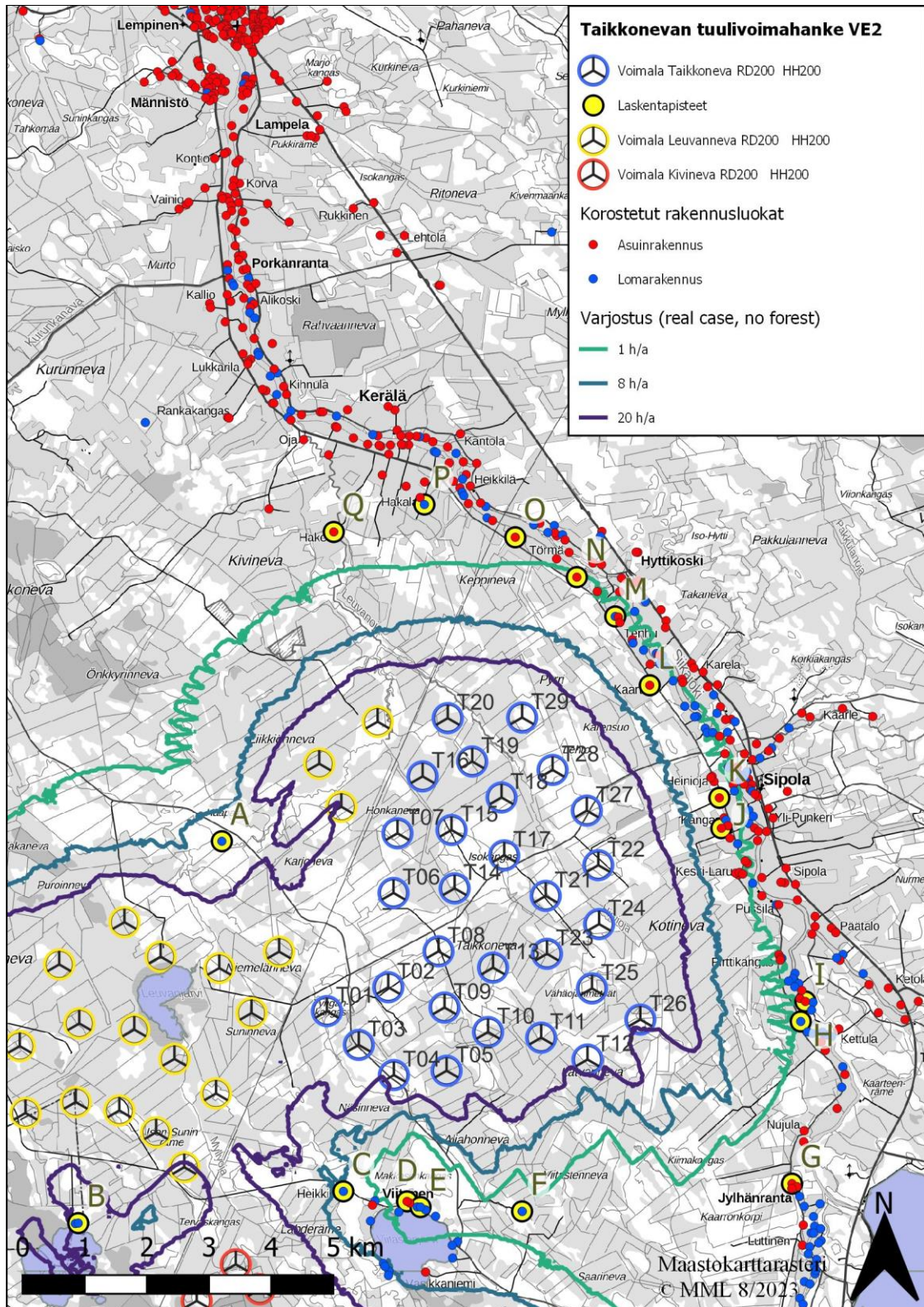
| | |
|----------------------------|------|
| Lomarakennus F (Tuppiräme) | 35,0 |
| Asuinrakennus R | 35,2 |
| Lomarakennus S | 35,0 |
| Lomarakennus T | 34,9 |
| Lomarakennus U | 34,8 |

Varjostus

Varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty kuvassa 21.8 ja hankevaihtoehdossa VE2 kuvassa 21.9. Molemmassa vaihtoehdoissa yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia aiheutuu Taikkonevan, Leuvannevan ja Kivinevan läheisyydessä kahden laskentapisteen (lomarakennukset A ja B) kohdilla, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Molemmassa vaihtoehdoissa lomarakennuksen A varjostusvaikutukset ovat 15 tuntia ja 56 minuuttia ja lomarakennuksen B varjostusvaikutukset ovat 17 tuntia 43 minuuttia. Lisäksi Viitastenjärvellä neljän lomarakennuksen kohdalle aiheutuu yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia. Taikkonevan voimaloista ei aiheudu lainkaan varjostusvaikutuksia lomarakennuksille A ja B eikä Viitastenjärven neljälle lomarakennukselle (kappale 16.3.5.). Siten näiden lomarakennusten suositusrajan ylittävät varjostusvaikutukset aiheutuvat yksinomaan muiden hankkeiden suunnitelluista tuulivoimaloista. Yhteismallinnuksen voimalat hankevaihtoehdossa VE1 aiheuttavat hieman enemmän varjostusvaikutuksia kokonaisuutena kuin yhteismallinnuksen voimalat hankevaihtoehdossa VE2.



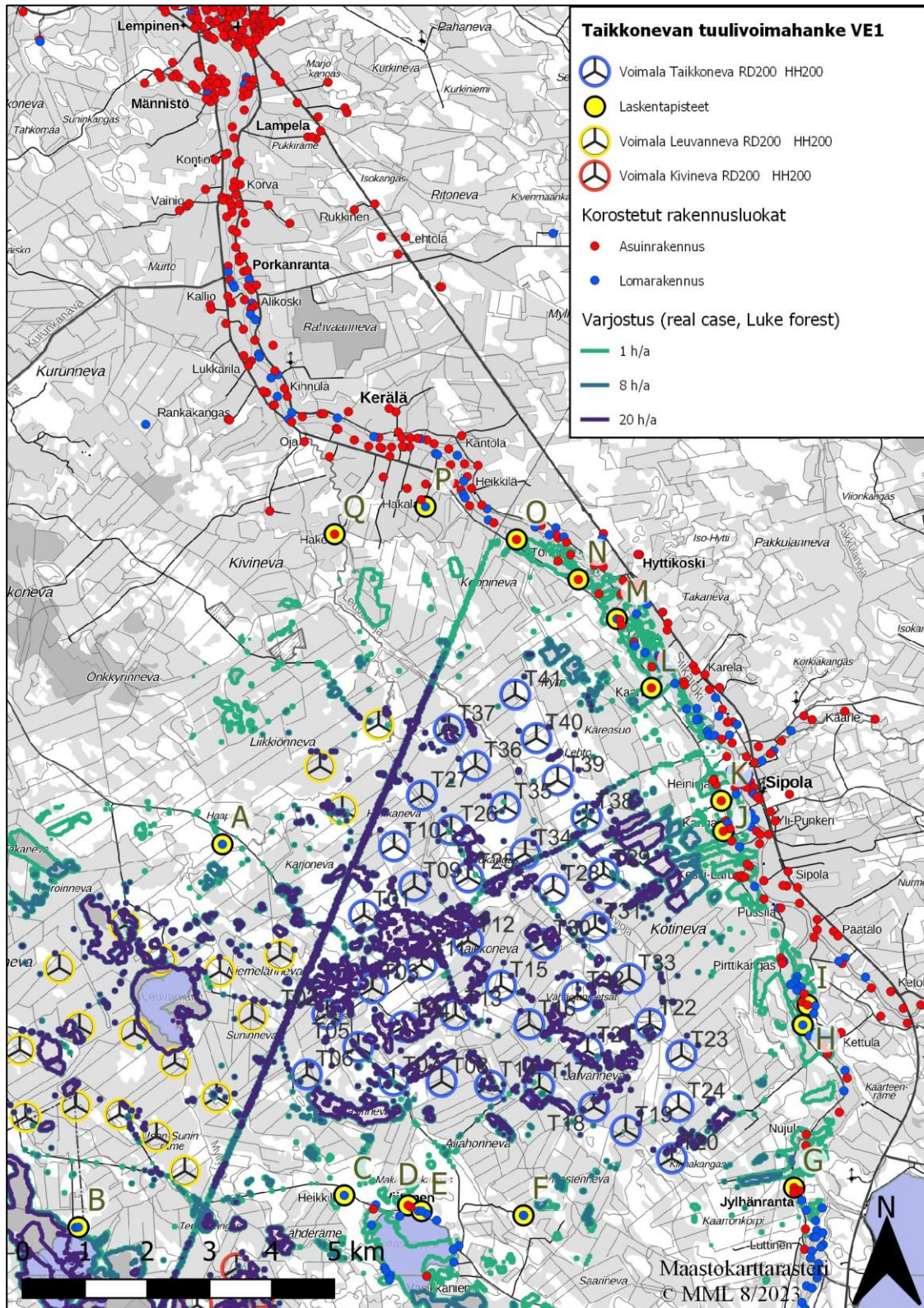
Kuva 21.8 Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE1 (puuston suojaava vaikutusta ei ole huomioitu).



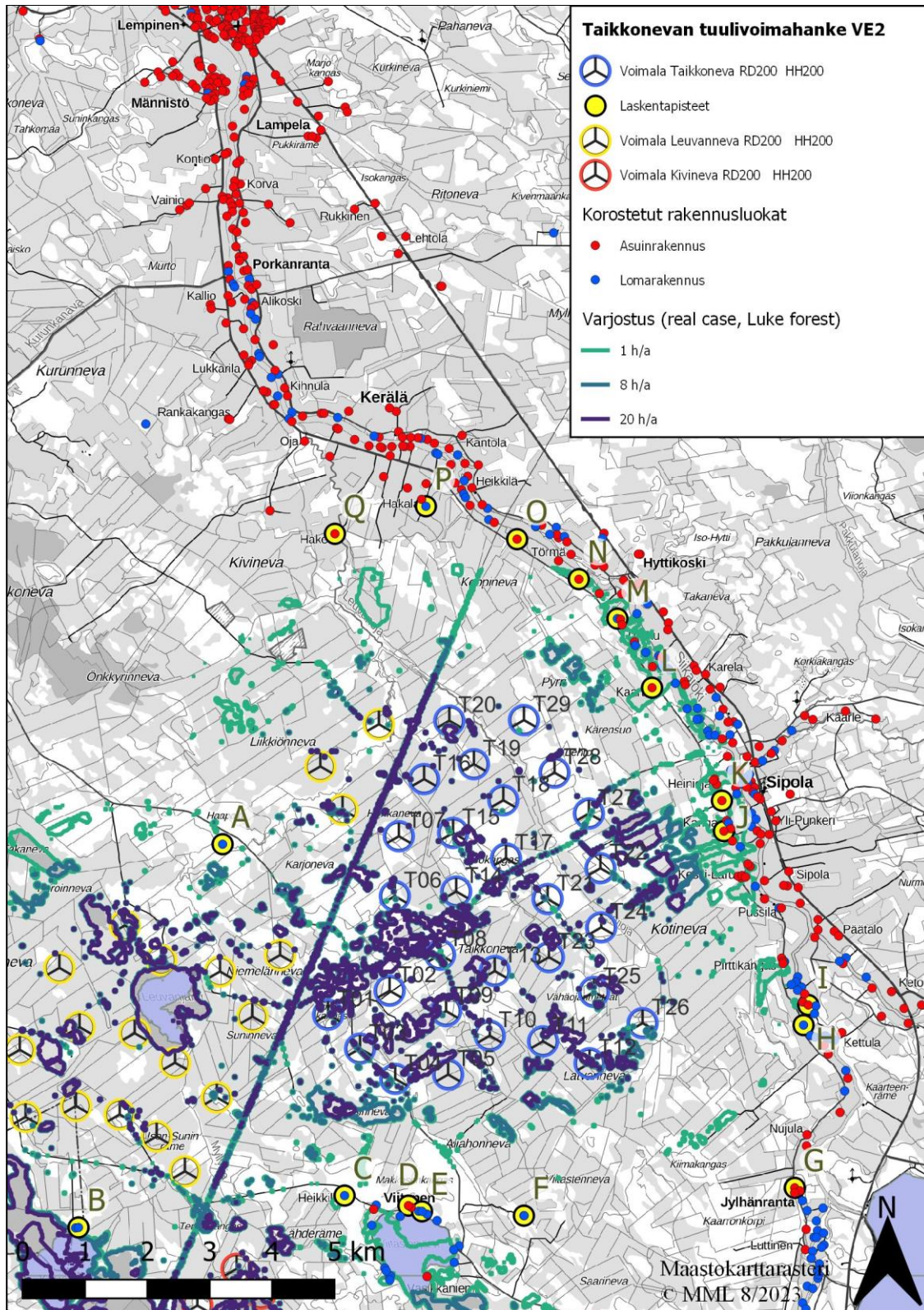
Kuva 21.9. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE2 (puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu).

Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että yllä esitetyt mallinnustulokset kuvaavat pahinta mahdollista tilannetta, jossa tuulivoimaloiden ja tarkastelupisteiden välissä ei ole lainkaan suojaavaa kasvillisuutta. Todellisuudessa voimaloiden ja asutuksen välinen puusto vähentää merkittävästi varjostusvaikutuksia. Puuston säilyvyyteen liittyy epävarmuutta esimerkiksi laajojen myrskytuhojen mahdollisuuden vuoksi, mutta tilanne, jossa kaikki puusto voimaloiden ja asutuksen väliltä häviäisi, on kuitenkin epätodennäköinen.

Huomioitaessa puuston suojaava vaikutus, ei kummassakaan hankevaihtoehdossa sijoitu yli 8 h/a varjostuksen yhteisvaikutusalueelle yhtään asuin- tai loma-ajanrakennusta (Kuva 21.10 ja kuva 21.11). Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 7.



Kuva 21.10. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE1 (puuston suojaava vaikutus huomioitu). Merkintä HH viittaa tuulivoimalan napakorkeuteen.



Kuva 21.11. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE2 (puuston suojaava vaikutus huomioitu). Merkintä HH viittaa tuulivoimalan napakorkeuteen.

21.3.2 Yhteisvaikutukset maisemaan

Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan noin 20 kilometrin säteelle sijoituvien muiden tuulivoimapuistojen ja tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät voimaloista, jotka ovat riittävän lähellä suunniteltua voimala-alueetta. Yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 10 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota erityisesti siihen, miten useat voimala-alueet yhdessä vaikuttavat herkkien maisematyyppien, kuten avoimien pelto-, vesi- ja suoalueiden, maisemakuvaan ja miten useat voimalat yhdessä vaikuttavat maisemakuvaan asutuksen ja virkistysalueiden läheisyydessä. Lisäksi on huomioitu hankkeiden yhteisvaikutukset kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaille alueille.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle Taikkonevan suunnitelluista voimaloista sijoittuu kuusi YVA-/kaavoitusvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta: Leuvanneva, Kivineva, Honkakangas, Peuranneva, Hukanpalo ja Uljua. Uljuan tuulivoimahanke sijoittuu kuitenkin pääosin yli 20 kilometrin etäisyydelle Taikkonevan voimaloista. Uljuan hankkeen osalta merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Uljuan tekojärvelle, josta käsin voimaloita näkyy kahdessa eri suunnassa.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset maisemalle aiheutuvat Leuvannevan ja Kivinevan tuulivoimapuistoista, jotka yhdessä Taikkonevan voimaloiden kanssa muodostavat suuren yhtenäisen tuulivoima-alueen, johon kuuluu suurimmillaan noin sata voimalaa. Tämänhetkisen tiedon mukaan Leuvannevan ja Kivinevan tuulivoimahankkeissa suunnitellaan maksimissaan 300 metriä kokonaiskorkeudeltaan olevia voimaloita. Yhteisvaikutuksia on arvioitu havainnekuvien myötä jo kappaleessa 8. Kaikki näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat yhteisvaikutusten osalta ovat nähtävissä liitteessä 4.

Erityisesti maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Mankila-Sipolan kulttuurimaisemiin Siikajokivarressa sekä Taikkonevan ja Kivinevan voimala-alueiden väliin jäävälle Viitastenjärven rantamaisema-alueelle kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat merkittävyydeltään erittäin suuret. Taikkonevan ja Leuvannevan voimalat muodostavat Siikajoen varsien pelto-alueilta ja teiltä sekä osalta asutuksesta laajan tuulivoimaloiden rivistön/ryhmän. Kivinevan voimalat jäävät usein Siikajokivarrella Taikkonevan voimaloiden taakse katveeseen. Lisäksi Siikajoen maisema-alueen eteläosan itäpuolelle sijoittuvat Honkakankaan voimalat kasvatavat näkyvien voimaloiden määrää Siikajoen varren avoimilla alueilla. Myös Hukanpalon voimaloita saattaa näkyä Siikajoen varrella. Niitä voi mahdollisesti havaita maisema-alueen pohjoisosassa samalla suunnalla kuin Taikkonevan ja Leuvannevan voimalat, mutta hieman niitä etäämmällä.

Taikkonevan, Leuvannevan ja Kivinevan voimalat ympäröivät Viitastenjärvellä lähes koko maisema-alueetta joka suunnassa, eikä järviolueella virkistäytyessä tai rannoilla ollessa

maisemaan jää kuin kapeita alueita, joille ei näy voimaloita. Myös Uljuan tekojärvellä yhteisvaikutus maisemaan on huomattava ja vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistysmaiseman kokemiseen. Lisäksi pimeällä lentoestevaloista muodostuu paikoin suuria valopisteistä muodostuvia ryhmiä. Valot saattavat lisäksi heijastua vedestä. Monin paikoin näkyy vähintään kahden voimala-alueen voimaloita.

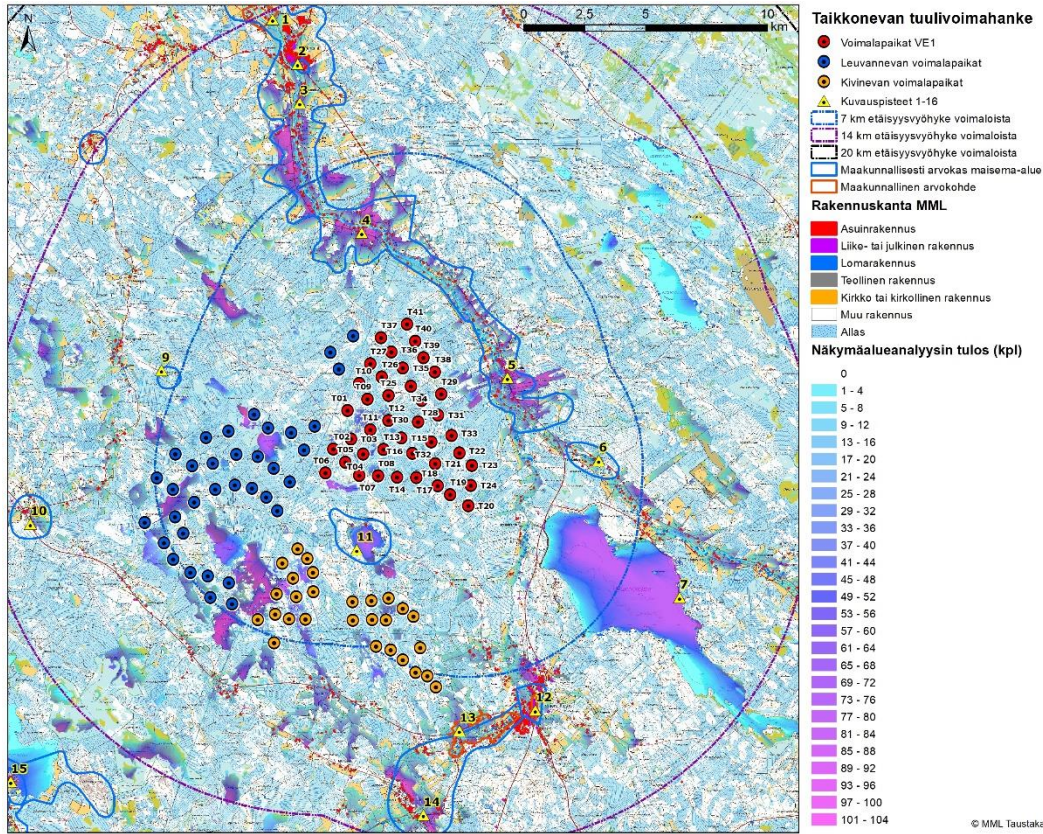
Hankealueen eteläpuolella maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa sekä Koskenrannan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön alueella Taikkonevan voimaloiden edessä hallitsevampina näkyvät Kivijärven voimalat. Avoimilta peltoalueilta etelään katsoessa voi olla mahdollista havaita noin samoilla etäisyyksillä sijaitsevia Piipsannevan ja Tuulikaarron voimaloita.

Pulkkilan taajama-alueelle voimaloita tuskin näkyy, mutta taajaman reuna-alueilla avoimissa ympäristöissä voimaloita saattaa näkyä. Yhteisvaikutusten myötä sellaisilla alueilla oleville asutuksille vaikutus on tuntuvampaa kuin vain yhden voimala-alueen voimaloiden näkyminen. Erityisesti lähempänä sijaitsevat Kivinevan voimalat voivat olla huomiota herättäviä.

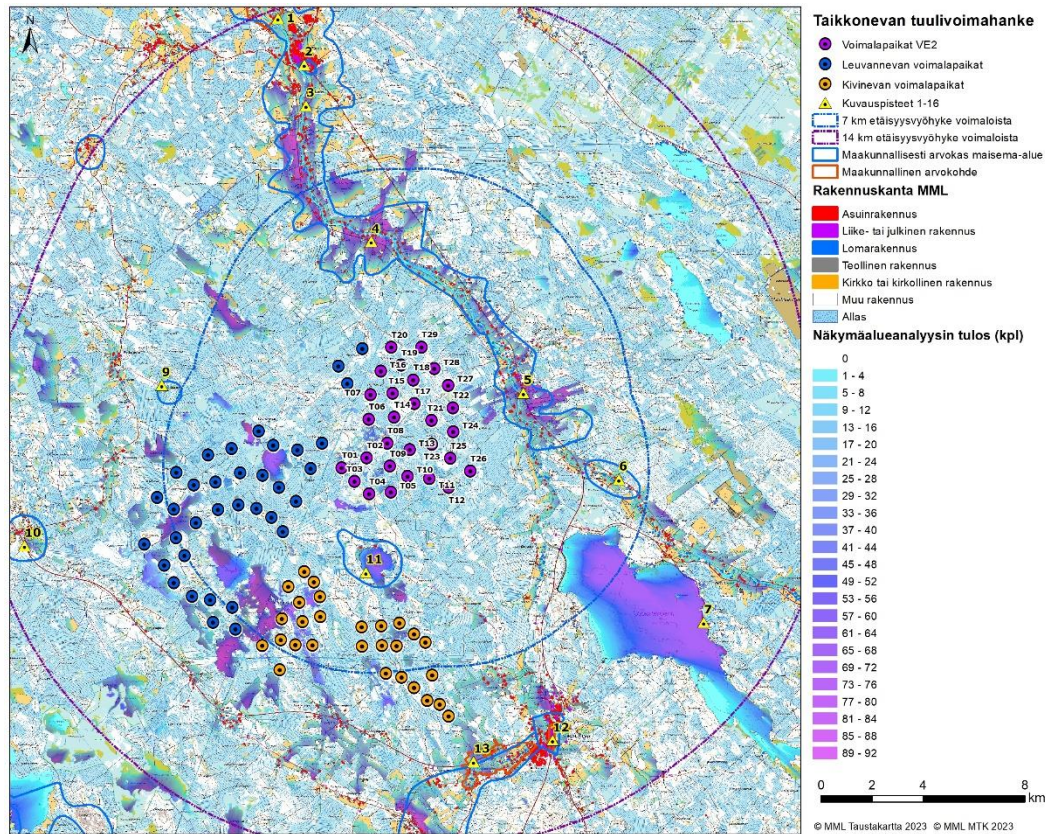
Taikkonevasta lounaaseen noin 10–25 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Ainali, Osmanki ja Pirnesjärvi ja muutamia pienempiä järviä sekä avoimia suoalueita kuten Ollikkaanneva, Iso-neva, Porerimpi ja Hirvineva sekä Korkattivuoren virkistysalue. Osa kyseisistä alueista on luonnonsuojelualueita. Kyseisille alueille syntyy mahdollisesti yhteisvaikutuksia Sikonkankaan ja Piipsannevan voimaloiden kanssa. Voimaloita näkyisi kaikkien hankkeiden toteutuksessa useassa ilmansuunnassa. Osa avoimista maisematiloista on melko pieniä ja rajattuja peltoalueita, mutta järvien keskiosista ja avoimilta suoalueilta useamman hankkeen voimaloiden näkyminen samanaikaisesti on todennäköistä. Vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistysmaiseman kokemiseen esimerkiksi Korkattivuoren luontopolulta tai näkötorjasta katsottaessa. Suoalueilla ei sijaitse yleisiä polkuja. Kyseisiltä alueilta nähden Taikkonevan voimalat jäisivät Leuvanannevan ja Kivinevan voimaloiden taakse. Lisäksi Taikkonevan voimaloihin on etäisyyttä jo niin paljon, että merkittävämmät maisemavaikutukset muodostuvat erityisesti Järvien ympäristössä lähempänä sijaitsevan Sikonkankaan hankkeen voimaloista.

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, millä tavalla tuulipuistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

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.



Kuva 21.12. Havainnekuvapaikat ja vaihtoehdon VE1 yhteisvaikutukset ympäröivien tuuli-voimahankkeiden ja olevien tuulivoima-alueiden kanssa.



Kuva 21.13. Havainnekuvapaikat ja vaihtoehdon VE2 yhteisvaikutukset ympäröivien tuuli-voimahankkeiden kanssa.

Maisemallisten yhteisvaikutusten osalta on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä korkeiden voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Tämän kokoisia voimaloita ei ole vielä tuotannossa, ja maisemavaikutusten arvioinnissa tehdyt huomiot ovat teoreettisia. Onkin melko todennäköistä, että Taikkonevan alueelle rakennettavat voimalat ovat matalampia kuin nyt arvioinnissa tarkastellut, varsinkin jos rakentaminen tapahtuu lähivuosina.

Yhteisvaikutusten myötä erittäin suuria maisemavaikutuksia kohdistuu maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Viitastenjärven rantamaisemat sekä Mankila-Sipolan kulttuuri-maisemat Siikajokivarressa. Maisemavaikutusten vähentämiseksi Taikkonevan hankkeen osalta mahdollisia lieventämiskeinoja on esitetty kappaleessa 8.7. Myös yhteisvaikutusten osalta maisema-alueita lähimpien voimaloiden poistamisella on mahdollista hieman lieventää maisemavaikutuksia maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille.

Jotta myös yhteisvaikutusten myötä maisemavaikutukset olisivat merkittävästi pienempiä kuin tässä arvioinnissa on kuvailtu, olisi tarpeen sovittaa voimaloiden sijoittelua sekä Leuvanven että Kivinevan hanketoimijoiden kanssa. Vain Taikkonevan lieventämiskeinojen toteuttaminen ei vielä vaikuta merkittävästi maisemavaikutuksiin erityisesti Viitastenjärvellä, joka jää kaikkien kolmen voimala-alueen väliin.

Esimerkiksi Leuvanreven pohjoisimmat kolme voimalaa ovat Taikkonevan koillisten voimaloiden tapaan sijainniltaan melko lähellä Siikajokivarren maisema-alueita. Viitastjärven ympäristössä on Taikkonevan voimaloiden lisäksi myös muutamia Leuvanreven ja Kivinevan voimaloita samoilla etäisyyksillä maisema-alueesta. Junnonoja-Koskenrannan kulttuurimaisemille Lamujokivarrella merkittävämpää on Kivinevan voimaloiden uudelleen sijoittelu tai maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita lähimpien voimaloiden poistaminen kuin Taikkonevan voimaloiden koon, määrään tai sijoittelun muuttaminen.

21.3.3 Yhteisvaikutukset pintavesiin

Pintavesivaikutusten osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan noin 10 kilometrin säteelle sijoituvien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät voimaloista, jotka ovat riittävän lähellä suunniteltua voimala-alueita. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota erityisesti siihen, miten useat voimala-alueet yhdessä vaikuttavat pintavesien tilaan.

Leuvanreva sijaitsee Taikkonevan hankealueeseen lännessä rajautuen sekä Kivineva Taikkonevan eteläpuolella myös Leuvanreven hankealueeseen rajautuen. Aivan 10 kilometrin rajalla Taikkonevasta itään on YVA-/kaavoitusvaiheessa oleva Honkakankaan tuulivoimala-alue.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset pintavesille aiheutuvat Leuvanreven ja Kivinevan tuulivoimapuistoista, jotka yhdessä Taikkonevan voimaloiden kanssa muodostavat suuren yhteisen tuulivoima-alueen, johon kuuluu suurimmillaan noin sata voimalaa.

Taikkonevan ja Leuvanreven hankealueet sijaitsevat Siikajoen vesistöalueella ja Leuvanrevojan valuma-alueella. Molemmilta hankealueilta pintavedet laskevat Leuvanrevojaan tai Lamujoen kautta edelleen Siikajokeen. Leuvanrevojan, Siikajoen keskiosan ja yläosan ekologinen tila on ollut vuonna 2019 välttävä ja Siikajoen alaosassa tyydyttävä. Ekologisen tilaan vaikuttavat tekijät ovat Leuvanrevojassa metsätalous, happamat sulfaattimaat ja hydrologis-morfologiset tekijät sekä Siikajoen maatalous, metsätalous ja hydrologis-morfologiset tekijät sekä Siikajoen alaosassa lisäksi happamat sulfaattimaat. Leuvanreven hankealueella sijaitsee kaksi luokiteltua järveä eli tyydyttävään ekologiseen tilaan luokiteltu Leuvanjärvi ja hyvään ekologiseen tilaan luokiteltu Kivijärvi. Järvien tilan arvioidaan säilyvän nykyisenlaisena.

Eri tuulivoimapuistojen rakentaminen sijoittuu todennäköisesti eri ajankohtiin. Yhteisvaikutusten seurauksena Leuvanrevojan ja Siikajoen ekologisen tilan arvioidaan säilyvän nykyisenlaisena.

21.3.4 Yhteisvaikutukset linnustoon

Taikkonevan tuulivoimapuisto muodostaa yhdessä Leuvanreven ja Kivinevan hankkeiden kanssa yhden laajan tuulivoimapuistokokonaisuuden. Nämä ja muut samalle seudulle

sijoittuvat tuulivoimahankkeet lisäävät ja laajentavat yksittäisistä hankkeista pesimälinnustolle muodostuvia vaikutuksia. Pesimälinnuston osalta yhteisvaikutuksia voi muodostua lajeille, joilla on laaja reviiri, joka voi ulottua usean tuulivoimahankkeen alueelle. Tällaisia ovat esimerkiksi petolinnut, jotka saalistavat laajoilla alueilla. Myös metsolla on laaja reviiri ja vuodenkierron eri vaiheissa metso liikkuu laajalla alueella ja useissa eri biotoopeissa.

Muuttolinnuston osalta hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimapuistot laajentavat osaltaan vastaavia merkittävyydeltään vähäisiä lähinnä lintujen muuttoreitteihin kohdistuvia paikallisia vaikutuksia. Kurjen syysmuuttoreitille on suunnitteilla lukuisia muita tuulivoimapuistoja. Mikäli muutto tapahtuu törmäyskorkeuden yläpuolella, useallakaan puistolla ei arvioida olevan vaikutuksia muuttaviin kurkiin. Mikäli muutto tapahtuu törmäyskorkeudella, muuttoreittiin paikallisesti vaikuttavia puistoja on useita, mikä kumuloituessaan voi vaikuttaa muuttoreittiä pidentävästi. Myös törmäysvaikutukset kasvavat usean puiston sijoituksessa muuttoreitille. Molempien vaikutusmekanismien merkittävyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, eikä usean puiston yhteisvaikutustenkaan arvioida nostavan vaikutusten merkittävyyttä vähäistä suuremmaksi.

Taulukko 21.5. Linnuston yhteisvaikutukset eri hankevaihtoehdoissa.

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

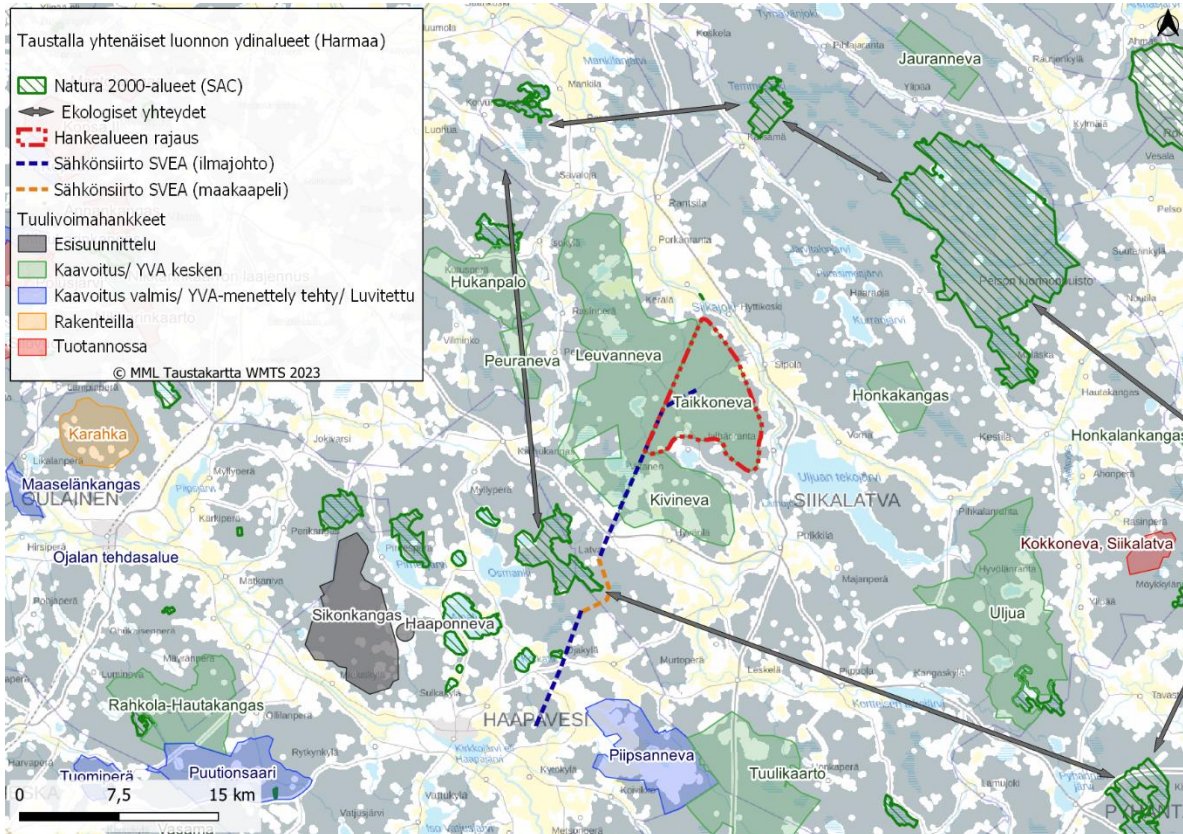
| Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon | | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | |
| | | VE1 | VE2 |
| Yhteisvaikutukset | | | |
| Pesimälinnusto | Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimapuistot laajentavat osaltaan vastaavia merkittävyydeltään vähäisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia. | vähäinen - | vähäinen - |
| Muuttolinnusto | Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimapuistot laajentavat osaltaan vastaavia merkittävyydeltään vähäisiä lähinnä lintujen muuttoreitteihin kohdistuvia paikallisia vaikutuksia. Kurjen syysmuuttoreitille on suunnitteilla lukuisia muita tuulivoimapuistoja. Mikäli muutto tapahtuu törmäyskorkeuden yläpuolella, useallakaan puistolla ei arvioida olevan vaikutuksia | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon | | | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | |
| | | VE1 | VE2 |
| | muuttaviin kurkiin. Mikäli muutto tapahtuu törmäyskorkeudella, muuttoreittiin paikallisesti vaikuttavia puistoja on useita, mikä kumuloituessaan voi vaikuttaa muuttoreittiä pidentävästi. Myös törmäysvaikutukset kasvavat usean puiston sijoituessa muuttoreitille. Molempien vaikutusmekanismien merkittävyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, eikä usean puiston yhteisvaikutustenkaan arvioida nostavan vaikutusten merkittävyyttä vähäistä suuremmaksi. | | |

21.3.5 Yhteisvaikutukset eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen

Taikkonevan hankkeen lähistölle sijoittuu useita eri vaiheessa olevia tuulivoimahankkeita, joista yhdessä Leuannevan (enimmillään 35 voimalaa) ja Kivinevan (enimmillään 28 voimalaa) kanssa muodostuisi laaja yhtenäinen kokonaisuus. Keskeisimmät yhteisvaikutukset muodostuvat näiden hankkeiden kanssa. Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset Taikkonevan hankkeeseen liittyvät ekologisiin verkostoihin, suurpetojen elinpiireihin ja laajempaan, koko maakunnan ja maan laajuiseen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena.

Alueellisesti tarkasteltuna Taikkonevan, Leuannevan ja Kivinevan hankealueet sijoittuvat metsäalueelle, joka on ympäröiviä alueita vähätiestäisempi ja yhtenäisempi. Hankealueiden suorat pinta-alamenetykset ja pirstova vaikutus kohdistuu lähinnä talousmetsäalueisiin, eikä niille sijoitu sellaisia suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa muuttavia vaikutuksia ja siten suoluonnon seudullista edustavuutta heikennettäisiin. Taikkonevan hankealueella sijaitsee vain yksi Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue, johon kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. (Kuva 21.14)



Kuva 21.14. Hahmotelma yhtenäisistä luontoalueista ja ekologisista yhteyksistä hankkeeseen ja muihin tuulivoimahankkeisiin nähden.

Hankealueiden metsät ovat pääosin voimakkaasti metsäteollisuuden muokkaamia ojitettuja turvekankaita, mutta sinne sijoittuu myös pienialaisempia luonnontilaisen kaltaisia luontokohteita, kuten puronvarsien säästömetsiä. Tällaiset kohteet rajataan yleensä rakentamisen ulkopuolelle, jolloin niihin ei kohdistu suoria vaikutuksia. Esimerkiksi Taikkonevan hankkeessa Hirviojan varsi oli muuhun hankealueeseen nähden luonnonmukaisinta aluetta ja se jää suurimmaksi osaksi rakentamisen ulkopuolelle ja kauas voimaloista. Näin hankealueen pienimuotoisemmat olemassa olevat ekologiset kokonaisuudet säilyvät nykyisenkaltaisina ja eikä merkittäviä vaikutuksia synny niitä mahdollisesti hyödyntäviin pienempiin eläimiin, kuten saukoon tai liito-oravaan.

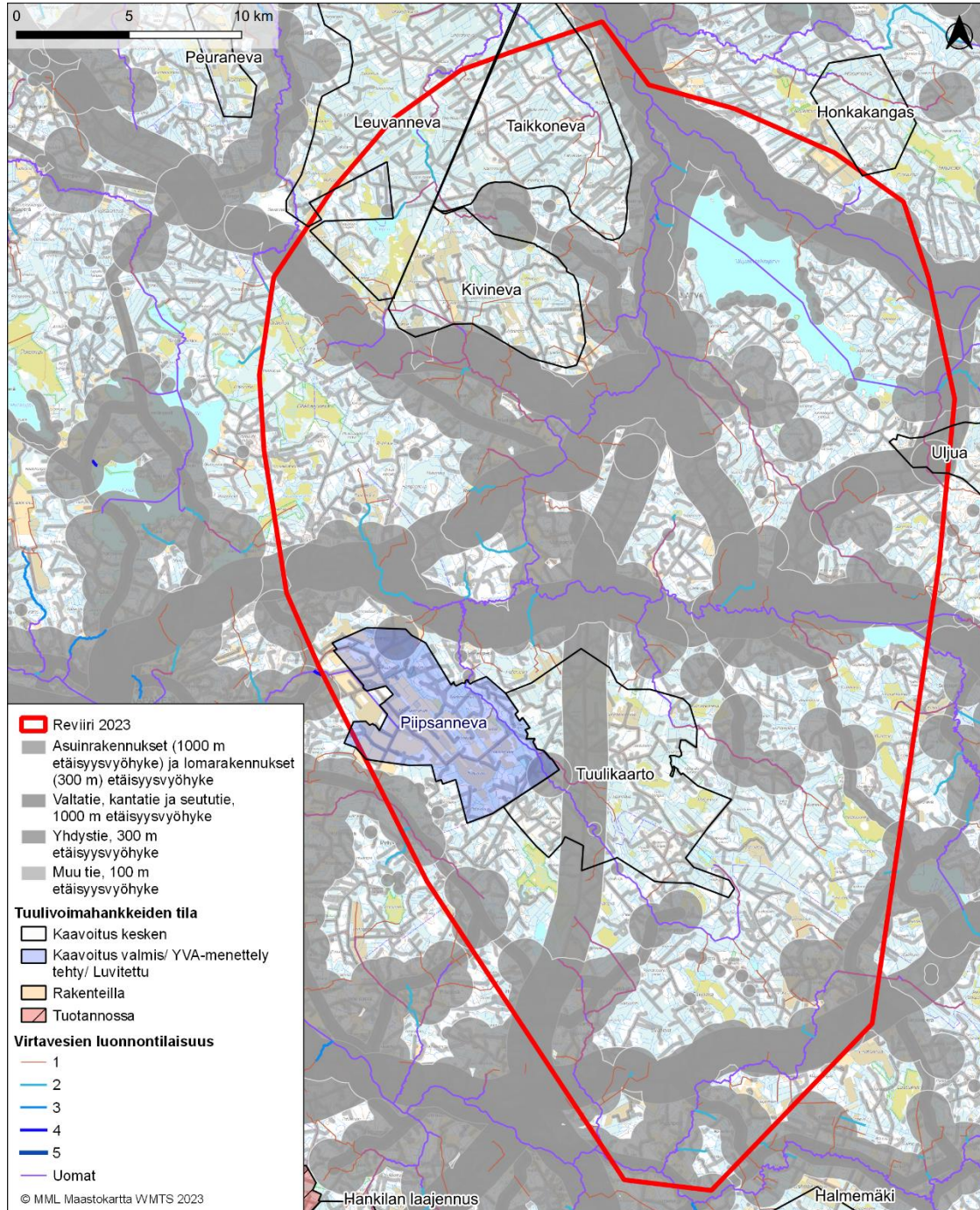
Suurten nisäkäslajien, kuten **hirven, metsäpeuran ja suurpetojen**, elinpiirit ovat suuria ja ne voivat vuodenvaihteiden eri vaiheissa liikkua laajoilla alueilla. Esimerkiksi hirven osalta niiden elinalueita eri vuodenaikoina voi sijoittua kaikkien puustojen alueille, jolloin ne kaikki toteutuessaan laajentaisivat Taikkonevan hankkeen kaltaisia vaikutuksia. Käytännössä yhtenäisen vaikutusalueen laajuus ja sen sijoittuminen vähemmän rakennetulle ja rauhallisemmalle alueelle korostaa tuulivoima-alueiden vaikutuksia isoille nisäkäslajeille.

Suteen kohdistuvia tuulivoimarakentamisen vaikutuksia arvioitaessa korostuu yksittäisen puiston vaikutusarvioinnin sijaan laajemman alueen tuulivoimarakentamisen vaikutusten tarkastelu suhteessa sudelle soveltuviin elinalueisiin. Jatkuvasti vahvistuvien susikantojen alueilla laajemman tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset vääjäämättä heikentävät tiettyjä reviireitä lähinnä häiriövaikutuksen kautta, mikäli useampi tuulivoimapuisto rakentuu saman reviirin eri puolille.

Reviirirajatulkinnat (Heikkinen ym. 2023) eivät luonnollisesti ole tarkkoja, mutta niiden perusteella voidaan arvioida, että Pulkkilan reviirin tapauksessa noin 20 % reviirin pinta-alasta on suunniteltujen tuulivoimahankkeiden alueilla (Taikkonevan hankkeen osuus noin 4 %). Tämä yhteisvaikutus yhdessä alueen muun ihmistoiminnan kanssa kumuloituu jo merkittävydeltään suuremmaksi suden elinympäristöjä muuttavaksi vaikutukseksi. Oleellista vaikutuksia arvioitaessa on myös yhteisvaikutusten osalta, sijoittuuko hankkeita susireviirin ydinalueelle. Jotta yhteisvaikutusten merkittävyttä voidaan arvioida, kunkin hankkeen kohdalla tämä on selvitettävä ja arvioitava erikseen. Mikäli Pulkkilan ydinreviirin sijoittumista ei pystytä määrittämään, eikä Taikkonevan tai muiden samalle reviirille sijoittuvan tuulivoimahankkeen vaikutuksia sille voida varmuudella arvioida, ei myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia voida sulkea pois. (Kuva 21.15)

Mikäli kunkin hankkeen kohdalla asianmukaisesti selvitetään reviirin ydinalueiden sijainti ja ohjataan tuulivoimarakentaminen niiden ulkopuolelle, arvioidaan Pulkkilan reviirin olosuhteiden siinä määrin edelleen säilyvän, että lajin mahdollisuudet elää ja lisääntyä reviirillä edelleen säilyvät eikä vaikutusta arvioida merkittävydeltään suureksi. Suden säilymistä alueella tuulivoimahankkeista huolimatta edesauttaa myös hyvä hirvikanta alueella ja lajin kyky sopeutua elinympäristöjensä jatkuvaan muutokseen (kappale 14.4.3). Luonnonvarakeskuksen viime vuosien seurantaraporteista voidaan päätellä, että Suomen susikanta on tasaisesti kasvanut tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Esimerkiksi Kalajoen seudulle on muodostunut/tulkittu parin viime vuoden aikana uusi reviiri, vaikka seutu on vahvaa tuulivoimarakentamisen aluetta.

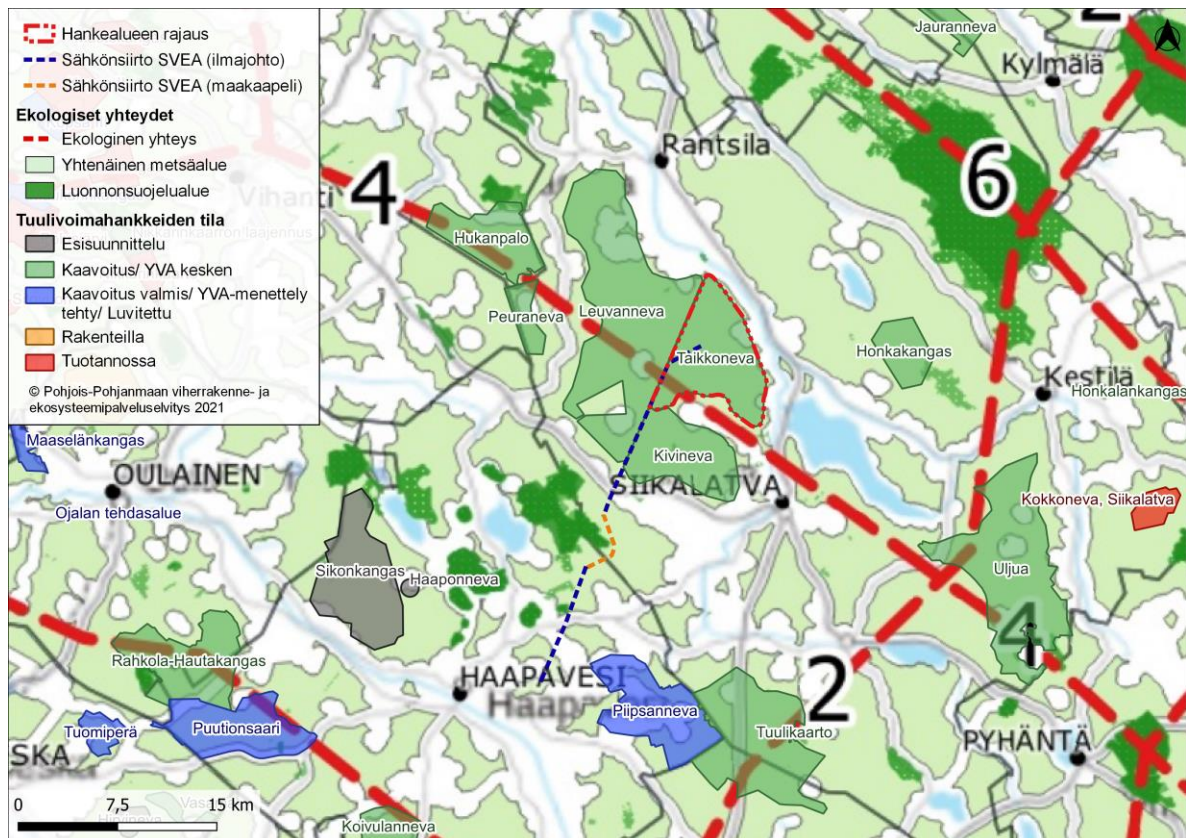
Epävarmuuden tälle johtopäätökselle muodostaa mahdollinen lisääntyvä häiriövaikutus ympäri vuoden avoimena pidettävän huoltotiestön määrän lisääntyessä koko reviirin alueella ja varsinkin, kun hankkeet sijoittuvat vähemmän ihmisvaikutteisille alueille ja kauemmas infrastruktuurin häiriöalueilta.



Kuva 21.15 Hahmotelma Pulkkilan susireviirin (vuoden 2023 tulkinta) alueella olevista infrastruktuurin häiriö alueista.

Ekologiseen verkostoon liittyviä selvityksiä ovat tehneet mm. Pohjois-Pohjanmaan liitto (2021) sekä Metsähallitus (2019–2020) ja hankealueen eteläosan kautta on tunnistettu kulkevan alueellisesti merkittävä ekologinen yhteys, joka kulkee hirvien tunnettujen kulkureittien mukaisesti. Yhteydet yhdistelevät toisiinsa luonnonydinalueita, kuten laajoja suoalueita

ja niillä on erityistä merkitystä suurten nisäkäslajien, kuten hirvien kulkemisessa. Taikkonevan, Leuannevan ja Kivinevan hankealueet sijoittuvat tälle reitille, mutta niiden alueille ei sijoitu luonnon ydinalueita. Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan liittyvän ydinalueiden välialueisiin kohdistuvista metsäalueiden pirstoutumisista, mikä voi ohjata eläimien kulkua ja muuttaa esimerkiksi peto- ja saaliseläimien suhteita eri alueilla, sekä ydinalueisiin aiheutuvasta visuaalisesta häiriöstä, joka voi suuremmilla nisäkäslajeilla näkyä alueiden välttämisenä. Välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu erilaisia tuloksia ja kaikissa tutkimuksissa välttämiskäyttäytymistä ei ole myöskään havaittu, mikä viittaa alueellisiin, vuodenaikaisiin, lajikohtaisiin ja lajiyksilöiden eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Ydinalueet (suojellut suoalueet) sijoittuvat kuitenkin pääosin yli kolmen kilometrin etäisyyteen tuulivoima-alueista, joten visuaalinen häiriö jää vähäiseksi. (Kuva 21.16)



Kuva 21.16 Tuulivoimahankkeet sijoitettuna Pohjois-Pohjanmaan viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco Infra & Rail Oy 2021) ekologisia yhteyksiä kuvaavalle kartalle.

Mikäli kaikki nyt tiedossa olevat hankkeet toteutuvat nykyisillä laajuuksilla, arvioidaan alueellisiin ekologisiin yhteyksiin kohdistuvan kohtalaisia yhteisvaikutuksia, sillä useat hankkeet sijoittuvat yhteyksien varrelle ja pirstovat ennen yhtenäistä metsämaisemaa.

Tuulivoimahankkeet eivät kuitenkaan estä eläinten kulkua alueella, varsinaiset rakennusalat ovat pieniä eikä vaikutuksia kohdistu yhteyksien ydinalueisiin. Yhteisvaikutuksia syntyy myös erityisesti suurille nisäkäslajeille, joiden elinalueita ja vaellusreittejä sijoittuisi useille tuulivoima-alueille. Suden kohdalla ei voida sulkea pois mahdollisuutta, että yhteisvaikutukset kohoaisivat merkittäviksi, jonka vuoksi siihen kohdistuvat vaikutukset on varovaisuusperiaatteen nojalla arvioitava erittäin suuriksi.

Eläimistölle syntyviä yhteisvaikutuksia voidaan lieventää, mikäli kukainenkin hanketoimija jättää rakentamisen ulkopuolelle eläinlajeille tärkeiksi tunnistettuja elinympäristöjä ja ajoittaa rakentamisen eläinten lisääntymisaikojen ulkopuolelle. Yhtenäisten metsäalueiden ja ekologisen yhteyden pirstoutumista voidaan pyrkiä vähentämään hanketoimijoiden välisillä yhteisillä suunnitelmissa, esimerkiksi ulkoisen sähkönsiirron ja tieverkoston osalta. Yhtenäisiä metsäalueita tulisi pyrkiä säilyttämään mahdollisimman paljon etenkin niiden hankkeiden alueilla, jotka sijoittuvat ekologisen yhteyden varrelle. Tieratkaisut, jotka eivät mahdollista ennen liikenteen saavuttamattomissa olevien alueiden läpi ajamista, voivat ehkäistä ylimääräisen liikenteen syntymistä alueelle. Myös rakentamisen ajoituksia olisi syytä suunnitella yhdessä niiden hankkeiden kesken, jotka sijoittuvat hyvin lähelle toisiaan. Eri aikaan rakentaminen jättää eläimillä mahdollisuuden siirtyä rauhallisemmille alueille.

21.3.6 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Taikkonevan tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille, kuten valtatielle 4 ja kantatielle 88. Eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla ainakin osittain eri reittejä pitkin. Esimerkiksi yhdysteiden 8060, 18531 ja 18528 sekä seututien 807 liikenteeseen voi kuitenkin myös kohdistua yhteisvaikutuksia eri hankkeista. Leuvannevan, Hukanpalon ja Peuranen tuulivoimahankkeiden osalta yhteisvaikutuksia voi kohdistua yhdystien 8060 ja seututien 807 liikenteeseen, mikäli hankkeiden kuljetuksia ajetaan kyseisiä teitä pitkin samanaikaisesti. Leuvannevan ja Kivinevan tuulivoimahankkeiden osalta yhteisvaikutuksia voi kohdistua yhdysteiden 18531 ja 18528 liikenteeseen, mikäli hankkeiden kuljetuksia ajetaan kyseisiä teitä pitkin samanaikaisesti.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen heikentäisi maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulki henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

21.3.7 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ovat pääasiassa maisemassa (tuulivoimaloiden näkyminen) ja äänimaisemassa (melu) tapahtuvia muutoksia.

Lähin tuotannossa oleva tuulivoimapuisto (Siikalatva) on noin 30 kilometrin etäisyydellä, joten siitä ei aiheudu yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Lähimmät tuulivoimahankkeet (Leuvanneva ja Kivineva) rajautuvat Taikkonevan hankkeeseen, Leuvanienemi lännessä ja Kivineva etelässä. Asukkaiden kannalta yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti Taikkonevan ja Kivinevan hankkeiden väliin jäävälle asutukselle sekä Siikajokivarren ja Lamujokivarren asutukselle. Erityisesti Viitastenjärven ympäristössä olevalle asutukselle vaikutukset ovat merkittävät, kun alue jää kahden tuulivoimapuiston väliin ja tuulivoimalat sijoittuvat molemmissa hankkeissa huomattavan lähelle asutusta. Alueelle kohdistuu sekä maiseman, äänimaiseman että valo-olosuhteiden muutoksista aiheutuvia haittavaikutuksia. Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset on esitetty aiemmin kohdassa 21.3.1 ja yhteisvaikutukset maisemaan kohdassa 21.3.2.

Virkistyskäytössä Taikkonevan tuulivoimapuiston aluetta käytetään marjastukseen ja sienestykseen, ulkoiluun ja lenkkeilyyn, metsästykseseen sekä luonnon tarkkailuun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee.

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 merkittäviä.

Samojen **metsästysseurojen** alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Taikkonevan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia metsästystoimintaan. Pulkkilan Erän alueille sijoittuu Taikkonevan lisäksi Leuannevan ja Kivinevan kaavoituksessa olevat tuulivoimahankkeet ja Leuannevan hankealue voi sijoittua myös Rantsilan Riistamiesten metsästysalueille. Kaikkien edellä mainittujen hankkeiden toteutuessa noin 34 % Pulkkilan Erän metsästysseuran nykyisistä käytössä olevista metsästysalueista sijoittuisi tuulivoima-alueille. Vaikka hankkeiden varsinaiset rakenteet kattaisivat vähäisesti metsästysalueita, arvioidaan muutokset toimintaympäristöön ja maisemaan nousevan Taikkonevan hanketta suuremmiksi.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa arvioidaan riistalajistolle kohdistuvan kohtalaisia yhteisvaikutuksia, jotka liittyvät häiriöttömien alueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen ja kulkureitteihin kohdistuvista häiriövaikutuksista. Saalismahdollisuus voi tällöin

kohtalaisesti muuttua nykyisestä myös Taikkonevan hankealueella. Kokonaisuudessaan metsästyksen kohdistuvat yhteisvaikutukset todennäköisesti kohoavat, mutta ne arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi Pulkkilan Erän metsästysseuralle, sillä seuralla on käytössään laajasti myös muita metsästysmaita eivätkä tuulivoima-alueet lähtökohtaisesti estä metsästysoiminnan jatkamista. Rantsilan Riistamiehille vaikutukset voivat olla voimakkaampia, mikäli kaikki seuran alueet sijoittuisivat tuulivoima-alueille.

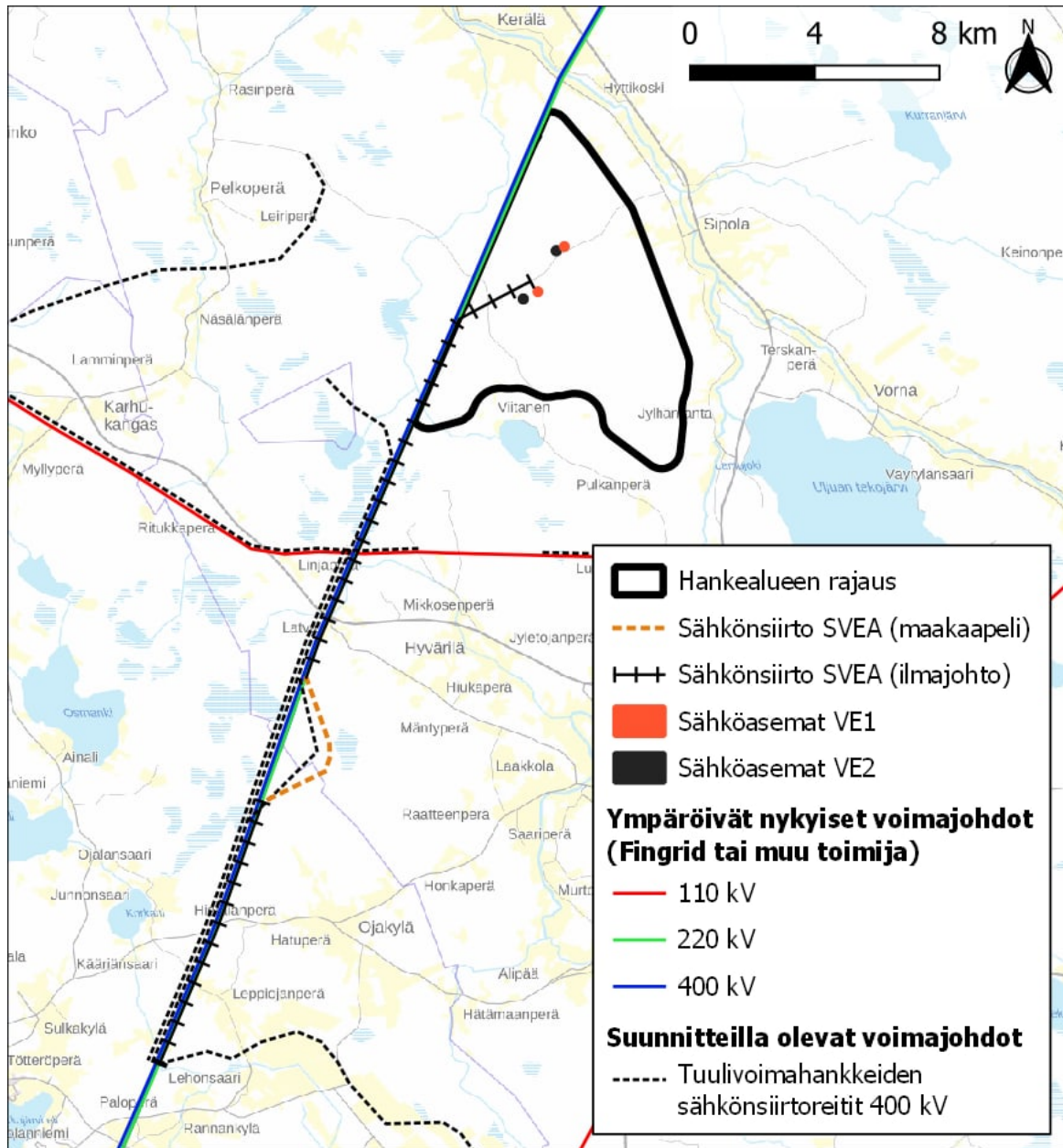
Rakennusaikaista haittaa voi hanketoimijoiden välisellä yhteistyöllä lieventää sopimalla esimerkiksi eriaikaisesta rakentamisesta tai rakentamisesta metsästysaikojen ulkopuolella, jotta seuroille jää mahdollisuuksia toimintansa jatkamiselle. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästysoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan. Metsästyksen jatkumista alueella tuulivoimahankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita ja kokemuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista.

21.4 Yhteisvaikutukset muiden sähkönsiirtohankkeiden kanssa

Taikkonevan tuulivoimahankkeessa tuotettu sähkö on suunniteltu siirrettävän kantaverkkoon noin 29,5 kilometriä pitkällä voimajohdolla uuden suunnitteilla olevan Haapavedelle rakennettavan Fingrid Oyj:n Pihtinevan sähköaseman kautta. Taikkonevan sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin Fingrid Oyj:n nykyisten 400 kilovoltin (Metsälinja) ja 220 kilovoltin (Petäjävesi-Haapavesi) voimajohtojen itäpuolelle. Fingrid Oyj:n 220 kilovoltin voimajohto on tarkoitus muuttaa lähitulevaisuudessa 110 kilovoltin voimajohdoksi.

Leuvannevan ja Kivinevan tuulivoimahankkeiden YVA-ohjelmissa on esitetty yhtenä sähkönsiirron vaihtoehtona sijoittuminen samaan voimajohtokäytävään Fingrid Oyj:n nykyisten 400 kilovoltin ja 220 kilovoltin voimajohtojen sekä Taikkonevan suunnitellun voimajohdon kanssa. Mikäli sekä Leuvannevan, Kivinevan ja Taikkonevan hankkeet toteutuisivat, tulisi viisi voimajohtoa rinnakkain samaan voimajohtokäytävään. Hanketoimijat selvittävät yhteistyötä, jotta välttyttäisiin näin monelta rinnakkaiselta voimajohdolta.

Fingrid Oyj:n Pihtinevan suunnitteilla olevalle sähköasemalta on tarkoitus liittää kantaverkkoon myös Piipsannevan ja Tuulikaarron tuulivoimahankkeet. Seuraavassa kuvassa (Kuva 21.17) on esitetty muut sähkönsiirtoreitit ja -hankkeet Taikkonevan sähkönsiirtoreitin ympärillä.



Kuva 21.17. Nykyiset ja suunnitteilla olevat voimajohdot hankealueen ja sähkösiirtoreitin läheisyydessä.

21.4.1 Yhteisvaikutukset maisemaan

Leuvanvevan ja Kivinevan sähkösiirtoreittien sijoittuminen samaan johtokäytävään nykyisten voimajohtojen sekä Taikkonevan sähkösiirtoreitin kanssa kasvattaa maisemaan kohdistuvia vaikutuksia. Maisemavaikutukset pysyvät silti vähäisinä, sillä reitti kulkee pääosin sulkeutuneiden metsien läpi, joissa ei ole runsaasti muutoksen kokijoita. Latvassa ja Lepiojanperällä sijaitsee muutama asuinpaikka lähellä voimajohtoja, joille vaikutukset ovat

hieman suuremmat, jopa kohtalaista luokkaa. Myös Korkatin virkistysalueella vaikutukset ovat hieman suuremmat, mutta kohdistuvat pääosin virkistysmaiseman kokemiseen.

Piipsannevan ja Tuulikaarron suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee Leppiojanperän läpi itä-länsisuunnassa. Piipsannevan ja Tuulikaarron myötä useammalle Leppiojanperän asuinpaikalle kohdistuu maisemallisia vaikutuksia, ja vaikutus alueella on hieman suurempi kuin vain Taikkonevan sähkönsiirron toteutuessa. Yhteisvaikutukset asutukselle jäävät kuitenkin melko vähäiseksi, sillä Piipsannevan ja Tuulikaarron sähkönsiirtoreitti jää asutuksiin nähden yli puolentoista kilometrin etäisyydelle ja suurilta osin metsän taakse.

21.4.2 Yhteisvaikutukset maankäyttöön

Hankealue ja alueen liittämiseksi sähköverkkoon suunniteltu voimajohto muuttaa alueen maankäytön rakennetta. Sähkönsiirron voimajohdon rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätalouskäytöstä voimajohdon johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten alueelta. Yhdessä muiden viereisten alueiden kanssa Taikkonevan hanke muodostaa alueen, jolle ei voida sijoittaa meluherkkää toimintaa kuten asumista. Vaikutus tämän suhteen on kuitenkin vähäinen, koska alueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta. Hanke ei rajoita rakentamista nykyisten asutuskeskittymien ja kylien yhteyteen.

Sijoittamalla viisi johtoa samaan maastokäytävään vähennetään maankäytön muutoksia ja pirstoutumista muilla alueilla.

21.4.3 Yhteisvaikutukset pintavesiin

Taikkonevan sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voimistaisivat hankkeessa yksistään arvioituja pintavesivaikutuksia.

21.4.4 Yhteisvaikutukset linnustoon

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voimistaisivat hankkeessa yksistään arvioituja linnustovaikutuksia.

21.4.5 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, joiden yhteisvaikutus hankkeen kanssa heikentäisi luonnon monimuotoisuutta.

Sijoittamalla neljä johtoa samaan maastokäytävään vähennetään luonnonolosuhteiden muutoksia muilla alueilla.

21.4.6 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Useiden sähkönsiirtohankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja hankkeissa käytetään samoja kuljetusreittejä. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja tilapäisiä. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. 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.

21.4.7 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirron sijoittuminen samaan johtokäytävään olemassa olevan voimajohton kanssa laajentaa voimajohtoaluetta, mikä vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen erityisesti maisemassa tapahtuvan muutoksen kautta. Voimajohtoalueen laajentuminen vaikuttaa myös maa- ja metsätalouden harjoittamiseen vähentäen metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa ja elinkeinojen kehittämismahdollisuuksiin rajoittaen rakentamista voimajohtoalueella. Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat merkittävimmät Latvian, Hietalanperän ja Leppiojanperän alueilla, joilla on varsin paljon asutusta sekä Korkattivuoren ja Aakonvuoren alueilla, jotka ovat merkittäviä virkistysalueita.

22 Vaihtoehto 0: Hankkeen toteutumatta 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.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Myöskään maisemavaikutuksia ei Taikkonevan tuulivoimahankkeen osalta muodostuisi.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Taikkonevan tuulivoimahanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa eikä edesauta pyrkimyksiä vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

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 tuulivoimapuiston vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on vain pieniä eroja vaikutuksissa eri vaikutustyypeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyyppin kohdalla.

Taulukko 23.1 Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus | Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Taikkonevan tuulivoimapuiston hankealuetta ei ole osoitettu lainvoimaisissa Pohjois- | ei vaikutusta | kohtalainen -- | kohtalainen -- |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena, joten tältä osin Taikkonevan tuulivoimahanke on risiiridassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa. Valmistelussa olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmasto- vaihemaakuntakaavan luonnoksessa alue on osoitettu uutena tuulivoimaloiden alueena, mutta vaihemaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevassa kaavaehdotuksessa Taikkonevan hankealuetta ei ole kokonaisuudessaan osoitettu tuulivoimaloiden alueena, vaan tv- 1 -aluetta on pienennetty sen pohjois-, itä- ja eteläpuolilta. | | | |
| Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö | Hankealueella ja sen <i>lähiympäristö (0-7 km)</i> on suurimmilta osin sulkeutunutta taalousmetsää. Hankealueen avotilat koostuvat turvetuonta-alueesta ja pienistä suoalueista ja hankealueen ympäristön avotilat ovat viljelyalueita jokien varsilla, joista Siikajokea reunustaa maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Myös hankealueen eteläpuolella on pieni Viitastenjärven rantamaisema-alue. Kyseisillä maisema-alueilla muutos on suurta, mutta monille yksittäisille maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen kohteille vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia. Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutukset ovat hieman voimakkaampia suuremman voimalamäärän takia, mutta ero on marginaalinen ja kohdistuu vain osaan tarkastelupisteitä. | ei vaikutusta | suuri --- | suuri --- |
| | | | kohtalainen -- | kohtalainen -- |
| | Voimaloiden <i>välialueen (7-14km)</i> maisema on pitkälti saman kaltainen kuin lähialueella. Alueelle sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita erityisesti Siikajoen ja Lamujoen varsille. | ei vaikutusta | kohtalainen -- | kohtalainen -- |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | Maisemavaikutukset ovat etäisyydestä johtuen pääasiassa kohtalaisia. Monille rakennuskohteille voimaloita ei näy. | | | |
| | Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |
| Arkeologinen kulttuuriperintö | Hankealueelle sijoittuu 14 muinaisjäännettä ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta. Lähelle tuulivoimapuiston rakenteita sijoittuvat alueet ja kohteet tulee merkitä maastoon ennen rakentamista, ettei niitä vahingoiteta rakentamisen aikana. Molemmissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |
| Maa- ja kallioperä ja pohjavedet | Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Turvemaavaltaisista maalajeista ja turvetuotannon myötä muodostuneista alavista alueista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdon VE2. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |
| Pintavedet | Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksen alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdon VE2. | | | |
| Ilmanlaatu, ilmasto ja hiilijalanjälki | <p>Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei itsessään aiheudu suoria päästöjä.</p> <p>Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä nollavaihtoehdon (VE0) 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 tuulivoimapuiston käyttövaiheessa, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa.</p> <p>Hankkeen tuulivoimapuistovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja</p> | ei vaikutusta | vähäinen + | vähäinen + |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | hiilensidontavaikutusten välillä on jonkin verran eroa, johtuen vaihtoehtojen voimalojen määrästä. Vaihtoehdon VE1 myönteisten vaikutusten määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, koska suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa. Samalla vaihtoehdon VE1 isompi tuulivoimalamäärä merkitsee vaihtoehtoa VE2 suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheuttamia ilmastovaikutuksia. | | | |
| Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet | Alueen kasvillisuustyyppit ovat kivennäis- ja turvemaalla pääosin tavanomaista havupuuvältaista metsää. Hankealueen arvokkaille luontokohteille voi aiheutua vähäisiä kohtalaisia tai suuria vaikutuksia, hydrologian muuttumisen, pinta-alametyyppien tai kiintoaineen lisääntymisen vuoksi. Vaikutukset voidaan lieventämistoimilla laskea vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Sähkönsiirtoreitin luontokohteille voi aiheutua vähäisiä, kohtalaisia ja suuria vaikutuksia, mutta kokonaisuutena tarkastellen vaikutukset jäävät kohtalaisiksi. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |
| Pesimälainnusto | Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen sekä suojelullisesti arvokkaaseen pesimälajistoon aiheutuvat rakentamisen myötä muuttuvista elinympäristöistä sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisesta häiriöstä. Vaikutukset ovat kokonaisuutena merkittävydeltään vähäiset. Vaihtoehtojen väliset erot ovat varsin vähäiset, mutta VE2 aiheuttaa alueellisesti pienialaisemmat vaikutukset pienemmän voimalamäärän vuoksi etenkin hankealueen eteläosassa. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Muuttolin- nusto | Hankkeen vaikutukset alueen läpi muut- tavalle linnustolle arvioidaan vähäiseksi. Voimalat ja tuulivoimapuisto kokonai- suutena aiheuttavat ensisijaisesti este- vaikutuksen muuttolintujen kiertäessä puiston ja yksittäisiä voimaloita. | ei vai- kutusta | vähäi- nen - | vähäi- nen - |
| Eläimistö | Hankkeen vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä, pois lukien ravintolanteen mahdollista parantumista joillain lajeilla. Alueen ihmistoiminnan arvioidaan kasva- van kohtalaisesti hankealueella nykyti- lanteeseen nähden. Vaikutukset ovat korkeimmillaan rakentamisaikana, joka on ohimenevää. Herkemälle lajis- tolle vaikutukset ovat korostuneempia kuin tavanomaisille elinlajeille. Alue on tärkeää elinympäristöä suurpedoille ja alueelle sijoittuu viitasammakon lisää- ntymispaikkoja sekä mahdollisesti suden ydinreviiriä. Muiden direktiivilajien esiin- tyminen alueella oli alhaista tai niitä ei ta- vattu ollenkaan. Pääosin hankkeella arvi- oidaan olevan vähäisiä vaikutuksia eläi- mistöön, mutta kohtalaisia suurpedoille. Taikkonevan hankealue sijoittuu tulki- tulle susireviirille (luke, kanta-arvio 2023) eikä reviin alueelta ole luontoselvitys- ten yhteydessä pystytty määrittelemään ydinalueita. Epävarmuus ydinreviirin si- jainnista nostaa vaikutukset suden osalta suuriksi. | ei vai- kutusta | suuri --- | suuri --- |
| Natura-alu- eet, luonnon- suojelualueet ja niitä vas- taavat alueet | Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoima- loista, että potentiaalisetkin vaikutukset lähes jäävät kokonaan muodostumatta. Lähimmille Natura-alueille kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia linnusto- vaikutusten kautta. Hanke ei heikennä | ei vai- kutusta | vähäi- nen - | vähäi- nen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita. | | | |
| Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys | Asumisviihtyisyys: Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Alueen arvostus. Kiinteistöjen arvo. Suurimmat haitat kohdistuvat hankealueen lähellä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin. | ei vaikutusta | kohtalainen - | kohtalainen - |
| | Ihmisten terveys ja turvallisuus: Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu voivat heikentää asumisviihtyisyyttä terveyteen ja turvallisuuteen liittyvien pelkojen kautta. Mallinusten mukaan ohjearvoja ylittäviä melu- tai varjostusvaikutuksia asuin- tai lomarakennuksille ei synny kummassakaan vaihtoehdossa. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |
| | Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikat poistuvat virkistyskäytöstä. Muualla virkistyskäyttö voi jatkua edelleen. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä hankealueella ja sen läheisyydessä. Olemassa olevien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |
| | Metsästy: Riistalajistolle ja niiden esiintymiselle hankealueella arvioitiin vaihtoehtoista riippumatta olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia. Pulkkilan Erä ry:llä ja Ainalin Riistamiehet ry:llä sijoittuu vain vähäisesti metsästyalueita hankkeen rakenteiden yhteyteen ja kokonaisuudessaan vaikutukset metsästytoiminnan jatkamiseen arvioidaan | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | <p>vähäisiksi. Rantsilan Riistamiehet ry:n alueita sijoittuu hankealueelle laajemmin ja vaikutukset todennäköisesti ovat voimakkaammat seuran toimintaan. Puutteellisten tietojen vuoksi vaikutusten arviointia ei pystytty tälle seuralle kohdenetusti toteuttamaan, mutta arviointia voidaan täydentää myöhemmin kaavavaiheessa.</p> <p>Metsästys voi merkittävästi hankaloitua hankealueella rakennusvaiheessa, mutta haitta on ajan myötä poistuva. Pitkäaikaisempia haittoja ovat ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen alueella ja sen myötä turvallisuuden huomioiminen sekä metsästyksen ja koirakoetoiminnan sovittaminen rakennetumpaan ympäristöön.</p> | | | |
| Liikenne | Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia. | ei vaikutusta | kohtalainen - | kohtalainen - |
| Elinkeinotoiminta | Aluetaloushyödyt: Hankkeella arvioidaan olevan myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus voi olla erityisesti rakennusvaiheessa kohtalaisia. Toimintavaiheessa kunnat saavat tuulivoimaloista kiinteistövero. | ei vaikutusta | kohtalainen ++ | kohtalainen ++ |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | Elinkeinotoiminta: Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset voivat heikentää alueen matkailukohteiden vetovoimaa. Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä parantaa kyseisten alojen sekä majoitus- ja ravitsemistoiminnan toimintaedellytyksiä. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella luonnonvaroja voi edelleen hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - |

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 on arvioitu ympäristöllisesti toteuttamiskelpoiseksi lievennyksillä ja muutamilla tarkistuksilla.

Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke vaatii yleiskaavan laatimisen, mutta ei ole ristiriidassa olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien tai laadittujen kaavojen kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Hankealueelle ei sijoitu geologiasia arvoja ja hankealueen luontokohteisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Alue on pääosin maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta.

Alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Hanke ei sijoitu lintujen muuton kannalta keskeiselle alueelle. Alueen metsät ovat metsätalouden voimakkaasta muuttamista, joilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Lähimmät Natura-alueet ja suojelualueet sijoittuvat riittävän etäälle hankealueesta tai voimala-alueen rakenteista, eikä Natura-alueiden suojelun perusteena ole viin luonnonarvoihin kohdistu merkittäviä vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden rakentaminen tai alueen toiminta ei aiheuta suoria vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, kun riittävästi suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Hankkeella on kuitenkin vähäisiä epäsuoria vaikutuksia muutamien kohteiden lähiympäristöön, joissa rakentaminen sijoittuu hyvin lähelle kohdetta. Kohteet tulee huomioida myös hankkeen jatkosuunnittelussa ja LIDARK-hankkeen kohteet tarvittaessa inventoida osayleiskaavaehdotusvaiheessa.

Taikkonevan hankkeessa maisemavaikutukset läheisimmille maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille on arvioitu suuriksi. Jotta maisemavaikutukset lähimmille maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille muodostuisivat kohtalaisiksi, olisi paras lieventämiskeino vähentää voimaloiden määrää hankealueen koillis- ja eteläreunalla esimerkiksi poistamalla ainakin lähimmät 4–6 voimalan muodostamat rivistöt. Näin läheisimpien voimaloiden maiseman mittakaavaa muuttava vaikutus vähenee.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koetaan usein merkittävänä maiseman ja melun kannalta. Hankkeen aiheuttamat meluarvot alittavat lähimmän asutuksen ja loma-asutuksen luona raja-arvot. Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä hankkeen toteuttaminen vaikuttaa myönteisesti kunnan talouteen verotulojen lisääntyessä, maaomistajien talouteen vuokratulojen myötä sekä työllisyyteen erityisesti rakentamisvaiheessa. Merkittävimmiksi haitallisiksi vaikutuksiksi koettiin voimajohtoalueen maanomistajien epätasa-arvoinen kohtelu, haitat luonnolle sekä voimaloiden ja voimajohdon näkyminen ja muutokset maisemassa. Noin puolet kyselyyn vastanneista piti hankkeen hyväksyttävyyttä korkeana ja noin puolet heikkona.

Virkistyskäytön kannalta tuulipuistoalueella ja sen lähialueella voi edelleen metsästä, marjastaa, tarkkailla luontoa ja lenkkeillä. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron toteuttamiselle YVA-menettelyssä on tarkasteltu yhtä reittiä (SVEA). Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä sähkönsiirtoreitti hankkeessa on arvioitu ympäristöllisesti toteuttamiskelpoiseksi.

Lähialueilla suunnitteilla olevat tuulivoima-alueet toteutuessaan laajentavat Taikkonevan hankkeen kaltaisia vaikutuksia elämistöön. Erityisesti suurien nisäkäsläjiä, kuten hirven, suurpetojen ja metsäpeurojen elinalueet ja vaellusreitit voivat sijoittua useille tuulivoima-alueille. Myös samalle susireviirille sijoittuu useita hankkeita, jonka vuoksi yhteysvaikutukset voivat kohota merkittäviksi.

Elämistöille syntyviä yhteisvaikutuksia voidaan lieventää, mikäli kukainenkin hanketoimija jättää rakentamisen ulkopuolelle eläinlajeille tärkeiksi tunnistettuja elinympäristöjä ja ajoittaa rakentamisen eläinten lisääntymisaikojen ulkopuolelle. Yhtenäisten metsäalueiden

ja ekologisen yhteyden pirstoutumista voidaan pyrkiä vähentämään hanketoimijoiden välisillä yhteisillä suunnitelmilla, esimerkiksi ulkoisen sähkönsiirron ja tieverkoston osalta. Yhtenäisiä metsäalueita tulisi pyrkiä säilyttämään mahdollisimman paljon etenkin niiden hankkeiden alueilla, jotka sijoittuvat ekologisen yhteyden varrelle. Tieratkaisut, jotka eivät mahdollista ennen liikenteen saavutettamattomissa olevien alueiden läpi ajamista, voivat ehkäistä ylimääräisen liikenteen syntymistä alueelle. Myös rakentamisen ajoituksia olisi syytä suunnitella yhdessä niiden hankkeiden kesken, jotka sijoittuvat hyvin lähelle toisiaan. Eri aikaan rakentaminen jättää eläimillä mahdollisuuden siirtyä rauhallisemmille alueille.

Jos Leuvanvevan ja Kivinevan hankkeet toteutuvat suunnitellussa laajuudessaan, nousee tarpeelliseksi sovittaa voimaloiden sijoittelua sekä määrää Leuvanvevan että Kivinevan hanketoimijoiden kanssa. Vain Taikkonevan lieventämiskeinojen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi maisema- ja meluvaikutuksiin erityisesti Viitastenjärvellä.

24 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasisusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

24.1 Linnusto

Taikkonevan linnustovaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Näin ollen seurantoja ei arvioida tarpeellisiksi.

24.2 Melu

Taikkonevan tuulivoima-alueen suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli myös Taikkonevan lähistöllä sijaitsevia muita tuulivoimahankkeita (Leuvanneva ja Kivineva) toteutetaan, on varmistettava, ettei

melutasojen ohjearvot pääse ylittymään lähistön asuin- ja lomarakennuksissa. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-alueella kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoima-alueen toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti.

24.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi asukaskyselyllä. Esimerkiksi vuosi tuulivoimapuiston toiminnan alkamisen jälkeen on suositeltavaa tehdä asukaskysely vastaavalle alueelle kuin YVA-menettelyssä. Kyselyn tavoitteena on selvittää lähiasukkaiden kokemuksia tuulivoimapuistosta ja sen vaikutuksista.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

25 Lähteet

- AFRY Oy 2020. Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy - Low carbon roadmap. Final Report, 1 June 2020. Saatavilla: <https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti - Finnish Energy Low carbon roadmap.pdf>
- Bentham P.R. 2005. Putting the environmental impact assessment process into practice for woodland caribou in the Alberta Oil Sands Region. Rangifer Special Issue No 16. 89–96.
- Birdlife Suomi 2002. FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>
- Birdlife Suomi 2014. Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>
- Birdlife Suomi 2016. IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>
- Birdlife Suomi 2022. MAALI-alueet [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>
- Cameron R.D., Reed D.J., Dau J.R. & Smith W.T. 1992. Redistribution of calving caribou in response to oil field development on the Arctic Slope of Alaska. Arctic 45: 338–342.
- Caorsi, V., Guerra, V., Furtado, R., Llusia, D., Miron, L. R., Borges-Martins, M., Márquez, R. (2019). Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. Scientific reports, 9(1), 19456-10.
- Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegate, D., Flydal, K. & Mystrerud, A. (2012). Is a windpower plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? Wildlife Biology 18(4): 439–445.
- Colman J. E., Eftestøl S., Tsegaye D., Flydal, K., Lilleeng M., Rapp, K. og Røthe G. 2014. Sluttrapport VindRein og KraftRein. Effekter fra vindparker og kraftledninger på frittgående tamrein og villrein. Delprosjektene Kjøllefjord, Essand, Fakken og Setesdalen. Institutt for biovitenskap, Universitetet i Os-lo, og Institutt for Naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. 84 s.
- CO2data (2023). Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elinkaaritietokanta]
- Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytyvat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.
- Digita 2022. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>

- Eftestøl, S., Colman, J.E., Gaup, M.A. & Flydal, K. 2004. Kunnskapsstatus – effekter av vindparker på reindriften. Universitetet i Oslo, Biologisk institutt, Oktober 2004, 37 s.
- Eftestøl, Sindre, et al. "Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer." *Landscape Ecology* 36.9 (2021): 2673–2689.
- Energiateollisuus ry 2023. Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 13.1.2023. Saatavilla: https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf
- Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS), 1999. Viitattu 10/2023
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy 2017. Lentoestelausuntorekisteri [paikkatietoaineisto].
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.
- Finanssiala ry 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. Viitattu 18.5.2023. Saatavilla: <https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf>
- Fingrid Oyj 2010. Siirtyisikö sähkö vielä luotettavammin maan alla? Saatavilla: http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Seminaarit/Käyttövarmuus-päivä/2010/siirtyisiko_sahko_vielä_luotettavammin_maan_alla_jussi_jyrinsalo.pdf
- Fingrid Oyj 2010. Naapurina voimajohto. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf
- 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 2022. Kasvuston käsittely. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohto/kasvuston-kasittely/>
- Fingrid Oyj 2023. Häviösähkö. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkon-siirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/>
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy 2017. Lentoestelausuntorekisteri [paikkatietoaineisto].
- Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E., & Colman, J. E. (2004). Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. *Rangifer*, 24(2), 55–66.
- Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyö_2020_julkinen-versio-1.pdf
- Gaultier, S. P., Blomberg, A. S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E. J., Brommer, J. E. & Lilley, T. M. (2020). Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation.

Environmental science & technology, 54(17), 10385–10398. Saatavilla:
<https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00070>

Geologian tutkimuskeskus 2016. Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.

Geologian tutkimuskeskus 2010. Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.

Geologian tutkimuskeskus 2022 Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>

Gkantou, M., Rebelo, C. and Baniotopoulos, C. (2020). Life Cycle Assessment of Tall Onshore Hybrid Steel Wind Turbine Towers. Energies 13, 15: 3950. Saatavilla: <https://doi.org/10.3390/en13153950>

Göransson, B. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate and 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. 35 s

Heikkinen, S. Valtonen, M. Johansson, H. Helle, I. Herrero, A. Mäntyniemi, S. Kojola, I. 2023: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.

Helle, Timo, and Matti Särkelä. "The effects of outdoor recreation on range use by semi-domesticated reindeer." Scandinavian Journal of Forest Research 8.1–4 (1993): 123–133.

Hiilineutraalisuomi.fi (2023a). Kuntien ja alueiden kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus. Saatavilla: <https://kulutus.hiilineutraalisuomi.fi/>

Hiilineutraalisuomi.fi (2023b). Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>

Husa, J., Teeriaho, J., Kontula, T. 2001. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Pohjois-Pohjanmaalla. Alueelliset ympäristöjulkaisut 2003. Suomen ympäristökeskus.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko U. Suomen lajien uhanalaisuus. Punainen kirja 2019.

Ijäs, A. & Hoikkala, J. (2015). Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – Kirjallisuuskatsaus. Meren-kulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmastolaki 423/2022.

Ilmailulaki 864/2014.

Ilmatieteen laitos 2022a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>

Ilmatieteen laitos 2022b. Suomen tutkaverkko. Saatavilla: <http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>

Ilmatieteen laitos (2022). Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastomuutoskenaarioita. Verkkoraportti 28.03.2022. Saatavilla: https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbndwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutoskenaariot_cmip6_verkko.pdf

Ilmasto-opas (2022). Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. Artikkelit. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa>

Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. <https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke>

Jyväskylän yliopisto 2022. LIPAS 2.0 tietokanta. <https://liikuntapaikat.lipas.fi/liikuntapaikat>

Kjeld, A., Ingólfssdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R. (2018). Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018. EFLA Consulting Engineers. Saatavilla: <https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf>

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.

Kumpula J., Colpaert A. & Anttonen M. 2007. Does forest harvesting and linear infrastructure change the usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus). Ann. Zool. Fennici 44: 161–178.

Kumpula, J., Colpaert, A., Tanskanen, A., Anttonen, M., Törmänen, H. & Siitari, J. 2006. Porolaidunten inventoinnin kehittäminen: Keski-Lapin paliskuntien laiduninventointi

vuosina 2005–2006. Riista ja kalatalouden tutkimuslaitos, kala- ja riistaraportteja nro 397.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Lajitietokeskus 2022. Aineistopyyntö 2/2022.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymiseen. 7.9.2020. Saatavilla: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmittymiseen_07SEP2020.pdf

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2022. Tuulivoimalan vaikutukset radiojärjestelmille ja häiritsevien vaikutusten vähentäminen. Saatavilla: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taaajuusliite.pdf

Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92.

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikennevirasto 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Lounasheimo, J., Karhinen, S.; Grönroos, J., Savolainen, H., Forsberg, T., Munther, J., Petäjä, J. & Pesu, J. (2020). Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/316216>

Luonnonsuojelulaki 2023/6.

Luonnonvarakeskus 2021. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Kasvupaikka 2019 [paikkatietoaineisto]. <https://kartta.luke.fi>

Luonnonvarakeskus, metsästys, 2022. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2022>

Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental monitoring and assessment, 189(7), 1–11.

Luonnonvarakeskus, 2023. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksykevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Esitysmuoto 5x5 kilometrin ruudukkona. Saatavilla: <https://opendata.luke.fi/dataset/doi-10-23729-507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0>

Luonnonvarakeskus, metsästys, 2022. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2022>

Luonnonvarakeskus, 2023a. Suurpetohavainnot. Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>

Luonnonvarakeskus 2023b. Metsävarat. [tilastotietokanta]

Maa-aineslaki 555/1981.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Maanmittauslaitos 2015, 2018. Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

Maanmittauslaitos 2023. Maastotietokanta. Saatavilla: <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Menzel, C. & Pohlmeyer, K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.

Metsäkeskus 2023. Eriyisen tärkeät elinympäristöt WFS-rajapinta. Saatavilla: <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>

Metsälaki 1093/1996.

Motiva 2022. Tuulivoima Suomessa. Sivua päivitetty 26.4.2022. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Muinaismuistolaki 295/1963.

Museovirasto 2023. Argeologisten kohteiden automaattinen tunnistaminen laserkeilausdatasta (LIDARK). Viitattu 23.11.2023. Saatavilla:

<https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/kulttuuriymparistopalvelut-teh-tavat-ja-yhteistyö/tutkimus-ja-kehittäminen/lidark>

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY.

Saatavilla: www.rky.fi

Museovirasto 2021. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto].

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.

Metsästyslaki 1993/615.

Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.

Nelleman C., Jordhøy P., Støen O.-G. & Strand O. 2000. Cumulative Impacts of tourist resorts on wild reindeer (Rangifer tarandus tarandus) during winter. Arctic 53(1): 9–17.

Nelleman C., Jordhøy P., Vistnes I., Strand O. & Newton A. 2003. Progressive Impacts of Piecemeal De-velopment. Biol. Conserv. 113: 307–317.

Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. Saatavilla: <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html>

Pohjalainen, S. 2018. Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. <https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2022). Oulujoen – lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022 – 2027. Raportteja 9/2022. Osa 1. Lähtökohdat toimenpiteiden suunnittelulle. Saatavilla: [Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022-2027 \(doria.fi\)](https://www.doria.fi/handle/10120/46444)

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2023). Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2021). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 – Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Saatavilla: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL_maakuntaohjelma_2022-2025_WEB-2.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille.

Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco Infra & Rail Oy (2021): Viherrakenne- ja ekosysteemi palvelus selvitys. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke.

Reimers E. & Colman J.E. 2006. Reindeer and caribou (Rangifer) response to human activity. Rangifer 26: 55–71.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. 2012: The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval, 150 s.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. (2017). The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.

Sagar, M. & Garrett, P. (2023). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an on-shore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. Saatavilla: <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf>

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. Saatavilla: <https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluealousvaikutukset-2.2.2023.pdf>

Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. (2021). Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. Biological conservation, 256, 109037. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>

Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s

Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.

Soimakallio, S. (2020). Rakennusten kuluttaman sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen kasvihuonekaasujen ominaispäästöjen määrittäminen vuosille 2020–2120. Saatavilla: <https://www.co2data.fi/reports/REPORT-ENERGY-SERVICE-02022021.pdf>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

- Skarin A., Danell Ö., Bergström R. & Moen J. (2004). Insect avoidance may override human disturbance in reindeer habitat selection. *Rangifer* 24(2): 95–103.
- Skarin A. (2006). Reindeer Use of Alpine Summer Habitats. Doctoral Thesis No: 2006: 75. Faculty of Veterinary medicine and animal science. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. 30 p
- Skarin, Anna, et al. "Summer habitat preferences of GPS-collared reindeer Rangifer tarandus tarandus." *Wildlife Biology* 14.1 (2008): 1–15.
- Skarin A. & Åhman B. (2014). Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biol.* 37: 1041–1054
- Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Sandström, P., & Lundqvist, H. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecology*, 1-14.
- Skarin, A., & Alam, M. (2017). Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during pre-construction, construction, and operation. *Ecology and Evolution*, 7(11), 3870–3882.
- Skarin, A., Sandström, P., Alam, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*, Vol. 8: 9906–9919.
<https://doi.org/10.1002/ece3.4476>
- SLTY 2012: Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. Viitattu 10/2023. Saatavilla: http://www.lepakko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf
- Suomen Lajitietokeskus, 2023a. Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>. Aineistopyyntö 28.2.2023 Saatavilla: <http://tun.fi/HBF.72143>
- Suomen Lajitietokeskus, 2022b. Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>. Aineistopyyntö 14.3.2022 Saatavilla: <http://tun.fi/HBF.60987>
- Suomen lajitietokeskus, 2023. Avoimet aineistot direktiivilajien esiintymisestä. Viitattu 11/2023.
- Suomen Metsäkeskus 2023. Metsävarakuviot rajapintana. Saatavilla: <https://avoin.metsakeskus.fi/rajapinnat/v1/stand/ows> (luettu 1.11.2023)
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2014. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Saatavilla: <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Saatavilla: <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta.html>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a. Tuulivoimatuotanto kasvoi 41 prosenttia vuonna 2022. Tiedotteet 12.1.2022. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankoh-taista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b. Talvella tuulee eniten. Saatavilla: <https://tuulivoima-yhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023c. Tuulivoimaloiden rakenne. Saatavilla: <https://tuuli-voimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatek-niikka/tuulivoimaloiden-rakenne>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d. Usein kysytyt kysymykset. Saatavilla: <https://tuuli-voimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e. Vaikutukset turvallisuuteen. Saatavilla: <https://tuuli-voimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutuk-set/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022e. Tuulivoimakartta. Viitattu 12.7.2022. <https://tuuli-voimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta>

Suomen Ympäristökeskus (2011). Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edelly-tyksiä. Ilmasto-opas. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuu-tos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>

Suomen Ympäristökeskus 2018. Corine maanpeite 2018. Saatavilla: <https://www.avoin-data.fi/data/fi/dataset/corine-maanpeite-2018>

Suomen Ympäristökeskus 2023. Avoimet paikkatietoaineistot. Saatavilla: <http://www.syke.fi/avoindata>

Suomen Ympäristökeskus 2023. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/>

Suomen Ympäristökeskus (2022). Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Julkaistu 23.9.2013 ja päi- vitetty 30.5.2022. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Ku-lutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari

Suomen ympäristökeskus (2023). Maanpeitteen seuranta. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Seurantatiedot/Maanpeitteen_seuranta

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Lin- nut-vuosikirja 2018: 148-155.

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Tilastokeskus 2022. Ruututietokanta. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/ruututieto-kanta/index.html>

- Tilastokeskus (2023). Polttoaineluokitus 2023. Saatavilla: https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx
- Tilastokeskus 2023a. Taajamat väkiluvun ja väestötiheyden mukaan, 2021. Viitattu 4.4.2023. Saatavilla: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vaerak/statfin_vaerak_pxt_13vu.px/
- Tilastokeskus 2023b. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=SSS>
- Tilastokeskus 2023c. Tilastokeskuksen maksuttomat tilastotietokannat: Työssäkäyntitilasto 2021. Viitattu 21.9.2023. Saatavilla: <https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/>
- Tilastokeskus 2023d. Tilastokeskuksen PxWeb-tietokannat: Kunnittainen toimipaikkatilasto 2021. Viitattu 21.9.2023. Saatavilla: <https://yritystietopalvelu2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/?rxid=6f7050e0-c1ae-431c-84a6-74adc46f3245>
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2022. Kaivosrekisterin karttapalvelu. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>
- Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G. & Rapp, K. (2017). Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. Applied animal behaviour science, 195, 103-111.
- Tyler, N., Stokkan, K.A., Hogg, C.R. & Nellemann, C. 2014: Ultraviolet Vision and Avoidance of Power Lines in Birds and Mammals. Conservation Biology 28 (3).
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.
- Vesilaki 587/2011.
- Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhøy, P., and Strand, O. (2001). Wild reindeer: Impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. Polar Biology 24:531–537.
- Vistnes I.I., Nelleman C., Jordhøy P. & Stoen O.G. 2008. Summer distribution of wild reindeer in relation to human activity and insect stress. Polar Biol. 31: 1307–1317.
- Väylävirasto 2023. Liikenneaineistot.
- Wind Energy Advisory (2021). Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. Saatavilla: <https://www.offshorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/>
- Wind Europe 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. Saatavilla:

<https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriö 1992a. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II, osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.

Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Etelä-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.