



ILMATAR PALTAMO OY

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuisto ja 400 kilovoltin voimajohto

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuisto ja 400 kilovoltin voimajohto
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu

FCG

Kannen kuva

FCG/Miikka Saranpää

Painopaikka

Grano

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Paltamon ja Puolangan kuntien alueelle suunnitellun Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on Ilmatar Paltamo Oy:n toimeksiannosta laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Kokemus -vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Liisa Karhu FM, Ympäristötiede ja -teknologia	8	Projektipäällikkö Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin.
Johanna Harju Insinööri AMK, rakennus- ja ympäristötekniikka	13	YVA-koordinaattori Suunnitelma-asiakirjat, kartta-aineisto, paikkatiedot. Muinaisjäännöksille aiheutuvat vaikutukset Melu- ja varjostusvaikutusten arviointi
Lumi Tuominen	2	kartta-aineisto, paikkatiedot (SVE 2) Muinaisjäännöksille aiheutuvat vaikutukset
Mika Jokikokko FM, biologi	5	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset sekä vaikutusarvioinnit. Natura-alueet ja muut suojelualueet
Titta Makkonen FM, biologi	1	Kasvillisuusvaikutusten arviointi Natura-alueet ja muut suojelualueet
Jarkko Peltoniemi FM, biologi	3	Linnustovaikutusten arviointi
Harri Taavetti Linnustoasiantuntija	12	Linnusto- ja luontoselvitysten koordinointi. Sudelle aiheutuvien vaikutusten arviointi
Taru Toivanen Nuorempi asiantuntija	1	Metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilöhaastattelut. Eläimistö, riista ja metsästys raportointi ja vaikutusten arviointi.
Miikka Saranpää Insinööri (AMK)	1	Melumallinnukset Havainnekuvat ja näkymäalueanalyysit
Maija Aittola FM	20	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet. Vaikutusarvioinnit.
Taina Ollikainen FM, suunnittelumaantiede	30	Ihmiisiin kohdistuvat vaikutukset, vaikutukset elinkeinoihin ja matkailuun. Asukaskysely.
Vera Hirvonen KTM	2	Elinkeinohaastattelut Vaikutukset elinkeinoihin ja matkailuun.
Timo Leskinen DI	30	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.
Hilja Léman Maisema-arkkitehti	1	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
Essi Tanskanen FM, KTM, ympäristötiede ja -teknologia, CEM	2	Vaikutukset ilmastoon ja elinkaareen.
Saara Aavajoki DI	10	Liikenteelliset vaikutukset

Yhteystiedot

Hankeesta vastaava:

Ilmatar Paltamo Oy

Ilmatar Energy Oy
Unioninkatu 30
FI-00100 Helsinki
www.ilmatar.fi

Hankekehityspäällikkö
Ville Huovinen
p. +358 45 672 1192
ville.huovinen@ilmatar.fi

Hankekehitysjohtaja
Jussi Mäkinen
+358 40 576 1097
jussi.makinen@ilmatar.fi

Yhteysviranomainen:

Kainuun elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus

PL 115
87101 Kajaani

Alueidenkäytön asiantuntija
Anu Nurkkala
p. 029 502 3062
anu.nurkkala@ely-keskus.fi

YVA- konsultti:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34,
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektipäällikkö
Liisa Karhu
p. 040 0835726
liisa.karhu@fcg.fi

Tiivistelmä

Hanke ja hankealue

Hankkeesta vastaavana toimiva Ilmatar Paltamo Oy suunnittelee kahdesta erillisestä tuulivoimapuistoalueesta muodostuvaa Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuistohanketta Paltamon ja Puolangan kuntien alueelle. Takiankankaan alue rajautuu lännessä Vaalan kunnan rajaan (ja maakuntarajaan). Hankkeen tuulivoimapuistojen alueelle suunnitellaan enintään 52 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään noin 350 metriä.

Hanke kattaa kokonaisuudessaan noin 8122 hehtaarin laajuisen alan, josta Takiankankaan osuus on 4 678 ha ja Hukkalansalon 3 444 ha. Hankkeen tuulivoimapuistoalueet ovat metsätalousaluetta ja maa-alat ovat pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu tuulivoimapuistoalueista ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Ilmatar Energy Oy:n 100 % omistama hankeyhtiö Ilmatar Paltamo Oy. Ilmatar on vakiintunut suomalaisen tuulivoiman toimija yli 10 vuoden kokemuksella. Ilmatar työllistää tällä hetkellä 100 henkilöä tuuli- ja aurinkopuistojen kehittämisessä, rakennuttamisessa, operoinnissa ja sähkön myynnissä. Ilmatar on rakennuttanut Suomessa useita tuulivoimapuistoja ja parhailaan rakennusvaiheessa on yhteensä 67 täysin markkinaehtoisesti rakentuvaa voimalaa.

Hankkeen tarkoitus 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 ta-

voitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6-10 MW, jolloin kokonaisteho olisi arviolta noin 312-520 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 900–1500 GWh luokkaa.

Arvioitavat vaihtoehdot

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

VE 0 Tuulivoimalat

Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE 1 Tuulivoimalat

Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 52 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 31 kpl sijoittuu Takiankankaan alueelle ja 21 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

VE 2 Tuulivoimalat

Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 50 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 29 kpl sijoittuu Takiankankaan alueelle ja 21 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

VE 3 Tuulivoimalat

Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 49 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 31 kpl sijoittuu Takiankankaan alueelle ja 18 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

VE 4 Tuulivoimalat

Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 47 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 29 kpl sijoittuu Takiankankaan alueelle ja 18 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

Hankkeen tuulivoimapuistojen liittämiseksi valtakunnanverkkoon tarkastellaan kahta vaihtoehtoa:

Sähkönsiirto

SVE 1 Sähkönsiirtoa varten rakennetaan Hukkalansalon alueelta 110 kV voimajohto Takiankankaan alueelle. Reitille on kaksi vaihtoehtoa; SVE 1A kulkee Osmankajärven eteläpuolitse ja SVE 1B Osmankajärven pohjoispuolitse. Tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon Fingridin Nujuankankaan ja Seitenoikean välille rakennettavan uuden 400 kV+110 kV linjan varrelle suunnitellun sähköaseman kautta. Kyseinen sähköasema sijoittuisi alustavien suunnitelmien mukaan Takiankankaan hankealueen pohjoisosaan.

SVE 2 Takiankankaan ja Hukkalansalon välinen sähkönsiirto tapahtuisi kuten on kuvattu vaihtoehdossa SVE 1. Tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon Fingridin Nujuakankaan sähköaseman kautta. Uusi voimajohto sijoittuisi valtaosin Fingridin 220 kV:n Nujuja - Seitenoikea voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli 10 tuulivoimalan tai kokonaisteholtaan vähintään 45 MW:n kokonaisuuksille. YVA-menettelyä ohjaa yhteysviranomaisena, joka tässä hankkeessa on Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia, heitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole lupa- eikä päätöksentekomenettely, vaan sen tarkoituksena on tukea hankkeen suunnittelua ja myöhempiä päätöksentekoprosesseja tuottamalla hankkeen ympäristövaikutuksiin liittyvää tietoa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset aiotaan arvioida. Toisessa vaiheessa toteutetaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi, jonka tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus). Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle toukokuussa 2022 ja nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 52 yksikköteholtaan noin 6-10 MW tuulivoimalasta. Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

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

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu keskijännitemaakaapeleilla. Hankkeen tuulivoimapuistoalueille rakennetaan muuntoasemat. Tuulivoimapuistoalueiden välinen sähkönsiirto tapahtuu 110 kV voimajohtolla. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 1 tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon alustavasti Takiankankaan pohjoisosaan suunnitellun uuden Fingridin 400 kV sähköaseman kautta. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 2 tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon 400 kV voimajohtolla Nuojuankankaan sähköaseman kautta.

YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Asutus

Tuulivoimapuistoalueiden ympäristö on harvaan asuttua. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan asuinrakennuksia on kahden kilometrin säteellä hankevaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloista 34 kappaletta ja viiden kilometrin säteellä 241 kappaletta. Lomarakennuksia on kahden kilometrin säteellä voimalaitoksista 41 kappaletta ja viiden kilometrin säteellä 414 kappaletta.

Kaavoitus ja maankäyttö

Hankealueella on voimassa Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava sekä Kainuun vaihemaakuntakaava 2030. Hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden rakentamisen alueeksi Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa, joten tältä osin Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahanke on ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa.

Takiankankaan alue sijoittuu maakuntakaavassa osoitettuun Liikenteen yhteiskäytävään sekä matkailun vetovoima-alueelle. Suunnittelussa on huomioitu maanteiden, rautatien sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilanvaraukset ja rajaukset, mutta Takiankankaan tuulivoimapuisto osin rajoittaa alueen kehittämistä matkailu- ja virkistystoimintaan.

Takiankankaan alueen läpi kulkeva pääsähköjohto ja ohjeellinen pääsähköjohto on huomioitu hankkeen suunnittelussa. Hankkeen toteuttaminen ei estä Takiankankaan alueelle sijoittuvan moottorikelkkareitin käyttöä. Reittiin joudutaan mahdollisesti tekemään muutoksia, mutta reitin jatkuvuus ei ole uhattuna.

Takiankankaan pohjoispuolelle sijoittuu maakuntakaavan Natura 2000-verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue sekä aluevaraukseltaan vastaava luonnonsuojelualue. Hankkeen suunnittelussa on huomioitu se, että hankkeella ei heikennetä merkittävästi Natura-alueen perusteena olevia luontoarvoja tai alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.

Hankkeen molempien tuulivoimapuistojen alueilla on varaukset turvetuotantoon soveltuvista alueista. Turpeenkäyttö on vähentynyt huomattavasti, joten maakuntakaavan varauksia voidaan pitää vanhentuneina. Hanke tukee Suomen energiahuoltoa, joten hanke tulee maakuntakaavan energiahuoltoon liittyvää tavoitetta.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen on käynnissä ja kaavaehdotus on nähtävillä syys-lokakuussa 2023. Valmisteilla olevassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan ehdotuksessa Takiankankaan ja Hukkalansalon alueet on tunnistettu seudullisen kokoluokan tuulivoima-alueeksi, mutta kaikki suunnitellut voimalat eivät sijoitu maakuntakaavaluonnoksen mukaisille alue-rajauksille.

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueilla ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaava-alueita. Takiankankaan ympäristön lähin yleiskaava-alue on Kivesjärven rantayleiskaava, joka sijaitsee alle kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimaloista. Takiankangasta lähin asemakaava-alue on Iso-Petäisen ranta-asemakaava, joka sijoittuu alle puolen kilometrin etäisyydellä Takiankankaan aluerajauksesta. Hukkalansalon ympäristön lähimmät yleiskaava-alueet sijaitsevat noin viiden kilometrin ja lähin asemakaava-alue noin 3,5 kilometrin etäisyydellä Hukkalansalon alueesta. Hankkeen suunnitellut voimalat sijoituvat riittävän etäälle kaavoitetusta asutuksesta.

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueet sijoituvat toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttövoittojen (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousohjeissa olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousohjeille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jat-

kua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

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

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueiden maasto on pääasiassa tavanomaista metsätalousta, jolla ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön osalta kiinnostavia piirteitä tai arvokohteita. Hankealueiden ympäristö on laaja-alaisessa maiseman solmukohdassa, jossa Pohjanmaan taasisuus, Oulujärven vesialueet ja Vaara-Suomi kohtaavat. Hankealueiden ympäristö on harvaan asuttua, ja lähin taajama on Hukkalansalosta kaakkoon sijaitseva Paltamon keskustaajama.

Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee neljä valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita ja 16 RKY-alueita. Hankealueita lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, sijaitsee lähimmillään noin 2,0 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta Hukkalansalon eteläpuolella. Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) on Kivesjärven rautatieasema lähimmillään 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta Takiankankaasta kaakkoon. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvatarkastelujen perusteella Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaiseman alueella maiseman muutos jää yleensä melko pieneksi alueen sulkeutuneen ympäristön takia. Manamansalon kulttuurimaisemassa maiseman muutos on keskimääräisesti vähäistä havainnekuvan perusteella. Paltaniemen kulttuurimaisemaan ja suuremmalle RKY-alueelle voimaloita saattaa näkyä laajimmille peltoalueille ja Oulujärven rantaan, mutta etäisyydestä johtuen alueella olevat näköesteet vähentävät voimakkaasti voimaloiden näkymistä ja niistä aiheutuvaa muutosta maisemaan. Rokuanvaaran maisemille voimaloita saattaa myös näkyä korkeampiin avoimpiin katselupisteisiin, mutta etäisyydestä johtuen muutokset jäävät vähäisiksi. Kivesjärven rautatieasemalle saattaa näkyä näkymäalueanalyysiä runsaammin voimaloita alueen läheltä tehdyn havainnekuvan perusteella, ja muutos on kyseisellä RKY-alueella kohtalainen. Useat muut RKY-kohteet hankealueiden ympäristöissä ovat niin pienialaisia tai sulkeutuneissa ympäristöissä, että niille ei näy voimaloita.

Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita, joista lähin on Karhulankylän rantaviljelymaisema

noin 15,4 kilometrin päässä lähimmästä Hukkalansalon voimalasta itään. Maisema-alueilla maiseman muutos on todennäköisesti vähäistä etäisyydestä ja lähiympäristön näköesteistä johtuen. Maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita ja kohteita sijaitsee alle 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista 10. Ne ovat usein yksittäisiä kohteita, pienialaisia ja sulkeutuneissa ympäristöissä niin, että niille tuskin näkyy voimaloita näkymäalueanalyysin perusteella. Melalahden kyläalue on aluemäinen maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen alue, jonka avoimille pelloille ja tieosuuksille voimaloita näkyy jonkin verran näkymäalueanalyysin mukaan. Kyläalueella pihojen kasvillisuus ja talusrakennukset toimivat näköesteinä voimaloita kohti. Lisäksi kylän ja voimaloiden väliin jää korkeampia metsäisiä vaaroja ja mäkiä, jotka saattavat estää voimaloiden näkymistä voimakkaasti.

Tuulivoima-alueiden ympäristöön sijoittuu lisäksi valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemakohteita, joita on yhteensä 15 alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Ne ovat melko pienialaisia, mutta osalle kohteista voimaloita näkyy jonkin verran ja osalle ei lainkaan näkymäalueanalyysin mukaan.

Alle 7 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee 8 paikallisesti arvokasta maisema-alueita ja 34 paikallisesti merkittävää rakennusta tai rakennusryhmää. Useat yksittäisistä kohteista sijaitsee sulkeutuneissa ympäristöissä niin, että niille ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Joillekin avointen peltoalueiden yhteydessä sijaitseville kohteille voimaloita saattaa näkyä, mutta silloinkin todennäköisesti hyvin vähän. Paikallisesti arvokkaista maisema-alueista suurimmat muutokset maisemaan kohdistuvat voimala-alueiden väliin jäävälle Raappanmäen perinnemaisema-alueelle vain 2 kilometrin päässä Hukkalansalon lähimmästä voimalasta länteen. Raappanmäellä voimaloita näkyy kahdesta suunnasta erityisesti avoimilla peltoalueilla, mutta pihapiireillä näköesteet lieventävät hieman vaikutuksia asutukselle. Myös Hukkalansalon pohjoispuolella sijaitsevalla Törmänmäellä muutokset ovat tuntuvammat, sillä havainnekuvan perusteella voimaloita näkyy melko runsaasti laajalla katselukulmalla, ja alueella sijaitsee lisäksi useita paikallisesti arvokkaita rakennuksia.

Yleisesti voimala-alueiden ympäristö on suurilta osin peitteistä metsää, ja voimaloita näkyy muutamia hyvin harvoille yksittäisille pisteille läheisimpien peltoalueiden yhteydessä tai voimaloille suuntautuneilla pitkillä suorilla tieosuuksilla. Eniten voimaloita näkyy laajempien avointen järvien keskiosiin ja voimaloita vastakkaisille rannoille esimerkiksi Osmankajärvelle, Kongasjärvelle, Saarisenjärvelle ja Kivesjärvelle. Myös Oulujärven joillekin rantaosuuksille voimaloita näkyy runsaslukuisesti ja laajalla katselukulmalla taustamaisemassa puuston takana. Mitä kauempaa voimaloita Oulujärven rannoilta katselee, sitä pienempi muutos ja voimaloista aiheutuvat vaikutukset ovat. Joidenkin läheisten vaarojen lakialueilta voimalat saattavat näkyä hyvin ja suurissa määrin, ja ne muuttavat luonnonmaisemaa teknologismaksi sekä vaikuttavat mahdollisesti virkistyskokemukseen.

Sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä sijaitsee kolme RKY-kohdetta, joista sähkönsiirtoreitti kulkee Lamminahon talonpoikaistilan läpi ja päättyy Oulujoen ja Sotkamonreitin Nuojuan voimalaitoksen alueelle. Mikäli Takiankankaalta liitytään olemassa olevaan voimajohtoon, ei muutoksia ja vaikutuksia maisemaan ole. Jos nykyisen voimajohtoon rinnalle rakennetaan uusi sähkönsiirtoreitti, ovat vaikutukset vähäiset tai korkeintaan kohtalaiset. Lisäksi sähkönsiirtovaihtoehto SVE 1A Hukkalansalolta Takiankankaalle kulkee läheltä Raappananmäen paikallisesti arvokasta perinnemaisemaa. Tuulivoimaloiden lisäksi sähkönsiirtoreitti muuttaisi paikallisesti arvokasta maisemaa huomattavasti.

Muinaisjäännökset

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueille sijoituu kaikkiaan 44 maastossa varmistettua muinajäännöskohdetta. Kaikissa hankevaihtoehdossa voimalaitos T13 sijoittuu alle 125 metrin etäisyydelle muinajäännöskohdeesta "Lumimäki 3", joten voimalan siirto hieman etäämmälle muinajäännöksestä on suositeltavaa. Muutoin suojaetäisyyden nykyisten suunnitelmien mukaisesti rakennuskohteisiin (tiet, voimalapaikat ja sisäiset voimajohtot) ovat riittäviä, joten kohteille ei aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen aikana.

Suunnitelluille vaihtoehtoisille 110 kV voimajohtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen (alle 100 metrin etäisyydelle) sijoittuu kahdeksan muinajäännöskohdetta. Kohteet eivät sijoitu johtoalueelle, joten niille ei aiheudu tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron rakentamisen johdosta heikennyksiä.

Ympäristöolosuhteet ja luontoarvot

Kallio- ja maaperä

Takiankankaan tuulivoimapuistoalueen kallioperä koostuu migmatoituneesta tonaliitista, pegmattiittigraniitista, amfiboliitista, kvartsimaasälpagneisista ja biotiittiparagneisista.

Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen kallioperä koostuu biotiittiparaliuskeesta, mustaliuskeesta, tonaliittisesta migmatiitista, arkoosikvartsiitista, amfiboliitista, meta-arkoosista, kvartsivakasta ja serpentiinistä.

Sähkönsiirtoreitin SVE 1A kallioperä koostuu pegmatiittigraniitista, migmatoituneesta tonaliitista, amfiboliitista, kvartsi-maasälpagneisista, argoosigneisista, biotiittiparagneisista, meta-arkoosista, ortokvartsiitista, serpentiinistä, mustaliuskeesta ja biotiittiparaliuskeesta.

Sähkönsiirtoreitin SVE 1B kallioperä koostuu pegmatiittigraniitista, migmatoituneesta tonaliitista, kvartsi-maasälpagneisista, argoosigneisista, biotiittiparagneisista, meta-arkoosista, ortokvartsiitista, serpentiinistä, mustaliuskeesta ja biotiittiparaliuskeesta.

Hankealueille, 110 kV sähkönsiirtoreiteille tai näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita tai moreenialueita.

Takiankankaan tuulivoimapuistoalueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista, paksuista turvekerrostumista, kalliomaa-alueista, kalliopaljastumista ja karkearakeisista maalajeista. Paikoin maaperän pintaosissa esiintyy ohuehkoja turvekerrostumia. Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista, paksuista turvekerrostumista ja kalliomaa-alueista. Paikoin maaperän pintaosissa esiintyy ohuehkoja turvekerrostumia.

Sähkönsiirtoreitti SVE 1A alueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista, karkearakeisista maalajeista, paksuista turvekerrostumista ja kalliomaa-alueista. Paikoin

maaperän pintaosissa esiintyy ohuehkoja turvekerrostumia. Sähkönsiirtoreitti SVE 1B alueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista, karkearakeisista maalajeista, paksuista turvekerrostumista ja kalliomaalajeista. Paikoin maaperän pintaosissa esiintyy ohuehkoja turvekerrostumia.

Takiankankaan alue sijoittuu korkeustasolle noin +135...+190 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on lounaaseen. Takiankankaan alueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen pohjoisosassa Lumimäen alueella. Hukkalansalon alue sijoittuu korkeustasolle noin +150...+270 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on kaakkoon. Hukkalansalon alueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen luoteisosassa Julkuvaaran alueelle.

GTK:n yleiskartoitusaineiston mukaan hankkeen tuulivoimapuistojen alueilla happamien sulfaattimaiden esiintymisen ei ole todennäköistä. Hukkalansalon alueella esiintyy pohjois-etelä suuntaisina juonteina mustaliusketta sähkömagneettisesta ja magneettisen/sähkömagneettisista aineistoista sekä kairanrei'istä. Sähkönsiirtoreittien SVE 1A ja SVE 1B alueilla on tulkittu magneettisen/sähkömagneettisesta aineistosta mustaliusketta. Tämä aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle.

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paaletus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella syvimmillään yli 0,6 metriä. Hankealueilla on rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja Takiankankaan alueella lisäksi karkearakeisia ja kalliomaalajeita, 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.

Hankkeen tuulivoimapuistojen ja 110 kV sähkönsiirtoreittien vaikutukset maa- ja kallioperälle katsotaan merkitykseltään vähäisiksi.

Pinta- ja pohjavedet

Takiankankaan ja Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueet sijoittuvat Oulujoen (59) vesistöalueelle. Takiankankaan hankealueen pohjoisosassa sijoittuu Ryöjönpuron valuma-alueelle, keski- ja länsiosassa Liminpuron valuma-alueelle, sekä etelä- ja itäosassa Kongasjoen alueelle.

Takiankankaan alueella sijaitsee Liminlampi sekä Heinipuro, Joutenpuro ja Vanha Liminpuron, joka laskee Kongasjokeen ja edelleen Kivesjärveen sekä pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille.

Hukkalansalon pohjoisosassa sijoittuu Tulijoen valuma-alueelle ja Osmankajärven alueelle. Muilta osin tuulivoimapuistoalue sijoittuu Siltajoen valuma-alueelle.

Hukkalansalon alueella virtaavat Jorospuro, Kortepuro, Torkkolanpuro sekä Hukkalanjoki ja Pienijoki, jotka laskevat Väljänjokeen sekä edelleen Uurajärveen sekä pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille.

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

Tuulivoimapuiston hankealueet tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavesialueelle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole.

Lehtoharjun pohjavesialueen ja Törmänmäenharjun pohjavesialueen etäisyys Hukkalansalon alueeseen on noin 1,2 kilometriä.

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 kuivana pitoon. 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. Päästöriski 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.

Hankkeen tuulivoimapuistojen ja 110 kV sähkönsiirtoreittien vaikutukset pinta- ja pohjavesille katsotaan merkitykseltään vähäisiksi.

Ilmasto

Tuulivoimahankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hanke toteutuessaan mahdollistaa vähäpäästöisemmän sähköntuotannon nollavaihtoehtoon, eli haitallisemmilla polttoaineilla toteutettuun sähköntuotantoon verrattuna. Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulivoimapuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Takiankangasta hallitsevat tasaiset pinnanmuodot, kuivahkon kankaan talousmetsät sekä suot ja turvekankaat. Hukkalansalossa on paljon tuoreita kankaita ja laajojen turvekankaiden lisäksi Julkuvaaran seudulla vaaraluonnon elementtejä lähteineen, noroineen sekä rehevine pienine lehtoineen ja korpi-
neen; hieman esiintyy lettoakin. Alueen inventoinneissa tunnistettiin Takiankankaan alueelta 39, Hukkalansalon alueelta 31 ja sähkönsiirtoreittien läheisyydestä 23 erityistä arvokasta luontokohdetta, jotka edustavat etupäässä suoluontoa, erikokoisia virtavesiä ja lähteitä.

Hankevaihtoehdot VE1-VE4 aiheuttavat suuret kokonaisvaikutukset kasvillisuuden ja luontotyyppien perusteella arvokkaille luontokohteille ilman lieventämistoimenpiteitä. Vaikutukset syntyvät yhteen noroon ja yh-

teen lähteikköön (arvoluokka 1) kohdistuvista merkittävyydeltään erittäin suurista ja suurista vaikutuksista, jotka voidaan lieventää muuttamalla voimaloille johtavien teiden linjauksia. Muille luontokohteille kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä tai kohtalaisia.

Hankealueiden välinen sähkönsiirtoreitti SVE1A aiheuttaa kohtalaiset vaikutukset kahteen luontokohteeseen, jolloin SVE1A kokonaisvaikutus arvioitiin vähäiseksi. SVE1B aiheuttaa merkittävyydeltään vähäisiä, kohtalaisia tai yhteen luontokohteeseen kohdistuvia suuria vaikutuksia yhteensä viidelle luontokohteelle, jolloin SVE1B kokonaisvaikutukseksi arvioitiin merkittävyydsuokka kohtalainen. Hankealueen ulkopuolinen sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu lukuisille luontokohteille, ja yksittäisille kohteille aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä, kohtalaisia tai kahden arvoluokan 3 tai 4 kohteen tapauksessa suuria. SVE2 kokonaisvaikutuksen merkittävyydeksi arvioitiin kohtalainen.

Hankealueiden ja sähkönsiirtoreittien luontokohteilla esiintyy joitakin alueellisesti uhanalaisia kasvilajeja, Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja ja alueellisesti luontoarvoja osoittavia sammallajeja, joihin voi hankkeen myötä kohdistua korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.

Linnusto

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi ja muuttolinnustoon vähäisiksi.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvityksien perusteella alueen lintulajisto on monipuolinen ja runsas.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee runsaasti erilaisia suolinympäristöjä, joilla esiintyy monipuolinen suo- ja kahlaajalajisto. Erityisesti hankealueen ulkopuolella (pohjoispuolella) sijaitsevalla Joutensuolla esiintyvä lajisto oli jopa poikkeuksellisen monipuolinen ja suojellisesti arvokkaita lajeja havaittiin paljon.

Hankealueelta ja sen lähiympäristöstä on tiedossa useita suojeltavien petolintujen pesäpaikkoja. Yhteen lajeista tämänhetkisen layoutsuunnitelman mukainen hanke aiheuttaa merkittävyydeltään suuret vaikutukset, mutta vaikutukset on mahdollista laskea kohtalaiselle tasolle lievennyskeinojen

myötä. Vaikutukset petolintuihin esitetään erillisessä, vain viranomaiskäyttöön osoitussa liitteessä. Hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuu havaintojen ja olemassa olevan aineiston perusteella muidenkin suojellisesti arvokkaiden, mutta alueellisesti tavanomaisten petolintulajien reviirejä.

Hankealueelta löydettiin useita metson soidinalueita. Metsokanta vaikuttaakin olevan varsin runsas. Hankealueen soilla on teeren soidinalueita, joista valtaosa on melko tavanomaisia, vain muutaman kymmenen kukon soitimia. Suurimmassa soitimessa havaittiin kuitenkin yli 300 kukkoa, mikä on äärimmäisen poikkeuksellista. Alueella esiintyy myös vakaa riekkokanta.

Hankealue tai sen lähiympäristö ei sijaitse valtakunnallisesti merkittävillä lintujen muuttoreiteillä. Muuttajamäärät ovat erittäin alhaisia verrattuna esimerkiksi Pohjanlahden rannikkoa seuraavaan valtakunnallisesti merkittävään muuttoreittiin. Hankealueen kautta muuttavien lintujen yksilömäärät olivat vähäisiä.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita.

Muu eläimistö

Alueen direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu pääosin luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Erillisselvityksinä toteutettiin lepako-, liito-orava- ja viitasammakoselvitys sekä sähkönsiirtoreittien osalta liito-oravakartoitus. Lähtötietoina on käytetty luonnonvara- ja lajitietokeskuksien aineistoja, riistakeskuksen tilastoja sekä olemassa olevaa historia- ja tutkimustietoja lajien esiintymisestä ja ominaispiirteistä. Lisätietoja suurpetojen, saukon ja metsäpeuran esiintymisestä on lisäksi saatu aluetta tuntevien metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluista.

EU:n luontodirektiiviliitteen IV (a) ja II lajeista voi levinneisyytensä puolesta alueella esiintyä mm. lepakoita, liito-oravaa, viitasammakkoita, saukkoja, suurpetoja ja metsäpeuraa. Ainoastaan pohjanlepakoista tehtiin lepakoselvityksen aikana muutamia havaintoja eikä niiden ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tunnistettu. Liito-orava havaintoja oli sen sijaan runsaasti, mutta ne painottuivat lähinnä hankealueiden ulko-

puolelle. Hukkalansalon hankealueelta rajattiin yksi ja lähiympäristöstä kolme liito-oravan ydinaluetta. Lisäksi jokien varsilta tunnistettiin liito-oravan kulkuyhteyksiä. Viitasammakkoja havaittiin Takiankankaan hankealueelta ja niiden kutupaikkoja tunnistettiin viidestä pienvesistöstä. Saukoista ei tehty havaintoja ja niitä kerrotaan näkyvän alueella vähänlaisesti (haastattelut 2023). Takiankankaan hankealueen itärajalla kulkeva Kongasjoki on kuitenkin erittäin potentiaalinen elinympäristö saukolle ja sitä voi esiintyä myös muissa alueen virtavesissä. Virtavesistä ainoastaan Kongasjoki on riittävän suuri, jotta se voisi toimia saukon lisääntymispaikkana. Hankealueet ja niiden lähialueet eivät kuulu metsäpeuran ydinalueisiin nykylevinneisyys huomioiden.

Suurpetokannat ovat ennakkotietojen perusteella lähialueilla ja myös hankealueilla viime vuosina lisääntyneet ja luontoselvitysten yhteydessä kaikista lajeista tehtiin jälkihavaintoja. Karhu ja ilveshavainnot ovat alueelta säännöllisiä ja lähialueilta on tavattu myös pentueita. Ahma on harvinaisempi. Selvitysalueilta ei kuitenkaan ollut tiedossa eläinten lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, kuten karhun talvipesiä eikä niitä havaittu luontoselvitysten yhteydessä. Vuoden 2023 luonnonvarakeskuksen kanta-arvion mukaan Takiankankaan alue sijoittuu keskeisesti Kivesjärven susireviirin eteläosaan. Noin 2-3 susiyksilöstä on myös tehty alueella havaintoja (haastattelut 2023). Susista ei tehty luontoselvitysten yhteydessä havaintoja, mutta ydinreviirin mahdollista sijaintia ei pystytty määrittelemään.

Hankeella on direktiivilajistoon suurilta osin vähäisiä vaikutuksia, sillä rakentaminen ei kohdistu esimerkiksi liito-oravan ydinalueisiin tai saukolle tärkeisiin vesistöihin. Osa sähkönsiirtoreiteistä ja teistä sijoittuu liito-oravien kulkuyhteyksien varsille ja elinpiirille, mutta aukoiksi muuttuvien alueiden leveys ei estä kulkuyhteyksiä. Kaksi viitasammakon lisääntymispaikkaa sijoittuu lähelle parannettavia teitä, mutta asianmukaisilla rakennusratkaisuilla ja ajoituksella jäävät häiriöt hyvin vähäisiksi.

Suuremmille nisäkkäille, kuten metsäpeuralle ja suurpedoille (pl. susi) kohdistuu korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia rakennusaikeisesta melusta, yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisesta, häiriöalueiden lisääntymisestä ja ihmistoiminnan mahdollisesta

kasvusta. Yhteisvaikutukset muiden Oulujärven pohjoispuolisten tuulivoimahankkeiden kanssa kohoavat vaikutuksiltaan kyseessä olevaa hanketta suuremmiksi.

Suden osalta hankkeen vaikutukset kohoavat suuriksi erityisesti keskeisen sijaintinsa vuoksi. Luontoselvityksissä ei saatu viitteitä susien esiintymisestä alueella, mutta epävarmuus mahdollisen ydinreviirin sijainnista aiheuttaa osaltaan vaikutusten kohoamisen suuriksi. Myös muita tuulivoimahankkeita sijoittuu saman susireviirin alueelle, jonka vuoksi yhteisvaikutukset voivat kohota merkittäviksi.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Takiankankaan alueen pohjoisosaan sijoittuu osittain Joutensuon Natura 2000-alue (FI1200306, SAC=Special Areas of Conservation=erityisten suojelutoimien alue). Joutensuo sijoittuu lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista, noin 400 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitti SVE 1B:stä ja lähimmillään noin kilometrin etäisyydelle SVE 1A:sta. Tuulivoimapuistoalueille, hankkeen tuulivoimapuistojen välisille sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita Natura-alueita. Joutensuon Natura-alue on myös soidensuojeluohjelman kohde (SSO110423).

Joutensuolle on laadittu hankkeessa erillinen Natura-arviointi. Missään vaihtoehdossa hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Suunniteltu tuulivoimahanke ei yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Muut suojelualueet ja lintualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueista ja sähkönsiirtoreiteistä, ettei vaikutuksia synny.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Takiankankaan tuulivoimapuistoalueelle ei sijoitu asuin- tai loma-ajan rakennuksia. Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen luoteisosassa, Puolangan kunnan puolella sijaitsee yksi asuinrakennus. Alle kahden kilometrin

etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee kaikissa vaihtoehdoissa 24 asuinrakennusta ja 41 lomarakennusta vaihtoehdoissa 1 ja 2 ja 36 lomarakennusta vaihtoehdoissa 3 ja 4. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen (alle sadan metrin etäisyydelle keskilinjasta) ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsee neljä asuinrakennusta vaihtoehdossa A ja yksi asuinrakennus ja kuusi lomarakennusta vaihtoehdossa B.

Tuulivoimapuisto ja voimajohdot vaikuttavat hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimaloiden aiheuttama varjostus ja välke voidaan kokea häiritsevänä. Maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa voimaloiden ja lähiasutuksen määrässä, joten vaikutusten merkittävydessäkään ei ole suurta eroa. Kokonaisuutena Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kohtalaisiksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa.

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

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä joulukuussa 2022 ja tammikuussa 2023. Kysely lähetettiin 700 kotitalouteen hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Kysely lähetettiin kaikille alle 4 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä asuville ja lomarakennuksen omistaville sekä satunnaisotannalla 4-7 kilometrin etäisyydellä voimaloista asuville ja lo-

marakennuksen omistaville. Vastauksia kyselyyn saatiin 204 kappaletta, joten vastausprosentti oli 29 %.

Yleinen hyväksyntä ja suhtautuminen tuulivoimaan olivat asukaskyselyyn vastanneiden mukaan varsin myönteistä. Kyselyyn vastanneista 23 % pitää tuulivoimaa hyvänä ilmastomuutoksen torjuntakeinona ja 18 % kestävänä ja energiaa säästävänä energiamuotona. Paikallisen hyväksyttävyyden näkökulmasta kuitenkin vain 18 % vastaajista oli sitä mieltä, että Takiankankaan alue ja 16 % sitä mieltä, että Hukkalansalon alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen.

Hankealueiden nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä 33 % vastaajista ilmoitti liikkuvansa Takiankankaan alueella ja 39 % Hukkalansalon alueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Tärkeimmät käyttömuodot kummallakin alueella ovat marjastus ja sienestys, ulkoilu ja luonnon tarkkailu. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Yksittäisistä käyttömuodoista tuulivoimapuiston rakentamisen kyselyyn vastanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun.

Myös voimajohdon rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Yksittäisistä käyttömuodoista sähkönsiirtoreitin rakentamisen kyselyyn vastanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun.

Asukaskyselyyn vastanneista 54 % oli sitä mieltä, että voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella ja 56 % sitä mieltä, että tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella on kielteisiä tai erittäin kielteisiä vaikutuksia omaan elämään. Vastaajat arvioivat asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita ja suunniteltuja sähkönsiirtoreittejä lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Metsästys

Paltamon Takiankangas-Hukkalansalon hankealue sijoittuu Hukkalan erä ry:n, Kiveskylän Erämiehet ry:n, Kivesvaara Tapio ry:n, Oikarilan Eräsepot ry:n, Osmangan Erä ry:n, Petäjälahden Erä ry:n ja Saarisen Samoilijat ry:n metsästysalueille. Hanke sijoittuu Paltamon riistanhoitoyhdistyksen alueelle rajautuen pohjoisessa Vaalan ja Puolangan riistanhoitoyhdistyksiin. Alueelle sijoittuu osia valtion pienriista-alueista (5608-Puolanka ja 5601-Paltamo). Heti Takiankankaan hankealueesta pohjoiseen sijoittuu myös valtion hirvialue (8764 Kantojoki 23). Hankealue kuuluu Kainuun maakuntaan, jolloin alueen valtion metsästyksmailla on kuntalaisella metsästyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014).

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

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

Melu ja varjostus

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ja niiden 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 syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Syntyvää

melua on mallinnettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Takiangkankaan-Hukkalansalon alueella vallitsevat tuulet puhaltaavat lounaasta kohti koillista, jolloin mallinnusten keskiäänitasot toteutuvat todennäköisimmin tuulivoimaloiden koillispuolella. Etelä- ja lounaispuolen mallinnetut keskiäänitasot toteutuvat epätodennäköisemmin ja harvemmin.

Takiangkangas-Hukkalansalon suunniteltujen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ylittää 40 dB:n ohjearvon kaikissa hankevaihtoehdoissa yhden asuinrakennuksen kohdalla. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajat eivät ylity minään laskentapisteen sisätiloissa.

Yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia syntyy hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 viiden asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ja hankevaihtoehdoissa 3 ja 4 neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehtojen väliset erot ovat melko pieniä, ja vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiksi.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston alue ja suunnitellut sähkönsiirtoreitit ovat pääosin metsätalousohjeissa, joten myös tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalousohjeissa olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatima maa-ala poistuu metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä

hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Paltamon matkailualue on osa Visit Kajaani-Oulujärvi matkailualueita, jota markkinoi Visit Kajaani-Oulujärvi alueorganisaatio. Aluetta markkinoidaan puhtaan luonnon, vaaraisemien ja suurien järvien avulla. Erilaisiin palveluihin kuuluvat majoitus ja elämysmajoitus, kulttuurinähtävyydet ja museot, golf, välinevuokraus sekä erilaiset ohjelmapalvelut sisältäen mm. moottorikelkkaretkiä ja safareita, revontulisafareita ja valokuvausretkiä, melontaa ja lumikenkäilyä. Yksi alueen merkittävimmistä yrityksistä sijaitsee Paltamossa Kivesvaaran huipulla. Yritys sijaitsee ainoastaan 5,4 km lähimmästä voimalasta kaikissa hankevaihtoehdoissa. Muut matkailuyritykset sijaitsevat Paltamon taajamissa ja keskustaaajamassa, josta etäisyys on lähimmillään voimaloihin, olisi noin 8 km ja pisimmillään noin 20 km. Alueella on kehitetty reittiverkostoa ja sitä kautta edellytyksiä luontomatkaillulle.

Hankealueella voi edelleen marjastaa ja sienestää sekä metsästää kuten aikaisemmin, ainoastaan rakentamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantaa Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston saavutettavuutta ja helpottaa alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

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

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset otetaan kuitenkin pääsääntöisesti hankkeen tuulivoimapuistoalueilta tai välittömästi läheisyydestä, mikä vähentää hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Takiangkankaan alueella tarvittavat kiviainekset on

tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta. Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviainekista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä ja puolet etäämmältä. Rakentamisajaksi on kaikissa toteutusvaihtoehdoissa oletettu noin kaksi vuotta. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin isoimman voimalamäärän takia ja toteutusvaihtoehdossa VE4 pienin. Kaikkien kaikkien neljän toteutusvaihtoehdon erot ovat liikenteen lisääntymisen näkökulmasta pienet, sillä voimalamääräero on vain 1–5 voimalaa.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisajana hankkeen tuulivoimapuistoalueilla ja niiden ympäristössä todennäköisesti ainakin valtatiellä 22, kantatiellä 78, yhdysteillä 19035 ja 19069 sekä Limintiellä, Vaaranpääntiellä, Mäntymäentiellä ja muilla tuulivoimapuistoalueille johtavilla yksityis-/metsäautoteillä. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankkeen tuulivoimapuistoalueiden yksityis-/metsäautoteillä. Todennäköisinä kuljetusreitteinä käytettävistä tarkastelluista maanteista suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 19035 ja vähiten valtatiellä 22. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteista eniten yhdystiellä 19035 ja valtatiellä 22. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja valtatiellä 22 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdysteillä 19035 ja 19069 raskaan liikenteen määrä voi kasvaa huomattavasti, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteilla suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuistoalueiden ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä koko aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta hankkeen tuulivoimapuistoalueiden lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa valtatielle 22, yhdysteille 19035 ja 19069 sekä kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Kokonaaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

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

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohtoon risteämässä maanteiden kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohtodot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 22 km etäisyydellä hankkeen lähimmästä voimalasta. Kaikki hankkeen suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa maksimikorkeus on 644 metriä. Lähin ilmatieteidenlaitoksen säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 56 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa noin 26 kilometrin etäisyydellä Takiankankaan alueesta länteen. Hankkeesta ei pitkän välimatkan vuoksi ole vaikutuksia lentopaikan toiminnalle.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankkeen tuulivoimapuistoalueiden lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu pääosin Vuokatin lähietäisyydeltä. Lähietäisyyden sijainti suhteessa voimaloihin huomioiden, voi häiriöitä teoreettisesti aiheutua tuulivoimaloiden luoteis-pohjoispuolella. Takiankankaan tuulivoimaloiden koillispuolelle sijoittuu pääosin yksittäisiä rakennuksia. Tiheämpää asutusta on Keski-Uonua järven rannoilla sekä Kaihasen alueella. Hukkalansalon tuulivoimaloiden koillis-pohjoispuolelle sijoittuu melko runsaasti loma-ajan rakennuksia sekä yksittäisiä asuinrakennuksia. Asutus on keskittynyt järvien rannoille.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä voidaan poistaa suuntaamalla antennit uudelleen, rakentamalla uusi täytelähietinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan

tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastata kustannuksista.

Puolustusvoimilta saadun lausunnon mukaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Takiangkankaan-Hukkalansalon alueelle. Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätötakat sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia säätutkien toimintaan.

400 kV voimajohdon vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 2 rakennettaisiin 400 kV:n ilmajohto Takiangkankaan alueen pohjoisosasta Nuujuankankaan sähköasemalle. Noin 30 kilometrin pituinen suunniteltu 400 kV voimajohtoreitti sijoittuu pääosin Vaalan kunnan alueella. Noin kilometrin matkan, Takiangkankaan alueelle sijoittuvalla osuudella reitti sijoittuu Paltamon kunnan alueelle. Suunniteltu voimajohto sijoittuu Fingridin nykyisen Nuojua-Seitenoikea 220 kV voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin metsätalousalueelle, joitakin pienialaista peltolohkoja sijoittuu reitin keskivaiheille sekä Nuujuankankaan sähköaseman läheisyyteen.

Olemassa olevaa johtoaluetta tullaan uuden 400 kV voimajohdon rakentamisen johdosta leventämään noin 40 metriä. Puusto tullaan poistamaan tältä 40 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä. Jatkossa reunavyöhykkeen (leveys 10 m) puusto saa kasvaa, mutta puuston korkeutta rajoitetaan.

Suunnitellun voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuu vain vähän asutusta. Alle 100 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta sijaitsee kolme asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Lähin asuinrakennus sijaitsee suunnitellun voimajohdon keskivaiheilla, noin 66 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta, sen eteläpuolella. Lähin lomarakennus sijaitsee 74 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta. Yleisesti ottaen 400 kV voimajohdon vaikutukset asutukseen voidaan katsoa vähäisiksi, koska asutusta sijoittuu vain vähän voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen ja uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevan sähkönsiirtoreitin rinnalle.

Suunniteltu voimajohto ei ole ristiriidassa maakunta-, yleis- tai asemakaavojen kanssa.

Valtaosa sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 2 voimajohtoreitistä kulkee Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueella. Pääosa voimajohtoreitistä kulkee vyöhykkeellä, joka on maakuntakaavassa osoitettu maaseudun kehittämisen kohdealueena sekä matkailun vetovoima-alueeksi osoitetulla vyöhykkeellä. Lisäksi suunniteltu voimajohtoreitti kulkee maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen sekä luonnon monikäyttöalueen halki. Voimajohto kulkee alustavien suunnitelmien mukaan olemassa olevan 220 kV voimajohdon eteläpuolella. Sähkönsiirtoreitti SVE 2 sijoittuu Vaalan keskustaajaman osayleiskaavan 2030 pohjoisrajalle, Oulujokivarren rantaosayleiskaavan alueelle sekä kokonaisuudessaan Vaalan tuulivoimayleiskaavan 2030 alueelle. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella ei ole voimassa asemakaavoja.

Uusi voimajohto kulkisi suurimmilta osin sulkeutuneessa metsäympäristössä nykyisen voimajohdon rinnalla. Sähkönsiirtoreitille sijoittuu kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä; Lamminahon talonpoikaistila sekä Oulunjoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset. Lisäksi 400 kV sähkönsiirtoreitin eteläpuolelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi.

Vaihtoehdossa SVE 2 sijoittuu sadan metrin säteelle johdon keskilinjasta neljä muinaisjäännöskohdetta, joista kolme sijoittuu johtoalueelle. Huomioon otettavaa on, että kohteet sijoittuvat johtoaukealle jo nykytilanteessa. Muinaisjäännöksille aiheutuvat vaikutukset on katsottu kohtalaisiksi. Mikäli sähkönsiirtovaihtoehdo SVE2 toteutetaan, tulee johtoalueelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet ottaa huomioon pylväiden sijoitussuunnittelussa siten, että kohteille ei tapahdu muinaismuistolaisissa kiellettyjä toimenpiteitä. Kohde tulee myös merkitä maastoon raivaus- ja rakennustöiden ajaksi.

Suunnitellulla sähkönsiirtoreiteillä SVE 2 esiintyy kallioperässä pegmatittigraniittia, graniittia, migmatoitunutta tonaliittia ja kvartsi-maasälpagneissia. Kallioperässä esiintyy ruhjeita/murrospintoja, gneissiliuskeisuutta, määrittelemätön siirrosvyöhyke, mängeettinen muotoviiva ja siirroksia. Reitti ylittää arvokkaan Laajankangas-Kangasharjun (TUU-12-070) tuuli- ja rantakerrostuman.

Maaperä koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajista, jonka pääajitetta ei ole selvitetty sekä paksuista ja ohuista turvekerroksista. Maaperässä esiintyy myös karkearakeista maalajia, jonka pääajitetta ei ole selvitetty sekä pienialaisesti kalliomaata ja hienoja-koista maalajia. Sähkönsiirtoreitillä ei esiinny GTK:n aineiston perusteella mustaliusketta. Sähkönsiirtoreitti SVE 2 sijoittuu Oulujoen (59) vesistöalueelle ja reitti kulkee seitsemän eri valuma-alueen halki. Lähin pohjavesialue on Laajankangas-Kankarin pohjavesialue, joka sijaitsee noin 0,4 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä etelään. Maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesille 400 kV voimajohdon rakentamisesta aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi.

Voimajohtoreitille SVE 2 sijoittuu kaikkiaan 10 arvoluokkaan 3 kuuluvaa luontokohdetta, viisi arvoluokkaan 4 kuuluvaa kohdetta ja yksi arvoluokkaan 1 kuuluva kohde. SVE2 aiheuttaa suuret vaikutukset kahdelle arvoluokkien 3 ja 4 luontokohteelle. Huomionarvoiseen kasvillisuuteen kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.

Voimajohtoreitin SVE 2 alueella tai sen välittömässä lähiympäristössä pesivä linnusto koostuu pääosin alueellisesti yleisistä pelto-, metsä- ja suoalueilla pesivistä lintulajeista. Voimajohtoreitti sijoittuu kahden tiedossa olevan uhanalaisen petolinnun reviirille. Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 linnustolle aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi, pääasiassa uhanalasiin petolintuihin kohdistuvien vaikutusten takia. Voimajohdot lisäävät kuitenkin myös muun linnuston törmäysriskiä. Alueella on esimerkiksi paljon soita, joiden lajisto voi olla hyvinkin arvokasta.

Suunniteltua sähkönsiirtoreittiä lähin Natura-alue on reitin itäpäässä, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitseva Joutensuon Natura 2000-alue, joka on myös soidensuojeluohjelman alue. Lähin luonnonsuojelualue on Hetsuon luonnonsuojelualue, joka sijaitsee reitin pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE 2 Natura- ja luonnonsuojelualueisiin sekä suojeluohjelma-alueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan katsoa kaiken kaikkiaan vähäisiksi. Myös valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja kansainvälisesti arvokkaat lintualueet sijoittuvat niin etäälle, että SVE 2:lla ei arvioida

olevan potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia alueiden suojeluperusteisiin.

Voimajohtohanke vaikuttaa voimajohdon läheisyydessä asuviin ihmisiin pääosin maise-massa tapahtuvien muutosten, voimajohdon ns. koronamelun, sähkö- ja magneettikenttien, terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen sekä maa- ja metsätaloudelle aiheutuvien haittojen kautta. Asukaskyselyn mukaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE 2 hyväksyttävyyttä piti heikkona 60 % ja korkeana 40 % kyselyyn vastanneista. SVE 2:n aiheutuvien ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida kokonaisuutena olevan merkittäviä. Yksittäisten kiinteistöjen ja ihmisten osalta haitat voivat kuitenkin olla paikallisesti hyvin merkittäviä, jolloin pylväspaikkojen suunnittelu vaikutusten lieventämiseksi on erityisen tärkeää.

Turvallisuus ja ympäristöriskit

Hankkeen suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat etäälle yleisistä teistä, joten toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteelle ei synny. Rakentamisen aikana liikennöinti hankealueelle lisääntyy ja saattaa vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen hankealueen lähi-teillä.

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

Tuulivoimaloissa käytetään öljyä, jäähdytys-nesteitä 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 turv-etäisyyden päähän yleisistä teistä, jolloin mahdolliset tulipalot eivät pääse helposti leviämään ja aiheuttamaan vaaraa sivullisille.

Yhteisvaikutukset

30 kilometrin säteellä hankkeen tuulivoimaloista ei sijaitse tuotannossa olevia tuulivoimapuistoja. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Turkkielän, Varsavaaran ja Hietavaaran tuulivoimahankkeet, joista Turkkielkä sijoittuu välittömästi Takiankankaan luoteispuolelle.

Kaikissa Takiankangas-Hukkalansalon vaihtoehtoissa **melun** yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ylittyy kahdessa laskentapisteessä. Toisessa pisteessä melutaso 40 dB(A) ylittyy jo pelkän Takiankangas – Hukkalansalon hankkeen vaikutuksesta, eikä melutasoihin aiheudu lisäystä muiden hankkeiden huomioinnin seurauksena missään Takiankangas-Hukkalansalon hankevaihtoehdossa. Toinen laskentapiste sijaitsee vain noin 330 metrin etäisyydellä Turkkielän lähimmästä voimalasta Turkkielän voimalan välittömässä läheisyydessä, joten 40 dB:n ohjearvo ylittyy todennäköisesti jo pelkästä Turkkielän tuulivoimahankkeen aiheuttamasta melusta. Näin ollen pelkän Takiankangas-Hukkalansalon hankkeen aiheuttamiin melusoihin nähden voidaan aiheutuvat melun yhteisvaikutukset katsoa vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Varjostuksen osalta yhteisvaikutuksia ei Takiankangas-Hukkalansalon ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä ole mallinnettu. Turkkielän hankkeen kanssa aiheutuvat varjostusvaikutukset tullaan arvioimaan Takiankangas-Hukkalansalon hankkeen myöhemmissä vaiheissa

Maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu pääosin lähi- ja välialueelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat lähimpinä Takiankangas-Hukkalansalon voimaloita. Eniten yhteisvaikutuksia aiheutuu vesialueilta käsin. Tosin Oulujärven vesialueilla on joitain laajempia alueita, joille näkyy vain Takiankankaan – Hukkalansalon voimaloita. Valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemilla muiden hankkeiden voimaloita näkyy pitkälti samoille alueille kuin Takiankankaan ja Hukkalansalon voimaloita.

Eläimistön osalta suurempien nisäkäslajien, kuten suurpetojen ja hirvien elinpiirit voivat

ulottua laajoille alueille ja useat niiden alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat nostaa yksittäisen hankkeen aiheuttamia vaikutuksia, kuten yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja häiriöttömien alueiden vähentymistä. Takiankankaan alue sijoittuu kokonaisuudessaan Kivesjärven susireviirille. Mikäli kunkin hankkeen kohdalla asianmukaisesti selvitetään reviirin ydinalueiden sijainti ja ohjataan tuulivoimarakentaminen niiden ulkopuolelle, arvioidaan Kivesjärven reviirin olosuhteiden siinä määrin edelleen säilyvän, että lajin mahdollisuudet elää ja lisääntyä reviirillä edelleen säilyvät eikä vaikutusta arvioida merkittävyydeltään suureksi.

Etenkin Turkkielän hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia **lintulajeihin**, joilla on laaja reviiri. Molemmat hankkeet sijoittuvat uhanalaisen petolintulajin reviirille ja yksistään Turkkielän hankkeen aiheuttamat vaikutukset kyseiselle reviirille arvioidaan merkittävyydeltään suuriksi. Samalle reviirille sijoittuu myös Haarasuonkankaan hanke. Muuhun pesimälajistoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan vähäiseksi. Muuttolinnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi, sillä alueella kulkeva lintumuutto on sisämaalle tyypillisesti luonteeltaan hajanaista ja yksilömäärältään vähäistä.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos useiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen tapahtuu yhtä aikaa ja kuljetuksiin käytetään samoja tieyhteyksiä. Liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Yhteisvaikutukset kohdistuvat lähinnä ylemmän luokan maanteille ja ajoittuisivat tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Myönteiset seudulliset vaikutukset muodostuvat eri tuulivoimapuistojen rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista **työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista**. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai

etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman vireillä olon aikana kansalaiset ovat voineet esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

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

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus 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. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kuulutuksissa ja tiedotuksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuu lutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Kainuun ELY-keskuksen internet-sivuilla osoitteessa:

<https://www.ymparisto.fi/takiankangas-hukkalansalotuulivoimaYVA>

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Kainuun ELY-keskukselle toukokuussa 2022. YVA-selostus jätetään Kainuun ELY-keskukselle lokakuussa 2023. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan alkuvuodesta 2024

Sisällysluettelo

1	HANKE JA SEN PERUSTELUT	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet	2
1.2.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset	2
1.2.2	Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle	5
1.2.3	Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys	6
1.2.4	Tuulisuus	7
1.3	Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	8
1.3.1	Hankkeen suunnitteluvaiheet	8
1.3.2	Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen	8
1.3.3	Hankkeen toteutusaikataulu	9
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	10
2.1	Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet	10
2.2	YVA-menettelyn vaiheet	10
2.3	Arviointimenettelyn sisältö	10
2.3.1	Arviointiohjelma	10
2.3.2	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen	11
2.3.3	Arviointiselostus	11
2.3.4	Arviointimenettelyn päättyminen	12
2.4	Arviointimenettelyn osapuolet	12
2.4.1	Hankkeesta vastaava	12
2.4.2	Yhteysviranomainen	13
2.4.3	YVA-konsultti	13
2.4.4	Seurantaryhmä	13
2.5	Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä	16
2.5.1	Kuulemismenettely	16
2.6	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen	17
2.6.1	Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa	18
2.7	YVA-menettelyn aikataulu	18
3	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	19
3.1	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	19
3.2	Hankkeen vaihtoehdot	19
4	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	1

4.1	Hankkeen maankäyttötarve	1
4.1.1.	Tuulivoimaloiden rakenne	2
4.1.2.	Tuulivoimalan konehuone	4
4.1.3.	Lentoestemerkinnot	4
4.1.4.	Vaihtoehtoiset perustamistekniikat	6
4.1.5.	Huoltotieverkosto	7
4.2	Sähkönsiirron rakenteet	8
4.2.1.	Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit sekä 400 kV voimajohto	8
4.3	Tuulivoimapuiston rakentaminen	10
4.3.1	Voimajohdon rakentaminen	13
4.3.2.	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne	13
4.4	Huolto ja ylläpito	15
4.5	Käytöstä poisto	16
4.5.1.	Voimajohtojen käytöstä poisto	17
4.6	Turvaetäisyydet	17
4.6.1.	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet	17
4.6.2.	Voimajohtojen turvaetäisyydet	17
5	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	18
6	ALUETTA KOSKEVAT SELVITYKSET	21
7	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA	23
7.1	Arvioitavat ympäristövaikutukset	23
7.2	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset	23
7.3	Tarkasteltava vaikutusalue	25
7.4	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely	27
7.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	27
7.4.2	Muutoksen suuruusluokka	28
7.4.3	Vaikutusten merkittävyys	29
7.5	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät	30
7.6	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	30
7.7	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	30
7.8	Vaikutusten seuranta	31
8	HANKKEEN TUULIVOIMA-ALUEIDEN SEKÄ NIIDEN VÄLISEN 110 kV VOIMAJOHDON VAIKUTUKSET	32
8.1	YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA ASUTUS	32
8.1.1	Vaikutusten tunnistaminen	32
8.1.2	Vaikutusalue	32
8.1.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	32
8.1.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	32

8.1.5	Hankealueen ja sen lähiympäristön nykytila	33
8.1.6	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT).....	37
8.1.7	Kaavoitus	39
8.1.8	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	57
8.1.9	Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset	67
8.1.10	Yhteenveto vaikutuksista	67
8.1.11	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	68
8.1.12	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	68
8.2	MAISEMA JA RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ	69
8.2.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	69
8.2.2	Vaikutusalue.....	69
8.2.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	71
8.2.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	72
8.2.5	Nykytila	73
8.2.6	Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat.....	93
8.2.7	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	96
8.2.8	Yhteenveto vaikutuksista	119
8.2.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	121
8.2.10	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	121
8.3	MUINAISJÄÄNNÖKSET	123
8.3.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	123
8.3.2	Vaikutusalue.....	123
8.3.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	123
8.3.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	124
8.3.5	Nykytila	124
8.3.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	127
8.3.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	138
8.3.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	138
8.4	KALLIO- JA MAAPERÄ SEKÄ PINTA- JA POHJAVEDET	139
8.4.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	139
8.4.2	Vaikutusalue.....	139
8.4.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	140
8.4.4	Nykytila	140
8.4.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	147
8.4.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	151
8.4.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	152
8.4.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	153
8.5	ILMASTO.....	154

8.5.1	Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen.....	154
8.5.2	Ilmastovaikutusten arviointi	155
8.5.3	Ilmastomuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit 163	
8.5.4	Yhteenveto ja epävarmuudet	163
8.5.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	165
8.5.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	165
8.6	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOHTEISIIN	166
8.6.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	166
8.6.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	166
8.6.3	Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila	167
8.6.4	Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaiisiin luontokohteisiin.....	174
8.6.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	183
8.6.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	185
8.6.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	185
8.7	VAIKUTUKSET LINNUSTOON.....	186
8.7.1	Vaikutusten tunnistaminen	186
8.7.2	Vaikutusalue	186
8.7.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	187
8.7.4	Nykytila	189
8.7.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	192
8.7.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	197
8.7.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	198
8.7.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	199
8.8	VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN.....	201
8.8.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	201
8.8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	201
8.8.3	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	202
8.8.4	Eläimistön nykytila.....	202
8.8.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	208
8.8.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	216
8.8.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	216
8.9	VAIKUTUKSET NATURA- JA LUONNONSUOJELUALUEILLE SEKÄ SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN.....	218
8.9.1	Vaikutusten tunnistaminen	218
8.9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	218
8.9.3	Suojelualueiden nykytila.....	218
8.9.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	224

8.9.5	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	225
8.9.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	226
8.9.7	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	226
8.10	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN.....	227
8.10.1	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	227
8.10.2	Vaikutukset äänimaisemaan.....	248
8.10.3	Vaikutukset valo-olosuhteisiin.....	260
8.11	VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen.....	271
8.11.1	Vaikutusten tunnistaminen	271
8.11.2	Vaikutusalue	271
8.11.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	271
8.11.4	Nykytilanne	272
8.11.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	277
8.11.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	287
8.11.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	288
8.11.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	289
8.12	VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN 290	
8.12.1	Vaikutusten tunnistaminen	290
8.12.2	Vaikutusalue	290
8.12.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	290
8.12.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	291
8.12.5	Nykytila	291
8.12.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	293
8.12.7	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	299
8.12.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	299
8.12.9	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	300
8.13	VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN.....	301
8.13.1	Vaikutusten tunnistaminen	301
8.13.2	Vaikutusalue	301
8.13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	301
8.13.4	Nykytila	302
8.13.5	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen	303
8.13.6	Vaikutukset tutkien toimintaan	304
8.13.7	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	304
8.13.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	306
8.13.9	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	307
9	400 KV VOIMAJOHDON VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOSSE SVE 2	308

9.1	YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA ASUTUS.....	308
9.1.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	308
9.1.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	308
9.1.3	Voimajohtoalueen ja sen lähiympäristön nykytila	308
9.1.4	Kaavoitus	312
9.1.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	319
9.1.6	Yhteenveto vaikutuksista.....	321
9.1.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	322
9.1.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	323
9.2	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	324
9.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	324
9.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät sekä vaikutusalue	324
9.2.3	Nykytilanne	325
9.2.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	329
9.2.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	330
9.2.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	331
9.3	VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN	332
9.3.1	Vaikutusten tunnistaminen	332
9.3.2	Vaikutusalue	332
9.3.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	332
9.3.4	Nykytilanne	332
9.3.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	335
9.3.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	337
9.3.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	338
9.3.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	338
9.4	VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN	339
9.4.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	339
9.4.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	339
9.4.3	Nykytilanne	339
9.4.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	344
9.4.5	Yhteenveto vaikutuksista.....	346
9.4.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	346
9.4.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	347
9.5	ILMASTOVAIKUTUKSET.....	348
9.6	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOhteisiin	349
9.6.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	349
9.6.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	349
9.6.3	Yleiset kasvillisuusvaikutukset	349

9.6.4	Arvokkaat luontokohteet	350
9.6.5	Yhteenveto vaikutuksista	354
9.7	VAIKUTUKSET LINNUSTOON	356
9.7.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	356
9.7.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	356
9.7.3	Nykytilanne	357
9.7.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	357
9.7.5	Yhteenveto vaikutuksista	357
9.8	VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN	359
9.8.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	359
9.8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	359
9.8.3	Nykytilanne	359
9.8.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	360
9.9	VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN	362
9.9.1	Vaikutusten tunnistaminen	362
9.9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	362
9.9.3	Suojelualueiden nykytila	362
9.9.4	Luonnonsuojelualueet	363
9.9.5	Suojeluohjelmien kohteet	364
9.9.6	IBA-, FINIBA- ja MAALI -alueet	365
9.9.7	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	366
9.9.8	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	366
9.10	IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET	367
9.10.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	367
9.10.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	367
9.10.3	Nykytilanne	368
9.10.4	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	369
9.10.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	372
9.10.6	Epävarmuustekijät	373
9.11	VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen	374
9.11.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	374
9.11.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	374
9.11.3	400 kV sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen	374
9.11.4	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	375
9.11.5	Epävarmuustekijät	375
10	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	376
10.1	Liittyminen muihin hankkeisiin	376
10.2	Arviointimenetelmät	376

10.3	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.....	377
10.3.1	Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset	378
10.3.2	Yhteisvaikutukset maisemaan	380
10.3.3	Yhteisvaikutukset linnustoon	388
10.3.4	Yhteisvaikutukset eläimistöön.....	388
10.3.5	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	392
10.3.6	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	393
10.3.7	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset	393
10.4	Muut voimajohtohankkeet.....	393
11	ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ	397
11.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	397
11.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	397
11.2.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	397
11.3	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit.....	397
11.4	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	397
11.4.1	Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen	397
11.4.2	Talviaikainen jään muodostuminen	397
11.5	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	398
11.6	Tulipaloriski.....	398
11.7	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit	399
11.8	Voimajohtojen turvallisuus- ja ympäristöriskit	399
11.9	Yhteenveto vaikutuksista	400
11.10	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	400
11.11	Arvioinnin epävarmuustekijät	400
12	VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET ..	401
13	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU.....	402
14	EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI.....	411
14.1	Linnusto	411
14.2	Melu.....	413
14.3	Muu seuranta	413
15	LÄHTEET	414

LIITTEET

Liite 1. Vaikutusten arvioinnin kriteeristöt

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen - taulukko

Liite 3. Näkymäalueanalyysit ja laaditut havainnekuvat (FCG 2023)

Liite 4. Tuulivoimapuistoalueiden arkeologinen inventointiraportti (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022)

Liite 5. Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisten sähkönsiirtoreittien arkeologinen inventointiraportti (Mikroliitti Oy 2022)

Liite 6. Luonto- ja linnustoselvitysraportti (FCG 2023)

Liite 7. Petolintulajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi (FCG 2023) – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN

Liite 8. Joutensuon Natura-arviointi (FCG 2023)

Liite 9. Asukaskyselyn yhteenveto ja kyselylomakkeet (FCG 2023)

Liite 10. Meluselvitys (FCG 2023)

Liite 11. Välkeselvitys (AFRY 2023)

Liite 12. Elinkeinoselvitys (FCG 2023)

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

YVA-selostus ja liitteet ovat nähtävillä Kainuun ELY-keskuksen Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston YVA-menettelyä koskevilla nettisivuilla osoitteessa:

<https://www.ymparisto.fi/takiankangas-hukkalansalotuulivoimaYVA>

Kartta-aineistot:

© Maanmittauslaitos

Valokuvat:

© FCG Finnish Consulting Group Oy

Käytetyt lyhenteet

CR	äärimmäisen uhanalainen laji
dB	desibeli
EMV	energiamarkkinavirasto
EN	erittäin uhanalainen laji
EVA	Suomen kansainvälinen vastuujaji
EU	Euroopan unioni
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	geologinen tutkimuskeskus
GWh	gigawattitunti
Hz	hertsi
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
km	kilometri
kV	kilovoltti
kvl	keskimääräinen vuorokausiliikenne
kvl ras	raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne
LSL	luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus (perustettu tammikuussa 2015)
m	metri
mpy	merenpinnan yläpuolella
m ³ /d	kuutiota päivässä
Metsäl	metsälaki
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
NT	silmälläpidettävä laji
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
RT	alueellisesti uhanalainen
SCI	EU:n luontodirektiivin velvoitteiden perusteella Natura 2000 – verkostoon valittu alue (Sites of Community Importance)
t	tonni
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Vesil	vesilaki
VNp	valtioneuvoston päätös
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus
VU	vaarantunut laji
TWh	terawattitunti
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

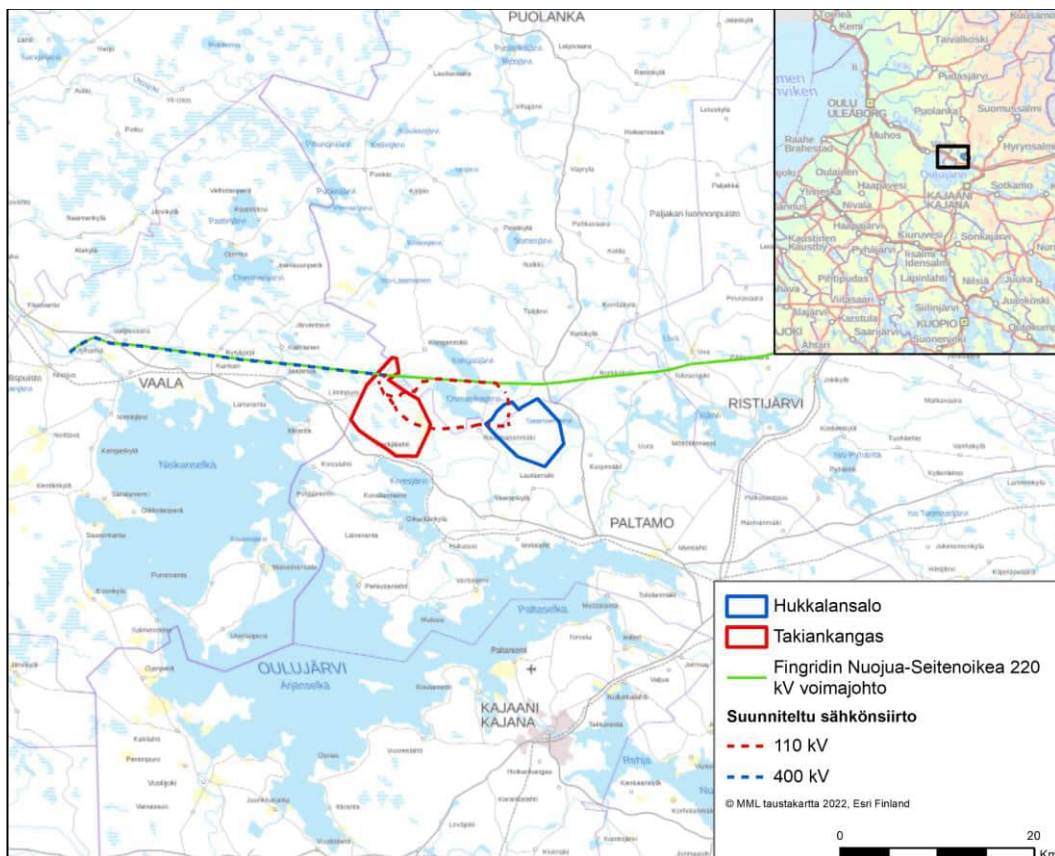
1.1 Hankkeen taustaa

Ilmatar Paltamo Oy suunnittelee kahta tuulivoimapuistoa Kainuun maakunnan eteläosaan, Puolangan ja Paltamon kuntien alueelle (Kuva 1.1.1). Hankkeessa suunnitellaan enintään 52 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho on noin 6–10 MW. Koko hankkeen kokonaisteho on arviolta noin 312–520 MW.

Hanke muodostuu Hukkalansalon ja Takiangkankaan tuulivoimapuistoalueista sekä hankkeen vaatimasta sähkönsiirrosta. Hankkeen tuulivoimapuistoalueet sijoittuvat pääosin Paltamon kunnan alueelle, aivan kunnanrajan tuntumaan. Hukkalansalon luoteisin kärki sijoittuu Puolangan kunnan alueelle. Takiangkankaan länsiosa rajautuu Vaalan kunnanrajaan, pieni osa rajauksen pohjoiskärjestä myös Puolangan kunnanrajaan.

Paltamon keskustaajama sijaitsee hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kaakkoispuolella, lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle Hukkalansalon aluerajauksesta. Alle 30 km:n etäisyydellä hankkeen tuulivoimapuistoalueista sijaitsee lisäksi Vaalan ja Ristijärven keskustaajamat sekä Kajaanin keskusta. Hanke kattaa kokonaisuudessaan noin 8320 hehtaarin laajuisen alan, josta Takiangkankaan osuus on 4 876 ha ja Hukkalansalon 3 444 ha. Hankkeen tuulivoimapuistoalueet ovat metsätalousaluetta ja maa-alat ovat pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten tuulivoimapuistojen alueille rakennetaan muuntoasemat. Hankkeen tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon ensisijaisesti Takiangkankaan alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta. Toisena vaihtoehtona tarkastellaan liittymistä noin 33 km etäisyydellä sijaitsevaan Nuojuankankaan sähköasemaan. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.



Kuva 1.1.1. Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien sijainti

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino on ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa (maisema-, melu- ja varjostusvaikutuksissa), pesimä- ja muuttolinnustoon aiheutuviissa vaikutuksissa, eläimistöön ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin aiheutuviissa vaikutuksissa, lähi-alueiden Natura- ja muihin luonnonsuojelualueisiin aiheutuviissa vaikutuksissa sekä eri hankkeiden yhteisvaikutuksissa.

Hanke muodostuu tuulivoimapuistoista, tuulivoimapuistojen välisestä sähkönsiirrosta (110 kV) sekä mahdollisesta ulkoisesta sähkönsiirrosta (400 kV). Tuulivoimapuistojen ja tuulivoimapuistojen välisen sähkönsiirron (110 kV) vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 8 ja 400 kV voimajohdon vaikutuksia kappaleessa 9.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1.2.1).

Taulukko 1.2.2 esittää muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

Taulukko 1.2.1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapolitiittiset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopimus (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 ilmastopimus (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 suunta – Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi (valtioneuvoston julkaisu 2021:1)	Kiertotalouden edistämishjelma on valmisteltu keskeisten ministeriöiden ja tutkimuslaitoksen sekä Sitran ja Business Finlandin yhteistyönä. Kiertotalouden edistämishjelmassa ehdotetaan tavoitteita luonnonvarojen käytölle sekä toimenpiteitä, joilla hiilineutraalista kiertotalousyhteiskunnasta tulee taloutemme kestävä perusta vuonna 2035.
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 sopeutumis-suunnitelma 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 päästökaupasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaan pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitus-

Strategia	Tavoite
	ohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteilla oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.
Energia-alan vähähiilisyystiekartta	Strategian yhtenä tavoitteena on, että kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon päästöt puolittuvat vuoteen 2030 mennessä. Energiaverkkojen kehittäminen on energiamurroksen perusta ja ne mahdollistavat siirtymisen älykkääseen energijärjestelmään.

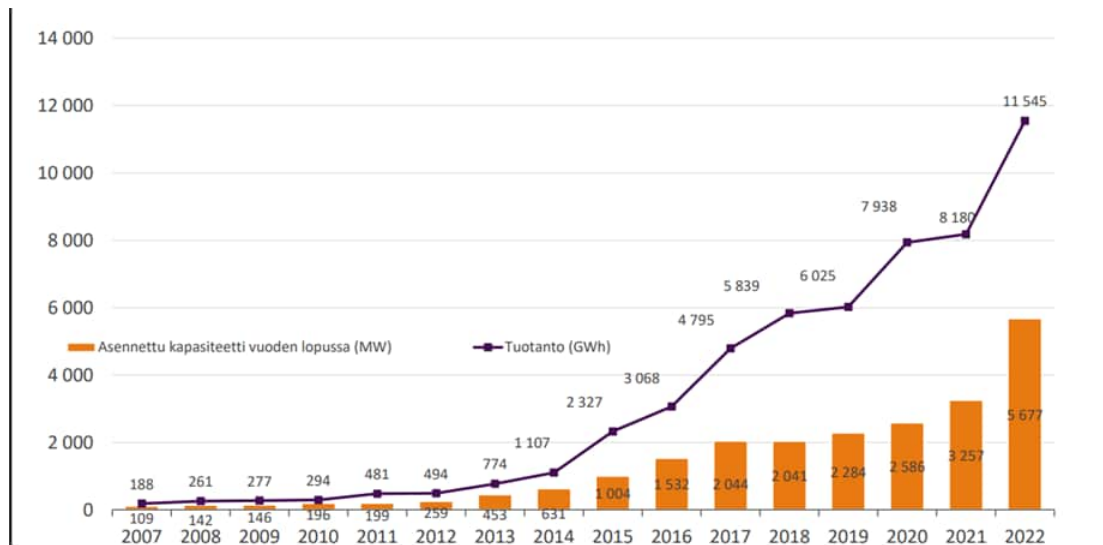
Taulukko 1.2.2. Muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

Ohjelma/strategia/suunnitelma	Tavoite
Natura 2000-verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020 (2012)	Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Takiangkankaan- Hukkalansalon tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energia-omavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 1.2.1). 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 1.2.1. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus 2023).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 prosenttia vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erytisen 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. Maatuuvoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuuvoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuuvoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 prosenttia tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman maltillisempi ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

1.2.3. Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Kainuun ilmastostrategia on valmistunut vuonna 2011. Strategian tavoitteena mainitaan mm. pyrkimys siihen, että Kainuu on liikenteen polttoaineita lukuun ottamatta nettoenergiaomavarainen maakunta, jossa panostetaan paikallisen uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön kestävä kehityksen periaatetta noudattaen. Tähän pyritään mm. tavoittelemalla vuositasolla 75 GWh:n tuulivoimatuotantoa vuoteen 2020 mennessä edistämällä tuulivoimatuotannon kehittymistä muun muassa maankäytön suunnittelun avulla (maakunta- ja yleiskaavoitus sekä erillisselvitykset) ja selvittämällä paikallisen pientuulivoimatuotannon mahdollisuuksia energiantuotantoon maaseudun yritystoiminnassa (maatilat, matkailuyritykset).

Kainuun maakuntaohjelma 2022–2025 (Kainuu-ohjelma) on hyväksytty maakuntavaltuustossa 22.12.2021. Ohjelman yhtenä osa-alueena on mainittu ”Vihreä ja oikeudenmukainen siirtymä” ja osa-alueen kehittämistavoitteena ”uusiutuvan energian tuotanto ja käyttö, energiatehokkuus sekä energiaomavaraisuus kasvavat”. Yhtenä tavoitteen strategisena toimenpiteenä vuosille 2022–2025 listataan kaavaratkaisujen mahdollistamien tuulivoimainvestointien toteuttaminen

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 312–520 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 900–1500 GWh luokkaa. Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritys-

toiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

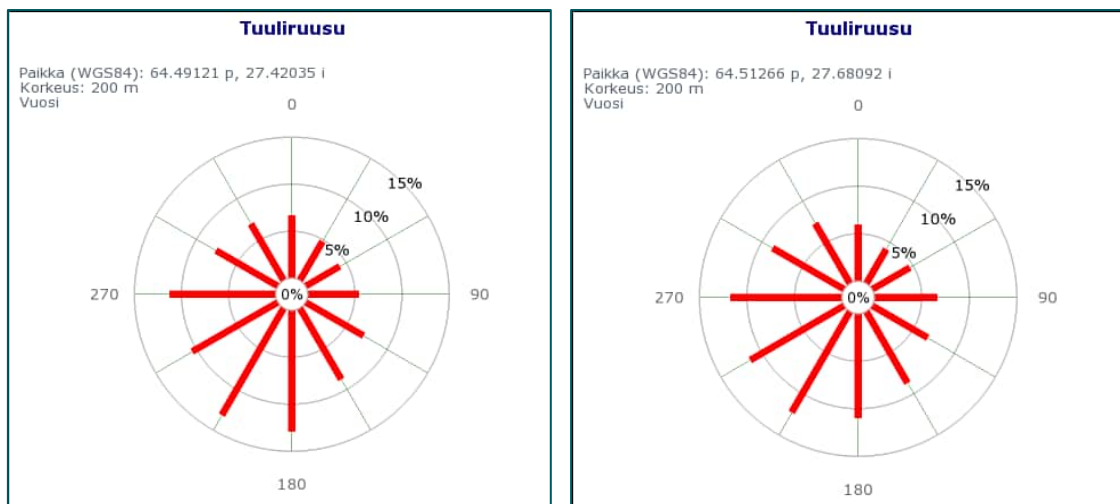
Toimintavaiheessa tuulivoimapuistot tarjoavat töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

1.2.4 Tuulisuus

Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Suomen tuulivoimayhdistys ry2023b).

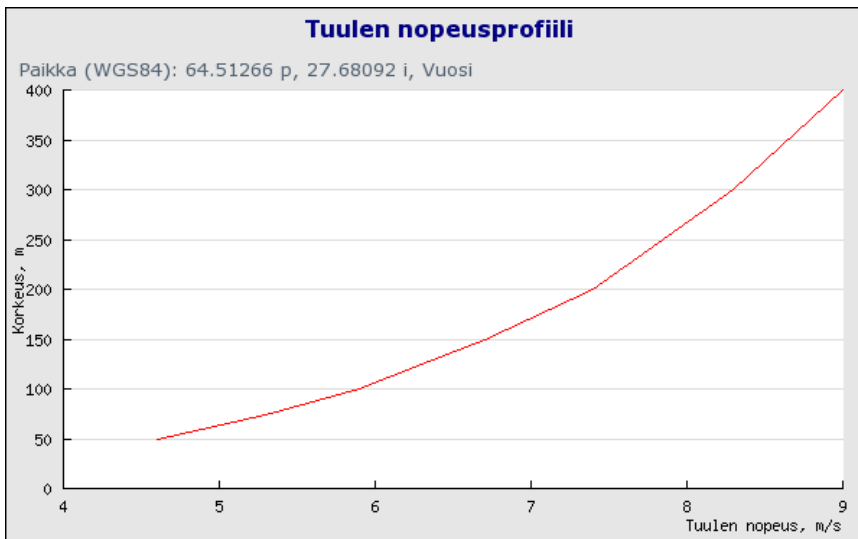
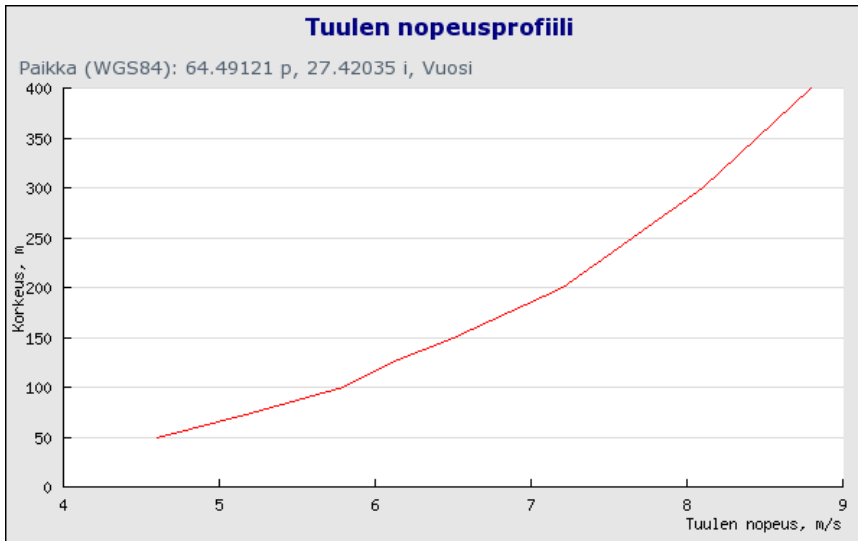
Koko Suomea käsittelevää tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä arvioitaessa mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä (Ilmatieteen laitos 2023a).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että hankkeen tuulivoimapuistoalueet ovat soivia tuulivoimantuotantoon. Kuvassa (Kuva 1.2.2) on esitetty hankkeen tuulivoimapuistoalueiden tuuliruusut 200 metrin korkeudelta.



Kuva 1.2.2. Tuuliruusut Takiankankaan (vas.) ja Hukkalansalon (oik.) keskivaiheelta 200 m:n korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2023a).

Vallitsevat tuulet puhaltavat hankkeen tuulivoimapuistojen tuuliruusujen mukaan lounaasta ja etelästä kohti koillista ja pohjoista (Kuva 1.2.2). Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on Takiankankaan alueella 100 metrin korkeudella 5,7 m/s, 200 metrin korkeudella 7,2 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,2 m/s. Hukkalansalon alueella tuulennopeus on 100 metrin korkeudella 5,9 m/s, 200 metrin korkeudella 7,4 m/s, 300 metrin korkeudella 8,4 m/s ja 350 metrin korkeudella 8,7 m/s (Kuva 1.2.3).



Kuva 1.2.3. Takiankankaan (ylempi) ja Hukkalansalon (alempi) tuulen nopeusprofiilit 50–400 m:n korkeudella (Ilmatieteen laitos 2023a).

1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikatalu

1.3.1. Hankkeen suunnitteluvaiheet

Hankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2021 Ilmattaren toimesta. Ilmatar on solminut kattavasti maanvuokrasopimuksia alueen maanomistajien kanssa. Hankkeesta järjestettiin ennakkoneuvottelu Kainuun ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Kainuun liiton, Kainuun Museon, Metsäkeskuksen, Metsähallituksen sekä Paltamon, Puolangan, Vaalan ja Ris-tijärven kuntien kanssa 26.1.2022. Neuvottelussa hanketta esiteltiin viranomaistahoille ja kes-kusteltiin hankkeen suunnittelusta sekä laadittavista selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin Paltamon Jättiläisenmaassa 15.6.2022. Tilaisuu-teen oli mahdollista osallistua myös etäyhteyksin.

1.3.2. Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavai-heen jälkeen on voimalasijoittelu tarkentunut ja Seitenoikean sähköasemalle suuntautunut säh-könsiirtovaihtoehto on jäänyt pois.

1.3.3. Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto hankkeen tuulivoimapuistoissa vuonna 2028. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa (Taulukko 1.3.1).

Taulukko 1.3.1. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2022–23
Osayleiskaava	2022–24
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2025
Tekninen suunnittelu	2025–26
Rakentaminen	2026–28
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2028–

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lain 3. luvun mukaista menettelyä, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

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

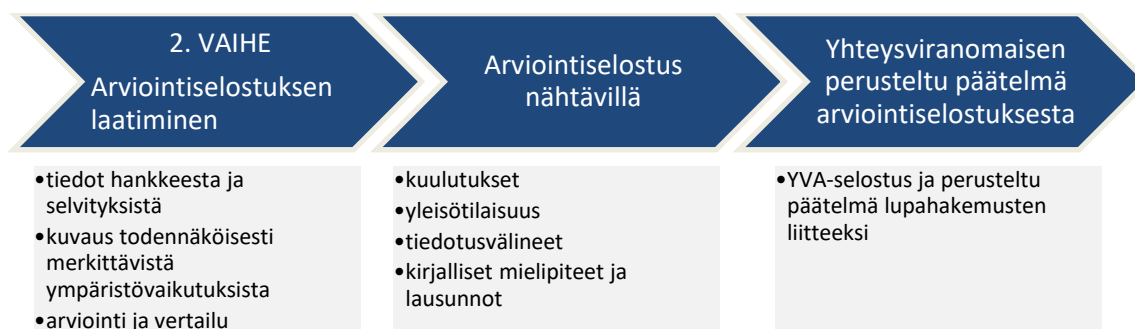
YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen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

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmista vaiheista osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutusten arviointia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetistä ympäristöministeriön sivuilta:

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



Kuva 2.2.1. 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 Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle kesäkuussa 2022. Arviointiohjelman nähtävilläoloa koskeva tiedote julkaistiin Kainuun Sanomissa, Väylä-, Puolanka- ja Tervareitti lehdissä sekä kuulutus Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen

internet-sivuilla. Arviointiohjelma oli nähtävillä 8.6.–6.8.2022 välisenä aikana ja siihen saattoi tutustua Puolangan, Ristijärven, Paltamon ja Vaalan kunnantaloilla ja pääkirjastoissa sekä Kainuun ELY-keskuksessa. Hanketta ja YVA-selostusta koskeva yleisötilaisuus järjestettiin Paltamon Jättiläisenmaassa 15.6.2022. Yleisötilaisuudessa oli läsnä etäyhteys mukaan lukien noin 50 kuulijaa.

YVA-ohjelmassa esitettiin tiedot hankkeen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, esitettiin toteuttamisvaihtoehdot, sekä suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomainen pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Myös kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomaisen kokosi annetut lausunnot (18 kpl) ja mielipiteet (17 kpl) yhteen ja antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 5.9.2022. Lausunto on nähtävillä hankkeen internetsivuilla osoitteessa: <https://www.ymparisto.fi/takiangkangas-hukkalansalotuulivoimaYVA>

2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaisen YVA-suunnitelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen on esitetty liitteessä 2.

2.3.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista.

YVA-selostus

1. kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulu- tus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien
2. tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
3. selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
4. kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
5. arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
6. arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
7. tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
8. vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
9. tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset

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

Kuva 2.3.1. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja vertaillaan eri vaihtoehtoja.

2.3.4. Arviointimenettelyn päätyminen

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

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

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

2.4 Arviointimenettelyn osapuolet

2.4.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on Ilmatar Energy Oy:n 100 % omistama hankeyhtiö Ilmatar Paltamo Oy. Ilmatar on vakiintunut suomalaisen tuulivoiman toimija yli 10 vuoden kokemuksella. Ilmatar työllistää tällä hetkellä 100 henkilöä tuuli- ja aurinkopuistojen kehittämisessä, rakennuttamisessa, operoinnissa ja sähkön myynnissä. Ilmatar on rakennuttanut Suomessa useita tuulivoimapaistoja ja parhaillaan rakennusvaiheessa on yhteensä 67 täysin markkinaehtoisesti rakentuvaa voimalaa.

2.4.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä. Yhteysviranomaisen tehtävänä on huolehtia siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Yhteysviranomainen hoitaa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 17 § ja 20 §:n mukaiset tiedotukset ja kuulutukset sekä järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet, kerää lausunnot ja mielipiteet, tarkistaa arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä antaa siitä perustellun päätelmänsä.

2.4.3 YVA-konsultti

YVA-konsulttina hankkeessa toimii FCG 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. Hukkalansalon-Takiankankaan 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.

2.4.4 Seurantaryhmä

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

Seurantaryhmään kutsuttiin taulukossa (

Taulukko 2.4.1) esitetyt tahot. Seurantaryhmän kokouksiin osallistuneet tai kirjallisia kommentteja esittäneet tahot on **tummennettu**.

Taulukko 2.4.1 Takiankankaan-Hukkalansalon YVA-menettelyn seurantaryhmään kutsutut tahot.

Viranomaistahot:	Muut tahot:
Kainuun ELY	Metsäkeskus
Pohjois-Pohjanmaan ELY	MTK-Paltamo
Kainuun museo	MTK Ylä-Kainuu
Pohjois-Pohjanmaan museo	Riistakeskus Kainuu
Metsähallitus	Paltamon riistanhoitoyhdistys
Pohjois-Pohjanmaan liitto	Puolangan riistanhoitoyhdistys
Kainuun liitto	Ylä-Kainuun luonnonsuojeluyhdistys
Paltamon kunta	Paltamon Luonto ry
Puolangan kunta	Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri
Vaalan kunta	Metsänhoitoyhdistys Kainuu
Ristijärven kunta	Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakka
Fingrid Oyj	Paltamon metsästysseura ry
	Vaarankylän kyläyhdistys
	Hakasuon seudun kyläyhdistys
	Uuran kyläyhdistys
	Melalahden kyläyhdistys
	Paltamo-seura
	Törmänmäen kyläyhdistys
	Nuojuan kyläyhdistys
	Nuojuan-Ylisuvannon maa- ja kotitalousseura
	Uvan kyläyhdistys
	Pihlajavaaran kyläyhdistys
	Kongasmäen kyky
	Kivesjärven kyläyhdistys
	Kankarin kyläyhdistys
	Digita Oy
	Kainuun mottorikelkkailu Kamore
	Kainuun luonnonsuojelupiiri

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 11.5.2022. Seurantaryhmässä esiteltiin YVA-ohjelman luonnosta ja laadittavia selvityksiä. Ohjelmavaiheessa seurantaryhmässä keskusteltiin erityisesti sähkönsiirrosta, hankkeen maisemavaikutuksista sekä vaihtoehtojen muodostamisesta.

Seurantaryhmässä saatu palaute on ollut osaltaan vaikuttamassa niihin muutoksiin, mitä hankesuunnittelussa on tehty ohjelmavaiheen jälkeen. Palaute on huomioitu myös vaikutusarvioinneissa. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on koottu kuvaan (Kuva 2.4.1).

Selostusvaiheen seurantaryhmän kokous järjestettiin 20.9.2023. Seurantaryhmän selostusvaiheen kokouksessa keskusteltiin erityisesti susi- ja linnustovaikutuksista, yhteisvaikutuksista sekä Oulujärven aiheutuvista maisemallisista vaikutuksista.



Kuva 2.4.1. YVA-menettelyyn osallistuneita tahoja.

2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.5.1 Kuulemismenettely

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

Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa www.ymparisto.fi -sivustolla:

<https://www.ymparisto.fi/takiankangas-hukkalansalotuulivoimaYVA>

Yhteysviranomainen asettaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen julkisesti nähtäville. Nähtävillä olosta ilmoitetaan kuntien ilmoitustauluilla ja vaikutusalueella yleisesti leviävissä sanomalehdissä. Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa kantaa voivat ottaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Mielenpito tulee esittää kirjallisina ja toimittaa yhteysviranomaisen ilmoittamaan osoitteeseen sähköisesti tai postitse. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Annettujen lausuntojen ja mielenpitojen perusteella yhteysviranomaisen antaa oman lausuntonsa arviointiohjelmasta ja perustellun päätelmän arviointiselostuksesta. YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä oloaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen kuulutusten yhteydessä.

Vuorovaikutuksen ja osallistumisen takaamiseksi järjestetään YVA-menettelyn aikana kaikille avoimet tiedotus- ja yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheissa. Tilaisuuksissa on läsnä hankkeesta vastaavan edustajat, kaavoittajan edustaja, yhteysviranomaisen edustaja sekä YVA-konsultin edustaja.

Takiankankaan-Hukkalansalon arviointiohjelmaa ja hanketta käsittelevä yleisötilaisuus järjestettiin 15.6.2022. Yleisötilaisuuteen osallistui 50 henkilöä (osa sähköisesti). YVA-selostuksen nähtävillä oloa aikana järjestetään toinen yleisötilaisuus, jossa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusprosessin tilannetta. Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-kuulutuksen yhteydessä sekä paikallisissa lehdissä ja ELY-keskuksen nettisivuilla.

Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet on koottu taulukkoon (Taulukko 2.5.1).

Taulukko 2.5.1. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelman raportti nähtävillä	ympäristö.fi – sivusto Paltamon, Puolangan, Ristijärven ja Vaalan kuntien viralliset ilmoitustaulut ja kotisivut sekä kirjastot	kesä-elokuu 2022
Tiedotus- ja yleisötilaisuus	Paltamon kunta	kesäkuu 2022 (YVA-ohjelmavaihe) lokakuu 2023 (YVA-selostusvaihe)
YVA-selostusraportti nähtävillä	ympäristö.fi – sivusto Paltamon, Puolangan, Ristijärven ja Vaalan kuntien viralliset ilmoitustaulut ja kotisivut sekä kirjastot	loka-marraskuu 2023
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla	YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana
Seurantaryhmän kokous	Etäyhteydellä	toukokuu 2022 (YVA-ohjelma) syyskuu 2023 (YVA-selostusvaihe)
Tiedottaminen hankkeesta	ympäristö.fi – sivusto Paltamon, Puolangan, Ristijärven ja Vaalan internet-sivut paikalliset sanomalehdet hankkeesta vastaavan internet-sivut	Koko YVA- ja kaavoitusmenettelyjen ajan

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

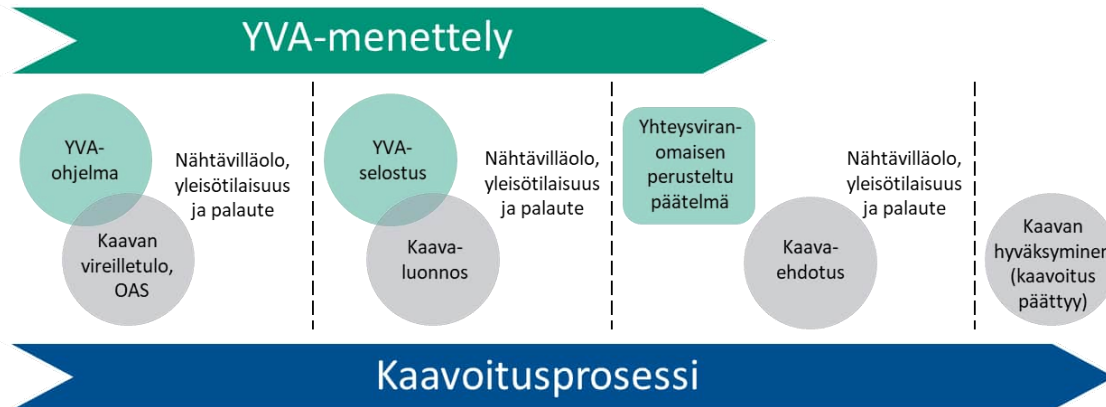
Rakennuslupien myöntäminen Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavan laatimista. Hankkeen tuulivoimapuistojen alueilla ei ole tuulivoimapuistorakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Puolangan ja Paltamon kunnille hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kaavoittamisesta. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitussopimukset edellä mainittujen kuntien kanssa Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston osayleiskaavojen laadinnasta.

YVA-prosessi ja yleiskaavaprosessi ovat omia prosesseja, mutta YVA ja kaavoitus pyritään sovittamaan yhteen siten, että kaavoituksen edellyttämä tietopohja hankkeesta ja sen ympäristöstä tuotetaan pääasiallisesti YVA-menettelyssä. YVA- ja kaavoitusprosessit toteutetaan porrastetusti niin, että kaavoituksen keskeiset suunnitteludokumentit asetetaan nähtäville ainakin osittain samaan aikaan. 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.

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

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

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



Kuva 2.6.1. YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen.

2.6.1. Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa

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

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

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

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

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

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

2.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma jätettiin Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle kesäkuussa 2022. Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset toteutettiin maastokaudella 2022. Varsinainen arviointityö aloitettiin samanaikaisesti ja sitä on täydennetty YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle kesäkuussa 2023. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan alkuvuodesta 2024.

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

3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

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

Takiankankaan – Hukkalansalon tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä on pyritty sijoittamaan alustavat voimalapaikat siten, että ne lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava.

Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on mahdollisuuksien mukaan pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

YVA-ohjelmassa esitettiin neljä tuulivoimaloiden toteutusvaihtoehtoa ja sähkönsiirron osalta kaksi liityntäpistettä; Seitenoikean ja Nuojuankankaan sähköasemat. Tuulivoimaloiden osalta vaihtoehtojen erona oli vähäinen ero voimaloiden kappalemäärässä. YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella tuulivoimaloiden lopullinen sijoittelu on tarkentunut ja Seitenoikean sähköasemalle esitetty sähkönsiirtoreitti on jäänyt pois arvioinnista, korvautuen Takiankankaan pohjoisosaan suunnitellulla uudella liityntäpisteellä. YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimaloiden määrä ja sijainti sekä toteutuvat sähkönsiirtoreitit 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 tarkastellaan 350 metriä korkeilla voimaloilla. Tuulivoimaloiden arvioitu kokonaisteho on 6–10 MW.

3.2 Hankkeen vaihtoehdot

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

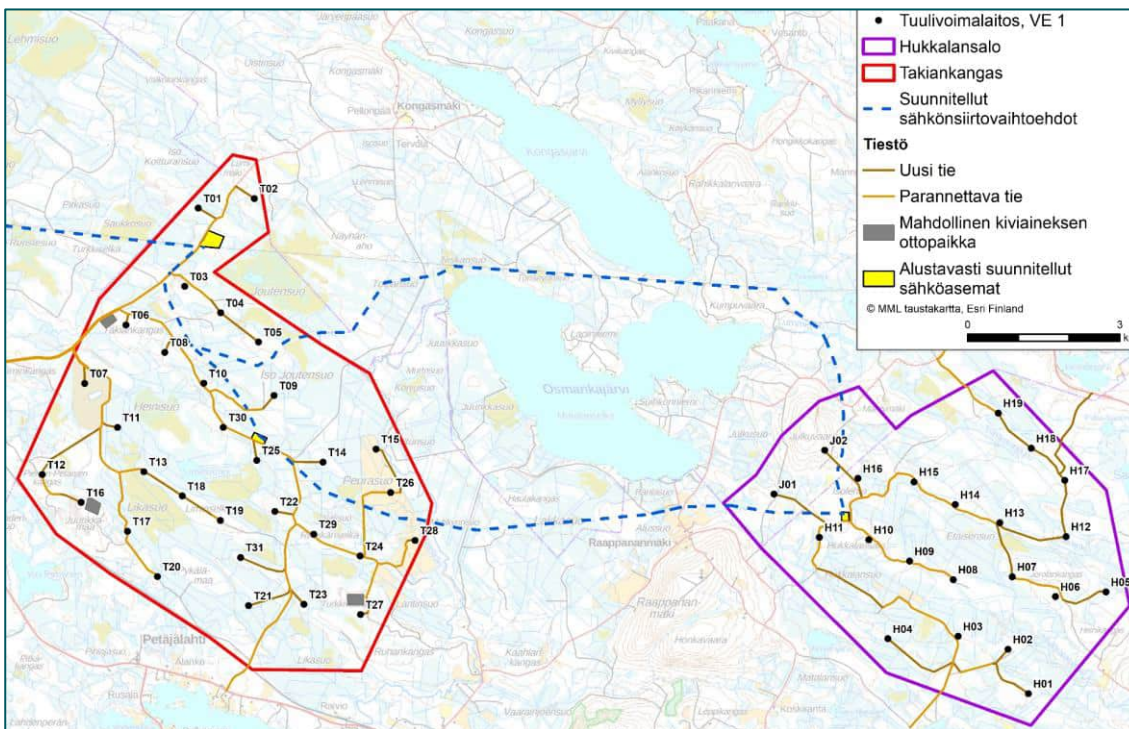
VE 0	Tuulivoimalat Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
VE1	Tuulivoimalat Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 52 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 31 kpl sijoittuu Takiankankaan alueelle ja 21 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.
VE2	Tuulivoimalat Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 50 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 29 kpl sijoittuu Takiankankaan alueelle ja 21 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

VE3 Tuulivoimalat

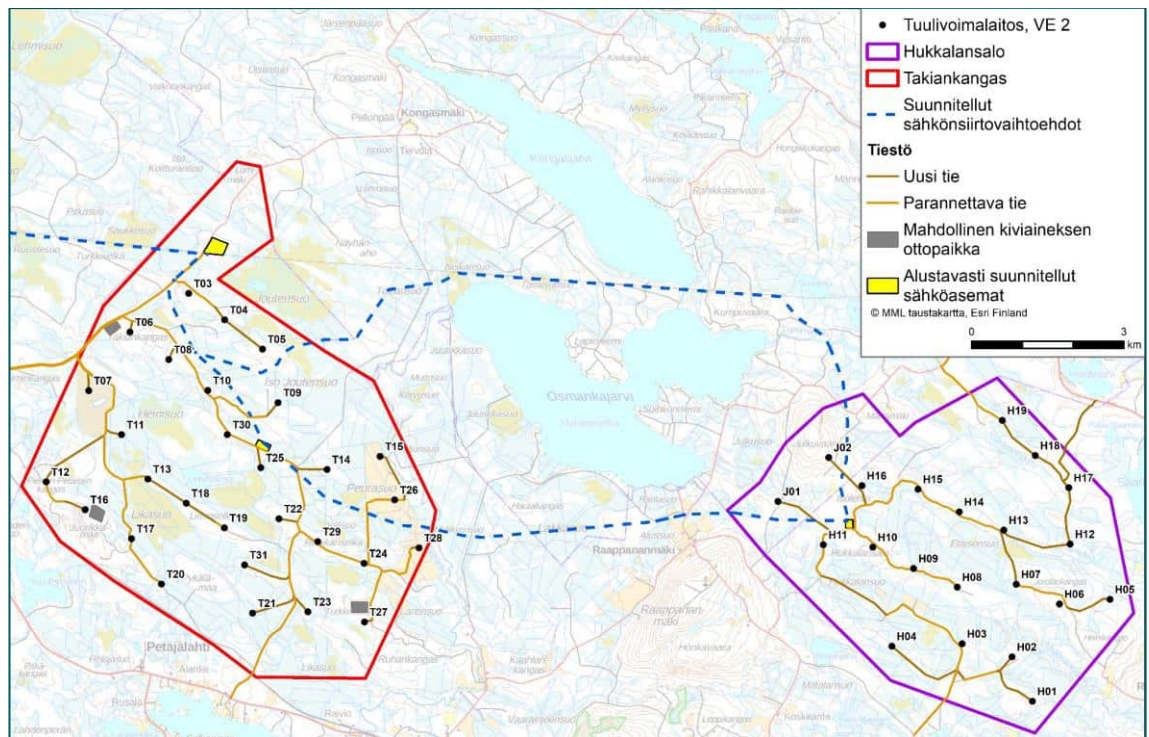
Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 49 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 31 kpl sijoittuu Takiankankaan alueelle ja 18 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

VE4 Tuulivoimalat

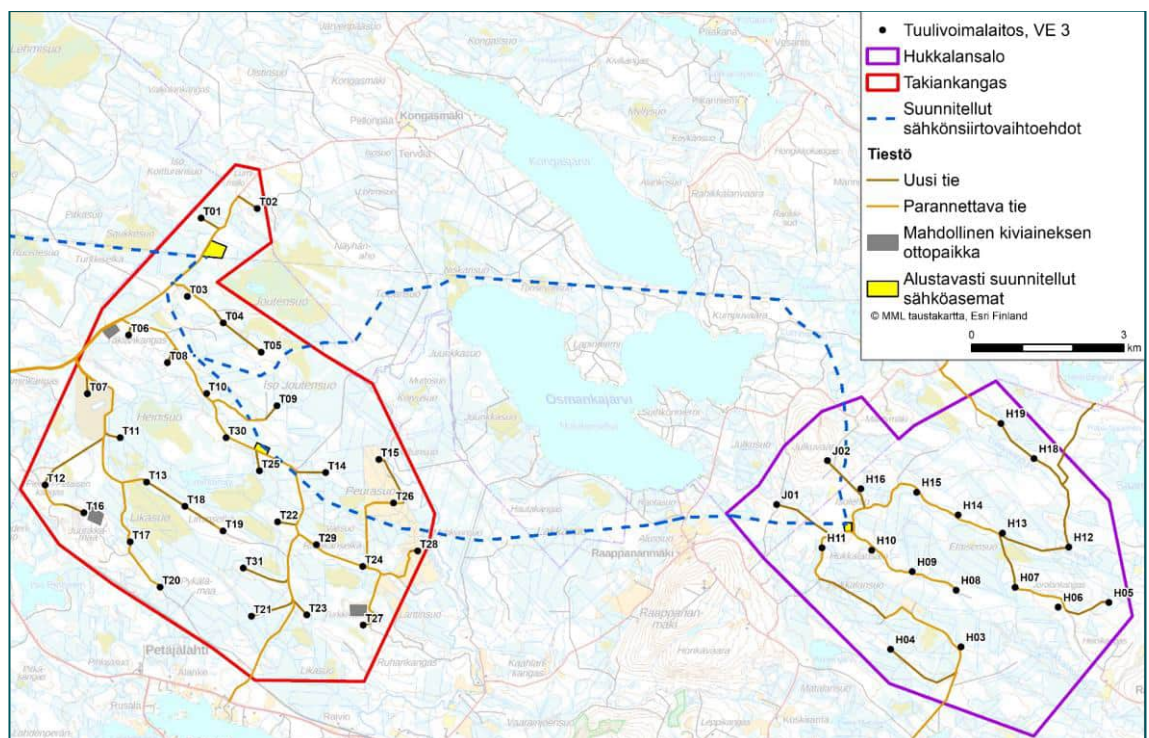
Hankkeessa rakennetaan yhteensä enintään 47 uutta tuulivoimalaa. Voimaloista 29 kpl sijoittuu Takiankankaan alueelle ja 18 kpl Hukkalansalon alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.



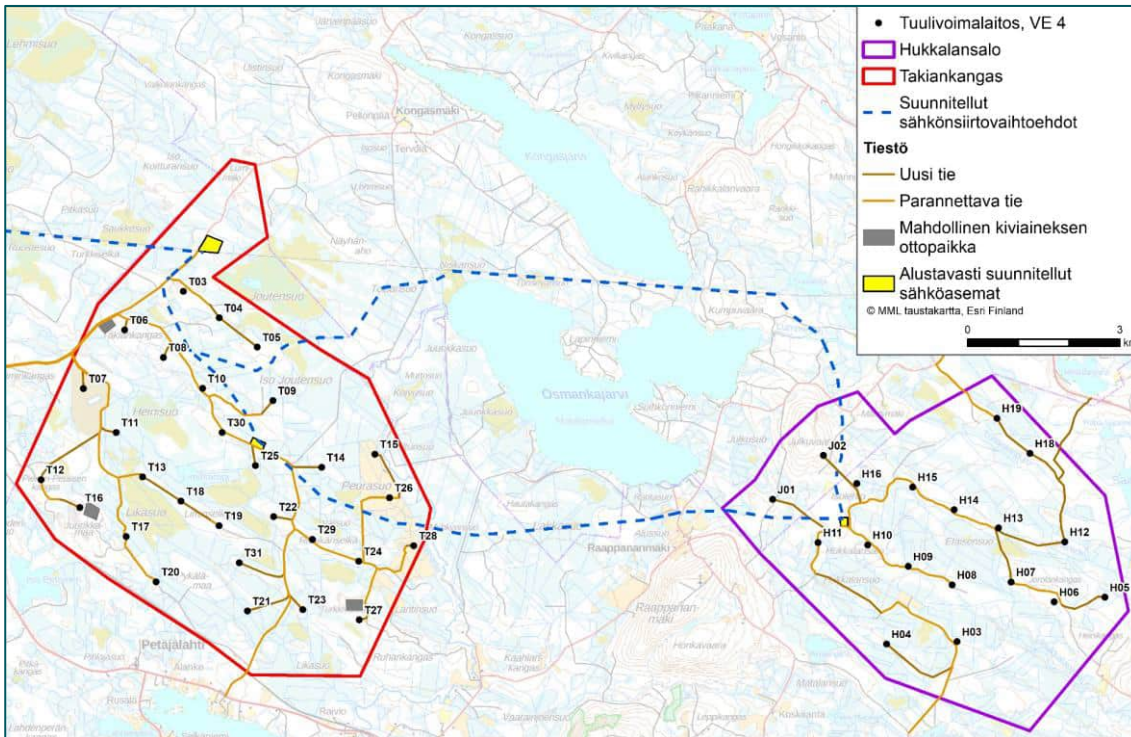
Kuva 3.2.1. Takiankangas-Hukkalansalon hankevaihtoehto 1.



Kuva 3.2.2. Takiankangas-Hukkalansalon hankevaihtoehto 2.



Kuva 3.2.3. Takiankangas-Hukkalansalon hankevaihtoehto 3.



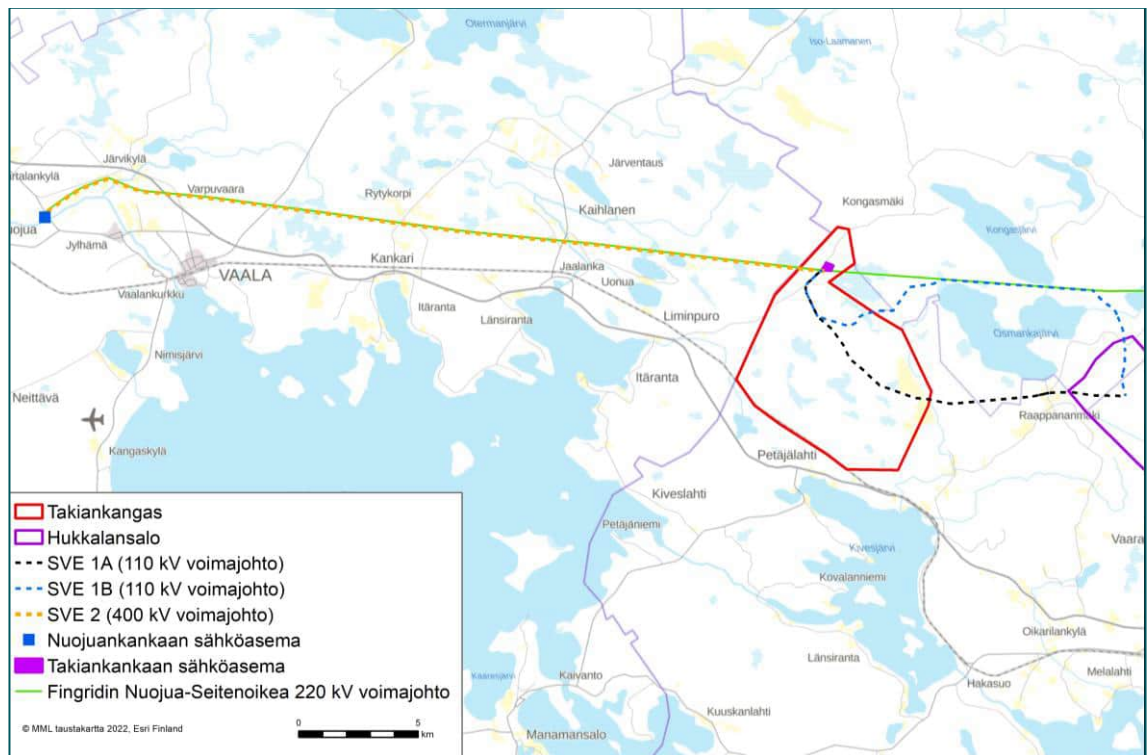
Kuva 3.2.4. Takiankangas-Hukkalansalon hankevaihtoehto 4.

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon on tarkasteltavana kaksi vaihtoehto:

Sähkönsiirto

SVE 1 Sähkönsiirtoa varten rakennetaan Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueelta 110 kV voimajohto Takiankankaan alueelle. Hukkalansalon ja Takiankankaan välisen 110 kV voimajohdon reitille on kaksi vaihtoehtoa; VEA kulkee Osmankajärven eteläpuolitse ja VEB Osmankajärven pohjoispuolitse. VEA:n pituus on noin 13 km ja VEB:n noin 16 km. VEB kulkee noin seitsemän kilometrin matkan olemassa olevan Fingridin Nuojua-Seitenoikea 220 kV voimajohdon rinnalla. VEA sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen johtokatuun. Tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon Fingridin Nuojuankankaan ja Seitenoikean välille rakennettavan uuden 400 kV+110 kV linjan varrelle suunnitellun 400 kV sähköaseman kautta. Kyseinen sähköasema sijoittuisi alustavien suunnitelmien mukaan Takiankankaan hankealueen pohjoisosaan.

SVE 2 Takiankankaan ja Hukkalansalon välinen sähkönsiirto tapahtuisi kuten on kuvattu vaihtoehdossa SVE 1. Tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon Takiankankaan alueelta noin 35 kilometrin pituisella 400 kV voimajohdolla Fingridin Nuojuankankaan sähköaseman kautta. Uusi voimajohto sijoittuisi valtaosin (n. 30 km:n matkan) Fingridin 220 kV:n Nuojua-Seitenoikea voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle. Voimajohdon reitti tarkentuu jatkosuunnittelussa.



Kuva 3.2.5. Takiangkangas-Hukkalansalon suunniteltu sähkönsiirto

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. Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ala on kaikkiaan noin 8 300 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joka on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala, sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin pinta-alaltaan noin 60 x 70 metriä. Nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala on noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä.

Rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu lisäksi huoltoteistä, kaapelilinjaista sekä hankkeen tuulivoimapuistojen alueelle rakennettavan sisäisten sähköasemien alueista. Sisäisen sähköaseman vaatima maa-ala on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 0,5–4 hehtaaria. Huoltoteiden, 110 kV ja 400 kV voimajohtojen sekä sähköasemien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

Fingrid suunnittelee Takiankankaan pohjoisosan halki kulkevan 220 kV rinnalle uutta, 400+110 kilovoltin voimajohtoa. Uuden voimajohtoon varten rakennetaan uusi 400 kV sähköasema, joka alustavien suunnitelmien mukaan sijoittuisi Takiankankaan alueelle. Voimajohtohanke on tällä hetkellä YVA-vaiheessa ja rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2028–2030.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien ajouran tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10–15 metriä leveä.



Kuva 4.1.1. Esimerkki-ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja väli-alueilla maankäyttö on säilynyt ennallaan.

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

4.1.1. Tuulivoimaloiden rakenne

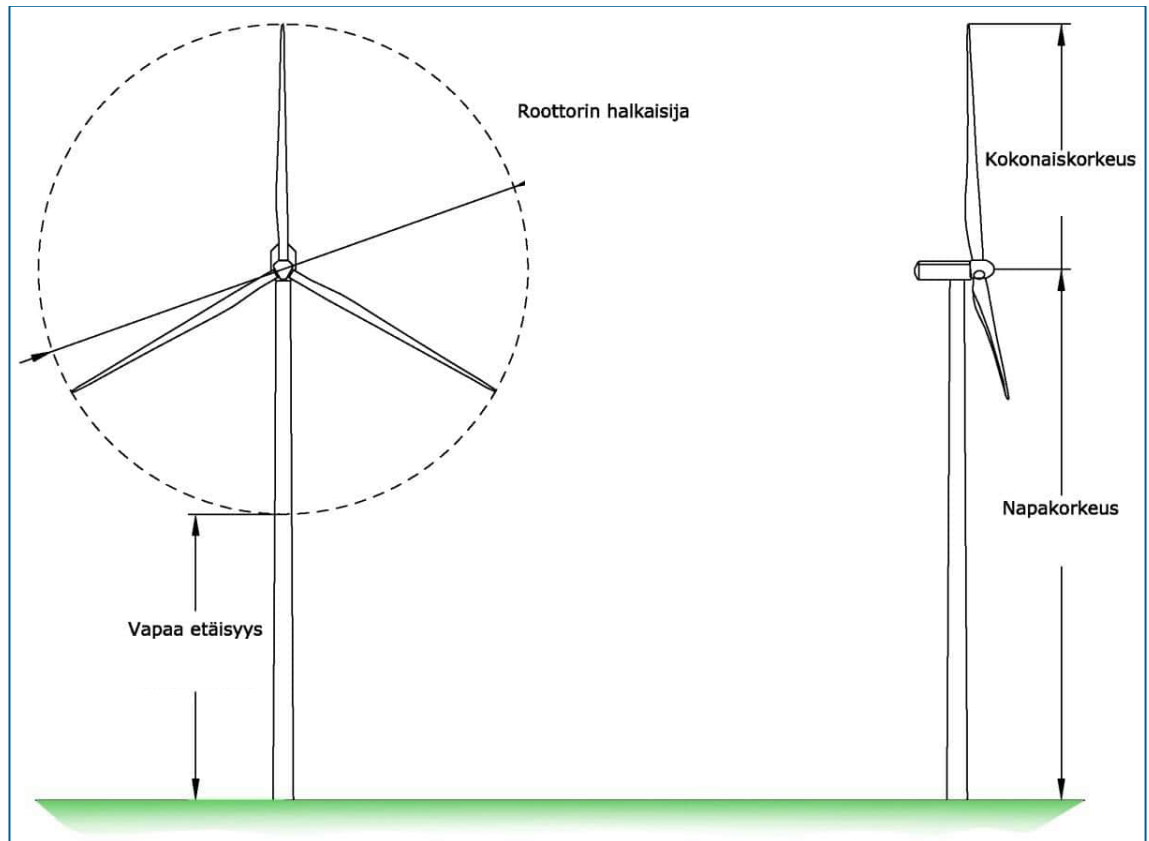
Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena. Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.



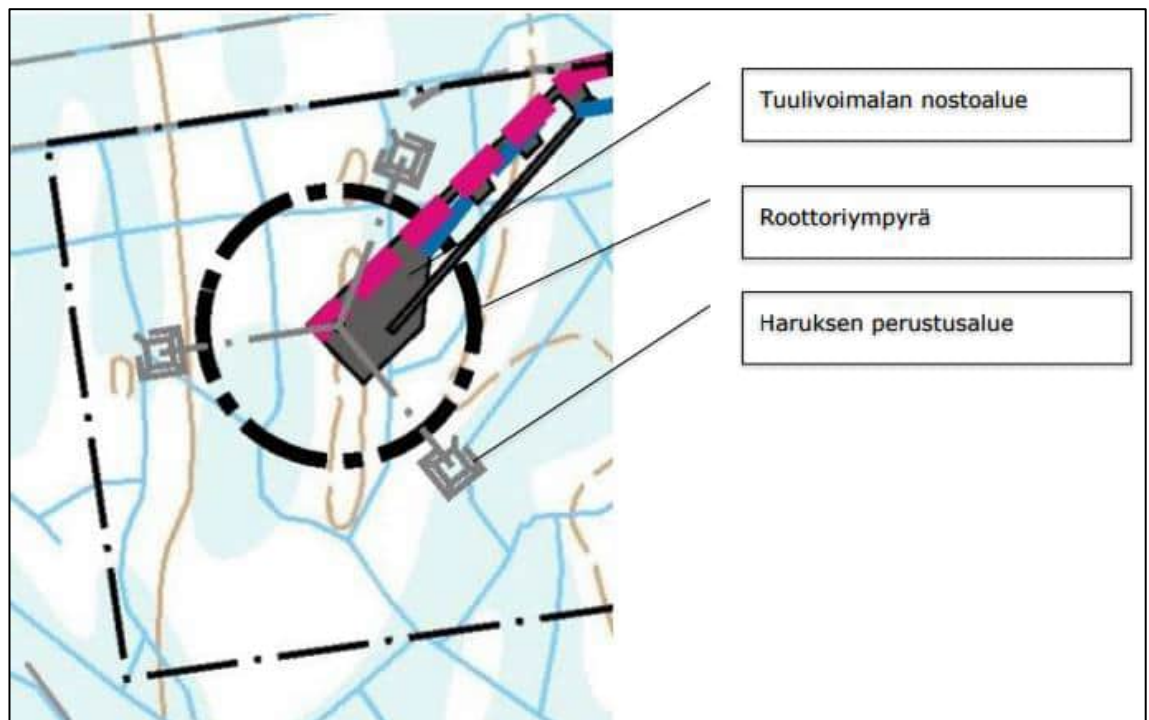
Kuva 4.1.2. Vasemmallalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista. (Kuvat: FCG)

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on voimalatyypistä riippuen enintään 225 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään 250 metriä (lapa max 125 m). Voimaloiden lavan kärki nousee enimmillään 350 metrin korkeuteen (Kuva 4.1.3).

Voimalat saattavat voimalatyypistä riippuen vaatia harukset voimalatornin tukemiseksi (Kuva 4.1.4). Harukset tarvitsevat perustusalueen, joka sijoittuu roottoriympyrän ulkopuolelle. Rakentamisvaiheessa perustuksen ympäristöstä poistetaan puusto niin laajalta alalta, että perustukset mahdollistetaan rakentamaan.



Kuva 4.1.3. Takiäkankaan-Hukkalansalon YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on 350 metriä.



Kuva 4.1.4. Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

4.1.2. Tuulivoimalan konehuone

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

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyypistä riippuen sitä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

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

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

4.1.3. Lentoestemerkinät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja.



Kuva 4.1.5. Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: FCG)

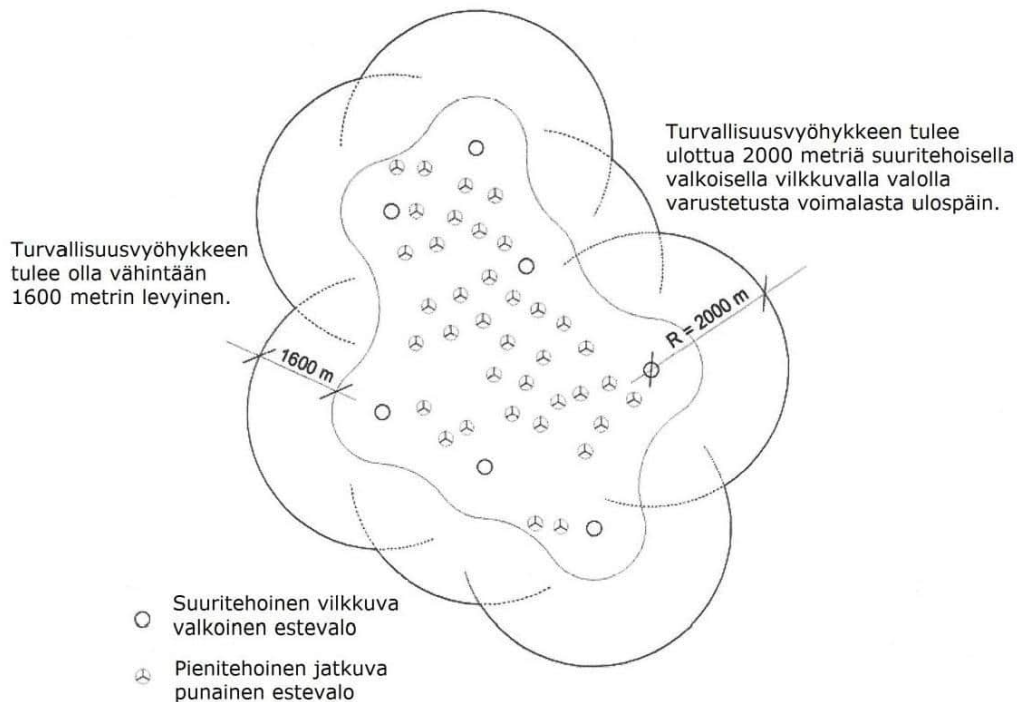
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Taulukossa (Taulukko 4.1.1) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 7.9.2020 päivätty ohjeistus tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 4.1.1. Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyyppin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	- B-tyyppin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	- B-tyyppin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen (2000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen (2000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle - Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1600 metriä (Kuva 4.1.6). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.



Kuva 4.1.6. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020)

4.1.4. Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankuroidulla teräsbetoniperustuksella.

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

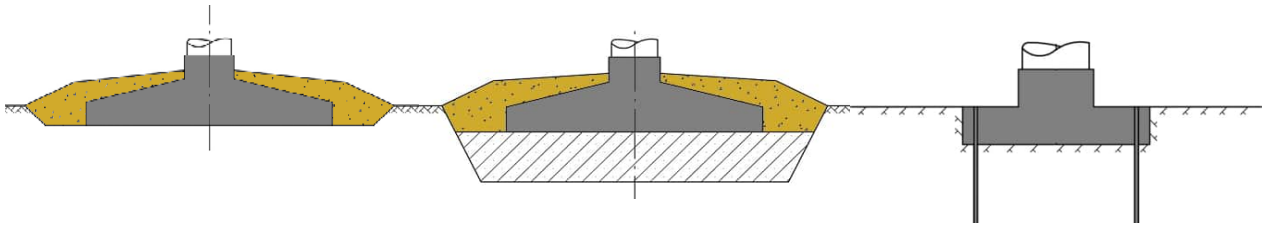
painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, 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 syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on 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.



Kuva 4.1.7. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihdoilla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

4.1.5. Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

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



Kuva 4.1.8. (Vasemmalla) Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivautoon tien reuna-alueelle. (Oikealla) Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: FCG).

4.2 Sähkönsiirron rakenteet

4.2.1. Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit sekä 400 kV voimajohto

Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

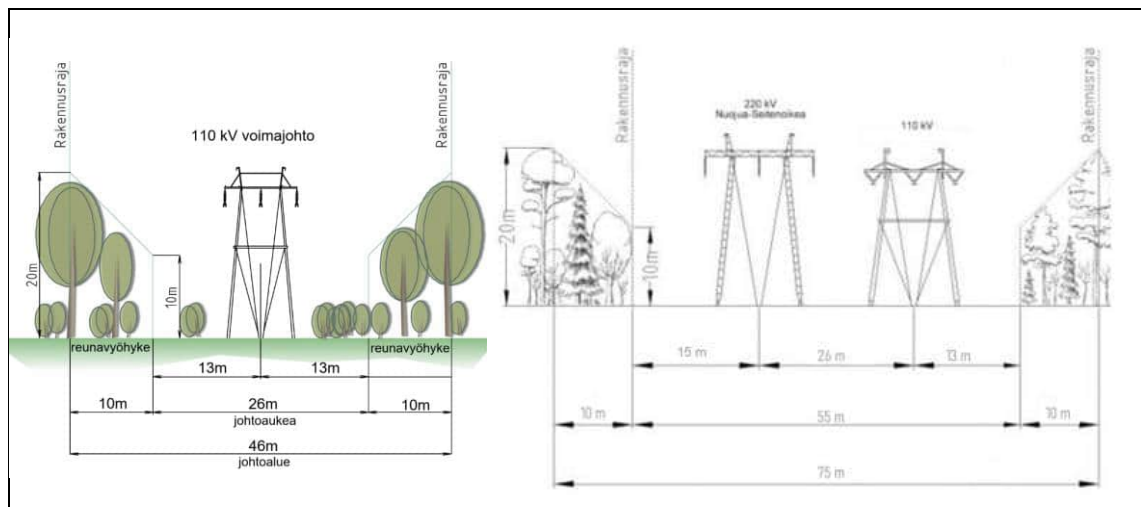
Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta muuntoasemalle (Kuva 4.2.1) toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa (Kuva 4.1.8).



Kuva 4.2.1. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Kuva: FCG).

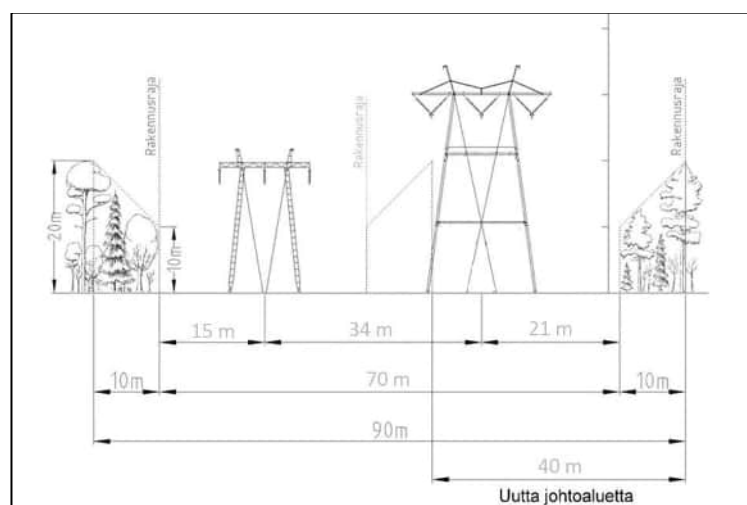
Alustavan suunnitelman mukaan hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välinen sähkönsiirto (Hukkalansalosta Takiangkankaalle) toteutetaan 110 kV voimajohdolla. Voimajohdon reitille tarkastellaan kahta eri vaihtoehtoa (Kappale 3). Liittyminen valtakunnanverkkoon tapahtuu joko alustavasti Takiangkankaan pohjoisosaan suunnitellun Fingridin uuden 400 kV sähköaseman kautta tai Vaalan Nujuankankaan sähköaseman kautta.

Mikäli liityntä valtakunnanverkkoon tapahtuu Takiangkankaan pohjoisosaan suunnitellun sähköaseman kautta, rakennetaan hankkeessa noin 13–16 km pituinen 110 kV voimajohto hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välille. Uuden 110 kV voimajohdon tilantarve on noin 46 m, joka koostuu puuttomana pidettävästä 26 m leveästä johtoaukeasta sekä puustosta matalana pidettävistä reunavyöhykkeistä (Kuvapari 4.2.2, vas. kuva). Mikäli uusi 110 kV voimajohto rakennetaan osittain nykyisen 220 kV voimajohdon rinnalle (sähkönsiirron vaihtoehto 1B, Kuvapari 4.2.2, oik. kuva), levenee nykyinen johtoalue tällä osuudella noin 25 m.



Kuvapari 4.2.2. Esimerkkikuvat 110 kV voimajohdon poikkileikkauksesta kahdessa eri tilanteessa: Vasemmalla 110 kV voimajohto ja oikealla 220 kV + 110 kV voimajohto.

Mikäli liityntä tapahtuu Nujuankankaan sähköaseman kautta, rakennetaan hankkeen tuulivoimapuistojen välisen 110 kV voimajohdon lisäksi noin 33 km pituinen 400 kV voimajohto Takiangkankaan pohjoisosasta Nujuankankaan sähköasemalle. Voimajohto kulki nykyisen 220 kV voimajohdon eteläpuolella. Tällöin nykyinen 220 kV johtoalue levenee noin 40 m (Kuva 4.2.3).



Kuva 4.2.3. Esimerkkikuva 220 kV+400 kV voimajohtojen johtoalueen poikkileikkauksesta

Harustetun 110 kV voimajohtopylvään rakenteen korkeus vaihtelee normaalisti noin 16–24 metrin välillä, rakenteen kokonaiskorkeuden maksimikorkeus voi ylittää noin 28 metrin korkeuteen. Pylväiden välinen etäisyys voi vaihdella noin 200–250 metrin välillä.

Harustetun 400 kV voimajohtopylvään rakenteen korkeus puolestaan vaihtelee normaalisti noin 20–36 metrin välillä, rakenteen kokonaiskorkeuden maksimikorkeuden ollessa n. 40 metriä. Vaapaasti seisovat pylväät voivat olla 70 m kokonaiskorkeudeltaan. Pylväiden välinen etäisyys voi vaihdella noin 300–450 metrin välillä.

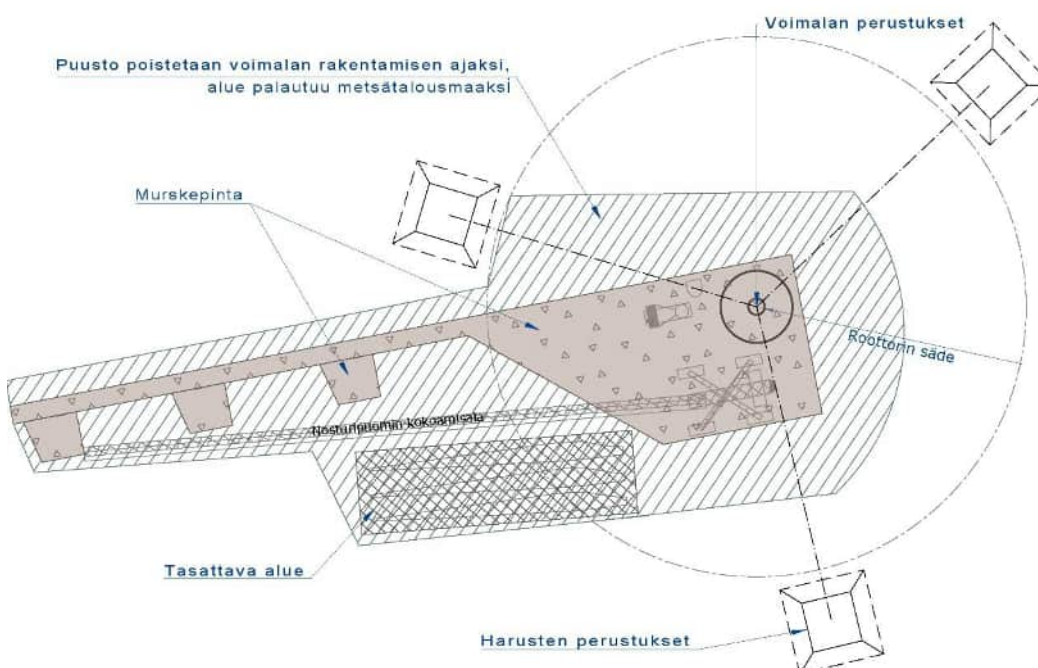
4.3 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita. Mikäli voimalat toteutetaan harustettuina, raivataan myös harusvaijerien linjat puustosta ja pidetään puuttomina koko toimintajan.

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

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2026–2028, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan kestävän kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat.



Kuva 4.3.1. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

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 65 km, toteutusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kummassakin yhteensä noin 63 km ja toteutusvaihtoehdossa VE4 yhteensä noin 61 km. Oletuksena on, että kiviaineksiä käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksiä noin 3 500 i-m³/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 10 700–13 400 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 10 300–12 900 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 10 200–12 700 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE4 noin 9 800 – 12 300 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset otetaan pääsääntöisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta. Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä ja puolet etäämmältä. Hukkalansalon osalta tarkempia ottopaikkoja ei toistaiseksi ole tiedossa, sillä alueella ei ole tehty maaperätutkimuksia. Takiankankaan osalta mahdollisia kiviaineksen ottopaikkoja on osoitettu sellaisiin kalliokohteisiin, joista ei ole todettu erityisiä ympäristöarvoja.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin ja raudituksen tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Oulu tai Raahe). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 4 200–5 700 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 4 000–5 500 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 3 900–5 400 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE4 noin 3 800–5 200 kuljetusta.

YVA:n ohjelmavaiheessa varsinaisten voimaloiden rakentamiseen tarvittavia kuljetuksia arvioitiin olevan jonkin verran enemmän, mutta selostusvaiheessa määrää on tarkennettu alaspäin.



Kuvapari 4.3.2. Huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamista (kuvat: FCG).



Kuvapari 4.3.3. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (kuvat: FCG).



Kuvapari 4.3.4. Tuulivoimalan perustusten rakentamista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)



Kuvapari 4.3.5. Esimerkkikuvia tuulivoimapaiston 110/20 kV sähköasemasta. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG).



Kuvapari 4.3.6. Voimaloiden kokoamista (kuvat: FCG).

4.3.1 Voimajohdon rakentaminen

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

Uuteen johtokäytävään sijoittuva 110 kV voimajohto tarvitsee noin 26 metriä leveästi uutta puutonta johtoaukeaa ja 110 kV + 220 kV rinnakkaiset voimajohdot noin 50–60 metriä puutonta johtoaukeaa. Sähkönsiirtovaihtoehdon 2 mukainen 400 kV voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kV voimajohdon rinnalle, jolloin uusi johtoaukea muodostuu noin 70 m leveäksi. 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. Mikäli käytetään vapaasti seisovia pylväitä, valetaan niiden perustukset paikan päällä.

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

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

4.3.2. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden kuljetuksista. Tuulivoimahankkeen kuljetusten kokonaisuus on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 14 900–19 100 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 14 300–18 400 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE3 arviolta noin 14 100–18 100 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE4 arviolta noin 13 600–17 400 kuljetusta. Näistä kuljetuksista vain osa saapuu tuulivoimapuistoalueiden ulkopuolelta, koska Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta ja Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä ja puolet etäämmältä. Tuulivoimapuistoalueiden ulkopuolelta tulevia kuljetuksia on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 6 400–8 500 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta

noin 6 200–8 300 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE3 arviolta noin 5 900–7 800 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE4 arviolta noin 5 700–7 600 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on kaikissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta). Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 40–130 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 40–120 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE3 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 40–120 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE4 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 40–110 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Koska Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta ja Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin tuulivoimapuistoalueiden sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 4–7 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty taulukossa (Taulukko 4.3.1).

Taulukko 4.3.1. Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri toteutusvaihtoehdoissa rakentamisaikana. Vain osa tästä liikenteestä saapuu tuulivoimapuistoalueiden ulkopuolelta.

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne			
VE1	VE2	VE3	VE4
40–130 ajon./vrk	40–120 ajon./vrk	40–120 ajon./vrk	40–110 ajon./vrk



Kuva 4.3.7. Tuulivoimalan torniosien kuljetusta. (Kuva: FCG).

4.4 Huolto ja ylläpito

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

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 suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulusuolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huollonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia. Huoltojen yhteydessä syntyy jonkin verran vaarallista jätettä, kuten öljyä, akkuja ja patteireita. Vaarallinen jäte varastoidaan erillään muusta jätteestä.



Kuva 4.4.1. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä. (Kuva: FCG).

4.5 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään tuulivoimaloiden käyttöiän verran. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikä 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 mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ilmatar on sopinut kaikkien voimaloidensa lapojen kierrättämisestä Stena Recycling Oy kanssa. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Elektroniikka

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan. Perustukset poistetaan sen mukaisesti, miten purkamisajankohdan lainsäädäntö edellyttää. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttämisen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus kierrätetään.

Kaapelit ja maakaapelit

Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

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

4.5.1. Voimajohtojen käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikä on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit voidaan kierrättää.

4.6 Turvaetäisyydet

4.6.1. Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoja ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä. Myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on tällöin vapaata.

Eri viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä (Liikenneviraston ohje 8/2012). Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a).

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mahdollisena riskialueena voidaan laajimmillaan käytännössä pitää etäisyyttä, joka saadaan laskemalla yhteen voimalan tornin korkeus ja roottorin halkaisija (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023d).

4.6.2. Voimajohtojen 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 Liikenneviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon (Taulukko 4.6.1). Alemmassa taulukossa on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat (

Taulukko 4.6.2).

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

Taulukko 4.6.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset

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

Taulukko 4.6.2. Hankkeen mahdollisesti tarvitsemat luvat ja niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Paltamon ja/tai Puolangan kunnat
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen AVI
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (Lsl 1096/1996 42 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Kainuun ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen	Maantielaki (503/2005)	Kainuun ELY-keskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Maantielaki (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Maantielaki (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Kainuun ELY-keskus
Muinaismuistolain kaajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963 11 § ja 13 §)	Museovirasto

6 ALUETTA KOSKEVAT SELVITYKSET

YVA-menettelyn aikana tuulivoimapuiston ja voimajohtojen alueella on laadittu seuraavat selvitykset:

- Arkeologinen inventointi hankealueella ja voimajohtolinjauksilla (2022 Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu ja Mikroliitti)
- Asukaskysely (2022 FCG Finnish Consulting Group)
- Elinkeinoselvitys (2023 FCG Finnish Consulting Group)
- Melumallinnukset (2022 FCG Finnish Consulting Group Oy)
- Varjostusmallinnukset (AFRY)
- Havainnekuvat ja näkyvyysanalyysit (2023 FCG Finnish Consulting Group)

Maastokaudella 2022 on hankkeessa laadittu seuraavat luontoselvitykset:

- muuttolinnustonselvykset, 12+12 maastotyöpäivää
- pesimälinnustonselvitys, 12 maastotyöpäivää
- liito-oravaselvitys, 4 maastotyöpäivää
- viitasammakkonselvitys, 4 maastotyöpäivää
- pöllökartoitus, 6 yötä + muiden selvitysten yhteydessä
- metsäkanalintukartoitus, 9 maastotyöpäivää
- lepakkokartoitus, aktiiviseuranta, 8 yötä
- kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, 7 maastotyöpäivää
- Päiväpetolinnut, 10 maastotyöpäivää

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät



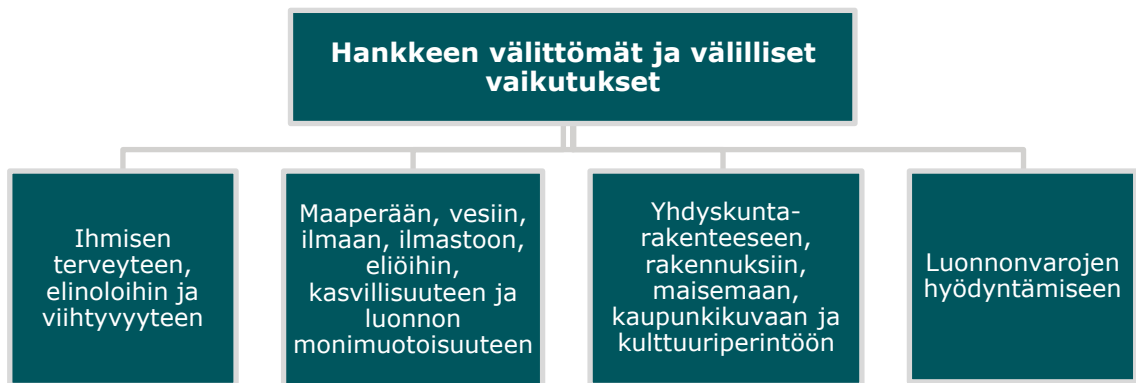
7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA

7.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Takiankangas-Hukkalansalon hankkeessa ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain (252/2017) mahdollistamalla tavalla kaavoitusmenettelyn yhteydessä. Vaikutustenarvioinnin tulee täyttää YVA-lain ja -asetuksen sekä maankäyttö ja rakennuslain ja -asetuksen sisältövaatimukset.

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

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



Kuva 7.1.1. Hankkeessa selvittävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti.

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

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

7.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiassa tiestön ja tuulivoimala-alueiden rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön

lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohtoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa ja ilmajohtoilla toteutettavassa hankkeessa koko ilmajohtoon elinkaaren ajan. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioidusta.



Kuva 7.2.1. Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

Tässä hankkeessa arviointi on tehty tuulivoimapuistoille sekä niiden vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen ja sähkönsiirron tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon ympäristövaikutusten arviointia varten perustetun seurantar ryhmän antaman huomiota ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuoden 2022 aikana.

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

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa arviointiin, että hankkeen tuulivoimapuistojen keskeisiä vaikutustyyppisiä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat vaikutukset maisemaan, elinkeinoihin sekä linnustoon. Sähkönsiirron osalta merkittävimmit vaikutuksiksi arviointiin metsätaloudelle aiheutuvat vaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- Maisemaan
- Arvokkaisiin luontokohteisiin
- Pesimälinnustoon
- Eläimistöön
- Metsästyksen
- Matkailuun
- Melun ja varjon muodostumisen kautta ihmisten elinoloihin
- Liikenteeseen

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmassa 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

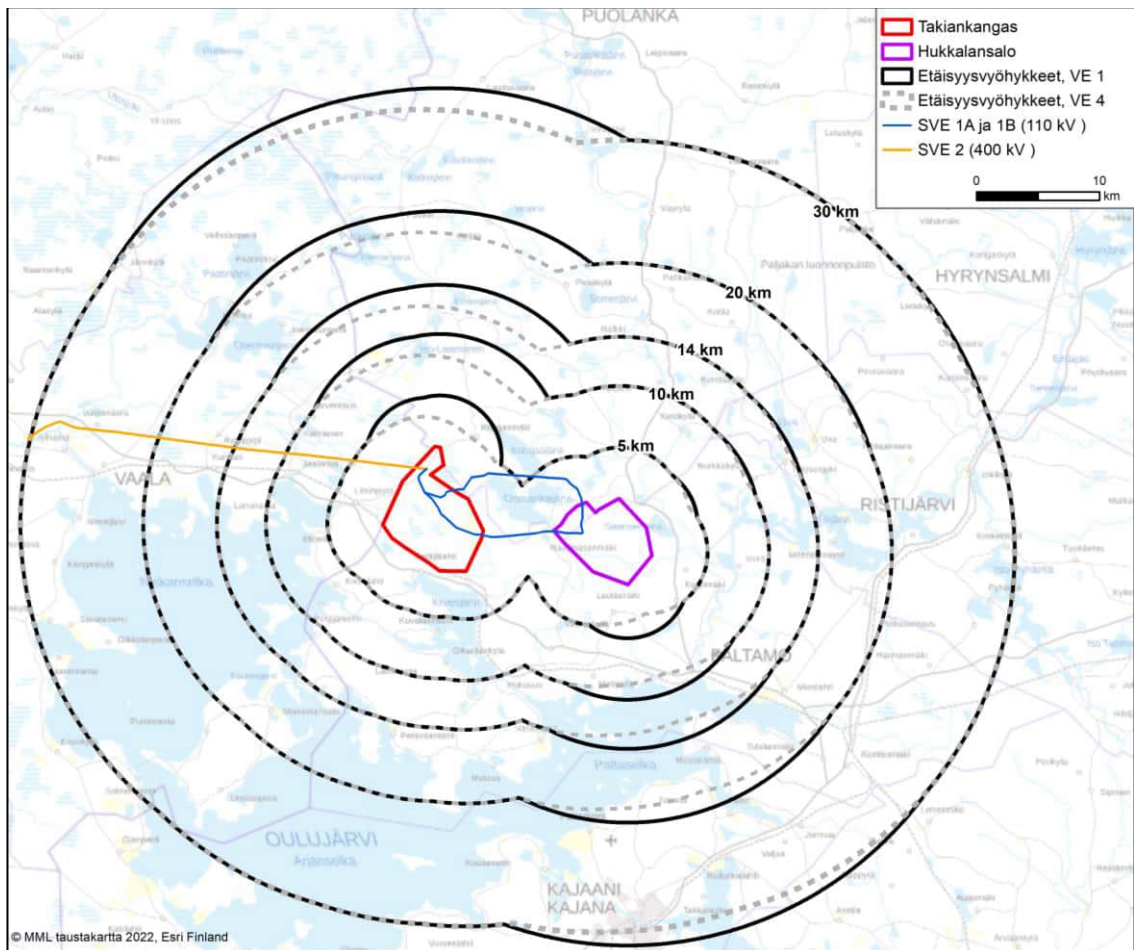
perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

7.3 Tarkasteltava vaikutusalue

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

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

Seuraavassa taulukossa esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty seuraavassa kuvassa.



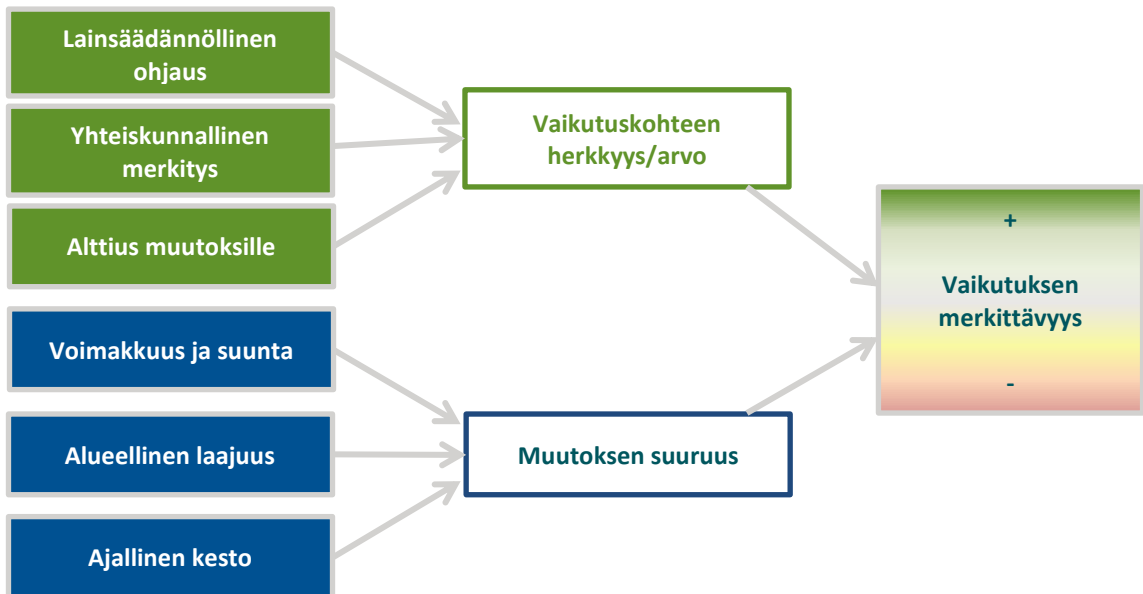
Kuva 7.3.1. Hankkeen tuulivoimapuistoalueet, suunniteltu sähkönsiirto sekä etäisyysvyöhykkeet 5–30 km hankevaihtoehtojen 1 ja 4 voimaloista

Taulukko 7.3.1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km) sekä voimajohtojen lähiympäristö. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–14 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (n. 2-3 km).
Muinaisjäännökset	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuistojen alueella sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankkeen tuulivoimapuistojen alueilta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus, vilkkuminen	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta.
Liikenne/Lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentosemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu.
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin valtakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmänsä noin 30 km:n ja tarkemmin noin 5-10 km:n säteellä.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppin edellyttämässä laajuudessa.

7.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi perustuu vaikutuskohteiden herkkyyden/arvon, vaikutusten suuruusluokan ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun Imperia-hankkeessa¹ kehitetyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.



Kuva 7.4.1. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

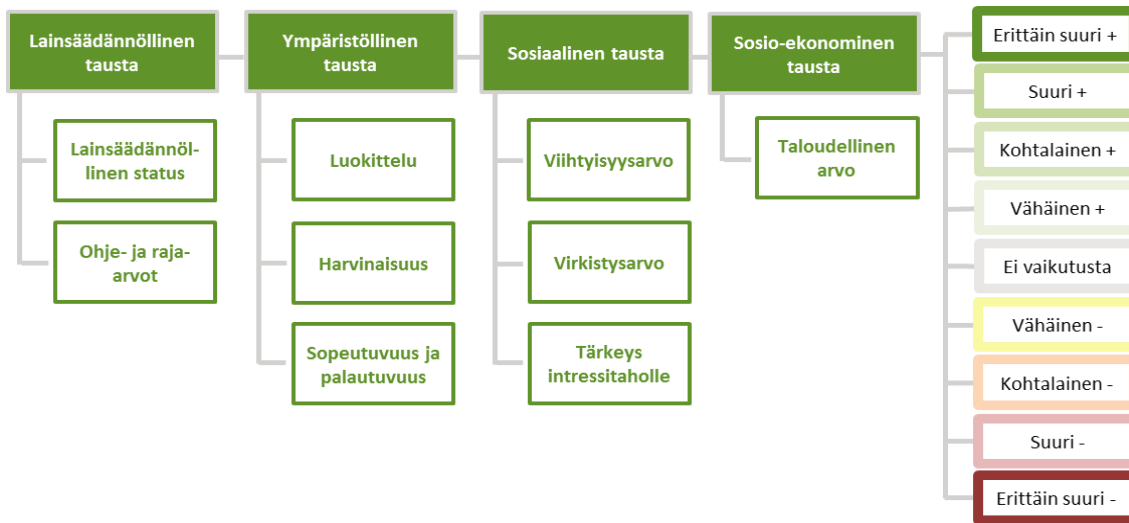
7.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

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

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

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

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

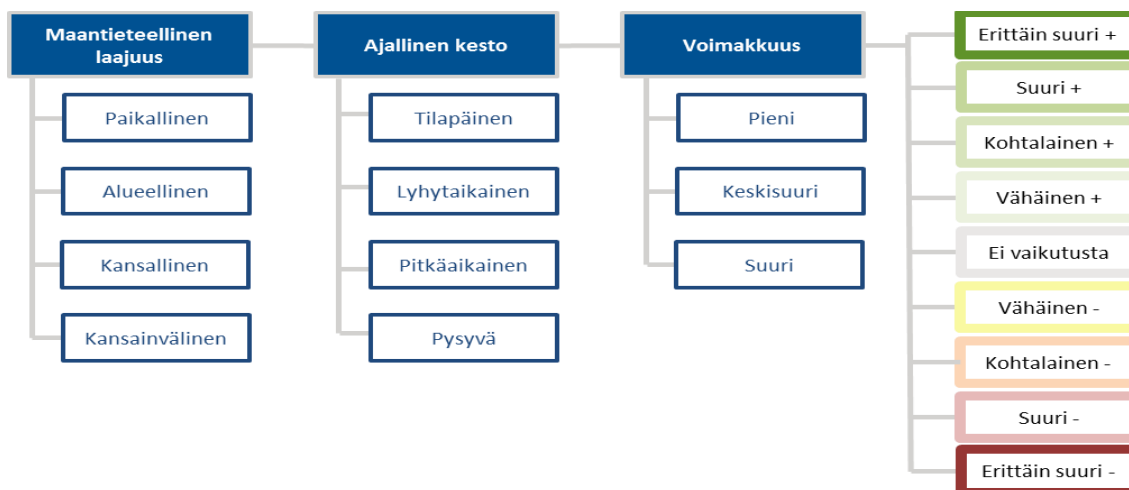


Kuva 7.4.2. Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi

7.4.2 Muutoksen suuruusluokka

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

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 7.4.3. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

7.4.3 Vaikutusten merkittävyys

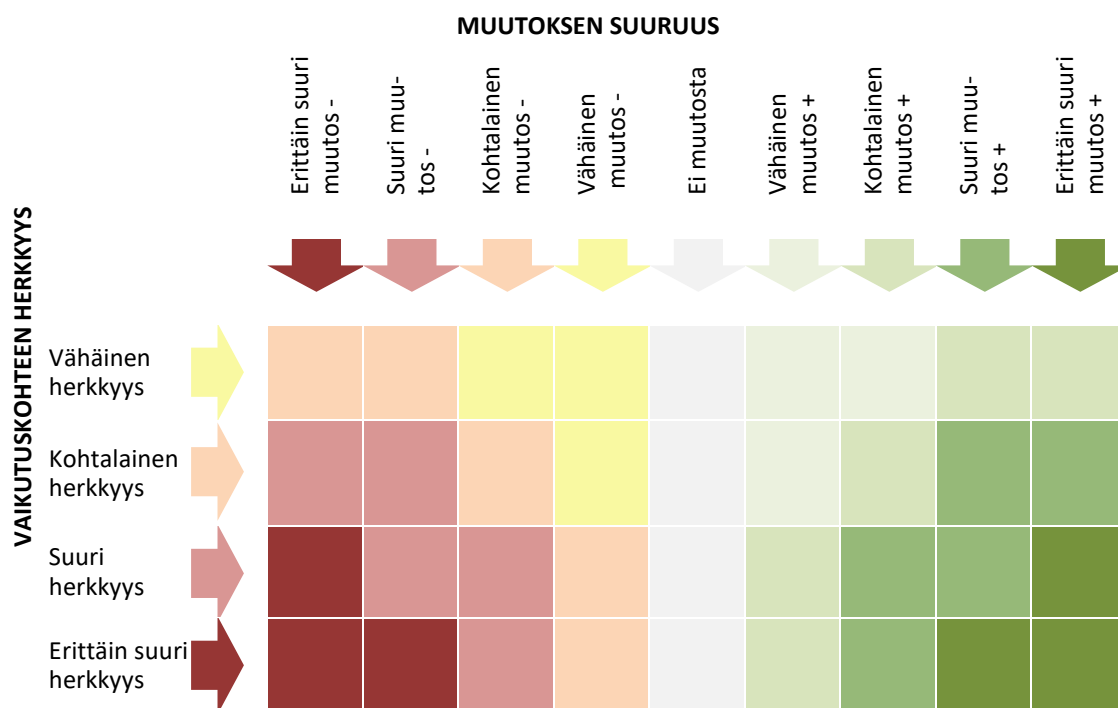
Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri (Taulukko 7.4.1). Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys määritetään taulukon 7.4.2 mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys.

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

Taulukko 7.4.1. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön, ei vaikutusta	Merkityksetön, ei vaikutusta	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkyydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/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 7.4.2. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus.



7.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. 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.

7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

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

7.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

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

Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen sekä erilliselitysraporteissa.

7.8 Vaikutusten seuranta

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

8 HANKKEEN TUULIVOIMA-ALUEIDEN SEKÄ NIIDEN VÄLISEN 110 kV VOIMAJOHDON VAIKUTUKSET

8.1 YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA ASUTUS

8.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen ja voimajohdon alueet muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta tai turvetuotantoalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimaloiden, teiden, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirron toteutuksen myötä.

Tuulivoimalat ja voimajohto rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössä. 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.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisiin aiheutuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8.2 ja 8.12.

8.1.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuistojen maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa tuulivoimapuistoalueiden 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.

8.1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleiskaavat, asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta.

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

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntija-arviona FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Timo Leskinen.

8.1.4 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka

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

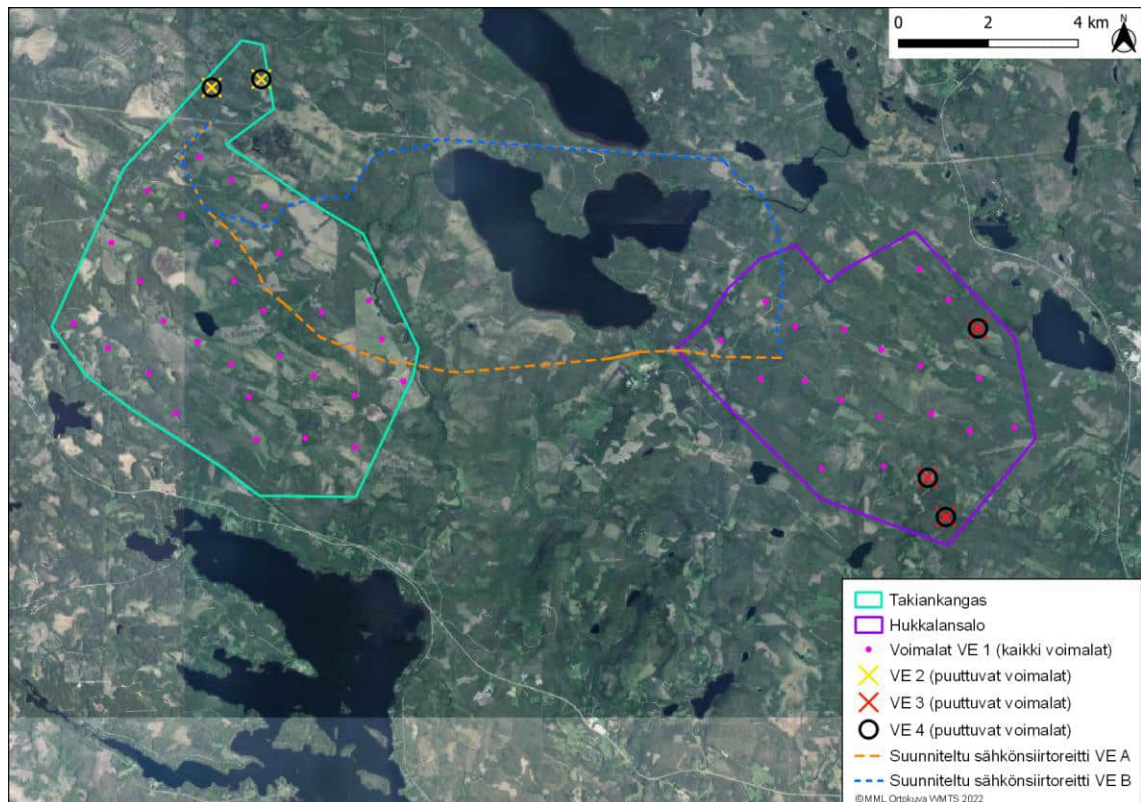
Muutoksen suuruusluokka määärtyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen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

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

8.1.5 Hankealueen ja sen lähiympäristön nykytila

8.1.5.1 Alueen yleiskuvaus

Hankkeen tuulivoimapuistoalueet sijaitsevat pääosin Paltamon kunnan alueella. Pieni osa Hukkalansalon alueesta sijoittuu Puolangan kunnan puolelle. Takiankankaan alue rajautuu lännessä Vaalan kunnanrajaan. Hanke kattaa kokonaisuudessaan noin 8122 hehtaarin laajuisen alan, josta Takiankankaan osuus on 4 678 hehtaaria ja Hukkalansalon 3 444 hehtaaria. Takiankankaan alueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen pohjoisosassa Lumimäen alueella. Hukkalansalon alueen korkeimmat maastonkohdat sijoittuvat alueen luoteisosaan Julkuvaaran alueelle. Takiankankaan itäosaan, Kongasjoen länsipuolelle sijoittuu viljelykäytössä olevia peltoja. Takiankankaan länsiosaan pieni tuotannosta poistunut turvetuotantoalue. Hukkalansalon alueelle sijoittuu yksi pieni viljelykäytössä oleva peltoalue. Muutoin hankkeen tuulivoimapuistoalueet ovat pääasiassa metsätalouskäytössä ja alueilla on olemassa olevaa tiestöä. Takiankankaan alueen pohjoisosiin sijoittuu Fingridin Nuojua–Seitenoikea 220 kV voimajohto ja alueen länsirajalle sijoittuu rautatieverkoston Kainuun rata.



Kuva 8.1.1. Tuulivoimapuistoalueet ja suunnitellut tuulivoimalat ilmakuvassa.

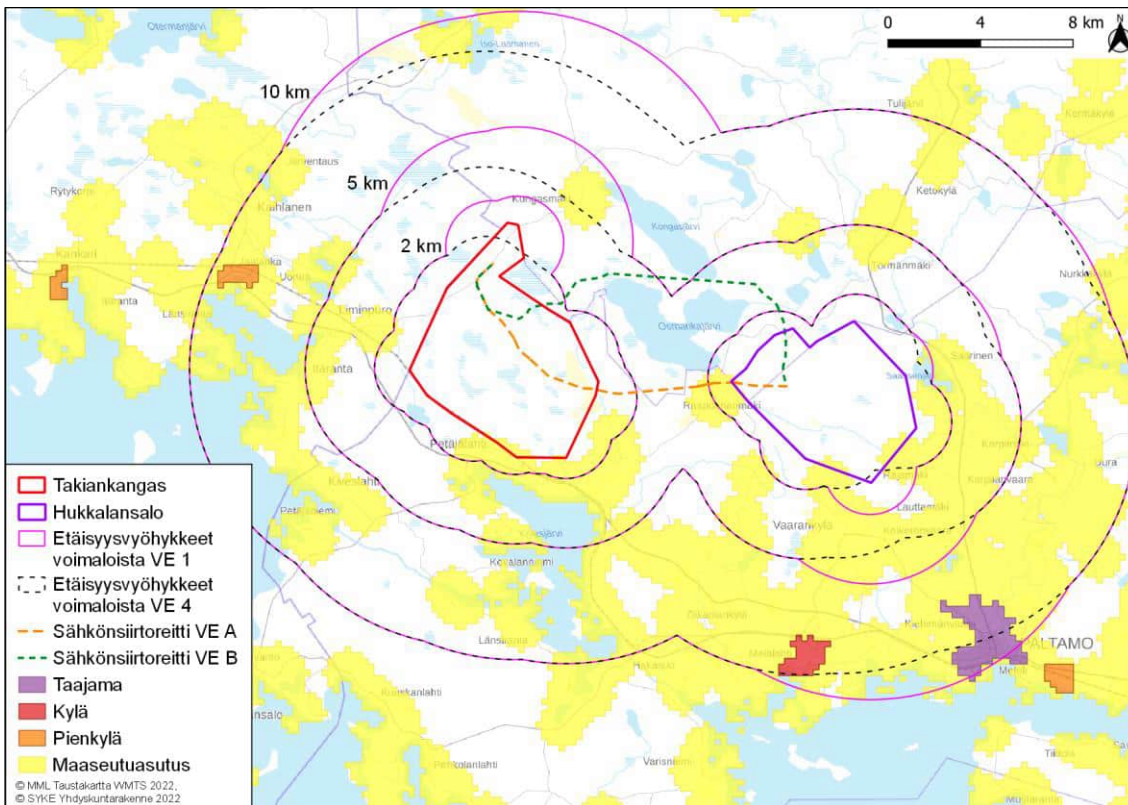
8.1.5.2 Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen kuvaamista ja muutoksen seuranta varten on Suomen Ympäristökeskuksessa (SYKE 2022) kehitetty yhdyskuntarakenteen elementtejä kuvaavia aluejakoja. YKR-aluejaot on toteutettu yhdistelemällä 250 x 250 metrin ruutuja paikkatietomenetelmillä. Yhdistelyperus-

teina ovat mm. rakennustehokkuus, rakennusten käyttötarkoitus ja väestömäärä. YKR-alueja-koja ovat taajamat, kylät, pienkylät ja maaseudun harva asutus. YKR-taajamalla tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta. Kylämäistä yhdyskuntarakennetta kuvaavan aluejaon tavoitteena on esittää taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutus-tihentymät, jotka perustuvat vakituiseen asutukseen. Kylät on jaettu kahteen luokkaan, 20–39 asukkaan pienkylät sekä yli 39 asukkaan kylät. Harvaan maaseutu-asutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu raken-nus (=väestöä) kilometrin säteellä.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueet ja niiden lähiympäristö on pääasiassa metsätalousaluetta ja maaseutua. Suunniteltuja tuulivoimaloita lähin taajama on Paltamon keskustaajama, joka sijait-see Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen kaakkoispuolella lähimmillään noin 6,5–8 kilometrin etäisyydellä voimaloista, tarkasteltavasta hankevaihtoehdosta riippuen. Hukkalansalon tuulivoi-mapuistoalueen eteläpuolella noin 8,3 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Melalahden kylä. Takian-kankaan tuulivoimapuistoalueen länsipuolella Vaalan puolella sijaitsee Jaalangan pienkylä (Kuva 24).

Tuulivoimapuistoalueiden väliset sähkönsiirtoreitit SVE 1A ja SVE 1B sijaitsevat pääosin metsä-talousalueella (SVE 1A myös vähän maaseutu-asutuksen alueella).



Kuva 8.1.2. Yhdyskuntarakenne tuulivoimapuistoalueiden ympäristössä (Lähde: SYKE avoin tieto 2022).

8.1.5.3 Asutus ja väestö

Paltamossa oli 3 183, Vaalassa 2 673 ja Puolangalla 2 446 asukasta vuoden 2021 lopussa. Paltamon, Puolangan ja Vaalan kuntien väestökehitys on vähenevä. Taajama-aste oli vuoden 2021 lopussa 59,2 % Paltamossa, 56,5 % Puolangalla, 43,8 % Vaalassa. Taajama-aste koko maassa oli 86,5 %. (Tilastokeskus 2022)

Tuulivoimapuistoalueiden ympäristö on harvaan asuttua. Kuvassa 25 on esitetty Tilastokeskuk-sen 250 m x 250 m ruututietokanta-aineiston mukainen asutuksen sijoittuminen hankealueen ympäristössä vuoden 2019 lopussa. Ruututietokannan mukaan kahden kilometrin säteellä han-

kevaihtoehdon 1 tuulivoimaloista asukkaita oli vuoden 2019 lopussa 32 ja viiden kilometrin säteellä 292. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan (2022) mukaan asuinrakennuksia kahden kilometrin säteellä on 34 kappaletta vaihtoehdossa 1. Viiden kilometrin säteellä hankkeen tuulivoimalaitoksista on asuinrakennuksia 241 kappaletta vaihtoehdossa 1.

Lomarakennuksia on kahden kilometrin säteellä voimalaitoksista 41 kappaletta ja viiden kilometrin säteellä 414 kappaletta vaihtoehdossa 1.

Taulukossa (Taulukko 8.1.1) on esitetty tuulivoimapuistoalueiden ympäristössä sijaitsevien asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät. Kuvissa 25 ja 26 on esitetty asukkaiden sijoittuminen sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen sijoittuminen tuulivoimapuistoalueilla ja niiden lähialueilla.

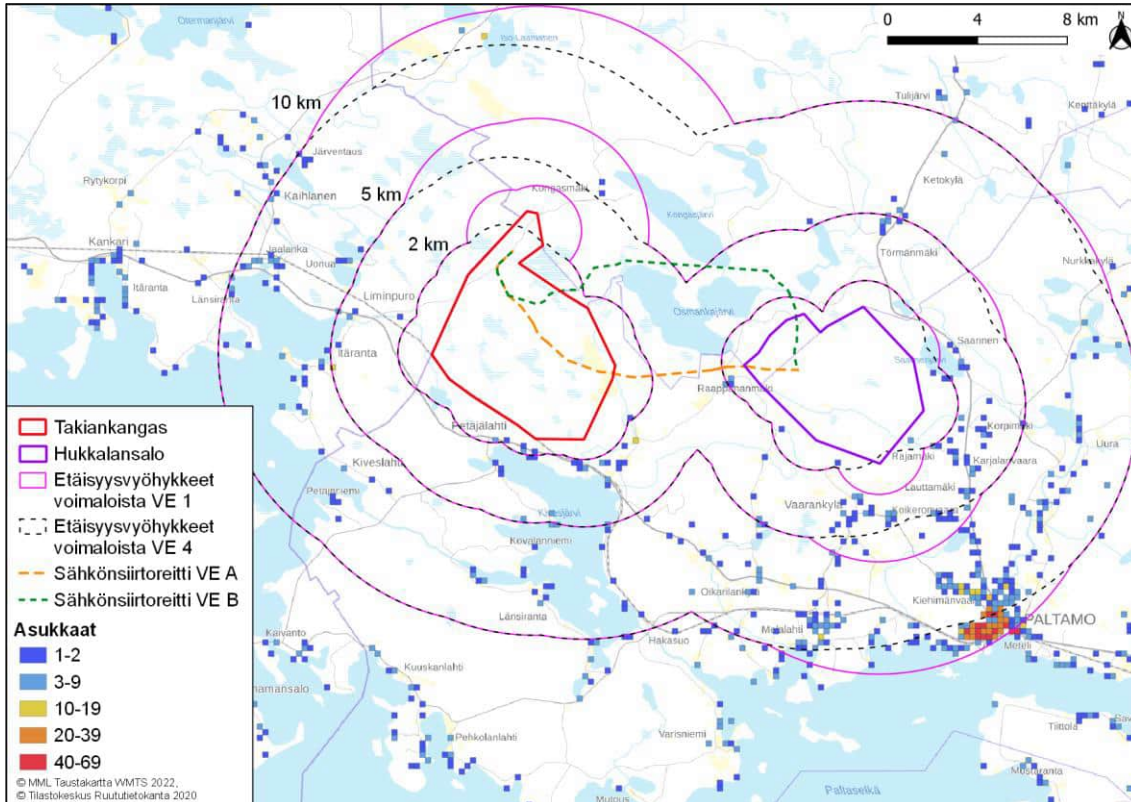
Taulukko 8.1.1. Tuulivoimapuistoalueiden lähistön asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät vuoden 2021 lopussa (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2022).

Takiankangas-Hukkalansalo	Etäisyys voimaloihin	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
VE 1				
	Alle 2 km	32	34	41
	Alle 5 km	292	241	414
	Alle 10 km	2 229	1 187	1 306
VE 2				
	Alle 2 km	32	34	41
	Alle 5 km	289	230	381
	Alle 10 km	2 210	1 183	1 268
VE 3				
	Alle 2 km	32	34	36
	Alle 5 km	270	222	407
	Alle 10 km	1 182	809	1 244
VE 4				
	Alle 2 km	32	34	36
	Alle 5 km	267	211	374
	Alle 10 km	1 163	805	1 206

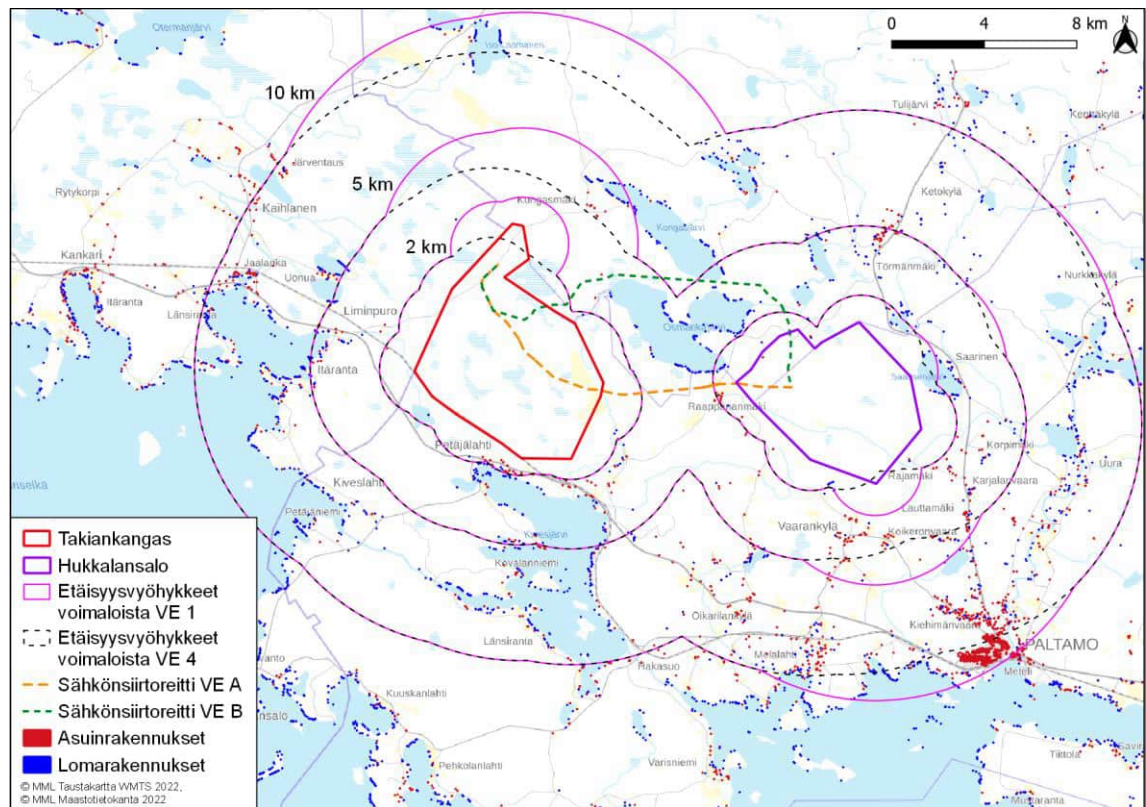
Takiankankaan tuulivoimapuistoalueelle ei sijoitu asuin- tai loma-ajan rakennuksia. Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen luoteisosassa, Paltamon kunnan puolella sijaitsee yksi asuinrakennus. Matkaa lähimmiltä tuulivoimaloilta kertyy rakennukselle noin 800 metriä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Seuraavaksi lähimmiltä asuinrakennuksilta on matkaa tuulivoimaloihin noin 1,5 kilometriä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Asuin- ja lomarakennukset hankealueen lähiympäristössä ovat keskittyneet pääsääntöisesti vesistöjen rannoille. Tuulivoimaloita lähimmät lomarakennukset sijaitsevat 1,4 kilometrin etäisyydellä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Voimalat on sijoitettu siten, ettei melu ylitä 40 dB lähimpien asuin- ja loma-ajan rakennusten alueella.



Kuva 8.1.3. Vakituinen asutus tuulivoimapuiston ympäristössä (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020).



Kuva 8.1.4. Asuin- ja lomarakennukset tuulivoimapuistoalueiden lähiympäristössä (Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2022).

Myös suunniteltujen vaihtoehtoisten 110 kV voimajohtojen ympäristö on harvaan asuttua. Reittien välittömään läheisyyteen (sadan metrin etäisyydelle keskilinjasta) ei sijoitu yhtäkään asuinrakennusta kummassakaan hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisessä reittivaihtoehdossa. Taulukossa (Taulukko 8.1.2) on esitetty 500 metrin säteelle sisäisistä sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat asuin- ja loma-ajanrakennukset.

Taulukko 8.1.2. Suunniteltujen vaihtoehtoisten 110 kV voimajohtojen läheisyyteen (500 m keskilinjasta) sijoittuvat asuin- ja loma-ajan rakennukset (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2022).

Rakennukset (MML)	VE A	VE B
Asuinrakennukset	4	1
Lomarakennukset	0	6

8.1.6 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

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

Hanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen:

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeen tuulivoimapuistojen toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimapuistohanke edistää myös kuntien elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.

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

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

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

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

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haittoja on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melutaso ylittyy yhden asuinrakennuksen osalta kaikissa hankevaihtoehdoissa. Muiden rakennusten osalta melutasot eivät ylitä. Ilman voimalan toiminta-aikaa rajoittavia toimenpiteitä välkkeen ohjearvot ylittävät enimmillään 5 rakennuksen alueella. Ylitykset aiheutuvat Hukkalansalon alueella sijaitsevista voimaloista. Tavoite ei toteudu tätä osin kokonaisuudessaan.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksenkin osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat:

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän kaavame-

nettelyn 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 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 kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Hankealue ei sijoitu peltoalueille, eikä se 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 hankkeessa:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Takiangkankaan-Hukkalansalo tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 52 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 hankkeessa: Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Hankkeen sähkönsiirto sijoittuu osittain olemassa olevan voimajohtokäytävän varteeseen.

- Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen sähköverkko liityntä on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi Takiangkankaan pohjoisosaan sijoittuvan uuden sähköaseman kautta. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja alueiden välille rakennetaan 110 kV:n voimajohto.

8.1.7 Kaavoitus

8.1.7.1 Maakuntakaavoitus

Hankkeen tuulivoimapuistoalueet sijoittuvat Kainuun maakuntaan.

Alueella on voimassa Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava ja Kainuun vaihemaakuntakaava 2030.

Kainuun maakuntakaava 2020

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

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava

Kainuun maakuntavaltuusto hyväksyi 19.3.2012 pitämässään kokouksessa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 27 §) mukaisen Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan ja teki samalla päätöksen

Kainuun maakuntakaava 2020:ssa osoitettujen selvitysalueiden kumoamisesta sekä selvitysalueilla sijaitsevien eräiden muiden kaavamerkintöjen ja -määräysten kumoamisesta. Ympäristöministeriö on vahvistanut Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan 19.7.2013 ja kaava on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 16.2.2015 tekemällä päätöksellä. Kainuun 1.vaihemaakuntakaava koskee Puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava

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

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

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

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

Kainuun voimassa oleva vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019 (25 §) ja se on saanut lainvoiman. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoo tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Hankealueelle kohdistuu seuraavat voimassa olevien maakuntakaavojen aluevaraukset:



LIIKENTEEN YHTEISTYÖKÄYTTÄVÄ (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Kehittämisperiaatemerkinnällä **Ik** esitetään keskeisten liikenneväylien ja maaseutuasutuksen alueita, joiden kehittämisessä on tarvetta kansainväliseen, ylimaakunnalliseen ja/tai kuntien väliseen yhteistyöhön. Kehittämismerkinnällä osoitetaan kansainvälinen Oulu-Kajaani-Vartius – vyöhyke, Kajaani-Kuhmo-Vartius -vyöhyke sekä maakuntarajat ylittävä Viitostien kehittämisvyöhyke ja NIKA kehittämisvyöhyke.

Suunnittelumääräys:

Liikenteen yhteistyökäytävää kehitetään maaseudun kulttuuriympäristöön, maisemaan sekä sujuviin ja turvallisiin liikenneyhteyksiin tukeutuvana monipuolisen elinkeinotoiminnan, asumisen, vapaa-ajan, liikenteen ja matkailun vyöhykkeenä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön ja maiseman hoitoon sekä liikenteen ja matkailun palvelujen kehittämiseen. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.

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

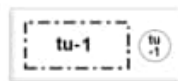
Matkailun vetovoimamerkinällä **mv** osoitetaan maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet. Niihin sisältyvät matkailukeskusten alueet ja niihin liittyvät virkistys-, suojelu- ja muut alueet, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palveleva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

**TURVETUOTANTOALUE (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

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

Suunnittelumääräys:

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

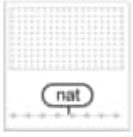
**TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE tu-1 (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

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

Suunnittelumääräys:

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

Alueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon paikalliset maankäyttötarpeet.



NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Natura -alueilla ja niiden suojelurajoja koskevissa hankkeissa noudatetaan luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännöksiä.

Suunnittelumääräys:

Natura 2000 -verkoston alueita ja niiden lähellä sijaitsevia alueita koskevassa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.



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

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

Suojelumääräys (MRL 30.2 §):

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

Suunnittelumääräys:

Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojelurajoja.

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

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

Suunnittelumääräys:

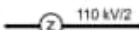
Maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon,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

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

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

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja radan kantavuuden parantamiseen akselipainoltaan 25 tonnin painoisille junille.

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

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

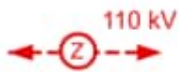


OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

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

Suunnittelumääräys:

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



PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

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

Suunnittelumääräys:

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



MOOTTORIKELKKAILUREITTI (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

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

Hankealuetta koskee myös maakuntakaavojen yleismääräykset:

Turvetuotanto (Kainuun maakuntakaava 2020)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti jo ojitettuja soita tai sellaisia ojittamattomia soita, joiden luonnon- tai kulttuuriarvot eivät ole seudullisesti merkittäviä. Turvetuotantoa tulee harjoittaa siten, että sen aiheuttama paikallinen ja valuma-aluekohmainen vesistön 5 kuormituksen lisäys ei vaaranna vesistöjen tilaa. Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet.

Liikenneturvallisuus (Kainuun maakuntakaava 2020)

Yleinen suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.

Maa-ainesten ottotoiminta (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**Yleinen suunnittelumääräys:**

Maa- ja kalliokiviainesten otto tulee sovittaa alueen luonto-, kulttuuri- ja ympäristöarvoihin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huolehdittava maa-ainesten ottamisen tarkoituksenmukaisesta etenemisestä ja alueelle soveltuvasta maisemoinnista sekä jälkikäytöstä sekä otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset ja vaikutukset lähiasutukseen.

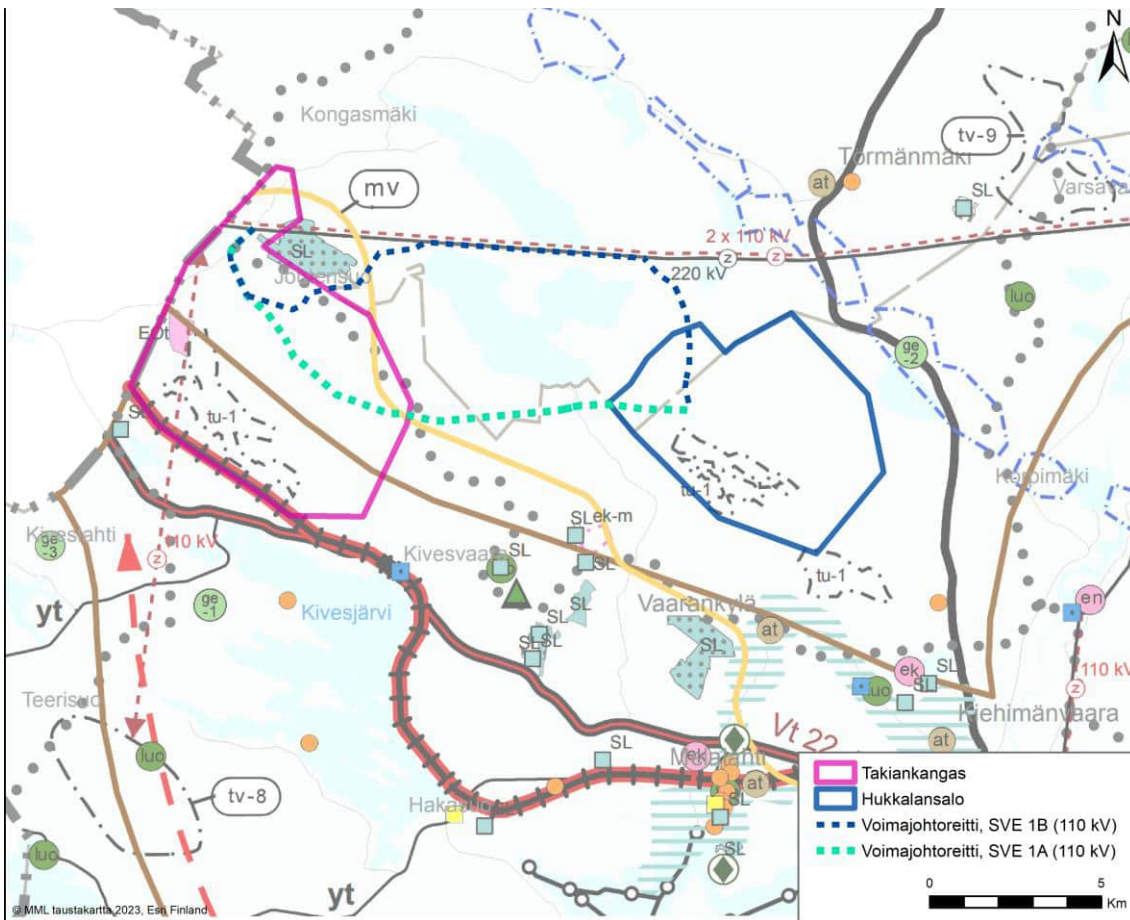
Muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**Yleinen suunnittelumääräys:**

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muuta arkeologista kulttuuriperintöä koskeva ajantasainen tieto museoviranomaisten ylläpitämistä rekistereistä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta / kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.

Tuulivoimaloiden rakentaminen (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava)**Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjajensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon ko. tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen ja kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta



Kuva 8.1.5. Ote Kainuun maakuntakaavan yhdistelmästä. Hankkeen tuulivoimapuistoalueet ja tuulivoimapuistoalueiden väliset suunnitellut vaihtoehdot sähkönsiirtoreitit on lisätty kaavakartan päälle.

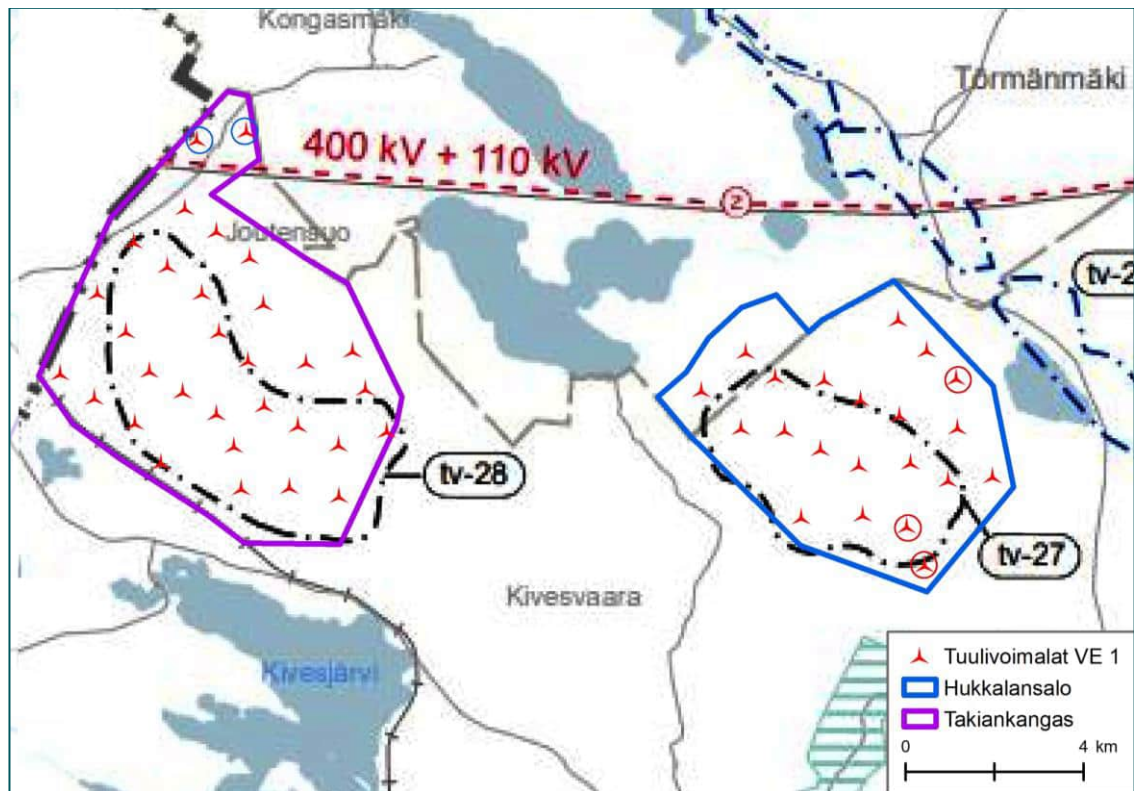
Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen

Kainuun maakuntavaltuusto päätti 17.6.2019 kokouksessaan käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen on tullut ajankohtaiseksi, sillä nopeasti kehittyvä toimiala voi mahdollistaa uusia tarkastelunäkökulmia ja uusia potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaluonnos oli julkisesti nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaehdotus on julkisesti nähtävillä 20.9.2023 – 23.10.2023.

Sekä Takiankankaan että Hukkalansalon alueet on esitetty vireillä olevassa maakuntakaavassa tuulivoimatuotannolle soveltuvina alueina (tv-27 ja tv-28). Aluevaraukset eivät käsitä hankkeen tuulivoima-alueita kokonaisuudessaan, joten osa suunnitelluista voimaloista sijoittuu kaavarajauksien ulkopuolelle (Kuva 8.1.6).

Takiankankaan alueen pohjoisosan halki on kaavassa osoitettu 400 + 110 kV voimalinja.



Kuva 8.1.6. Ote Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaehdotuksesta. Takiankankaan ja Hukkalansalon aluerajaukset sekä suunnitellut voimalapaikat on lisätty kaavakartan päälle. Voimalat, jotka eivät toteudu eri hankevaihtoehdoissa on merkitty seuraavasti: VE 2 = sinisellä ympäröidyt, VE 3 = punaisella ympäröidyt ja VE 4 = sinisellä tai punaisella ympäröidyt voimalat.

Tuulivoimamaakuntakaavan kaavaehdotuksessa hankealuetta koskevat aluevaraukset ja kaavamääräykset:



TUULIVOIMALOIDEN ALUE

Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalehoa.

Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.

Suunnittelumääräys:

Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso.

Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.

Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-21 Kytölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.

Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.



MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS

ALUE

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet.

Suunnittelumääräys:

Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.



OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV

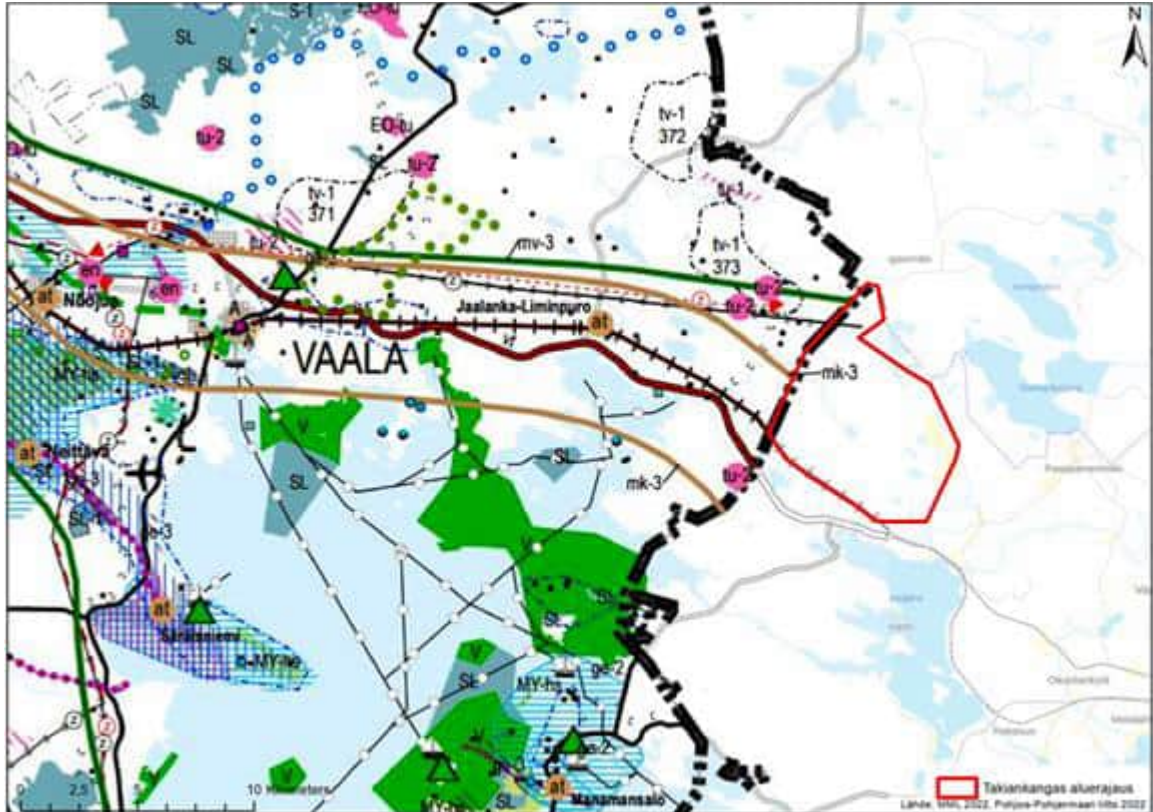
Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 400 kV ja 110 kV pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1. §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevaan johtokäytävän yhteyteen.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Takiangkankaan alueen länsipuolella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1., 2. ja 3. Takiankaan läheisyydessä on maakuntakaavassa seuraavat maakuntakaavan varaukset: Maaseudun kehittämisen kohdealue (mk-3, Oulujokilaakso), matkailun vetovoima-alue/matkailun ja virkistysalueen kehittämisen kohdealue (mv-3, Rokua-Oulujärvi). Ote maakuntakaavayhdistelmästä on esitetty kuvassa (Kuva 8.1.7).



Kuva 8.1.7. Ote Pohjois-pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä. Takiangkankaan alue on lisätty kaavakartan päälle.

mk MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3.vmkk)

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

Kehittämisperiaatteet:

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

Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.

Suunnittelumääräykset:

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

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.

Oulujokilaakso (mk-3)

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

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

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

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

mmv

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

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

Suunnittelumääräys:

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

Rokua–Oulujärvi (mv-3)

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



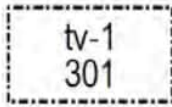
PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan

laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.

Suunnittelumääräys:

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



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

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

Suunnittelumääräykset:

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

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



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

Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.

Suunnittelumääräykset:

Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavun laatiminen

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavun laatiminen on ohjelmoitu toteutettavaksi vuosina 2021-2023. Valmisteluvaiheen kuulemisaineisto käsiteltiin maakuntahallituksessa 21.6.2022. Maakuntahallitus päätti asettaa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavun valmisteluaineiston maankäyttö- ja rakennuslain 62 § ja MRA 30 § mukaisesti julkisesti nähtäville. Kaava-aineistoon on tehty päätöksen mukaiset tekniset tarkistukset. Energia- ja ilmastovaihekaavun luonnosaineisto on nähtävillä 8.8.-23.9.2022 välisenä aikana. Ote kaavaluonnoksesta on esitetty kuvassa (Kuva 8.1.8).

Merkittävimmät muutokset voimassa oleviin kaavoihin ovat 400 ja 110 kV linjojen osoittaminen sekä tuulivoima-alueiden laajentaminen.



Kuva 8.1.8. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavuluonnoksesta.

Takiankankaan alueen länsipuolelle sijoittuu seuraavat aluevaraukset sekä niitä koskevat määräykset.

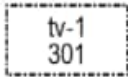


PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE

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

Suunnittelumääräys:

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



TUULIVOIMALOIDEN ALUE

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

Suunnittelumääräykset:

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



OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV

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



OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV

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

Yleismääräykset

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

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

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo-alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

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

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä 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

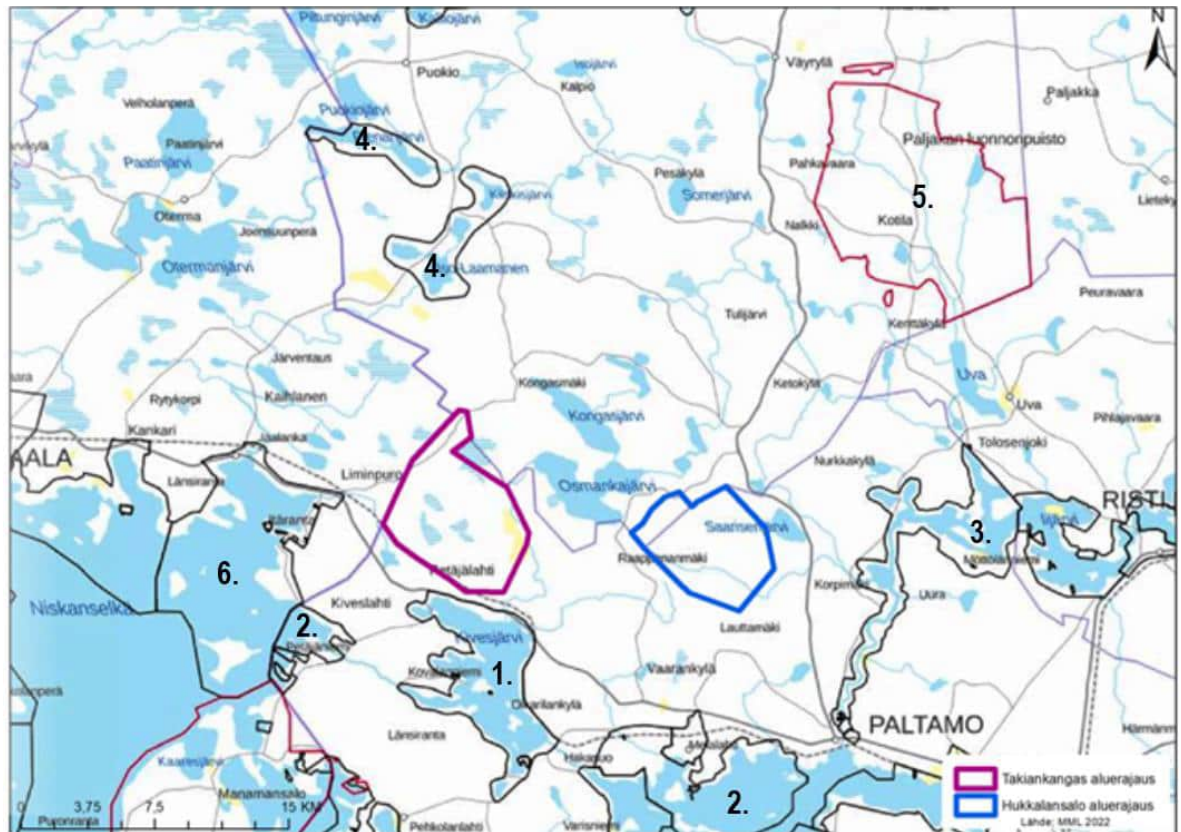
8.1.7.2 Yleiskaavat

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueilla ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Hankkeen tuulivoimapuistojen läheisyydessä sijaitsevat yleiskaava-alueet on esitetty kuvassa (Kuva 8.1.9). Paltamon kunnan alueella Takiankankaan eteläpuolelle sijoittuu Kivesjärven rantayleiskaava (1). Hukkalansalon alueen eteläpuolelle sijoittuu Oulujärven rantaosayleiskaava (2) ja itäpuolelle Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaava (3). Kivesjärven rantaosayleiskaava sijoittuu alle kilometrin etäisyydelle Takiankankaan alueesta ja Oulujärven rantaosayleiskaava noin 6,0 km etäisyydelle. Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaava sijoittuu noin 5 km etäisyydelle Hukkalansalon alueesta.

Puolangan kunnan lähin rantaosayleiskaava on Puokion rantaosayleiskaava (4), joka käsittää mm. Iso- ja Pieni-Laamasen, Luonteenjärven, Kalliojärven ja Kuivikkojärven. Lähimmillään kaava-alue sijoittuu pohjoisen suunnassa noin 6 km etäisyydelle Takiankankaan alueesta. Kotilan osayleiskaava (5) sijoittuu noin 22 kilometrin etäisyydelle Hukkalansalon koillispuolelle.

Vaalan kunnan lähin voimassa oleva osayleiskaava-alue on Jaalangan rantaosayleiskaava (6). Kaava-alue sijaitsee Takiankankaan länsipuolella. Jaalangan rantaosayleiskaavan muutos on vireillä ja kaavaehdotus on ollut nähtävillä 13.2-16.3.2020. Lähin kaavaehdotuksessa esitetty rakennuspaikka sijaitsee noin 2,7 kilometrin etäisyydellä Takiankankaan rajasta.

Lisäksi Jättiläisenmaan osayleiskaava on tullut vireille 2020. Kaava-alue sijoittuu Kivesvaaran laelle. Kaavan tavoitteena on ohjata matkailualueen rakentamista ja sen perusteella myöntää (MRL 44 §) rakennusluvut alueelle.

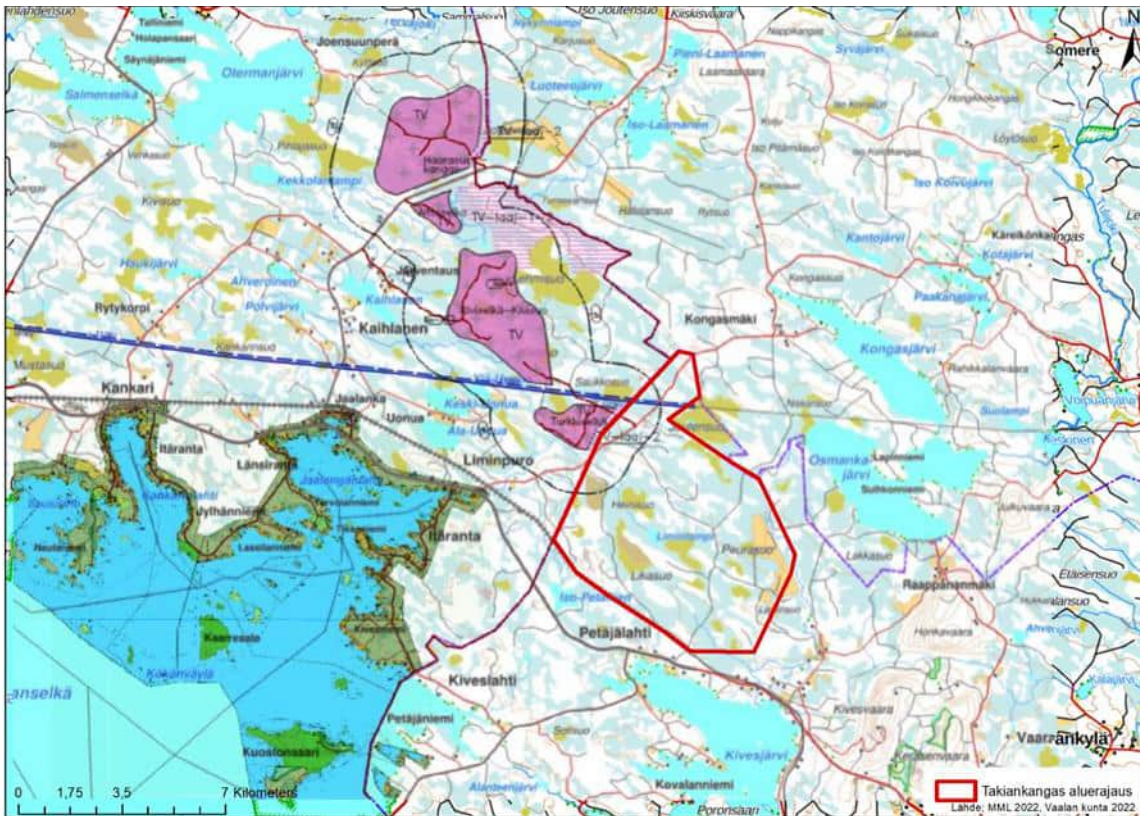


Kuva 8.1.9 Yleiskaavatilanne hankealueen ympäristössä (Yleiskaavat numeroitu).

Koko Vaalan kunnan alueelle on laadittu Vaalan tuulivoimayleiskaava 2030, jonka Vaalan kunnanvaltuusto on hyväksynyt 28.3.2019. Vaalan tuulivoimayleiskaava on oikeusvaikutteinen strategisen tason kaava, jolla ei pyritä suoraan ohjaamaan tuulivoimaloiden rakentamista, vaan ohjausvaikutus koskee tuulivoimapuistojen alueellista sijoittumista. Vaalan tuulivoimayleiskaava ei siis ole MRL 77a §:n mukainen yleiskaava, jota voisi käyttää tuulivoimaloiden rakentamista koskevien rakennuslupien myöntämisen perusteena.

Tuulivoimayleiskaavassa Takiankankaan länsipuolelle on osoitettu Turkkiselän tuulipuistojen alueet sekä tuulipuiston mahdollinen laajennusalue. Lisäksi Takiankankaan eteläosan halki kulkee 220 kV sähkölinja ja 110 kV ohjeellinen uusi sähkölinjavaraus. Tuulivoimapuistojen ympärille on osoitettu 1,5 km laajuinen suunnittelutarvealuemerkintä (st).

Vaalan kunnanvaltuusto on kokouksessaan 18.6.2020 § 36 hyväksynyt Turkkiselän tuulivoimapuiston osayleiskaavan, jonka Pohjois-Suomen Hallinto-oikeus kumosi 27.5.2022.



Kuva 8.1.10. Vaalan kunnan yleiskaavatilalle ja Takiankankaan alue. Vaalan Tuulivoimayleiskaavan tuulivoima-alueet (TV) on esitetty vaaleanpunaisella aluemerkinnällä.

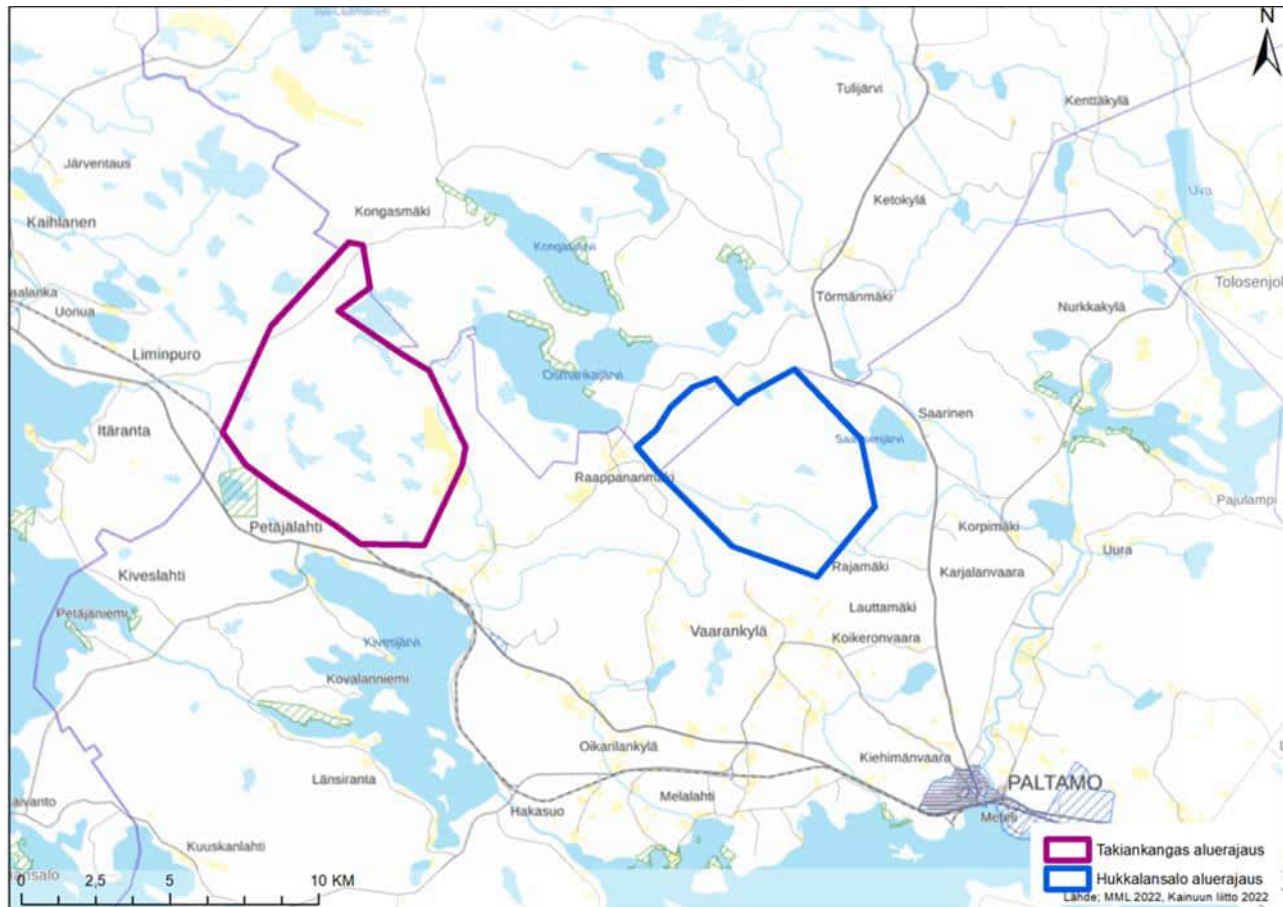
8.1.7.3 Asemakaavat

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähin asemakaava-alue on Iso-Petäisen ranta-asemakaava, joka sijoittuu noin 0,5 km etäisyydelle Takiankankaan alueen lounaispuolelle. Osmankajärven ranta-asemakaava-alue sijoittuu Puolangan kunnan alueelle, hankkeen tuulivoimapuistoalueiden väliin sijoittuvan Osmankajärven rannalle. Osmankajärven ranta-asemakaava-alue sijoittuu lähimmillään noin 3,5 km päähän hankkeen tuulivoimapuistoalueista. Seuraavaksi lähin asemakaava-alue on Voipuanjärven ranta-asemakaava, joka sijoittuu lähimmillään noin 4 km etäisyydelle Hukkalanсалон alueen pohjoispuolelle. Kongasjärven ranta-asemakaava sijoittuu Hukkalanсалон lounais- ja Takiankankaan koillispuolelle, lähimmillään noin 6 km etäisyydelle.

Paltamon kirkonkylän asemakaava alue sijaitsee lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä, Hukkalanсалон alueen kaakkoispuolella.

Vaalan kunnan lähin asemakaava-alue on Kirvesniemen ranta-asemakaavojen alue. Asemakaava-alue sijaitsee Oulujärven rannalla, Kirvesniemessä, noin 7,5 km etäisyydellä Takiankankaan alueesta. Seuraavaksi lähimmät ranta-asemakaavat sijoittuvat Manamansaloon noin 15 km etäisyydelle hankealueen rajasta. Manamansalossa on myös asemakaava-aluetta noin 15 km etäisyydellä hankealueen rajasta.

Melasen ranta-asemakaava on tullut vireille Iso-Melasen alueella Paltamon kunnassa ja kaava on aloitusvaiheessa. Kaavaluonnosta ei ole vielä julkaistu.



Kuva 8.1.11. Lähialueen asema- ja ranta-asemakaavojen rajaukset. Asemakaava-alueet on esitetty sinisellä ja ranta-asemakaava-alueet vihreällä viivarasterilla.

8.1.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.1.8.1 Suhde maakuntakaavaan

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueella ovat voimassa Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava ja Kainuun vaihemaakuntakaava 2030.

Takiankankaan alue sijoittuu maakuntakaavan Liikenteen yhteiskäytävään. Hanke monipuolistaa elinkeinorakennetta alueella. Suunnittelussa on huomioitu maanteiden, rautatien sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilanvaraukset ja rajaukset.

Takiankankaan alue sijoittuu lähes kokonaisuudessaan matkailun vetovoima-alueelle. Tuulivoimapuisto osin rajoittaa alueen kehittämistä alueen matkailu- ja virkistystoimintaa.

Takiankankaan alueella on osoitettu turvetuotantoalue. Alueen käyttö on loppunut. Maakuntakaavan varaus ei ole enää ajan tasalla.

Molempien tuulivoimapuistojen alueilla on varaukset turvetuotantoon soveltuvista alueista. Turpeenkäyttö on vähentynyt huomattavasti, joten maakuntakaavan varauksia voidaan pitää vanhentuneina. Alueita ei tulla toteuttamaan. Tuulivoimahanke tukee Suomen energiahuoltoa, joten hanke tulee maakuntakaavan energiahuoltoon liittyvää tavoitetta.

Takiankankaan pohjoispuolelle sijoittuu maakuntakaavan Natura 2000-verkoston kuuluva tai ehdotettu alue sekä aluevaraukseltaan vastaava luonnonsuojelualue. Hankkeen suunnittelussa on huomioitu se, että hankkeella ei heikennetä merkittävästi Natura-alueen perusteena olevia luontoarvoja tai alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja. Vaikutukset Natura-alueeseen on arvioitu tarkemmin kohdassa 8.10.

Takiankankaan alue rajoittuu maakuntakaavan merkintään ”merkittävästi parannettavaa pää-rata ja liikennepaikka”. Hanke ei vaaranna tai vaikeuta tasoristeysten poistamista tai radan kan-tavuuden parantamista.

Takiankankaan alueen läpi kulkeva pääsähköjohto ja ohjeellinen pääsähköjohto on huomioitu hankkeen suunnittelussa.

Hanke ei vaaranna maakuntakaavan pohjois-eteläsuuntaisen pääsähköjohdon yhteistarpeen to-teuttamista.

Hankkeen toteuttaminen ei estä moottorikelkkareitin sijoittumista Takiankankaan alueelle. Reit-tiin joudutaan mahdollisesti tekemään muutoksia, mutta reitin jatkuvuus ei ole uhattuna.

Hankealue on suurelta osin maakuntakaavan maa- ja metsätalousvaltaista aluetta. Alue jää suu-relta osin edelleen metsätaloukseen. Tuulivoimarakentaminen estää alueen käytön haja-asutusluonteisena asuin- tai loma-asuinrakentamisen.

Hanke on ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa, koska hankealuetta ei ole osoi-tettu tuulivoimaloiden alueiksi.

Hankkeen suhde maakuntakaavojen yleismääräyksiin:

- Turvetuotantoa koskeva yleismääräys ei koske hanketta.
- Hanke ei vaaranna liikenneturvallisuutta ja metsäteiden perusparantaminen lisää liiken-teen sujuvuutta.
- Mikäli hankealueelta otetaan maa-aineksia teiden parantamiseen ja voimaloiden perus-tuksia varten, tulee maakuntakaavan suunnitteluohjeet huomioida tarkemmassa suunnit-telussa.
- Arkeologinen kulttuuriperintö on selvitetty sekä niiden olemassaolo on turvattu hank-keessa.
- Tuulivoimaloiden rakentaminen
 - o Hanke on merkitykseltään seudullinen, joten hanke on ristiriidassa maakuntakaav-an määräyksen kanssa.
 - o Tuulivoimalat on sijoitettu luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alu-eiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjijensuoje-luohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuo-llelle.
 - o Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on huomioitu eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon moni-muotoisuuteen ja kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vai-kutuksia. Hankkeen suunnittelussa on huomioitu, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Suunnittelussa on myös huomioitu puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliik-enteen, liikenneväylien sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelu-lailta suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle.

Tuulivoimamaakuntakaavan ehdotuksessa hankkeen tuulivoimapuistojen alueet on osin osoi-tettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv-27 ja tv-28), mikä tukee hankkeen sijoittamista alueille. Han-kevaihtoehdoissa voimalat sijoittuvat joko maakuntakaavaan merkitylle tuulivoimaloiden alu-eelle tai pääsääntöisesti sen välittömään läheisyyteen. Ennen yleiskaavan hyväksymistä tulee tuulivoimamaakuntakaavan olla hyväksytty.

Hankkeen suhde **Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaehdotuksen** tuulivoiman rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin:

- **Määräys:** Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten

tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu pääosin maakuntakaavan tv-alueelle.
- **Määräys:** Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Ei merkitystä suunnitteluun.
- **Määräys:** Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu pääosin maakuntakaavan tv-alueelle ja yli 5 km päähän Oulujärvestä.
- **Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radio-yhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-4 Piipa-rinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koira-kangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.

Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeessa on pyydetty pääesikunnan lausunto. Kaavasta pyydetään lisäksi lausunnot 3. logistiikkarykmentiltä. Suunnittelussa ja tuulivoimaloiden sekä teiden sijoittelussa on huomioitu luontoarvot ja suojeltujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat.

Tuulivoimaloiden sijoittumisessa on huomioitu läheise arvoikkaan maisema-alueen ominaispiirteet.
- **Suunnittelumääräys:** Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimaloiden sijoittumisessa on huomioitu läheise arvoikkaan maisema-alueen ominaispiirteet.

Hankeen suhde Takiankankaan osa-alueen länsipuolisen **Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen** aluevarauksiin niiden suunnittelumääräyksiin.

Maaseudun kehittämisen kohdealue

- **Määräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen.

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankessa on huomioitu luonnon ja ympäristön kestävä käyttö eikä hanke vaikeuta maatalouden tai muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiä. Hanke ei myöskään vaaranna vedenlaatua tai ulkoilureittien kehittämistä.
- **Määräys:** Oulujokilaakso (mk-3)

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

Voimalaitosympäristöjen suunnittelussa ja käytössä tulee ottaa huomioon alueiden kulttuuri-perintöarvot ja kalateiden toteuttamismahdollisuudet.

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

Alueiden käyttöä suunniteltaessa tulee varautua Oulu-Kajaani-Vartius -käytävän liikenneyhteyksien sujuvuuden ja turvallisuuden parantamiseen kansainvälisen kehittämiskäytävän palvelutason mukaiseksi.
- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankeella ei ole vaikutusta Oulujokien vedenlaatuun. Hankealue ei sijoitu Oulujoki tai Oulujärven ranta-alueelle, joten hankeella ei ole suoria vaikutuksia virkistys- tai matkailupalveluiden kehittymiseen. Hanke ei vaikeuta Oulu-Kajaani-Vartius -käytävän liikenneyhteyksien kehittämistä.

Matkailun vetovoima-alue

- **Määräys:** Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön.
- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke ei vaaranna Pohjois-Pohjanmaan virkistysalueiden tai reittien kehittämistä ja muutokset maisemaan jäävät vähäiseksi.
- **Määräys:** Rokua–Oulujärvi (mv-3)

Alueen kehittäminen perustuu hyvinvointi- ja virkistyspalveluihin, kansallispuistoon ja Rokua Geopark –kokonaisuuteen, Oulujärveen sekä muuhun luontoon ja ulkoiluun liittyviin virkistystoimintoihin.
- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke ei vaaranna matkailun vetoivoima-alueen ominaispiireiden säilymistä.

Pääsähköjohdon yhteystarve

- **Määräys:** Alueen maankäyttöä Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitoksen kantaverkon lähiliityntää suunniteltaessa tulee linjauksen suuntauksella ja teknisin ratkaisuin huolehtia, että voimajohtoyhteys ei aiheuta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia linjauksen läheisyydessä sijaitsevan Natura 2000- verkostoon kuuluvan alueen linnustolle.
- **Toteutuminen hankkeessa:** Pääsähköjohdon kehittämistarpeet on huomioitu hankkeessa.

Tuulivoimaloiden alueet

- **Määräys:** 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.

- o **Toteutuminen hankkeessa:** Hankeen suunnittelussa on huomioitu suunnittelumääräyksen mukaisesti asutus, maisema-, luonto- ja kulttuuriympäristöön arvot. Hanke ei myöskään vaaranna varattujen tuulivoimala-alueiden toteutumista.

Turvetuotantoon soveltuvat alueet

- **Määräys:** Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoito-suunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.
- o **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke ei vaaranna tai estä turvetuotantoalueiden toteuttamista.

Hanke ei ole ristiriidassa **Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaa-kaavan luonnoksen** kaavamerkintöjen tai suunnittelumääräysten kanssa. Hankkeessa on huomioitu pääsähkijohdon kehittämistarpeet ja uusien johtojen sijoittuminen. Tuulivoima-alueiden laajentaminen ei ole esteenä hankkeen toteutumiselle.

8.1.8.2 Suhde yleiskaavoihin

Hankkeen tuulivoimapuistoalueilla ei ole voimassa olevia yleiskaavoja tai asema- ja ranta-asemakaavoja. Kivesvaaran rantaosayleiskaavassa osoitettu lähin rakennuspaikka sijaitsee noin 1,8 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Jaalangan rantaosayleiskaavassa osoitettu lähin rakennuspaikka sijaitsee noin 3,2 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Ympäristön voimassa olevat rantaosayleiskaavat sijoittuvat sen verran kauas hankealueen tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimat estä kaavojen toteutumista.

Vaalan kunnan oikeusvaikutukseton tuulivoimayleiskaava rajoittuu Takiankankaan osa-alueeseen sen länsipuolelle. Kaavassa osoitettu Turkkiselän tuulivoimapuistojen alue sijoittuu Takiankankaan alueen viereen. Takiankankaan-Hukkalansalon hanke ei ole ristiriidassa yleiskaavan kanssa, eikä hanke estä tuulivoimaloiden sijoittamista Turkkiselän alueelle.

8.1.8.3 Suhde asemakaavoihin

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueille ei sijoitu voimassa olevia asemakaava- tai ranta-asemakaava-alueita. Lähin ranta-asemakaava, Iso-Petäisen ranta-asemakaava sijoittuu noin 0,5 km etäisyydelle Takiankankaan aluerajauksesta. Lähin asemakaavassa osoitettu rakennuspaikka sijoittuu noin 1,45 km etäisyydelle lähimmästä suunnitelluista tuulivoimaloista. Iso-Petäisen ranta-

asemakaavassa on osoitettu hiukan lähemmäksi (n. 100 m lähemmäksi) lomarakentamista kuin olemassa oleva lomarakennuspaikka. Olemassa olevan lomarakennuspaikan alueella laskennallinen melutaso on kaikissa hankevaihtoehdoissa 38,4 db(A). Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä osoitettujen rakennuspaikkojen rakentamista, koska melun ohjearvot eivät ylity.

Seuraavaksi lähin ranta-asemakaava on Osmankajärven ranta-asemakaava Puolangan puolella. Kaava sijoittuu lähimmillään noin 3,5 km päähän hankkeen tuulivoimapuistoalueista. Em. ranta-asemakaava sekä muut ranta-asemakaavat sijoittuvat sen verran kauas hankkeen tuulivoimailoista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimat estä kaavojen toteutumista.

8.1.8.4 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla hankkeen tuulivoimapuistojen alueista maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuistojen rakentamisvaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloustalouteen rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murtoosa. Muu osa hankkeen tuulivoimapuistojen alueista voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueille voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

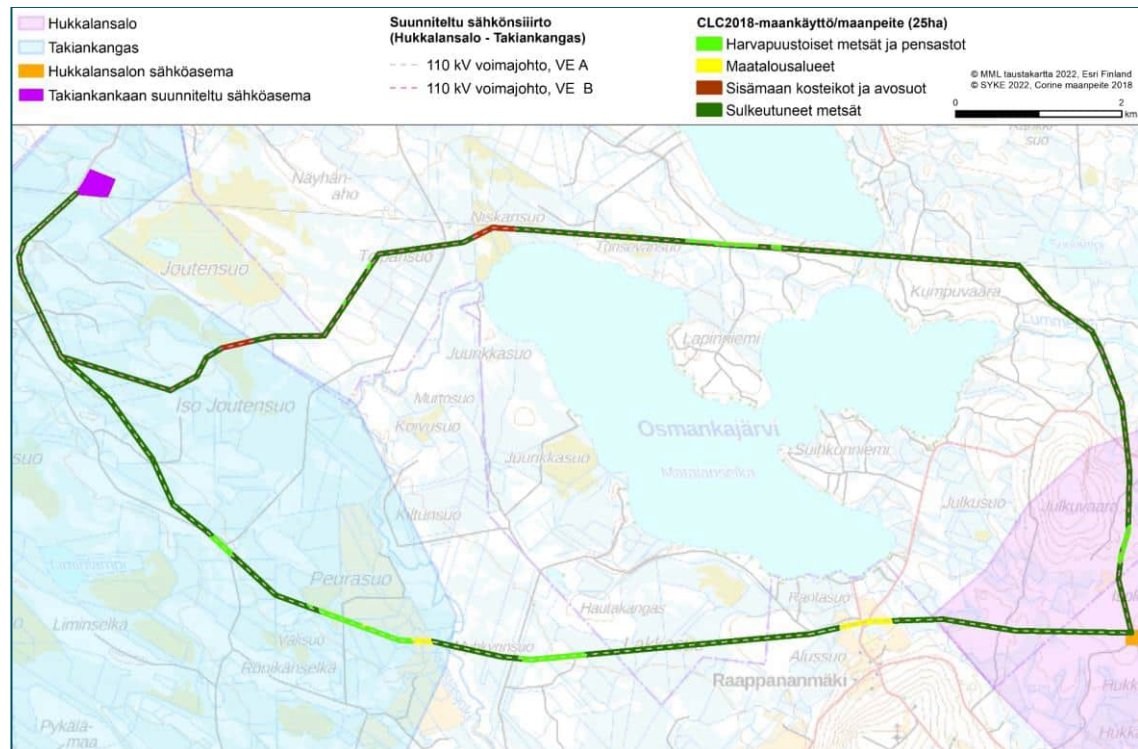
Tuulivoimapuistojen alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätaloustaloudessa olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusrakennettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 noin 39 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 noin 37,6 kilometriä, vaihtoehdossa VE3 noin 38,3 kilometriä ja vaihtoehdossa VE4 noin 36,8 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 26,3 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 noin 25,4 kilometriä, vaihtoehdossa VE3 noin 24,7 kilometriä ja vaihtoehdossa VE4 noin 23,8 kilometriä.

Taulukko 8.1.3. Tuulivoimaloiden sekä uusien ja parannettavien teiden edellyttämät maa-alueet.

	Voimat (kpl ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Parannettava tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 5 m puutonta aluetta)	Yhteensä (ha)	Osuus hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kokonaispinta-alasta (%)
VE 1	52 kpl noin 52 ha	26,3 km 26,3 ha	39 km 19,5 ha	97,8	1,20 %
VE 2	50 kpl noin 50 ha	25,4 km 25,4 ha	37,6 km 18,8 ha	94,2	1,16 %
VE 3	49 kpl 49 ha	24,7 km 24,7 ha	38,3 km 19,2 ha	92,9	1,14 %
VE 4	47 kpl 47 ha	23,8 km 23,8 ha	36,8 km 18,4 ha	89,2	1,10 %

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

Hankkeen tuulivoimapuistojen väliset vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat lähinnä metsäalueille. Vaihtoehdossa A reitti kulkee lyhyen matkan kahdella maatalousalueella ja vaihtoehdossa B muutamalla suoalueella. Metsämaille voimajohtoa sijoittuu alavaihtoehdossa A noin 17,1 km ja alavaihtoehdossa B noin 18,9 km. Metsätaloustalokäytöstä poistuu maata sähkönsiirron alavaihtoehdossa A noin 68,4 hehtaaria ja alavaihtoehdossa B noin 61,2 ha. Poistuva ala on pienempi vaihtoehdossa B, koska voimajohto sijoittuu noin kuuden kilometrin matkan olemassa olevan rinnalle, jolloin vaadittava johtoalueen levenemä on tällä osuudella pienempi. Peltoaluelle voimajohtoreiteistä sijoittuu hyvin pienialaisesti, joten pylväät voitaneen sijoittaa peltoaluiden ulkopuolelle siten, ettei niiden käyttöä ole tarpeen rajoittaa.



Kuva 8.1.12. Maankäyttö sähkönsiirron alavaihtoehtojen A ja B johtoalueilla (Corine maanpeite 2018).

Taulukko 8.1.4. Maankäyttö sähkönsiirron alavaihtoehtojen A ja B johtoalueilla (Corine maanpeite 2018).

VE (km/ha)	Metsämaa km/ha	Maatalousalueet km/ha	Kosteikot ja avosuot km/ha
A (18 km /72 ha)	17,1 km/68,4 ha	0,9 km/3,6 ha	0/0
B (19,7 km/63,4 ha)	18,9 km/61,2 ha	0/0	0,9 km/3,2 ha

Taulukko 8.1.5. Sähkönsiirron alavaihtoehtojen A ja B sijoittuminen metsäalueille.

VE	Kokonaispituus (km)	Metsäalueelle sijoittuu (km)	Osuus reitin kokonaispituudesta (%)	Metsätalouskäytöstä poistuu (ha)*
VE A	18 km	17,1	95 %	68,4 ha
VE B	19,7 km	18,9	96 %	61,2 ha

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.

Taulukko 8.1.6. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

		Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE0	VE1	VE2	VE3	VE4
Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala	Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Rakentamisen aikainen liikku- misen rajoitus hankealueella	Rakentamistoimenpiteet	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoiman toteutusvaihtoehtojen ero on voimalamäärässä ja niiden sijoittumisessa suhteessa maakuntakaavaan. Mitä vähemmän on voimaloita, sitä vähemmän sen toteuttaminen vaatii maa-alaa sekä uutta huoltotiestä.

8.1.8.5 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

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

Tuulivoimapuistojen alueet sijoittuvat toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuvat hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuisto ei vaikuta merkittävästi myöskään Paltamon, Puolangan ja Vaalan yhdyskuntarakenteeseen.

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueille ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Hukkalansalon alueella on nykyisellään yksi asuinkäytössä oleva rakennus. Muilta osin tuulivoimahankkeen toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia

rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja edellä mainitun asuinrakennuksen lisäksi muutoin kuin mahdollisten uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Melumallinnusten tulosten perusteella tuulivoimahankkeen aiheuttama melutaso 40 dB(A) ylittyy kaikissa hankevaihtoehdoissa yhden, Puolangan kunnan alueella sijaitsevan asuinrakennuksen alueella. Muilla asuin- ja lomarakennuspaikoilla melutasot pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjeiden alapuolella.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät kaavoitetut lomarakennukset sijoittuvat Takiankankaan eteläpuolelle noin 1,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Tehtyjen melumallinnusten mukaan melutaso ei ylitä 40 dB (A) kyseisen rakennuspaikan alueella.

Välkemallinnuksen perusteella VE1 ja VE2 vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin maksimisuositusarvon viiden asuinrakennuksen kohdalla. Kaikki mainitut rakennukset sijoittuvat Hukkalansalon ympäristöön. Rakennuksista 4 sijoittuu Puolangan kunnan alueella. Suurimmillaan vuotuinen välkevaikutus 34 tuntia ja 5 minuuttia vuodessa. Välkemallinnuksen perusteella VE3 ja VE4 vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin maksimisuositusarvon neljän asuinrakennuksen kohdalla. Kaikki mainitut rakennukset sijoittuvat Hukkalansalon ympäristöön ja ovat samoja asuinrakennuksia kuin VE1 ja VE2 osalta. Kaikki rakennukset sijoittuvat Puolangan kunnan alueelle. Suurimmillaan vuotuinen välkevaikutus on 34 tuntia ja 5 minuuttia vuodessa.

Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin vaarojenlailla ja järvien rannoille olevalle asutukselle, kun pellot ja järven selät 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 muodostuvat kohtalaisiksi. Epäsuorat maankäytölliset vaikutukset (näkeminen) muodostuvat vaihtelevasti vähäisestä kohtalaisiksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.

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

Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohtoon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohtoon haltijan luvan. Sähköaseman alue aidataan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

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

110 kV voimajohtojen johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutus on kuitenkin hyvin kokemusperäinen, 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 (etäisyys voimalinjasta) asutukselle jäävät pääasiassa vähäisiksi.

Taulukko 8.1.7. Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön						
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE0	VE1	VE2	VE3	VE4
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen-	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Kohtalainen -	Kohtalainen --	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Kohtalainen+/-	Kohtalainen+/-	Kohtalainen+/-	Kohtalainen+/-
Vaikutus muihin kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton	Ei vaikutusta	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--	Kohtalainen--

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön						
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE0	VE1	VE2	VE3	VE4
	ja vaatii uuden yleiskaaavan					

8.1.9 Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapeliin 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.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välinen voimajohto voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

8.1.10 Yhteenveto vaikutuksista

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuistojen alueet sijoittuvat tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta ja turvetuotantoaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

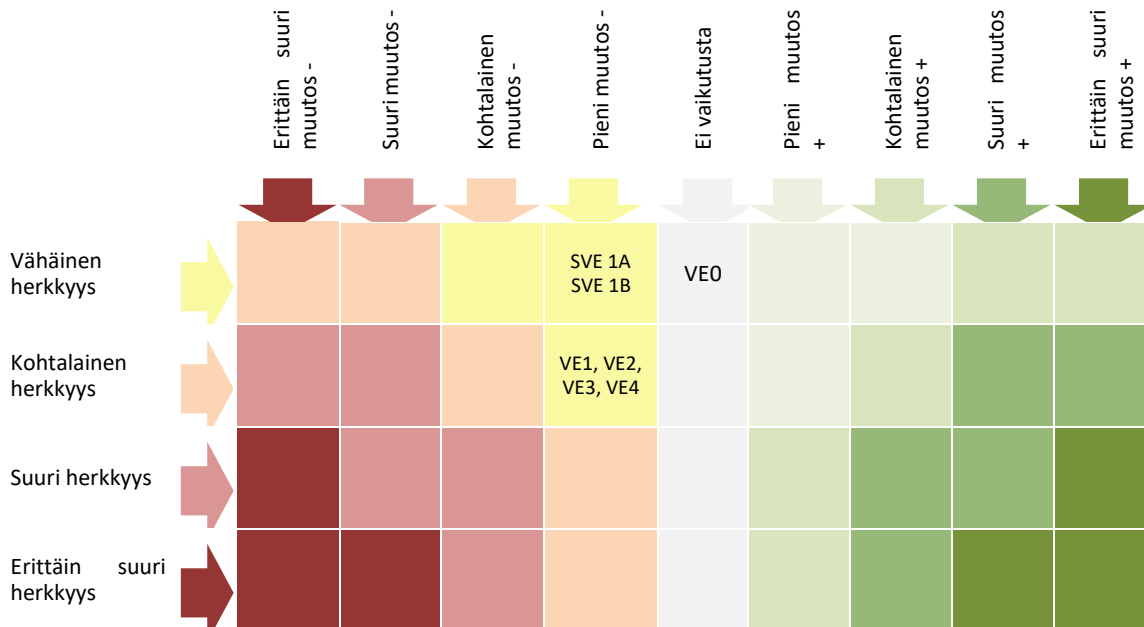
Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat pääosin riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Osa hankkeen tuulivoimaloista sijoittuu tuulivoimamaakuntakaavaehdotuksen tv-alueille, joten hanke toteuttaa ainakin osittain maakuntakaavan luonnoksen tavoitteita. Voimassa olevan maakuntakaavan kanssa hanke on ristiriidassa.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää luonnosvaiheessa olevan Kainuun tuulivoimamaakuntakaava hyväksymistä ja tuulivoimayleiskaavan laatimista.

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

Taulukko 8.1.8. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3 ja VE4) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.1.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti muun muassa suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Tällä sekä alueen huolellisella jatkosuunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä ja niitä voidaan vielä vähentää. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

8.1.12 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.

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.

8.2 MAISEMA JA RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ

8.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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. Tässä luvussa käsitellään hankealueiden välisiä 110 kV sähkönsiirtovaihtoehtoja SVE 1A ja SVE 1B. 400 kV voimajohtoon liittyviä maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 9.2.

8.2.2 Vaikutusalue

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

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

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

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

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. 10-14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johdettuna. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 25–30 km etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

Tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

”lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

- dominanssivyöhyke 0-2 kilometriä voimaloista, alueella näkyessään voimalat dominoivat vahvasti maisemaa
- Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

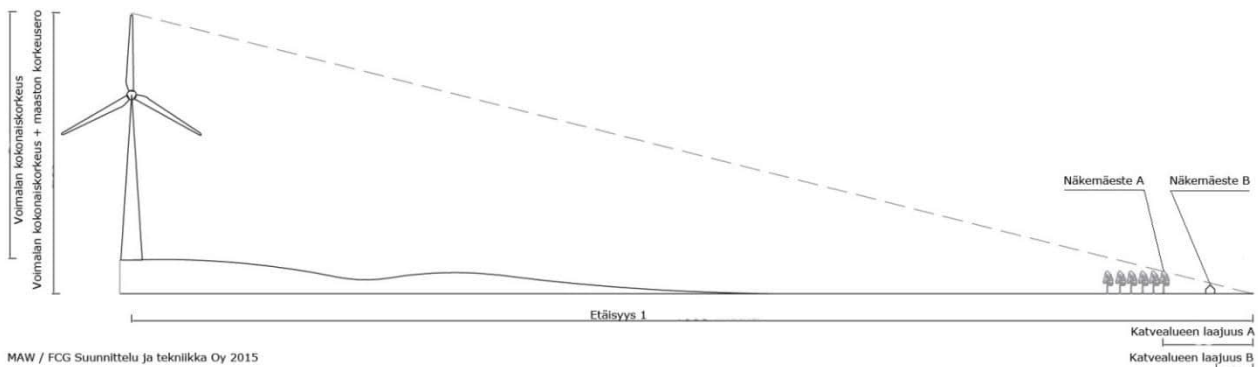
- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

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

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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



Kuva 8.2.1. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemästeen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Esimerkkikaaviossa (Kuva 8.2.1) käytetyn voimalan kokonaiskorkeus on noin 200 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus / etäisyys) = (näkemästeen korkeus / katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että 1 km etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 100 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 100 metrin laajuinen avoin alue.

Voimajohdon 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.

110 kV voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

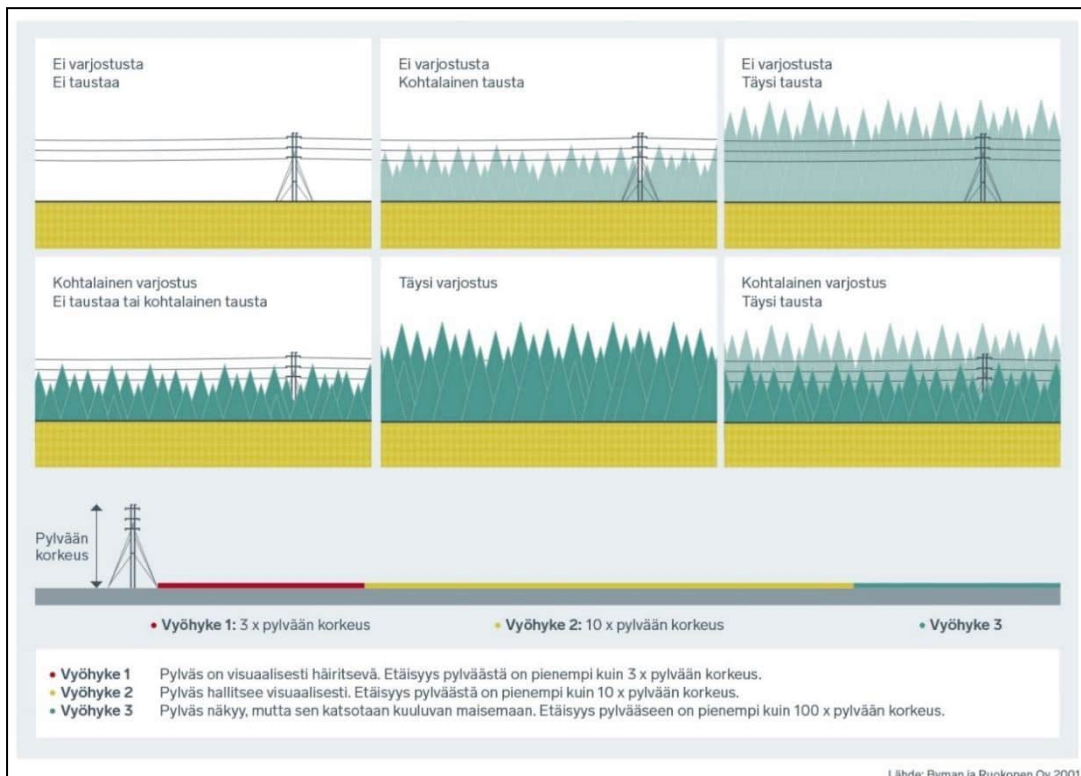
- pylvään välitön ympäristö

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

- pylvään lähivaikutusalue

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

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



Kuva 8.2.2. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

8.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty ympäristöministeriön julkaisuja ja ohjeita:

- ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa” (2016b)
- ”Tuulivoimarakentamisen suunnittelu” (2016a) sekä
- ”Tuulivoimalat ja maisema” (Weckman 2006)

Kulttuuriympäristön vaikutustenarvioinnissa käytetään apuna teosta:

- ”Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa” (Suomen ympäristö 14/2013)

Lisäksi hankealueen ja sen lähiympäristön nykytilan kuvaukseen käytetään seuraavia lähteitä:

- ”Maisemanhoito, Maisema-alue työryhmän mietintö I” (Ympäristöministeriö 1992)
- Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden raportit (VAMA 2021)
- Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 –internetsivustoa www.rky.fi
- Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen aineistot, esimerkiksi maakuntakaavat ja niihin liittyvät selostukset ja liitteet

Voimajohdon maisemavaikutusten arviointityön pohjana käytetään teosta:

- ”Voimalinjojen maisemavaikutukset” (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen 2001)

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty lisäksi muun muassa aiempia selvityksiä alueen maisema-alueista, suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista sekä valo- ja ilmakuvia ja karttoja. Arviointityön pohjaksi maisemaa on analysoitu muun muassa tarkastelemalla maisemakuvan kannalta merkittävimpiä näkösuuntia ja -alueita, maamerkkejä ja ympäristön yleisluonnetta ja ominaisuuksia.

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkemäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkyviin. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuviin avulla. Havainnekuvat on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otettavat valokuvat on otettu kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa, joilla liikkuu ihmisiä tai joiden ympäristö on maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokas. Valokuvat on otettu kameran objektilla, joka vastaa ihmissilmän näkökenttää. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

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

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

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioinut maisema-arkkitehti.

8.2.4 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka

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

Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyden yksiselitteinen arviointi on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulivoimatuotannon suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuihin yleistyksiin 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.
- Vaikutuksia 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 kun-kin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Esimerkiksi, muu-ten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, muodostuu kohteen herkkyyks vähäiseksi.

8.2.5 Nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueen ja sen lähiympäristön maisema-kuvan yleisilme ja esitetty tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä sijaitsevat maisemalliset ja kulttuuriympä-ristöllisesti 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 Ympäristöministeriön ja SYKE:n valtakunnalli- sesti arvokkaat maisema-alueet -raportteja (VAMA 2021), Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät ra- kennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) –sivustoa, sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liitojen julkaisuja, kuten maakuntakaavoja ja niihin liittyviä selostuksia ja liitteitä. Paikallisten kohteiden osalta on hyödynnetty kuntakohtaisia kulttuuriympäristöohjelmia Vaalasta, Paltamosta ja Puolangalta.

8.2.5.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Molemmilla hankealueilla on jonkin verran korkeusvaihteluita. Takiäkangas on tasaisempi, hieman kumpui-leva ja soinen, kun taas Hukkalansalon alue nousee tasaisesti kohti kaakkoa ja luodetta. Alueiden väliin ja Hukkalansalon itäpuolelle nousee vaaroja. Myös Hukkalansalon Puolangan puoleisella osalla luoteessa sijait-see pieni Julkuvaara. Hankealueilla korkeudet vaihtelevat 140–260 metrin välillä.

Hankealueet ovat maastoltaan pääosin tavanomaista metsätalousmaata, jolla ei ole maiseman tai kulttuu-riympäristön osalta kiinnostavia piirteitä tai arvokohteita. Hankealueen metsät ovat käsiteltyjä eri ikäisiä ta- lousmetsiä. Turvemaat ovat pääosin ojitettuja, joitakin ojittamattomia luonnontilaisia suoalueita sijoittuu varsinkin Takiäkankaan puolelle.

Hankealueen lähiympäristö on myös metsätalousvaltaista. Ympäristön peltoalueet ovat pienialaisia, epä- säännöllisen muotoisia ja harvaan sijoittuneita. Hankealueiden eteläpuolella sijaitsee Oulujärvi ja Kivesjärvi, hankealueiden välissä Osmankajärvi ja Kongasjärvi ja Hukkalansalon itäpuolella Saarisenjärvi. Asutus hanke-alueiden ympäristössä on harvaa, ja lähin taajama on Paltamon keskusta Hukkalansalosta noin 7 kilometriä kaakkoon.

8.2.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Takiankankaan tuulivoimapuistoalue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1992) mukaan maisemamaakuntajaossa Oulujärven seutuun ja Hukkalansalon alue Kainuun ja Kuusamon vaaramaahan. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 kuuluu Oulujärven seutuun ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 Kainuun ja Kuusamon vaaramaahan.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan *Oulujärven seutu* on maisemamaakunnistamme pienin ja sillä on yhtäläisiä piirteitä kaikkien ympäröivien maisemamaakuntien kanssa. Maasto on pääpiirteissään hyvin tasaista, mutta pinnanmuodot alkavat jyrkentyä järven itäpuolisia vaara-alueita kohti mentäessä. Lännessä Pohjanmaan nevalakeuden tuntumassa soiden määrä on huomattava. Maisemamaakunnan yksilöllisin ja hallitsevin tunnusmerkki on laajoista selkävesistä ja saaristoista tunnettu mahtava Oulujärvi. Oulujärven seutu on Vaara-Karjalan-Kainuun vaaraseudun ja Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudun vaihettumisalue. Karuhkon yleisilmeensä ja vaihettumisalueen luonteensa puolesta seutu voitaisiin hyvin lukea myös Suomenselän jatkeeksi. Oulujärven seudun yhdistäminen johonkin muuhun maisemamaakuntaan ei kuitenkaan tekisi oikeutta sen omanlaatuisille erityispiirteille. Alue on maassamme ainutlaatuinen usean maisema-elementin solmukohta, jota hallitsee upealle suurjärvelle avautuvat maisemat. Oulujärven poikki kulkee huomattava, luoteesta kaakkoon suuntautuva, harjumuodostumajakso, jonka tuntumassa seudun tasainen maa-perä on laajalti jäätikköjokien tuomien sedimenttien kattama. Soita on runsaasti, mutta keskimäärin vähemmän kuin Suomenselän alueella. Oulujärven Paltaselän rannat ovat alavat ja rehevät. Asutus on Oulujärven seudulla melko harvaa. Tyypillinen rakennusryhmä kookkaine talusrakennuksineen levittäytyy tasamaalla laajalle alueelle joen tai järven töyräälle.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön mukaan *Kainuun ja Kuusamon vaaramaa*- maisemamaakunnan ytimenä on vaarajakso, joka kulkee Kainuun kohdalla seudun länsipuoliskolla ja laajenee pohjoista kohti koko Kuusamon vaaraseudun käsittäväksi jyrkkärinteiseksi vaaraylängöksi. Mannerjäätikkö on antanut yleensä moreenipeitteisen maan pinnanmuodoille suunnan luoteesta kaakkoon, mikä ilmenee drumliineina, harjuina ja järvinä. Maisemamaakunnassa on useiden suurten järvien ja reittivesistöjen ohella monilukuinen määrä pienempiä järviä ja jokivesistöjä.

8.2.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat Suomen maaseutujen edustavimpia kulttuurimaisemia, joissa yhdistyy arvokkaat monimuotoinen kulttuurivaikutteinen luonto, hoidettu viljelymaisema ja perinteinen rakennuskanta. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan.

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueilla ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, mutta Hukkalansalon tuulivoimaloiden eteläpuolella lähimmillään noin 2,0 km etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 voimaloista sijaitsee Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat. Lisäksi alle 30 km:n etäisyydellä voimaloista sijaitsee kolme muuta valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja niiden etäisyydet suunnitelluista voimaloista on esitetty kuvassa ja taulukossa (Kuva 8.2.3 ja Taulukko 8.2.1). Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 30 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu julkaisuista: ”Kainuu, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021” sekä ”Pohjois-Pohjanmaa, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021”.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen VE 1A ja VE 1B vaikutusalueelle ei sijoitu VAMA-alueita.

Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat

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

Melalahti sijaitsee suojaisassa lahdenpohjukassa Oulujärven rannalla. Kalkkipitoisen kallioperän ja suotuisan ilmaston ansiosta kylän yleisilme on varsin rehevä. Melalahden pellot ja laidunmaat ovat sijoittuneet loivasti

kumpuilevalle laaksomaiselle alueelle järven rantojen savikoille sekä Horkanlammen tuntumaan. Kylämaiseman pohjoispuolella kohoaa loivapiirteinen vaaramaasto. Avara Oulujärvi sekä kylän entinen laivaranta Vainion rannassa ovat tärkeä osa Melalahden maisemakuvaa. Näkymät järvelle avautuvat parhaiten Rusalan tilan rinnemailta. Melalahden kyläkuvaa hallitsee Myllymäen korkea kuusimetsä, joka on nykyisin luonnon-suojelualueena. Metsän ympärille levittäytyvät vaihtelevat pelto- ja laidunmaisemat, joiden välissä kylätie kiemurtelee koko kylän ympäri. Kylän pohjoispuolella maisema-alueita halkovat rautatie sekä Oulu–Kajaani-maantie, jotka katkaisevat perinteisen kyläkuvan. Melalahden rakennettu kulttuuriympäristö on historiallisesti monikerroksista ja maisemallisesti suhteellisen tasapainoista. Vanhinta rakennuskerrostumaa alueella edustavat kunnostetut aitat ja piharakennukset.”

Manamansalon kulttuurimaisemat

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

Manamansalo on suuri, korkokvaltaan laakea saari keskellä avaraa Oulujärveä. Saaren kylämaisema on lampineen ja metsäsaarekkeineen pienipiirteinen ja vehmas verrattuna karuun ympäristöönsä. Maisema-alueen ympärivuotinen asutus sijaitsee suhteellisen suojaisissa poukamissa, ja pihapiireistä aukeavat vesistönäkymät ovat paikoin rajallisia. Monilta ranta-alueilta aukeaa kuitenkin pitkiä näkymiä Oulujärven lähes merellisille aavoille. Manamansalon perinteistä maisemaa ovat muuttaneet ennen kaikkea liikenneväylät sekä matkailuun ja kesäasutukseen liittyvät rakennukset. Etenkin Martinlahden pohjukassa ja rannoilla on paljon mökkejä ja vierasvenesatamaan liittyviä palveluita. Venesataman pohjoispuolella on pieni sora-kuoppa, joka ei kuitenkaan näy häiritsevästi alueen teille tai kylämaisemaan.”

Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat

”Paltaniemi on ainutlaatuinen esimerkki Oulujärven vanhasta ranta-asutuksesta, johon liittyy koko Kainuun mittakaavassa merkittävä kirkollinen historia. Alueen kulttuurihistoriallinen ydin on Paltaniemen kirkkotien ympärille rakentunut, historiallisen asunsa hyvin säilyttänyt kylä arvorakennuksineen ja viljelyaukeineen. Lisäksi alueella on arvokkaita luontokohteita, kuten Oulujärven rantatörmät ja -luhdat sekä linnustollisesti merkittävä Siniluotojen luotoryhmä. - -

Paltaniemen kulttuurimaiseman maisemakuvan peruselementtejä ovat tasaiset viljelyaukeat, näitä reunustavat metsät sekä kylän ympärillä levittäytyvä Oulujärvi. Paltaniemen rannat laskevat Oulujärveen jyrkinä hiekkatörmäinä, joissa on runsaasti aallokon aiheuttamien vyörymien jälkiä. Törmien juurella on mittavia rantaluhdia.”

Rokuanvaaran maisemat

”Rokuanvaara on monipuolinen harju- ja dyynimuodostuma, joka on osa koko Kainuun läpi kulkevaa harju- ja reunamuodostumajaksoa. Geomorfologian erittäin arvokkaalla Rokuanvaaralla kaikki harju- ja reunamuodostumien ominaispiirteet ovat kehittyneet poikkeuksellisen laajoiksi ja selkeiksi. Alueen karut jäkäläköt ovat Suomen mitta-kaavassa ainutlaatuiset, ja supprien ja dyynien rinteillä tavataan useita erityisiä kasvillisuustyyppisiä. - -

Rokuanvaara on laajojen ojitettujen suomaiden keskeltä kohoava selkeämuotoinen harjuselänne, jonka pinnanmuotoja ryhmittävät lukuisat suppakuopat, painanteet sekä lähes päättymättömät kaarevien rantavallien vyöhykkeet. Rokuan karuissa kangasmetsissä maata peittävät laajat, valkeina hohtavat jäkäläkankaat. Alueella on lukuisia kirkasvetisiä järviä, jotka ovat syntyneet harjumaaston painanteisiin ja suppakuoppiin, Maisemakuva on pienipiirteinen ja vaihteleva.”

8.2.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyy- peittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakun- nallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Lähimmät RKY 2009 –kohteet ovat Kivesjärven rautatieasema lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä Takiänkankaan tuulivoimaloista ja Kainuun puromyllyt (Rinne) lähimmillään noin 4,9 kilometrin etäisyydellä Hukkalansalon

tuulivoimaloista. Kainuun puromyllyt on moniosainen RKY-alue, joista Rinteen ja Karppalan puromyllyt sijaitsevat alle 30 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista. Samoin Oulunjoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset on moniosainen RKY-kohde, jonka kohteista viisi sijaitsee alle 30 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista. Alle 30 km:n etäisyydelle voimaloista sijoittuu lisäksi yhdeksän muuta kohdetta. RKY-alueet ja niiden etäisyydet suunnitelluista voimaloista on esitetty kuvassa ja taulukossa (Kuva 8.2.3 ja Taulukko 8.2.1). Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista. Kohdekuvaukset haettu Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY -sivustolta.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen VE 1A ja VE 1B vaikutusalueelle ei sijoitu RKY-alueita.

Kivesjärven rautatieasema

”Kivesjärven rautatieasema-alue on hyvin säilynyt ja yhtenäinen 1929 valmistunut asemamiljö. Kivesjärven asema-alue sijaitsee mäntykankaalla Kivesjärven rannalla Kontiomäki–Oulu–rataosuudella. Asema-alueella on asemarakennuksen lisäksi useita rautatiehenkilökunnan asuin- ja varastorakennuksia sekä asemarakennuksesta itään punatiilinen vesitorni.”

Kainuun puromyllyt: Rinne ja Karppala

”Kainuun pitkille vesistöreiteille, purojen varsille aikanaan rakennetuista sadoista vesimyllyistä on säilynyt kunnostettuina eri-ikäisiä ja -tyyppisiä myllyjä harvaan asutun metsäseudun omavaraistalouden kaudelta. Pienet vesimyllyt sijaitsevat usein muusta asutuksesta syrjässä hyvillä koskipaikoilla, jotka ovat saattaneet olla käytössä vuosisatoja. Myllyt ovat vaatimattomia hirsirakennuksia. Kokonaisuuteen kuuluu myllyuoma tai vesiränni sekä patolaitte. Sisätiloissa on jauhatuslaitteiden lisäksi yleensä vain istuinpenkki.

Paltamon Rinteen hierinmylly ja sauna sijaitsevat rehevässä purolaaksossa, joka on ollut jauhatuspaikkana 1700-luvulta lähtien. Myllyn lähistöllä on merkkejä neljästä sortuneesta myllystä. Mylly patolaitteineen ja ränneineen on ollut viimeksi käytössä 1940-luvulla.

Ristijärvellä Karppalan turbiinimyllyn ja myllyladon kokonaisuuteen kuuluvat Karppalan ja Virpelän pihapiirit. Myllykokonaisuus on yhdessä Hyrynsalmen Komulankönkään ja Korkialehdon kanssa Kainuun edustavimpia. Ympärivuotisesti käytetty mylly on rakennettu 1915. Sähkön tuottamiseen Karppalan myllyä on käytetty 1937-1950. Kokonaisuuteen kuuluu lastaussilta ja vesiränni sulkuineen. Pihapiirit sijaitsevat myllyn välittömässä läheisyydessä mäen laella, josta avautuu näkymät joelle ja lähivaroille. Pihapiireihin kuuluu mm. savupirtti, jonka alkujuuret ovat 1700-luvulta, 1800-luvun savusauna ja 1851 rakennettu paja.”

Kainuun Puromyllyistä on Kainuun ELY-keskuksessa vireillä Museoviraston tekemä rakennussuojeluesitys.

Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset: Leppikoski, Jylhämä ja Nuojua

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

Hankkeen tuulivoimapuistoalueita lähin voimalaitos on Leppikoski Paltamossa. Sähkönsiirtoreitti päättyy Nuojuan voimalaitoksen alueelle.

Lamminahon talonpoikaistila

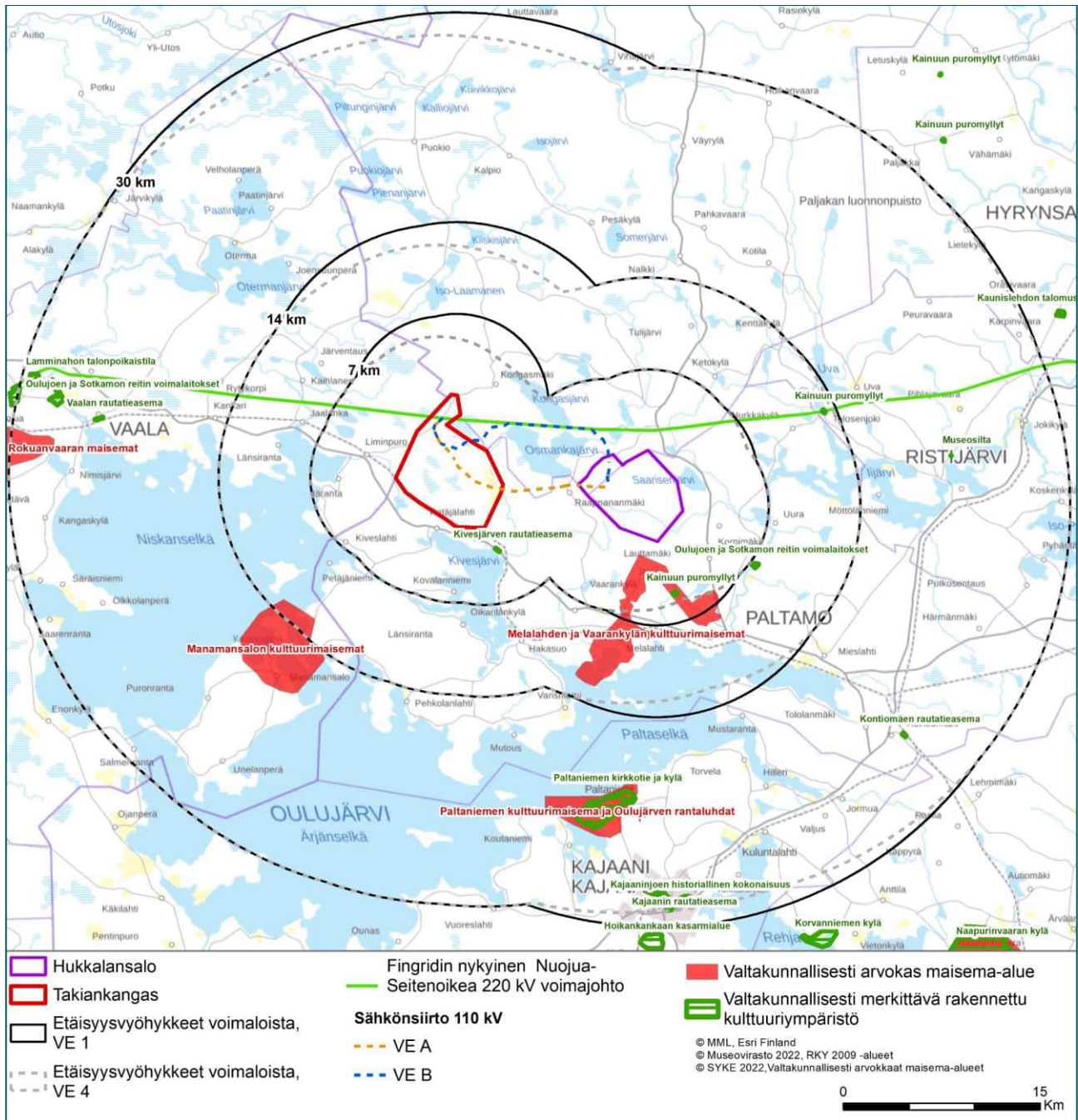
”Lamminahon talonpoikaistilan rakennusryhmä on poikkeuksellisen hyvin säilynyt esimerkki Oulujokivarren vanhasta rakennuskannasta. Museokäyttöön kunnostettu pihapiiri esittelee 1800-luvun alkupuolen talonpoikaissarkkitehtuuria sekä koskenlaskuun ja tervankuljetukseen liittyviä perinteitä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan merkittävimmän tervareitin varressa. Lamminahon tila sijaitsee Niskakosken törmällä, Niskan kylässä, mistä Oulujoki lähtee työntymään kohti länttä ja merta. Terva- ja kauppareitti Kainuusta Pohjanlahdelle on kulkenut Oulujokea pitkin Lamminahon editse.”

Vaalan rautatieasema

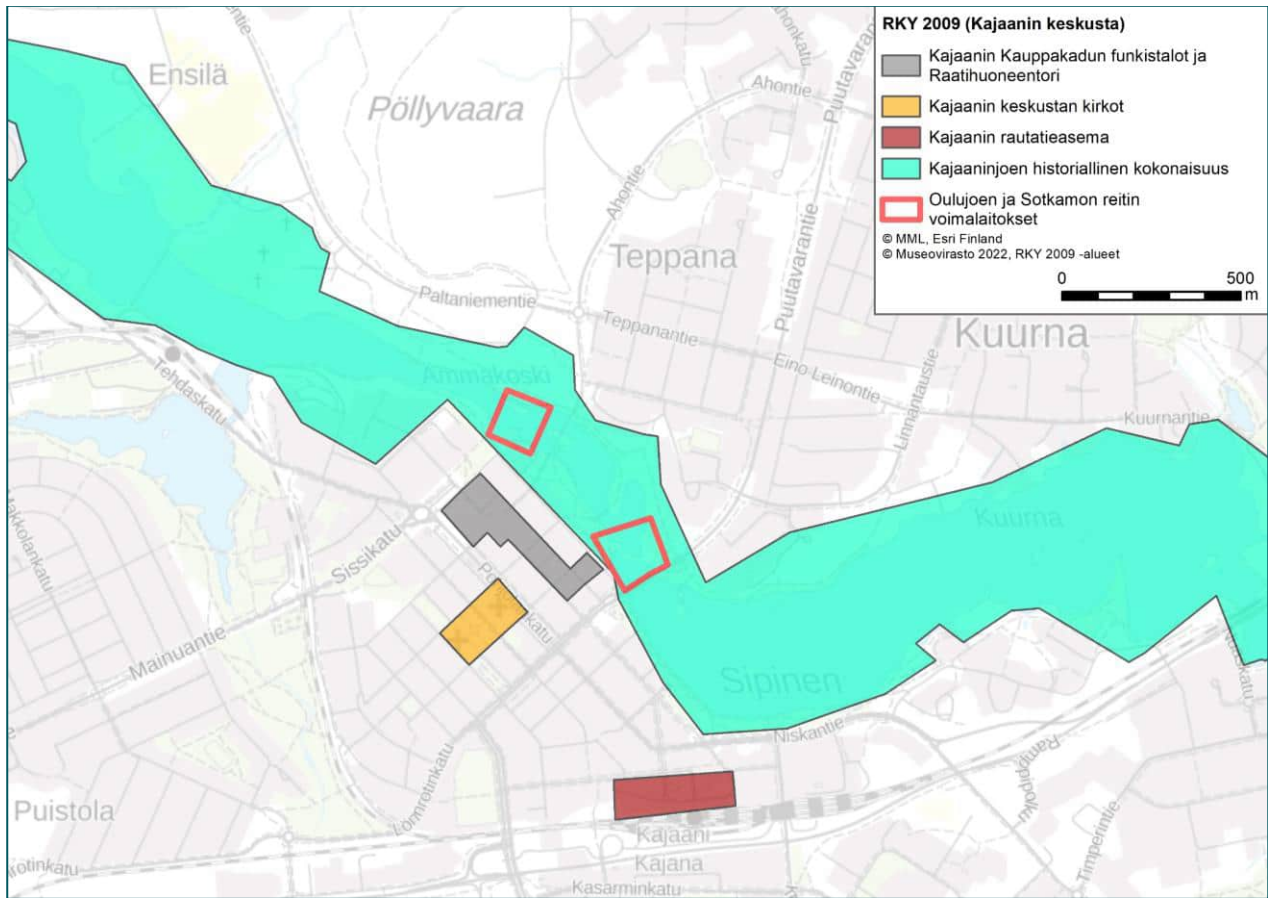
”Vaalan rautatieasema-alue on yhtenäinen ja hyvin 1920- ja 1930-lukujen taitteen alussa säilynyt Oulu-Kontiomäki-radon asemamiljö.”

Vaalan asema-alue on laaja ja siinä on monipuolinen rakennuskanta 1920-luvun lopulta ja 1930-luvun alusta. Klassistisia piirteitä omaavan asemarakennuksen lisäksi alueella on tavaramakasiini, useita asuinrakennuksia, talousrakennusten rivistö ja hieman etäämpänä tiilirakenteinen veturitalli. Aumakattoinen asemarakennus kuuluu rautatiehallituksen rakennussuunnitteluosastolla 1907 alkaen työskennelleen arkkitehti Thure Hellströmin todennäköisesti suunnittelemiin 1920-luvulla valmistuneiden rataosien uusklassistisiin asemarakennuksiin.

Oulu-Kontiomäki-rataosuudella sijaitseva asema-alue on keskellä Vaalan kirkonkylää ja itse asemarakennus on taajamakuullisesti keskeisellä paikalla asematien päätteenä.”



Kuva 8.2.3. Kartta maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisista arvokohteista hankealueiden ympäristössä.



Kuva 8.2.4. Kajaanin keskusta-alueen valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.

Taulukko 8.2.1. Hankkeen tuulivoimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvo kohteet.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta			
		VE1	VE2	VE3	VE4
Kohteet lähialueella 0-7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		VE1	VE2	VE3	VE4
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat	2 km	2 km	2,7 km	2,7 km
RKY 2009	Kivesjärven rautatieasema	2,8 km	2,8 km	2,8 km	2,8 km
RKY 2009	Kainuun puromyllyt (Rinne)	4,6 km	4,6 km	6,2 km	6,2 km
Kohteet välialueella 7-14 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		VE1	VE2	VE3	VE4
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Leppikoski)	7,2 km	7,2 km	7,2 km	7,2 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Manamansalon kulttuurimaisemat	12,5 km	12,5 km	12,5 km	12,5 km
RKY 2009	Kainuun puromyllyt (Karppala)	12,9 km	12,9 km	13,3 km	13,3 km

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta			
		VE1	VE2	VE3	VE4
Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista					
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdet	18,7 km	18,7 km	19,7 km	19,7 km
RKY 2009	Paltaniemen kirkkotie ja kylä	19,8 km	19,8 km	20,8 km	20,8 km
RKY 2009	Vaalan rautatieasema	21,2 km	21,2 km	21,2 km	21,2 km
RKY 2009	Museosilta (Möykkysenjoen silta)	21,3 km	21,3 km	21,3 km	21,3 km
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Jylhämä)	26,4 km	26,4 km	26,4 km	26,4 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Rokuuvaaran maisemat	26,5 km	26,5 km	26,5 km	26,5 km
RKY 2009	Kajaaninjoen historiallinen kokonaisuus	26,5 km	26,5 km	27,7 km	27,7
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Koivukoski)	27,6 km	27,6 km	28,8 km	28,8 km
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Ämmäkoski)	27,7 km	27,7 km	29 km	29 km
RKY 2009	Kajaanin Kauppakadun funkistalot ja raati-huoneentori	27,8 km	27,8 km	29 km	29 km
RKY 2009	Kajaanin keskustan kirkot	28 km	28 km	29,2 km	29,2 km
RKY 2009	Kajaanin rautatieasema	28,7 km	28,7 km	30 km	30 km
RKY 2009	Lamminahon talonpoikaistila	28,8 km	28,8 km	28,8 km	28,8 km
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (Nuojua)	29,9 km	29,9 km	29,9 km	29,9 km

8.2.5.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen. Tässä luvussa on tarkasteltu suunnitelluista tuulivoimaloista 20 kilometrin etäisyydelle asti sijoittuvia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa maisema-alueista käytetään termiä ”maakunnallisesti arvokas maisema-alue”. 20 kilometrin etäisyydellä hankkeen tuulivoimaloista ei Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan kuuluvan Vaalan kunnan alueelle sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Kainuun maakuntakaavassa maisema-alueista käytetään termiä ”maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue”. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kohteet on esitetty ja Kainuun vaihemaa-kuntakaava 2030 alue- ja kohderajausten perusteella. Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokkaita alueita on alle 20 kilometrin etäisyydellä hankkeen tuulivoimapuistoalueista kaksi; Karhulankylän

rantaviljelymaisema sekä Latvan kylämaisema. Lähimpänä voimaloista sijaitseva Karhulankylän rantaviljelymaisema sijoittuu noin 15,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta Hukkalansalon itäpuolelle. Päivätysinventoinnissa ehdotettiin yhtä uutta maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita Kainuun vaarakylät: Kiehimänvaaran vaara-asutus. Sitä ei ole inventoinnin jälkeen vuonna 2019 merkitty hyväksytyyn vaihemaa-kuntakaavaan. Alue on kuitenkin osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja niiden etäisyydet suunnitelluista voimaloista on esitetty kuvassa ja taulukossa (Kuva 8.2.5 ja Taulukko 8.2.2). Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 20 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista. Kohdekuvaukset on haettu ”Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnit 2011–2013” -raportista (Muhonen & Savolainen, päiväämätön).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen VE 1A ja VE 1B vaikutusalueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Karhulankylän rantaviljelymaisema

”Karhulankylä on yhtenäinen, elinvoimainen järvenrantakylä liijärven rannalla. Alueella yhdistyy perinteinen sekä muuttunut maankäyttö; elävä maaseutu ja loma-asutus kohtaavat hallitusti”

Karhulankylä sijaitsee liijärven ja Lahnasen järven välisellä kannaksella. Kylämiljöö on avara ja yhtenäinen. Kylätie polveilee tilojen läpi. Luonnonmaisemaa luonnehtivat pääasiassa vesistöjen takana kumpuilevat harjumaastot ja siellä täällä pienet suot. Järvimaisemat avautuvat vain joidenkin peltoaukeiden takana ja mahdollisesti pihapiireistä. Kaukomaisema on loivasti kumpuilevaa, alueelle tyypillistä vaaramaisemaa. Lahnasen rannassa kulkevalta Tolosenjoentieltä on näkymät Karhulankylän itärannan viljelyksille. Kylämaisemassa keskeisimmät tilat ovat Karhulan, Peltolan ja Rantalan pihapiirit. Päärakennukset ovat uusia, mutta hyvin maisemaan sopivia. Pihapiireissä on hyväkuntoisia hirsiaittoja. Myös pienimmät pellot ovat yhä viljelyksessä (Samola). Kylän päätteenä oleva vanha koulu vuodelta 1938 on nykyisin kesäasuntona. Kyläkuvassa merkittävää on keltaisten päärakennuksen suosio.”

Latvan kylämaisema

”Latvan kylä sijaitsee kumpuilevalla etelärinteellä Paljakan vaarajonon länsipuolella. Kulttuurimaisemassa korostuvat perinnemaisemat; metsälaitumet ja laidunniityt. Kylärakenne on tiivis ja eheä. Ytimen muodostavat Mikkolan ja Kujalan tilat sekä Harjulan tila. Kerroksellinen rakennuskanta soveltuu sijainniltaan ja mitta-kaavaltaan hyvin maisemaan. Jälleenrakennuskauden rakennustyylit erottu. Vanhempaa rakennuskantaa alueella ei juurikaan ole.”

Alueella on jonkin verran myös matkailu- ja majoitustoimintaa (Loma Paljakka, Paljakka Nature Point). Latvavaaran länsirinteillä on laskettelurinteet. Kylän itäpuolella kohoavat Paljakan vaarat. Mustakummulta avautuvat laajat näkymät Latvan kylän ja Latvajärven yli länteen. Maisemakuvassa vaarojen rinteet ovat taustana kylämaisemalle.”

8.2.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Tässä luvussa on tarkasteltu tuulivoimaloista 14 kilometrin etäisyydelle asti sijoittuvia maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden tapaan niistä käytetään eri maakuntakaavoissa hieman eri termejä.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa käytetään maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä termiä ”maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö”. Nämä kulttuuriympäristöt on esitetty sekä alueina että kohteina. Alle 14 km etäisyydelle hankkeen voimaloista ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita Pohjois-Pohjanmaan puolella. Sen sijaan kohteita alle 14 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista on neljä, joista lähin on Lahti noin 4,5 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta Takiankankaan alueesta länteen. Kohderajaukset on esitetty Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaa-kuntakaavan (2018) perusteella.

Kainuun maakuntakaavassa käytetään maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä termiä ”maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde tai alue”. Alle 14 km:n etäisyydelle hankkeen voimaloista sijaitsee yksi maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen alue ja viisi kohdetta. Niistä lähin

on Melalahden kyläalue (alue) noin 6 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta Hukkalansalon alueesta etelään. Kohderajaukset on esitetty Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 (2019) perusteella.

Yhteensä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijaitsee siis 10 alle 14 km:n etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet ja niiden etäisyydet hankkeen voimaloista on esitetty kuvassa ja taulukossa (Kuva 8.2.5 ja Taulukko 8.2.2). Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista. Kohdekuvaukset Pohjois-Pohjanmaan kohteista on haettu raportista ”Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015: Vaalan maakunnallisesti arvokkaan rakennusperinnön päivitysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017)”. Kohdekuvaukset Kainuun kohteista on haettu raportista ”Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)”.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen VE 1A ja VE 1B vaikutusalueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita.

Itärannan entinen kansakoulu (aikaisemmin paikallinen kohde nimellä Yliopiston tutkimusasema)

”Oulujärven rannan tuntumassa sijaitseva, 1950 valmistunut kaksikerroksinen hirsirakenteinen kansakoulu ja piharakennus. Tämän kunnan viimeisen hirsikoulun rakensi veneheittolainen kirvesmies Paavo Leinonen rakentajaryhmineen. Valtio osti 1975 koulun Oulujärven tutkimusaseman tiloiksi.”

Lahti (kohde)

”Maisemallisesti hienolla paikalla, pienellä kumpareella Jaalanganlahden itärannalla Vanhanojan varressa sijaitseva talonpoikainen pihapiiri, jonka rakennukset ja niitä ympäröivät viljelykset muodostavat kauniin näkymän myös Oulu-Kajaani valtatielle päin.

Pihapiirissä on 1800-luvun alusta periytyvä asuinrakennus, 1776 ja 1780-luvulla rakennettu talli, jyvääntä, kolme pikkuaittaa ja 1800-luvun alun vilja-aitta ja 1930-luvun hirsirakenteinen navetta. Rakennukset ovat säilyttäneet alkuperäisen asunsa hyvin.

Rannassa olevat kolme pikkuaittaa ja vilja-aitan kehä muodostavat harvinaisen aittarykelmän. Pikkuaitat ovat olleet nukkuma- ja verkkoaittoja. Pikkuaitat ovat erikoisen pieniä ja yksityiskohdiltaan kauniita.

Pihapiirissä on myös 1974 valmistunut asuinrakennus.”

Ojala (aikaisemmin paikallinen kohde)

”Luonnonkauniilla paikalla Kiveslahden pohjoisrannalla sijaitseva pihapiiri, jossa on 1800-luvun alkupuolelta perityvät asuinrakennus, piha-aitta ja navetta-tallirakennus. Rannassa on ranta-aitta ja sauna. Harmaantuneet rakennukset ovat säilyttäneet alkuperäisasunsa hyvin ja ne muodostavat ehjän kokonaisuuden.”

Pinolan vilja-aitta (kohde)

”Jykevä vilja-aitta vuodelta 1738. Aitta on otsallinen, jalustallinen ja verrattain suurikokoinen. Pinola muodostettiin Tervolan tilasta vuonna 1943. Aitta tunnetaan myös Ranta-Tervolan aittana.”

Melalahden kyläalue (alue)

”Melalahti edustaa perinteistä viljelymaisemaa peltoineen ja laajoine laidunalueineen. Alueen pitkä asutushistoria näkyy maisemassa. Rakennuskanta on kerroksellista, vanhinta kerrostumaa edustavat kunnostetut aitat ja piharakennukset. Alueeseen kuuluu mm. maakunnallisesti arvokkaat Melalahden työväentalo sekä Pertinpiha. Työväentalo on rakennettu aikavälillä 1919–1922. Melalahden työväentalo eri vaiheineen on historiallisesti merkittävä rakennus. Pertinpihan päärakennus on valmistunut 1912, navetta ja aitta vasta sotien jälkeen. Pihapiirin maalaamattomat rakennukset edustavat pienimuotoista talonpoikaisrakentamista ja muutaman lehmän taloudesta elänyttä kainuulaisperinnettä.”

Kohde sijaitsee lisäksi valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Melalahden ja Vaarankylän kulttuuri- maisemat, jonka kuvaus on luvussa 10.5.4.

Paltamon kirkko ja pappila (kohde)

”Kokonaisuuteen kuuluvat arkkitehti Ilmari Launiksen suunnittelema tiilirakenteinen hallikirkko vuodelta 1946 ja vuonna 1936 valmistunut, tyyliltään 1920-luvun klassismia edustava pappila.”

Paltamon tsasouna (kohde)

"Tsasouan on suunnitellut arkkitehti Ilmari Ahonen ja se on vihitty käyttöön 1961. Kellotorni on sijoitettu kulmittain suorakulmaisen rakennuksen sisäänkäynnin viereen. Rakennus edustaa niukkailmeistä jälleenrakennuskauden kirkkorakentamista."

Kainuun kirja- ja paperikauppa (kohde)

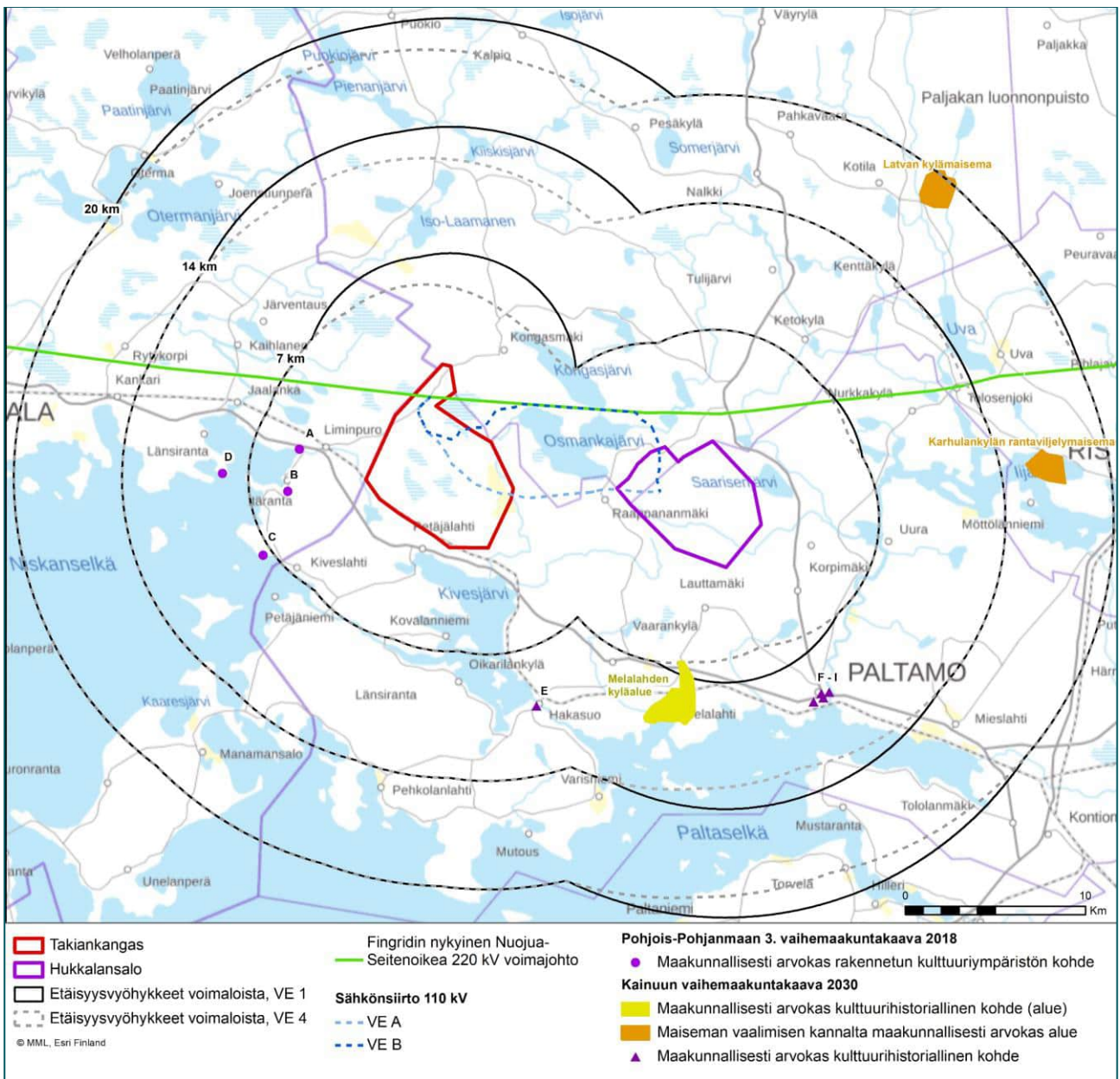
"Rakennuksessa on toiminut kirjakauppa koko sen olemassaolon ajan. Rakennus on siirretty nykyiselle paikalleen kokonaisuutena vuoden 1930 tienoilla n. 500 metrin päästä."

Uittoyhdistyksen makasiini (kohde)

"Uittoyhdistyksen makasiini sijaitsee Kiehimäjoen varrella taajama-alueella. Se on kolmiosainen korkea varastorakennus, joka on rakennettu 1900-luvun alussa. Makasiinin keskiosa on hirrestä, päädyt ovat lautarakenteisia."

Taipaleen tila ja hakasuon mylly/Varisjoen mylly (kohde)

"Taipaleen tila on Hakasuolla toimineen Kiveksen ruukin entinen patruunan asunto. Tilan rakennukset ovat pääosin 1800-luvulta. Pihapiirissä on päärakennuksen lisäksi tilanhoitajan asunto ja makasiinirakennus. Taipaleen tilaan kuuluu kylätien varressa oleva vuonna 1899 rakennettu kaksikerroksinen myllyrakennus sekä myllärintupa ja varastorakennus."



Kuva 8.2.5. Kartta maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisista arvokohteista hankealueiden ympäristössä.

Taulukko 8.2.2. Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet 20 km etäisyydellä tuulivoimaloista sekä kulttuuriympäristön kohteet 14 km:n etäisyydellä tuulivoimaloista.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta			
		VE1	VE2	VE3	VE4
Kohteet lähialueella 0-7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista					
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (kohde)	Lahti (A)	4,5 km	4,5 km	4,5 km	4,5 km

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta			
		VE1	VE2	VE3	VE4
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (kohde)	Itärannan entinen kansakoulu (B)	4,9 km	4,9 km	4,9 km	4,9 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (alue)	Melalahden kyläalue	6 km	6 km	7 km	7 km
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		VE1	VE2	VE3	VE4
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (kohde)	Ojala (Jaalanka) (C)	7,5 km	7,5 km	7,5 km	7,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (kohde)	Pinolan vilja-aitta (D)	8,4 km	8,4 km	8,4 km	8,4 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (kohde)	Paltamon kirkko ja pappila (F)	9,3 km	9,3 km	11 km	11 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (kohde)	Paltamon tsasouna (G)	9,5 km	9,5 km	11,1 km	11,1 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (kohde)	Kainuun kirja- ja paperikauppa (H)	9,6 km	9,6 km	11,3 km	11,3 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (kohde)	Uittoyhdistyksen makasiini (I)	9,6 km	9,6 km	11,3 km	11,3 km
Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde (kohde)	Taipaleen tila ja hakasuon mylly / Varisjoen mylly (E)	12,1 km	12,1 km	12,1 km	12,1 km
Alueet 0–20 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		VE1	VE2	VE3	VE4
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue	Karhulankylän rantaviljelymaisema	15,4 km	15,4 km	15,4 km	15,4 km
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue	Latvan kylämaisema	18 km	18 km	18 km	18 km

8.2.5.7 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat

Tässä luvussa on tarkasteltu tuulivoimaloista 14 kilometrin etäisyydelle asti sijoittuvia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia. Sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat on esitetty maakuntakaavoissa. Kohderajaukset on esitetty Pohjois-Pohjanmaan 3.vaihemaa-
 kuntakaavan (2018) ja Kainuun vaihemaa-
 kuntakaavan 2030 (2019) perusteella. Paikallisesti arvokkaat perinnemaisemat on käsitelty seuraavassa luvussa.

Valtakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista on kaksi ja maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia on 13. Perinnemaisemista yksi perinnemaisema sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan puolella ja loput Kainuussa. Suunniteltuja voimaloita lähin perinnemaisema on maakunnallisesti arvokas Lepinniemi noin 4 km:n etäisyydellä Takiankankaan voimaloista etelään.

Hankkeen voimaloista alle 14 km:n etäisyydellä sijaitsevat perinnemaisemat on esitetty kuvassa ja taulukossa (Taulukko 8.2.3 ja Kuva 8.2.6). Kohdekuvaukset on esitetty perinnemaisemista, jotka sijaitsevat alle 7 km:n etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Kohdekuvaukset on haettu raporteista ”Vaalán kulttuuriympäristö-ohjelma (Siipola 2002)”, ”Paltamon kulttuuriympäristöohjelma (Pimiä 2001)” ja ”Vaarojen kätköistä: Puolangan kulttuuriympäristöohjelma (Tervonen ja Karvonen 2005)”.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen VE 1A ja VE 1B vaikutusalueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia.

Lepinniemi (Kainuu, maakunnallinen)

Kohteelle ei ole saatavilla kuvausta.

Lauttamäen haka (Kainuu, maakunnallinen)

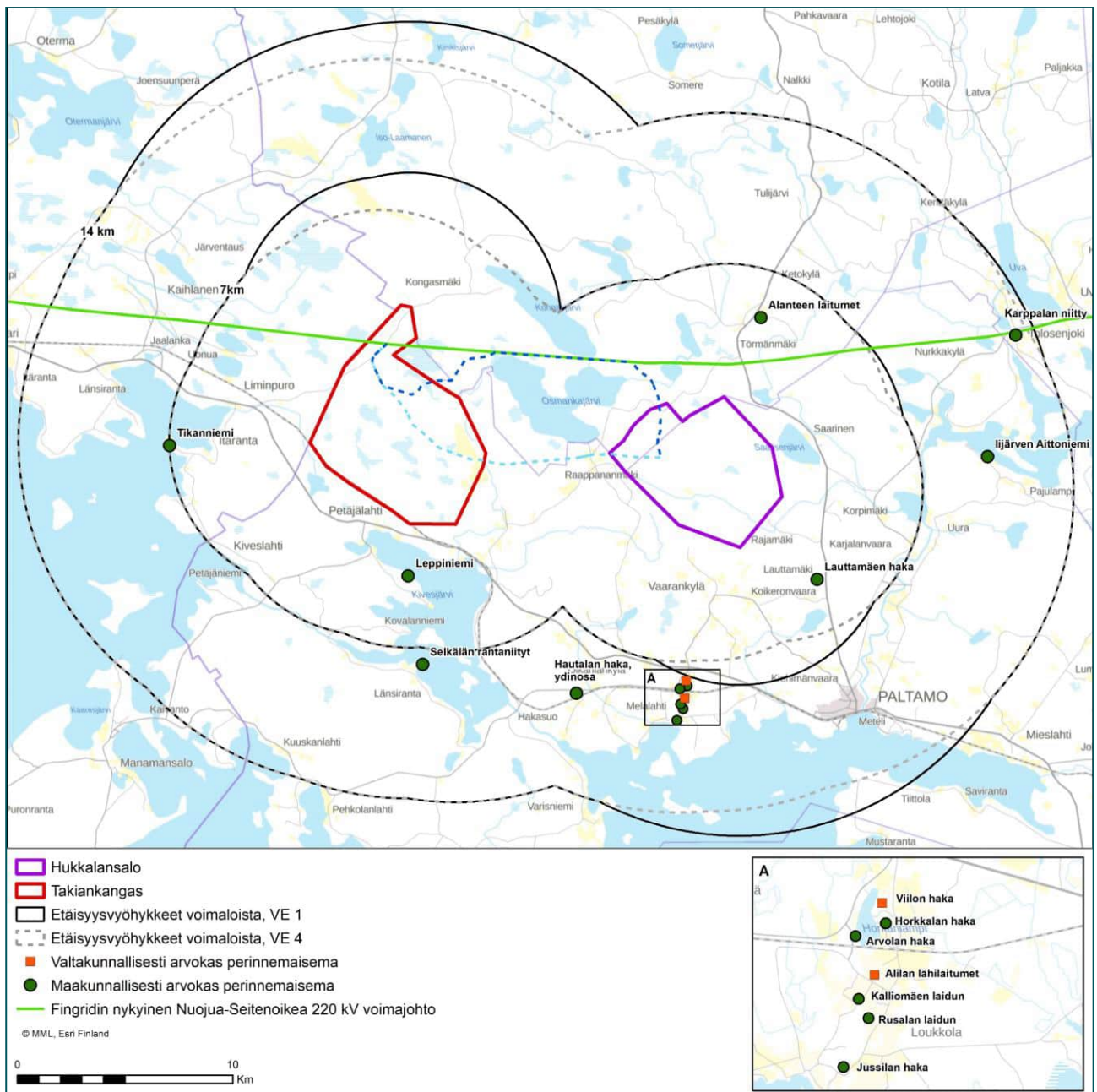
”Lauttamäen haka on aidattu länteen viettävään jyrkähköön, kivikkoiseen rinteeseen. Tämä lammaslaidun ulottuu lännessä Lauttamäen rinteiden alla sijaitsevan pienen Lauttalammen rantaan saakka. Alue on ollut laidunkäytössä yli 50 vuotta. Lähimpänä tilakeskusta, heti peltojen alapuolella rinteessä, on pieni kivikkoinen pässiäitaus. Aitaus on puutonta kuivaa niittyä. Aitauksen alapuolella rinteessä alkaa laajempi harmaaleppä-haka ja metsälaidun. Haasta pilkottaa näkymä alas lammelle, muutoin näkymät ovat varsin sulkeutuneet eikä laidun näy maisemassa. Tiheäm lepikon seassa kasvaa melko runsaasti katajaa. Haan eteläpuolella rinteessä on kuusikkometsälaidunta, jossa on laidunnettuja hakkuuaukkoja. Haka on paikallisesti arvokas.”

Alanteen laitumet (Kainuu, maakunnallinen)

”Lehmien metsälaidun Törmänmäen kaakkoisrinteessä. Alue on pääosin kuusivaltaista metsää, mutta siihen sisältyy myös hakamaisia alueita ja niittyä.”

Tikanniemen rantalaidun (Pohjois-Pohjanmaa, maakunnallinen)

”Jaalanganlahden kaakkoispuolella Tikanniemessä sijaitseva rantalaidun on edustava ja monipuolinen kokonaisuus. Laitumelta avautuu avara näkymä Oulujärvelle. Laitumesta noin puolet on matalakasvuista ranta-niittyä. Kauempana rannasta on tiheäpuustoista metsälaidunta ja hakaa. Rantalaidun on ollut käytössä ainakin 1950-luvulta lähtien.”



Kuva 8.2.6 Kartta Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaista perinnemaisemista hankealueiden ympäristössä.

Taulukko 8.2.3. Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutusalueelle (14 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet.

Status	Perinnemaisemat	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta			
		VE1	VE2	VE3	VE4
Kohteet lähialueella 0-7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista					
maakunnallisesti arvokas	Leppiniemi, Paltamo	4 km	4 km	4 km	4 km
maakunnallisesti arvokas	Lauttamäen haka, Paltamo	4,1 km	4,1 km	4,6 km	4,6 km

Status	Perinnemaisemat	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta			
		VE1	VE2	VE3	VE4
maakunnallisesti arvokas	Alanteen laitumet, Puolanka	4,8 km	4,8 km	4,8 km	4,8 km
maakunnallisesti arvokas	Tikanniemi, Vaala	6,9 km	6,9 km	6,9 km	6,9 km
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		VE1	VE2	VE3	VE4
valtakunnallisesti arvokas	Viilon haka, Paltamo	7,2 km	7,2 km	7,9 km	7,9 km
maakunnallisesti arvokas	Horkkalan haka, Paltamo	7,4 km	7,4 km	8,1 km	8,1 km
maakunnallisesti arvokas	Selkälän rantaniityt, Paltamo	7,4 km	7,4 km	7,4 km	7,4 km
maakunnallisesti arvokas	Arvolan haka, Paltamo	7,7 km	7,7 km	8,3 km	8,3 km
valtakunnallisesti arvokas	Alilan lähilaitumet, Paltamo	7,4 km	7,4 km	8,1 km	8,1 km
maakunnallisesti arvokas	Kalliomäen laidun, Paltamo	8 km	8 km	8,7 km	8,7 km
maakunnallisesti arvokas	Rusalan laidun, Paltamo	8,5 km	8,5 km	9,2 km	9,2 km
maakunnallisesti arvokas	Jussilan haka, Paltamo	9,1 km	9,1 km	9,7 km	9,7 km
maakunnallisesti arvokas	Hautalan haka ydinosa, Paltamo	9,7 km	9,7 km	9,7 km	9,7 km
maakunnallisesti arvokas	Iijärven Aittoniemi, Paltamo	10 km	10 km	10 km	10 km
maakunnallisesti arvokas	Karppalan niitty, Ristijärvi	13 km	13 km	13,5 km	13,5 km

8.2.5.8 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristön kohteet

Tässä luvussa on tarkasteltu suunnitelluista tuulivoimaloista 7 km:n etäisyydelle asti sijoittuvia paikallisesti arvokkaita maisemia ja kulttuuriympäristön kohteita. Kohderajaukset on esitetty kuntien kulttuuriympäristöohjelmien alueellisten ympäristöjulkaisujen perusteella. Kohderajauksia on korjattu uudempien inventointien perusteella.

Paltamon kohteet on haettu Paltamon kulttuuriympäristöohjelmasta (Pimiä 2001). Raportissa on esitetty vain paikallisesti arvokkaita kohteita, joita alle 7 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 13. Kohdekuvaukset ovat kyseisestä raportista. Raportissa on esitetty myös perinnemaisemakohteita, joita alle 7 km:n etäisyydelle voimaloista sijoittuu 3. Osa Paltamon kulttuuriympäristöohjelmassa esitetyistä perinnemaisemista on Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 (2019) mukaisesti maakunnallisesti arvokkaita kohteita, ja ne on käsitelty luvuissa 8.2.5.5 ja 8.2.5.6. Kuvassa ja taulukossa (Kuva 8.2.7 ja Taulukko 8.2.4) on esitetty Paltamon kulttuuriympäristöohjelman (Pimiä 2001) mukaiset perinnemaisemat raportin mukaisesta arvoluokasta riippumatta paikallisesti arvokkaana, mikäli kohde ei ole Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 (2019) mukainen maakunnallisesti arvokas perinnemaisema. Perinnemaisemien kuvaukset ovat poimintoja kyseisestä raportista. Paltamon kulttuuriympäristöohjelmassa (Pimiä 2001) on esitetty lisäksi joitain maisemallisesti merkittäviä peltoalueita ja kauniita maisemakokonaisuuksia. Peltoalueille ei ole nimiä tai kohdekuvauksia raportissa, mutta ne on merkitty kuvaan (Kuva 8.2.7).

Vaalan kohteet on haettu Vaalan kulttuuriympäristöohjelmasta (Siippola 2002). Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan yhteydessä tehtiin Vaalan maakunnallisesti arvokkaan rakennusperinnön päivitysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017), ja muutama paikallinen kohde on nykyisin maakunnallisesti arvokas.

Kyseiset kohteet ovat Lahti, Yliopiston tutkimusasema (nyk. nimellä Jaalangan entinen kansakoulu) sekä Tikanniemen rantalaidun (perinnemaisema), ja ne on käsitelty luvuissa 8.2.5.6 ja 8.2.5.7. Paikallisia kohteita alle 7 kilometrin etäisyydellä hankkeen tuulivoimaloista Pohjois-Pohjanmaan puolella Vaalan kunnassa on kolme. Kohdekuvaukset on haettu raportista ”Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015: Vaalan maakunnallisesti arvokkaan rakennusperinnön päivitysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017)”. Paikallisia maisema-alueita alle 7 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei ole, mutta kulttuuriympäristöohjelmassa (Siippola 2002) on esitetty joitain maisemallisesti merkittäviä peltoalueita. Peltoalueille ei ole nimiä tai kohdekuvauksia raportissa, mutta ne on merkitty kuvaan (Kuva 8.2.7).

Puolangan kohteet on haettu raportista ”Vaarojen kätköistä: Puolangan kulttuuriympäristöohjelma (Tervonen 2003)”. Raportissa on esitetty sekä paikallisia maisema-alueita että kohteita. Maisema-alueilla on erilaisia kuvaavia tunnuksia, esimerkiksi ”arvokas kulttuurimaisema” ja ”arvokas kylämaisema”. Alle 7 km:n etäisyydelle hankkeen voimaloista sijaitsee Puolangan alueella kolme maisema-aluetta ja 18 kohdetta. Raportissa on esitetty myös perinnemaisemat, jotka on luokiteltu sekä valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaihin. Perinnemaisemien osalta Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 (2019) yhteydessä yksi maakunnallisesti arvokas perinnemaisemakohteesta poistui maakuntakaavasta (Jaakkolan haka), ja Törmänmäen neljästä perinnemaisemakohteesta Alanteen laitumet on edelleen maakuntakaavassa maakunnallisesti arvokas perinnemaisema. Kuvassa ja taulukossa (Kuva 8.2.7 ja Taulukko 8.2.4) on esitetty kulttuuriympäristöohjelman (Tervonen 2003) mukaiset perinnemaisemat raportin mukaisesta arvoluokasta riippumatta paikallisesti arvokkaina, mikäli kohde ei ole Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 (2019) mukainen maakunnallisesti arvokas perinnemaisema. Perinnemaisemien kuvaukset ovat poimintoja kyseisestä raportista.

Paikallisesti arvokkaita maisemia on yhteensä alle 7 kilometrin etäisyydellä hankkeen tuulivoimaloista kolme (kulttuurimaisema, kylämaisema ja pihapiiri), perinnemaisemia 5 ja kohteita 34. Lähin paikallisesti arvokas kohde on Ahvenniemi, joka sijaitsee Hukkalansalon voimaloista lounaaseen noin 1,7 km:n etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kaikki paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet sekä niiden etäisyydet suunnitelluista voimaloista on esitetty kuvassa ja taulukossa (Kuva 8.2.7 ja Taulukko 8.2.4). Kohdekuvaukset on esitetty alueista, jotka sijaitsevat alle 7 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista ja kohteista, jotka sijaitsevat alle 2 km:n etäisyydellä hankkeen voimaloista.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE 1A vaikutusalueelle sijoittuu paikallisesti arvokas perinnemaisema Raappananmäen etelän laitumet. SVE 1B vaikutusalueelle ei sijoitu paikallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alle 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdoista ei sijaitse paikallisesti arvokkaita rakennuskohteita.

Ahvenniemi (Arvokas kohde, Paltamo)

”Ahvenniemi sijaitsee Ahvenjärven rannalla metsän keskellä. Tilalla on vanha asuinrakennus, jonka kamari-osa on vuodelta 1905. Talon pirttiosa on rakennettu 1930-luvulla. Pihapiirin muut vanhat rakennukset on purettu. Tilalle on rakennettu uusi asuinrakennus ja navetta.”

Arola (Arvokas kohde, Puolanka)

”Arolan pihapiiri sijaitsee aivan Paltamo -Puolanka -maantien välittömässä läheisyydessä. Pihamaan lähiympäristö on metsittymässä, ja myös rakennukset alkavat olla pensaiden ja puiden ympäröimiä. Pihapiirissä on kolme rakennusta: asuinrakennus, navetta ja aitta. Ne ovat säilyttäneet hyvin rakentamisaikaisen asunsa. Rakennukset on maalattu punaisella keittomaalilla. Arola on enää ainoastaan kesäkäytössä.”

Korpela (Arvokas kohde, Paltamo)

”Korpela on yksinäinen talo metsän keskellä. Vanha taloryhmä on säilynyt hyvin, vaikka se on autio. Hirsinen asuinrakennus on 1900-luvun alusta. Pihapiirissä on navetta ja pellon laidassa aitta.”

Raappananmäen Etelän laitumet (arvokas perinnemaisema, Paltamo. Tuulivoimalat, sähkönsiirto VE 1A)

”Raappananmäen etelän laitumet sijaitsevat luoteeseen viettävällä, melko jyrkällä rinteellä, ulottuen osittain rinteiden alla levittäytyvän Alussuon puolelle. Edustavimpia alueita ovat metsälaidun ja katajainen haka. Etelän laidunta on laidunnettu vähintään 1950-luvulta lähtien. Yhdessä viheriöivien nurmien kanssa laitumet luovat viehättävän tienvarsimaiseman.”

Hovin metsälaidun (arvokas perinnemaisema, Paltamo)

”Hovin metsälaidun on vaihteleva ja monipuolinen. Alue on pääosin tuoretta kuusi- ja mäntymetsälaidunta, josta osa on ollut kaskimaata 1910-luvulla. Metsälaitumen keskelle jää laidunpelto. Pellon luoteislaidalla ko-hoa pieni kumpare, jossa kasvaa vanhaa sekapuustoa. Kumpareen itärinteessä on pienialainen lähteikkö, jonka vesi valuu kumpareen itäpuolella puroon. Kumpareta ja purojuottia ympäröi molemmin puolin synkkä metsälaidun. Maasto on koko alueella varsin tasaista. Hovin metsälaidunta on laidunnettu ainakin viimeiset 60-70 vuotta. Alue on paikallisesti arvokas ja se sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella.”

Törmänmäki (arvokas kylämaisema, Puolanka)

”Törmänmäen asutus muodostaa Puolangan maisemakuvassa harvinaisen tiiviin kyläraitin. Asutus kylätien varressa on vanhaa, ja se näkyy tämän ajan maisemakuvassa kerroksellisuutena. Vanhoja rakennuksia on säilynyt paljon, ja niitä on jonkin verran muunneltu. Törmänmäessä on myös sodanjälkeen rakennettuja taloja. Törmänmäen luonto on hyvin vehmasta, ja sieltä on inventoitu paljon arvokkaita perinnemaisemakohteita.”

Kongasmäki (Arvokas kulttuurimaisema, Puolanka)

”Kongasmäen kylä rakentuu siten, että Kongasmäen vaara-alue muodostaa ryhmäkylän, johon kuuluu seuraavat talot: Marttila, Yli-talo, Päätalo ja Heikkilä. Hieman sivummalla on Tolola. Alueen kantatila on Heikkilä. Muutoin Kongasmäen kylänasutus jakaantuu siten, että on muutamien talon muodostamia ryhmiä, kuten Niemelä, Matelin, Uutelan ja Kariniemen talot Kongasmäen tien päässä tai Paakanajärven muutaman talon muodostama kyläalue. Paljon on myös ihan yksinäisiä taloja, kuten eri puolella Kongasjärven rantaa olevat Kankaan, Karhulan ja Tuliniemen talot.”

Kankaan pihapiiri (arvokas pihapiiri tai maisemallisesti tärkeä rakennuskokonaisuus, Puolanka)

”Kankaan pihapiiri sijaitsee Kongasjärven pohjoispuolella syrjässä muusta kyläasutuksesta. Pihapiirissä on jäljellä asuinrakennus ja luhti/tallirakennus sekä rannassa oleva savusauna. Navettarakennus on jo purettu pois. Kangas oli 1980-luvulta vuoden 2003 kevääseen saakka Paltamon Osuuspankin omistuksessa työntekijöiden virkistyspaikkana. Kesällä 2003 rakennukset siirtyivät yksityiseen omistukseen.

Kankaan rakennukset muodostavat paikallisesti arvokkaan pihapiirin. Kaksiosainen asuinrakennus on rakentamisaikanaan ollut alueella tyyppillinen: rakennuksessa on pirtti, porstua, porstuan peräkamari ja kaksi kamaria eteisestä katsottuna pirtin vastakkaisella puolella. Kankaan päärakennuksen erikoisuutena on, että rakennukset, pirtti ja kamaripuoli ovat selvästi erikorkuisia. Kaikki rakennukset ovat maalaamattomia. Päärakennuksessa ja aitassa on pärekatot, saunassa on huopa. Päärakennuksessa on uusi, vuonna 2003 rakennettu pärekatto. Uusi omistaja kunnosti Kankaan rakennuksia kesällä 2003.”

Kallioahon haka (arvokas perinnemaisema, Puolanka)

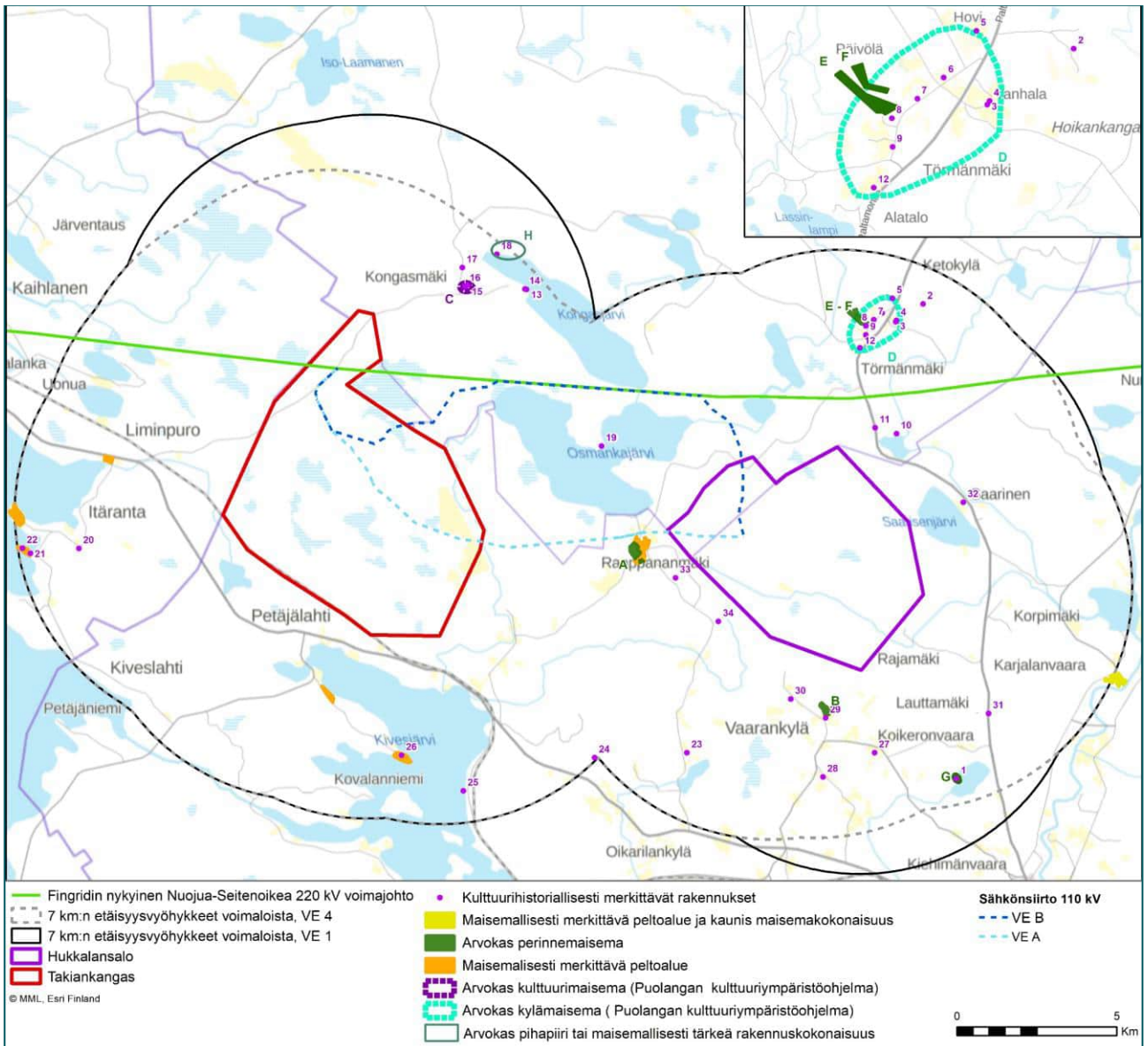
”Törmänmäen edustavin perinnebiotooppi, joka on harmaaleppähaka. Sen veräjältä aukeavat näkymät vie-reiselle vaaralle. Kasveista mainittavia ovat aholeinikki ja soikkokaksikko”.

Jaakkolan haka (arvokas perinnemaisema, Puolanka)

”Törmänmäen ainoa laidunkäytössä oleva harmaaleppähaka. Sijaitsee nurmilaitumen yhteydessä. Haan ylä-osaa laidunnetaan vuosittain

Norssiniemen niitty (arvokas perinnemaisema, Paltamo)

”Norssiniemen niitty sijaitsee Koikerojärven länsirannalla. Kyseessä on entiselle pellolle kehittynyt kaunis, monilajinen niittykasvillisuus. Niityn keskellä on vanha pihapiiri, jonka rakennukset ovat osin romahtaneet. Niitty on paikallisesti arvokas”.



Kuva 8.2.7. Kartalla maiseman ja kulttuuriympäristön paikalliset arvokohteet hankealueiden ympäristössä.

Taulukko 8.2.4. Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet 7 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Kirjaimet ja numerot kohteen nimen perässä viittaavat kuvaan 8.2.7.

Status	Paikallinen kohde	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta			
		VE1	VE2	VE3	VE4
Kohteet 0–7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista					
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Ahvenniemi (34) Paltamo	1,7 km	1,7 km	1,7 km	1,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Arola (11) Puolanka	1,7 km	1,7 km	1,7 km	1,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Korpela (33) Paltamo	1,8 km	1,8 km	1,8 km	1,8 km

Status	Paikallinen kohde	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta			
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Uusitalo (10) Puolanka,	2,1 km	2,1 km	2,1 km	2,1 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Aho (29) Paltamo	2,3 km	2,3 km	3,2 km	3,2 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vaaranpää (30) Paltamo	2,5 km	2,5 km	2,7 km	2,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Heikkilä (32) Paltamo	2,5 km	2,5 km	2,9 km	2,9 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Kytömäki (27) Paltamo	3,2 km	3,2 km	4,7 km	4,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Heikkilä (15) Puolanka	3,4	5,3	3,4	5,3
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Marttila (16) Puolanka	3,4	5,3	3,4	5,3
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Uusitalo (17) Puolanka, Kongasmäki	3,6	5,6	3,6	5,6
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Hietakaarre (19) Puolanka	3,8	3,8	3,8	3,8
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Alatalo (12) Puolanka	3,9	3,9	3,9	3,9
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vaarantalo (28) Paltamo	4 km	4 km	5 km	5 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vieremä (9) Puolanka	4,4 km	4,4 km	4,4 km	4,4 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Hilli (31) Paltamo	4,5 km	4,5 km	4,7 km	4,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Törmänmäen entinen kansakoulu (8) Puolanka	4,7 km	4,7 km	4,7 km	4,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Kangas (18) Puolanka	4,7 km	6,6 km	4,7 km	6,6 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Osuusliikkeen kauppa (7) Puolanka	4,9 km	4,9 km	4,9 km	4,9 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Härmä (23) Paltamo	5 km	5 km	5 km	5 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Ojanperä (20) Vaala	5 km	5 km	5 km	5 km

Status	Paikallinen kohde	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta			
		VE1	VE2	VE3	VE4
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Haataja (26) Paltamo	5 km	5 km	5 km	5 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Niemelä (14) Puolanka	5 km	7 km	5 km	7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Niemelä (1) Paltamo	5 km	5 km	6,7 km	6,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Väyrylä (3) Puolanka	5 km	5 km	5 km	5 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Meteli (13) Puolanka	5,1 km	7,1 km	5,1 km	7,1 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Vanhala (4) Puolanka	5,1 km	5,1 km	5,1 km	5,1 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Rauhala (6) Puolanka	5,2 km	5,2 km	5,2 km	5,2 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Hovi (5) Puolanka	5,7 km	5,7 km	5,7 km	5,7 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Ahola (2) Puolanka	5,9 km	5,9 km	5,9 km	5,9 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Rahula (25) Paltamo	6 km	6 km	6 km	6 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Harju (21) Vaala	6,6 km	6,6 km	6,6 km	6,6 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Kekkola (22) Vaala	6,8 km	6,8 km	6,8 km	6,8 km
Kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus	Annala (24) Paltamo	6,9 km	6,9 km	6,9 km	6,9 km
Alueet lähialueella 0–7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista		VE1	VE2	VE3	VE4
Arvokas perinnemaisema	Raappananmäen Etelän laitumet (A)	2 km	2 km	2 km	2 km
Arvokas perinnemaisema	Hovin metsälaidun (B)	2 km	2 km	2,7 km	2,7 km
Arvokas kulttuurimaisema	Kongasmäki (C)	3,1 km	5 km	3,1 km	5 km
Arvokas kylämaisema	Törmänmäki (D)	3,9 km	3,9 km	3,9 km	3,9 km
Arvokas perinnemaisema	Kallioahon haka (E)	4,7 km	4,7 km	4,7 km	4,7 km
Arvokas perinnemaisema	Jaakkolan haka (F)	4,9 km	4,9 km	4,9 km	4,9 km
Arvokas perinnemaisema	Norssiniemen nitty (G)	4,8 km	4,8 km	6 km	6 km

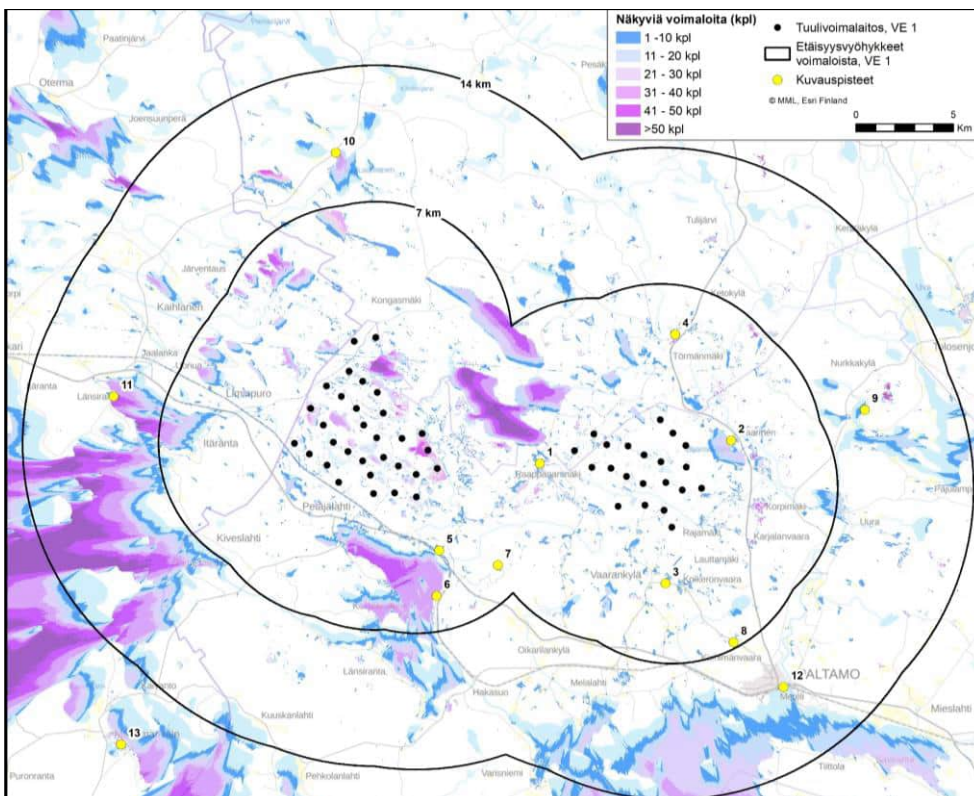
Status	Paikallinen kohde	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta			
		4,7 km	6,6 km	4,7 km	6,6 km
Arvokas pihapiiri tai maisemallisesti tärkeä rakennuskokonaisuus	Kankaan pihapiiri (H)				

8.2.6 Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat

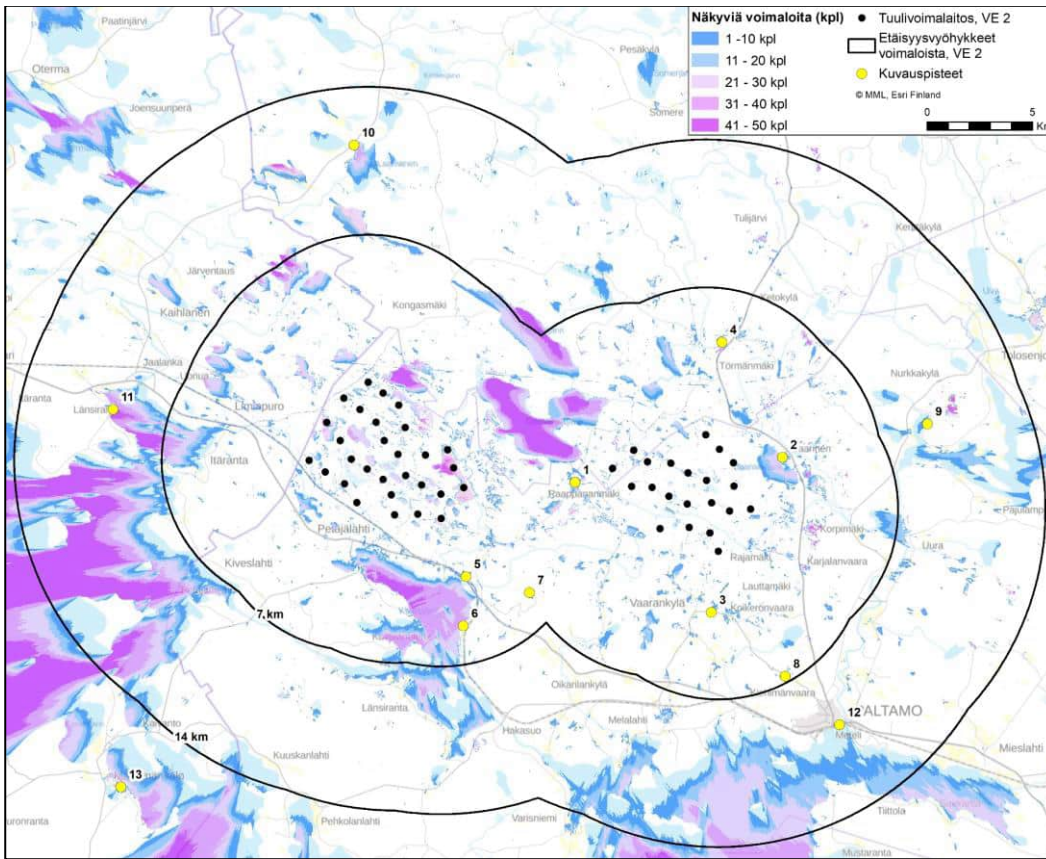
Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysit ja havainnekuvia. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa esitetään laaditut havainnekuvat ja näkymäalueanalyysit (Liite 3). Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat on laatinut insinööri (AMK) Miikka Saranpää.

8.2.6.1 Näkymäalueanalyysit

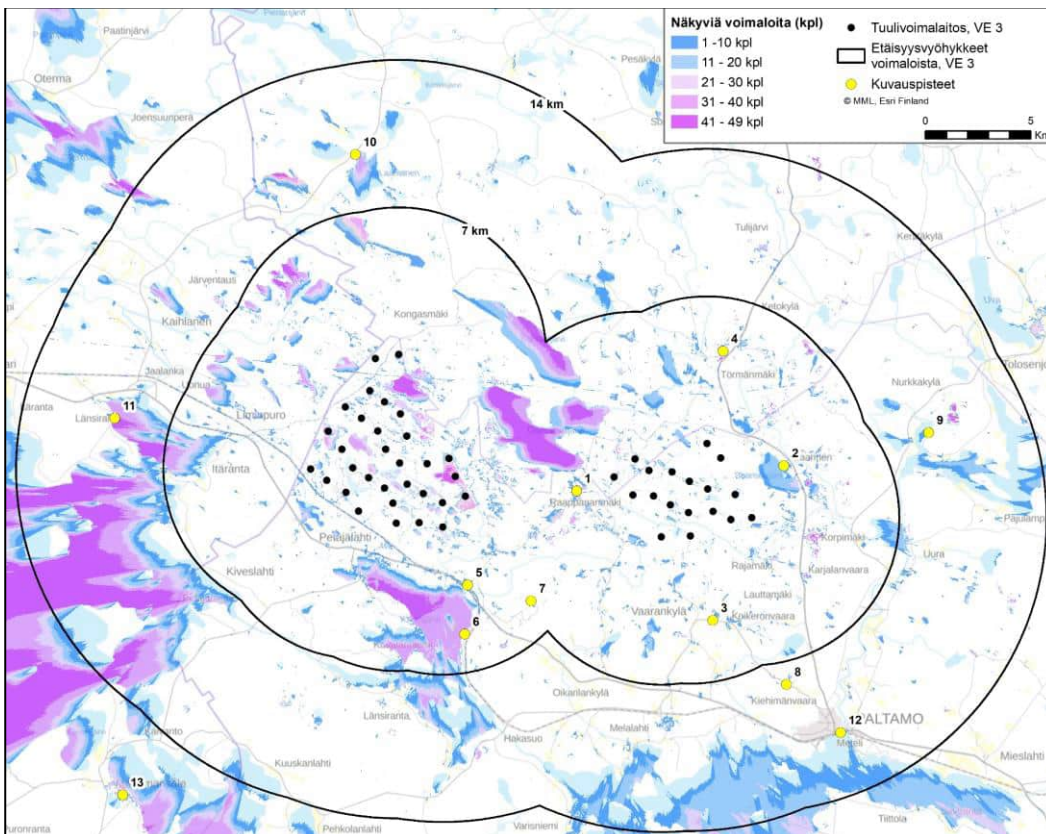
Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta näkymäalueanalyysi ei huomioi rakennuksia tai pienempiä kasvillisuusalueita kuten pihapiirien, taajamien sekä tien- ja ojanvarsien puustoa. Ne ovat hyviä näköesteitä voimaloita kohti, jolloin voimaloiden todellinen näkyvyys saattaa paikoin olla näkymäalueanalyysiä heikompi. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2017 valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistoon. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä. Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



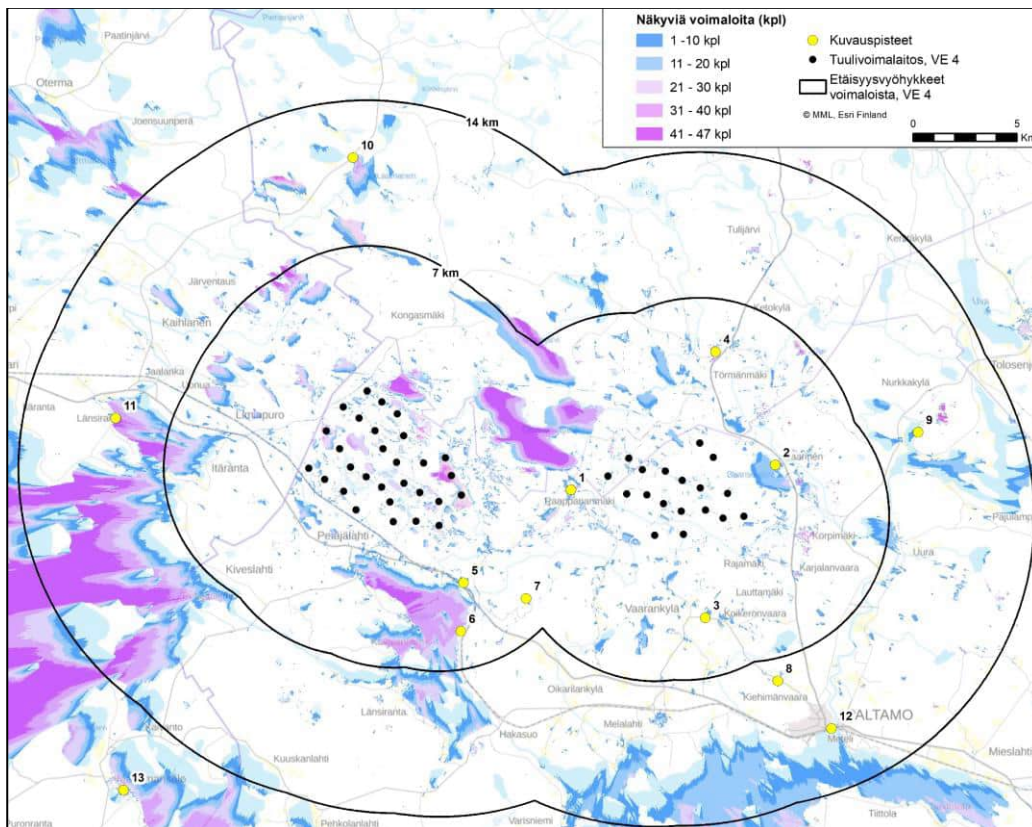
Kuva 8.2.8. Näkymäalueanalyysikartta VE1.



Kuva 8.2.9. Näkymäalueanalyysikartta VE2.



Kuva 8.2.10. Näkymäalueanalyysikartta VE3.



Kuva 8.2.11. Näkymäalueanalyysikartta VE4.

8.2.6.2 Laaditut havainnekuvat

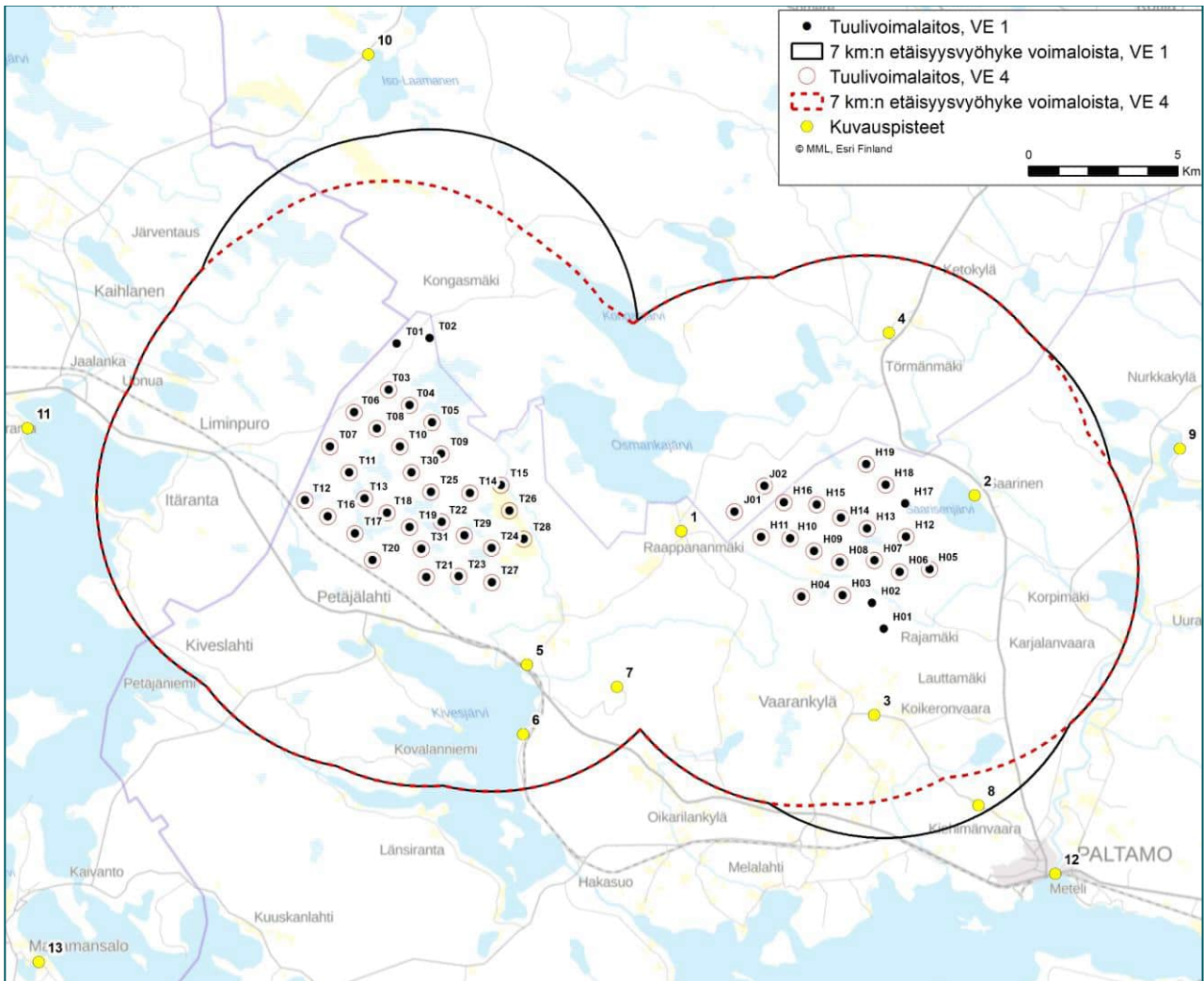
Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuviin avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja joilla liikutaan yleisesti. Havainnekuvia on pyritty lisäksi tekemään alueilta, jotka ovat maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaita. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi.

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

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

Takiangkankaan-Hukkalansalon havainnekuvat on laadittu kaikissa hankevaihtoehdoissa voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 250 metriä ja napakorkeus on 225 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on näin ollen 350 m.

Osassa havainnekuviin voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä havainnollisuuden lisäämiseksi. Horisonttilinja on korostettu keltaisella viivalla. Kohteista, jonne voimalat ovat selvästi nähtävissä, on tehty varsinainen valokuvasekvenssi, joissa voimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta.



Kuva 8.2.12. Havainnekuvienv ottopaikat.

8.2.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.2.7.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1-VE4. Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä). Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa luvussa 10.

Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden alueella ("välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m)

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

Tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa kaikissa hankevaihtoehdoissa. Pääosin metsätalous- ja suoalueista koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoonpanon varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Erityisesti Takiankankaan laajahkolle peltoalueelle, turvetuotantoalueelle, Liminlammelle ja laajimmille suoalueille, kuten pohjoisosassa sijaitsevalle Joutensuolle voimaloita näkyy enemmän kuin 10. Maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää merkittävinä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Hankealueet ja niiden välitön ympäristö ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisemaa eikä niille sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueelle sijoittuu yksi vakituinen asuinrakennus Hukkalansalon luoteisosassa. Hankealueilla ei sijaitse loma-asutusta.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouksikäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Takiankankaan alueen läpi kulkee moottorikelkkaura. Alueita ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston vaikutukset "lähialueelta" tarkasteltuna (n. 0–7 km)

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

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

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimaloiden dominanssivyöhyke on melko pitkälti samankaltainen kuin voimaloiden ympäristö ja hankealueet. Sulkeutuneessa metsämaastossa voimaloita ei juurikaan näy. Avo-hakkuualueilla ja suoalueilla voimaloita näkyy vaihtelevasti avoimen tilan koosta riippuen. Laajoja yhtenäisiä peltoalueita ei juurikaan sijaitse dominanssivyöhykkeellä, joille voimaloita näkyisi merkittävästi. Takiankankaan hankealueen itäpuoleisille hieman suuremmille peltoalueille voimaloita näkyy paikoin jopa useita kymmeniä, mutta ympäristön tavanomaisuudesta ja vähäisestä yleisestä käytöstä johtuen maiseman muutos ei ole niin merkittävä. Dominanssivyöhykkeellä näkymäalueet ovat pieniä ja satunnaisia alueita, joille näkyy usein korkeintaan 10 voimalaa. Yleisille teille voimaloita näkyy harvoin, sillä ne kulkevat usein sulkeutuneilla metsäalueilla. Voimaloita näkyy hyvin pienille katselupisteille satunnaisilla katselupisteillä. Jos voimaloita näkyy, niistä näkyy usein vain ylimpiä roottorin osia ja lapoja metsän latvuston yllä.

Takiankankaan voimaloiden dominanssivyöhykkeellä sijaitsee lounaassa Iso-Petäisen järvi, ja eteläpuolella Kivesjärven pohjoisosat. Kivesjärven rannalla on loma-asutusta. Hukkalansalon dominanssivyöhykkeen koillisosissa sijaitsee Heiluanjärvi ja Saarisenjärvi sekä lounaassa Ahvenjärvi ja Kalajärvi. Hukkalansalon dominanssivyöhykkeen länsiosissa sijaitsee myös hieman Osmanjärven rantaa. Hukkalansalon osalta loma-asutus on keskittynyt dominanssivyöhykkeen järvien rannoille. Myös yksittäisiä asuinrakennuksia on järvien ympäristössä. Avoimille vesialueille voimaloita näkyy jonkin verran. Dominanssivyöhykkeellä järvet ovat kuitenkin niin pieniä, että voimaloista näkyy korkeintaan puolet voimaloita vastakkaisille rannoille. Loma-asutukset ovat usein niin peitteisissä maastossa, ettei niiltä ole näköyhteyttä voimaloille kuin vasta rantaan ja veteen tullessa. Saarisenjärvellä aivan dominanssivyöhykkeen ulkopuolella Hukkalansalon voimaloista koilliseseen on joitain peltoalueita rannan tuntumassa.



Kuva 8.2.13. Havainnekuvapari pisteestä 2 (Saarinen). Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 2, alakuvassa vaihtoehtojen 3 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään voimalaan (Hukkalansalo H17) on 2,3 km vaihtoehtoissa 1 ja 2. Hankevaihtoehtoissa 3 ja 4 etäisyys lähimpään voimalaan (Hukkalansalo H12) on 2,7 km.

Saarisenjärveltä on tehty havainnekuva, joka osoittaa, että voimaloita näkyy saman verran tai enemmän kuin näkymäalueanalyysi on laskenut. Hukkalansalon voimaloista kaikki voimalat näkyvät. Vaihtoehdossa VE3 ja VE4 Hukkalansalon voimaloita on kolme vähemmän kuin vaihtoehtoissa VE1 ja VE2, ja esimerkiksi kuvauspaikkaa lähin voimala poistuu näkymästä. Takiankankaan voimaloista kymmenestä kahteenkymmeneen voimalan lapoja erottuu taustametsän takaa, mutta ne sulautuvat maisemaan pidemmästä etäisyydestä johtuen. Sen sijaan Hukkalansalon voimalat näyttävät lähietäisyydeltä melko kookkailta. Avoimen järven yllä epäsopusuhtaista mittakaavaa korostaa se, että voimaloiden roottorit kohoavat korkealle taustametsästä, ja voimaloiden voimalatornit erottuvat kokonaan. Kuvauspaikan kohdalla on järven rannalla peltoalueita, joille voimalat todennäköisesti näkyvät myös. Ilmakuvan perusteella rantaviivaa reunustaa kasvillisuus, joka saattaa hieman peittää näkyvyyttä voimaloille. Muutos maisemassa näin lähellä voimaloita on suuri. Pimeällä lentoestevaloja näkyy myös hyvin runsaasti, sillä Hukkalansalon voimaloiden lentoestevaloja näkyy tornien huippujen valojen lisäksi voimalatornien varsilta useita kymmeniä. Ympäristö on maisemaltaan kuitenkin hyvin tavanomaista, jolloin vaikutukset kohdistuvat vain parille pihapiirille ja virkistysmaiseman kokemiseen.

Takiankankaan dominanssivyöhykkeelle sijoittuu hankealueen eteläpuolella Petäjälahden asuinrakennuksia Ouluntien varrella. Hukkalansalon länsipuolella maasto nousee Raappananmäelle ja kaakkoispuolella Rajamäelle. Raappananmäen asutusta ulottuu osin dominanssivyöhykkeelle. Molemmilla asuinalueilla näkymäalueet ovat pieniä ja rikkonaisia, ja voimaloita näkyy usein korkeintaan kymmenen. Näkymäalueet ovat keskittyneet avoimille viljelyalueille. Viljelyalueiden reunoilla oleville asuinrakennuksille saattaa näin ollen näkyä voimaloita. Ilmakuvatarkastelun mukaan pihapiireillä on usein kasvillisuutta ja talousrakennuksia, jotka kuitenkin estävät näkymiä voimaloille.



Kuva 8.2.14. Havainnekuva pisteestä 1 (Raappananmäki) kohti Hukkalansalaa. Näkymä on sama kaikissa hankevaihtoehtoissa. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon voimalaan (voimala J01) on kaikissa vaihtoehtoissa 1,9 km.



Kuva 8.2.15. Havainnekuvapari pisteestä 1 (Raappananmäki) kohti Takiankangasta. Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään Takiankankaan voimalaan (voimala T28) on kaikissa vaihtoehtoissa 5,3 km.

Raappananmäeltä tehdyt havainnekuvat osoittavat, että voimaloita näkyy näkymäalueanalyysiä enemmän ainakin avoimelle peltoalueelle mäen laella. Takiankankaan voimaloista näkyvät kaikki ja Hukkalansalon voimaloista lähes kymmenen. Hukkalansalon voimalat ovat Takiankankaan voimaloita lähempänä, ja niistä kolme voimalaa näyttää melko kookkailta. Kolmen voimalan roottori näkyy kokonaan ja voimalatornitkin lähes koko pituudeltaan, ja ne kohoavat korkealle taustametsän ylle. Ne näyttävät suurilta myös verrattuna niiden eteen jääviin lähemmällä sijaitseviin rakennuksiin. Lisäksi kahden muun voimalan roottorit erottuvat lähes kokonaan ja muutamasta voimalasta erottuu osaa roottoria tai lapojen liikettä rakennusten taakse jäävän metsän takaa. Takiankankaan voimalat herättävät myös katseen huomion, sillä voimaloita näkyy runsaasti. Voimalat näyttävät melko tasakokoisilta, ja lähes kaikkien näkyvien voimaloiden roottorit nousevat taustametsän ylle kokonaan. Vain muutama roottori jää tällä katselupisteellä hieman etualan yksittäisten puiden taakse.

Raappananmäellä tällä katselupisteellä voimaloita näkyy kahdesta suunnasta, mikä on suurempi muutos kuin se, että voimala-alueista vain toisen voimaloita näkyisi. Toisista voimaloista muutama näyttää todella kookkaalta, ja toisista voimaloista näkyvät kaikki noin kolmisenkymmentä voimalaa. Muutos maisemassa näin lähellä ja keskellä voimala-alueita on suuri. Havainnekuviissa näkyville rakennuksille voimaloita näkyy todennäköisesti hieman vähemmän, sillä kuvissa näkyy rakennuksien ympäristössä kasvillisuutta, joka estää näkymiä voimaloita kohti. Mikäli voimaloita kuitenkin näkyy asuinrakennuksille samalla tapaa, kuin tälle kuvauspisteelle, ovat vaikutukset niiden osalta suuret. Ilmakuvaa tarkasteltaessa Raappananmäellä laajimmat avoimet alueet ovat juuri tällä kuvauspisteellä, ja useiden asuinrakennusten ympäristössä on kasvillisuutta ja talousrakennuksia estämässä näkymiä voimaloille, jolloin vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaiset. Alueella ei ole runsaasti asutusta, jolloin vaikutukset kohdistuvat vain muutamille pihapiireille ja tiellä liikkujille. Raappananmäen peltoalueet ovat paikallisia maisemallisesti merkittäviä peltoalueita ja osa avoimista alueista on myös paikallisesti arvokasta perinnemaisemaa. Arvoalueella maiseman muutokset ovat vaikuttavammat. Sähkönsiirtoreitti VEA näkyisi todennäköisesti myös tältä kuvauspisteeltä voimala-alueiden välissä, mikä johtaa suurempaan maiseman muutokseen tällä kuvauspisteellä.

Noin 2-7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on merkittävämpää. Kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on kuitenkin dominanssivähykettä 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.

Hankealueen lähialueen maisema on rakenteeltaan pääasiassa sulkeutunutta ojitettua talousmetsää. Lähi-alueelle sijoittuu joitain pienialaisia avoimia alueita, kuten avoimia suoalueita, viljelyalueita ja joitain avohakkuualueita. Laajimmat avoimet alueet ovat järviä, joita sijaitsee voimaloiden lähialueella etelässä Kivesjärvi,

lännessä Oulujärven Jaalanganlahti sekä hankealueiden välissä Osmankajärvi ja Kongasjärvi. Suoalueita sijaitsee erityisesti Takiankankaan alueesta luoteeseen, ja pienialaisempia järviä Takiankankaasta länteen ja Hukkalansalosta pohjoiseen.

Lähialueen korkeuserot vaihtelevat suuresti vaara-alueella. Maaston keskimääräinen korkokuva nousee kohti pohjoista. Metsä- ja suoalueet ovat usein tasaisempia maastoltaan sekä vesialueet ja jokien uomat sijaitsevat painanteissa ja alavammilla seuduilla. Tavanomaista korkeusvaihtelua elävöittävät muusta maastosta korkeammalle kohoavat mäet ja vaarat. Takiankankaan ja Hukkalansalon hankealueiden väliin jäävät Raappanmäki ja Honkavaara. Niiden eteläpuolella lähialueella on lisäksi Kivesvaara ja Keräsenvaara sekä useita pienempiä ja eri korkuisia mäkimuodostelmia. Lisäksi Hukkalansalon itäpuolella on mäkien ja vaarojen muodostama ketju Paltamolta aina kauas pohjoiseen asti. Hukkalansalon voimaloiden lähialueella niistä sijaitsevat etelästä pohjoiseen lueteltuna Myhkyrinvaara, Leppivaara, Heiluanmäki, Karjomäki, Hoikanvaara ja Kaitavaara. Sen sijaan Takiankankaan länsipuolella on Hukkalansalon ympäristöön verrattuna enemmän avokallioisia mäkialueita soiden lomassa.

Mäkien ja vaarojen ympäristöissä korkeussuhteet vaihtelevat. Ne ovat lähialueella melko matalia ja metsittyneitä, joten niiden tuulivoimaloiden puoleisilta rinteiltä tai huipuilta ei ole sen enempää näkyvyyttä voimaloihin kuin muiltakaan läheisiltä metsäalueilta. Poikkeuksena hankealueiden väliin jäävät Raappanmäki, Kivesvaara ja Keräsenvaara ovat huomattavasti ympäröivää maastoa korkeammalla ja melko jyrkkärinteisiä. Niiden lakialueet ovat kuitenkin samaan tapaan pääasiallisesti metsäisiä. Raappanmäen asuinalue ja sitä ympäröivät pienet viljelyalueet eivät sijaitse aivan mäen korkeimmalla lakialueella. Kivesvaaran huipun tuntumassa on matkailupalvelukeskittymä, jonne näkymäalueanalyysin mukaan näkyy voimaloita satunnaisille katselupisteille avoimemmillä paikoilla, joilla kulkee tie tai josta on raivattu puustoa rakentamisen tieltä. Ilmakuvatarkastelun perusteella hotellin piha-alue on paikoin hyvin avoinkin, ja voimaloita näkyy todennäköisesti laajemmalle alueelle kuin näkymäalueanalyysi on laskenut. Korkeusvaihtelut tuovat maisemaan pieni-piirteisyyttä, mutta toisaalta myös estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä vaarojen toisella puolen. Hankealueiden väliin jäävä alue on kokonaisuudessaan maiseman solmukohdassa, jossa laajempien vesialueiden välillä on huomattavia korkeuseroja, ja joka on siksi hieman herkempi maiseman muutoksille.



Kuva 8.2.16. Havainnekuvapari pisteestä 7 (Kivesvaaran näköalatasanne) kohti Takiankangasta. Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään voimalaan (Takiankangas T27) on kaikissa hankevaihtoehdoissa 5,4 km.

Kivesvaaran näköalatasanteelta on tehty havainnekuva, jossa kaikki Takiankankaan voimalat näkyvät. Näköalatasanne on voimaloita niin paljon korkeammalla, että voimalat erottuvat todella selkeästi, eikä etualan kasvillisuuskään näköalapaikalla peitä näkymiä. Voimaloista erottuu koko roottori ja voimalatorni, mikä korostaa niiden suuruutta ja epäsuosuhdaisia mittasuhteita maisemassa. Takiankankaan alueella maasto on melko tasaista, ja voimalat nousevat korkealle metsästä. Vaihtoehtoissa VE2 ja VE4 voimaloita on vain kaksi vähemmän. Näköalapaikan ympäristössä on virkistysalueita ja matkailutoimintaa. Vaikka voimaloita ei ole laajalla katselukulmalla, voivat ne silti herättää runsaudellaan ja muusta maisemasta erottuvalla mittakaavallaan katseen huomion. Näköalapaikalla muutos on melko suuri, vaikka toisen voimala-alueen voimaloita ei näy lainkaan. Kuvauspaikalla on merkittävä korkean paikan ja maiseman solmukohdan laaja avoin näkymä kauas horisonttiin Kivesjärven ja metsien yli. Otollisilla paikoilla Kivesvaaralla ollessa maisemaa katsoessa avoin näkymäsektori on hyvinkin laaja, ja eri suuntiin katsoessa voi vielä "lepuuttaa silmää". Mikäli katselusektori on kapea ja kohti voimaloita voi mahdollisesti tuulivoimaloiden myötä olla haastavampaa "lepuuttaa silmää" ja nauttia pääosin luontovaikutteisesta ympäristöstä ja näkymästä. Kivesvaaran ympäristössä on

pari vakituista asuinrakennusta, mutta ne sijaitsevat sulkeutuneemmassa metsässä. Muuten alueella kuitenkin liikutaan ja virkistäydytään. Vaikutukset kohdistuvat siis pääosin virkistymiseen, mutta upeat luontonäköalat muuttuvat teknologisemmiksi voimaloiden myötä. Mikäli muita lähialueen tuulivoimahankkeita toteutuu, ovat muutokset vielä suuremmat ja merkittävämmät tältä katselupisteeltä.

Tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuu Hukkalansalon puoleisella lähialueella joitain pienkyliä. Idän puoleisten vaarojen ketjulle sijoittuvia pienkyliä ovat Koikeronvaara, Karjalanvaara, Rajämäki ja Korpimäki. Paltamon taajamaa ympäröivillä alueilla on maaseutuasutusta ja Hukkalansalon eteläpuolella sijaitsee esimerkiksi Vaarankylä ja Iso-Melasen järven rannalla asutuskeskittymä, johon kuuluu useita loma-asutuksia, leirikeskus ja kirkko. Hukkalansalon pohjoispuolella on Törmänmäen pienkylä. Takiankankaan puoleinen lähialue on huomattavasti asumattomampaa seutua. Takiankankaan pohjoispuolella Kongasjärven rannalla on pieni Kongasmäen asuinkeksittymä. Muuten maaseutuasutus on keskittynyt Takiankankaan alueen eteläpuolella sijaitsevan Kivesjärven rannoille. Pienkylien ja maaseutuasutuksen ympäristössä on tyypillisesti viljelyalueita, joilta voi avautua näkymiä tuulivoimaloille. Hankkeen lähialueella ja vaara-alueilla ne ovat kuitenkin usein pieniä ja rikkonaisia, jolloin näkymäalueita voimaloille harvoin syntyy.

Loma-asutus on keskittynyt lähialueella järvien rannoille. Erityisesti suurempien järvien kuten Kivesjärven, Osmankajärven ja Kongasjärven rannoilla on paikoin runsaasti lomarakennuksia. Myös pienempien järvien kuten Saarisenjärven, Heiluanjärven, Voipuanjärven, Keskisen, Iso-Melasen, Keski-Uonuan ja Ala-Uonuan rannoilla on pienempiä lomarakennuskeskittymiä. Yksittäisiä lomarakennuksia sijoittuu myös muiden vesialueiden, pienkylien ja asuinkeksittymien yhteyteen sekä teiden varsille. Lähialueen laajimmat näkymäalueet, joille voimaloita näkyy myös runsaammin ovat juuri avoimilla vesialueilla.

Osmankajärven keskiosiin näkyvät kaikki voimalat, ja sen rannoille lähes kauttaaltaan näkyy voimaloita. Osmankajärven länsirannoilla on vain muutamia lomarakennuksia, ja suurin osa loma-asutuksesta on keskittynyt itärannoille ja järven keskustaant työntyville Suihkonniemelle ja Lapinniemielle. Osalle voimaloiden puoleisille ja mäkien suojiin sijoittuville etelärannoille voimaloita näkyy korkeintaan kymmenen. Voimaloihin nähden vastarannoille voimaloita näkyy usein enemmän. Paikoin rannoille näkyy pääosin vain toisen hankkeen osa-alueen voimalat, mutta joillekin rantaosuuksille näkyy voimaloita molemmilta voimala-alueilta, esimerkiksi Lapinniemessä. Kongasjärven rannoille voimaloita näkyy myös lähes kauttaaltaan, mutta vaihtelevissa määrin. Järven kapealle pohjoisosalle, jonka rannoilla on loma-asutusta, näkyy voimaloita korkeintaan 20. Myös järven itärannalla on lomarakennusten ryhmiä, joille voimaloita näkyy vielä enemmän ja korkeimmillaan muutamia kymmeniä. Kivesjärven pohjoisrannoille voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan, mutta järven laajoille yhtenäisille keskialueille voimaloita näkyy muutamia kymmeniä. Eniten voimaloita näkyy Kaitakankaan niemen rannoille, jolle sijoittuu jonkin verran sekä vakituista että loma-asutusta. Järvien rannat ovat usein metsäiset, eikä voimaloita välttämättä näy juuri loma-asunnolle, mutta järven rantaan mennessä ja maiseman avautuessa voimalat näkyvät lähialueella jopa hallitsevana.



Kuva 8.2.17. Havainnekuvapari pisteestä 6 (Kivesjärven itäranta) kohti Takiankangasta. Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään voimalaan (Takiankangas T27) on kaikissa hankevaihtoehtoissa 5,2 km.

Kivesjärven itärannalta on tehty havainnekuva, joka osoittaa, että rannalle näkyvät kaikki Takiankankaan voimalat. Hukkalansalon voimaloita ei näy. Takiankankaan voimaloista lähes kaikkien voimaloiden roottorit näkyvät kokonaan taustametsän yllä. Noin kymmenestä voimalasta voimalatornia näkyy vain hieman, mutta lopuista voimalatornia erottuu puolet tai yli puolet. Muutaman lähimmän voimalan roottorit ovat suuren näköisiä ja niiden voimalatorneista näkyy yli puolet voimalatornin pituudesta. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE4 voimaloita on vain kaksi vähemmän. Kivesjärven itärannalla on runsaasti loma-asutusta ja muutamia vakituisia asuinrakennuksia. Ilmakuvan perusteella vaikuttaa siltä, että järven itärannoilla on runsaasti kasvillisuutta, joka estää näkymiä osalle asutusta ja loma-asutusta. Rannan tuntumassa on joitain pienialaisia avoimia alueita, joille voimalat mahdollisesti näkyvät. Parhaiten voimalat näkyvät kuitenkin aivan rantaan tullessa havainnekuvan tapaan. Pimeällä lentoestevaloja näkyy runsaasti. Ympäristön maisema on hyvin tavanomaista, mutta muutos on silti huomattava. Vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti loma-asutukselle ja lomailijoiden virkistyskokemukseen järvellä.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja järviolueita, joiden rannoille sijoittuvalla asutuksella ja loma-asutuksella vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Myös voimaloita ympäröivillä laajemmilla suoalueilla voimalat näkyvät hyvin ja usein hallitsevastikin. Suoalueet eivät ole kuitenkaan maisemaltaan herkkää aluetta. Hankealueen lähialueen maisema on melko suurelta osin peitteistä metsämaastoa lukuun ottamatta edellä mainittuja järviolueita, melko pienialaisia suoalueita ja pieniä rikkonaisia peltoalueita asuinkeittymien ympäristössä. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Kyläkeskitymissä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tullen myötä teknologisemmaksi. Melko voimakkaasta peitteisyydestä johtuen voimaloita näkyy kuitenkin monin paikoin vain paikallisesti. Lähialueella vaikutukset kohdistuvat erityisesti loma-asunnoille ja niihin liittyvään virkistyskäyttöön sekä Kivesvaaran laella sijaitsevalle matkailu- ja virkistyskohteelle.

Neljän eri hankevaihtoehdon voimalamäärät eivät poikkea suuresti toisistaan. Tästä syystä myöskään etäisyysvyöhykkeissä ei ole merkittäviä eroavuuksia. Vaihtoehdossa VE1 on suurin voimalamäärä (52), ja siitä johtuen myös laajin lähialue. Sen sijaan vaihtoehdossa VE4 on pienin voimalamäärä (47) ja pienin lähialue. Vaihtoehdossa VE2 lähialue eroaa vaihtoehdosta VE1 niin, että Takiankankaan alueen pohjoispuolella lähialueen ulkoraja kulkee korkeintaan noin paria kilometriä etelämpänä. Vaihtoehdossa VE3 lähialueen ulkoraja on sen sijaan Hukkalansalon alueen eteläpuolella korkeintaan noin paria kilometriä pohjoisempänä. Lisäksi lähialue on Hukkalansalon koillispuolella lyhyeltä matkaa alle kilometrin lännempänä. Vaihtoehdossa VE4 toteutuvat sekä Takiankankaan että Hukkalansalon ympäristöissä lähialueen supistuminen. Näkymäalueet eivät eroa merkittävästi eri hankevaihtoehtojen välillä. Voimaloita näkyy katselupaikasta riippuen korkeintaan muutama enemmän tai vähemmän vaihtoehdosta riippuen.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueella 0-7 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat**. Valtakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita lähialueella ovat **Kivesjärven rautatieasema** ja **Kainuun puromyllyt (Rinne)**. Lisäksi lähialueella sijaitsee muutama paikallisesti ja maakunnallisesti arvokasta perinnemaisemaa, kolme paikallisesti arvokasta maisema-alueita sekä yli 30 paikallisesti merkittävää rakennusta. Monille pienialaisille ja sulkeutuneissa ympäristöissä sijaitseville kohteille voimaloita ei näy.

Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat sijaitsee lähimmillään noin 2,0 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta Hukkalansalon eteläpuolella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdoissa VE3 ja E4 etäisyys on lähimmillään noin 2,7 kilometriä. Kulttuurimaisema-alue on suurilta osin peitteistä metsämaastoa. Teiden ja kylien ympäristöön sijoittuvat avoimet viljelyalueet ovat usein pienialaisia. Lisäksi korkeuserot vaikuttavat voimaloiden näkymiseen alueella. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy korkeintaan kymmenen vain hyvin pienille ja satunnaisille katselupisteille maisema-alueella. Näkymäalueet sijoittuvat usein pelloille, joilla ei liikuta yleisesti. Melalahden kylä sijaitsee välialueen puolella, ja sen ympäristöön voimaloita saattaa näkyä enemmänkin. Toisaalta Melalahti jää selänteen lakialueen taakse matalammalle järven lahdelle, jolloin voimaloita näkyy todennäköisesti heikommin. Melalahdelle näkyvät voimalat ovat todennäköisesti kauempana sijaitsevan Takiankankaan voimaloita. Kauempana sijaitsevat voimalat hahmottuvat kaukomaiseman taustametsän takaa heikommin ja vähemmin hallitsevina. Yleisille teille voimaloita näkyy myös vain satunnaisesti katselupisteisiin esimerkiksi Kiehimänvaaran kylässä ja Vaarankyläntielle lähellä Ouluntien risteystä.

Sulkeutuneessa maisemassa tieosuuksien on oltava tarpeeksi pitkiä ja suoria voimaloita kohti, jotta voimaloita voi erottua maisemassa. Silloinkin kulkusuunta tiellä vaikuttaa, näkeekö voimaloita vai ei.



Kuva 8.2.18. Havainnekuvapari pisteestä 3 (Vaarankylä). Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 2, alakuvassa vaihtoehtojen 3 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään voimalaan on 2,9 km vaihtoehdoissa 1 ja 2 (voimala H01) ja 4,1 km vaihtoehdoissa 3 ja 4 (voimala H03).



Kuva 8.2.19. Havainnekuvaluonnos pisteestä 8 (Kiehimänvaara) hankevaihtoehdossa 1. Voimalat jäävät kaikissa vaihtoehdoissa puuston taakse. Etäisyys lähimpään voimalaan on 6,7 km vaihtoehdoissa 1 ja 2 (Hukkalansalo H01) ja hankevaihtoehdoissa 3 ja 4 etäisyys lähimpään voimalaan (Hukkalansalo H05) on 8 km.

Maisema-alueelta on tehty havainnekuvat sekä Vaarankylästä läheltä Hukkalansalon voimaloita sekä Kiehimänvaaralta, joka sijaitsee lähempänä Paltamon keskustaa. Vaarankylän havainnekuvasa erottuu selkeästi muutama Hukkalansalon voimala. Voimaloista yhden roottori näkyy lähes kokonaan, ja muista erottuu osa roottoria. Selkeästi erottuvien voimaloiden lisäksi muutamasta voimalasta saattaa erottua lapojen liikettä puiden takaa tai voimalatornien huippujen lentoestevaloja pimeällä. Kuvauspisteen ympäristössä liikkuen voimaloita saattaa näkyä paikoin paremmin talviaikaan lehtipuiden ollessa lehdettömiä. Voimaloista muuttaman lähimmän voimalan roottori saattaa näyttää kookkaalta, mutta roottorit eivät kohoa korkealle taustametsän ylle tai ne ovat osittain etualan kasvillisuuden takana, jolloin koko ei ole suhteettoman suuri. Voimalatornit näyttävät kooltaan taustametsän korkuisilta ja etualan kasvillisuutta matalammilta. Kauempaa Kiehimänvaaralta voimaloita näkyy maisemassa vielä vähemmän. Hukkalansalon voimaloista yhden lapoja ja voimalatornin huipun erottaa selkeällä säällä kasvillisuuden lomasta rakennuksen katon yläpuolella puiden välissä. Parista muusta voimalasta saattaa tarkkaan katsomalla erottua lapojen liikettä kasvillisuuden takaa. Voimaloita saattaa talvisaikaan näkyä hieman paremmin lehtipuiden ollessa lehdettömiä, mutta silloinkin ne herättävät katseen huomion todennäköisemmin vain lapojen pyöriessä. Kuvauspisteiden ympäristöissä on runsaasti etualan kasvillisuutta, jolloin tiellä liikkuen kumpaan suuntaan tahansa voimalat todennäköisesti häviävät kokonaan näkyvistä. Havainnekuvat vastaavat hyvin näkymäalueanalyysiin, jonka perusteella voimaloita näkyy vain vähän, kapeille katselualoille ja yksittäisille paikallisille katselupisteille. Muutos on pieni ja vaikutukset jäävät myös vähäisiksi. Vaihtoehdoissa VE3 ja VE4 kahta kuvauspistettä lähintä voimalaa ei ole, jolloin voimalat eivät välttämättä herätä yhtä herkästi huomiota, ja maiseman muutos on hieman pienempi.

Kivesjärven rautatieasema sijaitsee lähimmillään noin 2,8 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta Takiankankaan kaakkoispuolella kaikissa vaihtoehdoissa. Rakennetun kulttuuriympäristön alue on puoliavointa ympäristöä. Alueen koillisreunaa reunustaa avoimempi rautatieosuus, jonka jälkeen alueen ulkopuolella koillisessa on avoimempi peltoalue. Kongasjoentie on melko suora ja pitkä tieosuus, joka kulkee rautatieasemalta kohti koillista ja Hukkalansalon voimaloita. Itse aseman alue on itäosista metsäinen ja sulkeutunut, mutta länsiosista puoliavoin pihoinen ja rakennuksineen. Kohteen avoimemmille alueille voimaloita saattaa näkyä erityisesti Kongasjoentien linjan päähän ja radan varteen. Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy korkeintaan 10 voimalaa pääsääntöisesti RKY-aluetta ympäröiville pelloille sekä joillekin tie- ja rataosuuksille. Näkymäalueet ovat hajanaisia ja pienikokoisia.



Kuva 8.2.20. Havainnekuvapari pisteestä 5 (Kivesjärven rautatieasema). Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään voimalaan (voimala T27) on kaikissa vaihtoehdoissa 3 km.

Rautatieaseman lähistöltä on tehty havainnekuva avoimen peltoalueen laidalta. Havainnekuviissa näkyy Takiankankaan voimaloista kaikki (29-31) ja Hukkalansalon voimaloista mahdollisesti kahden lapojen liikettä voi erottua taustametsän takaa. Takiankankaan voimaloista suurimmasta osasta erottuu koko roottori, ja vain muutamasta erottuu noin puolet roottoria. Kyseisestä muutamasta voimalasta ei erotu lainkaan voimalatornia. Yli puolesta näkyviä voimaloita voimalatornista näkyy puolet tai enemmän. Lähimmät voimalat näyttävät tältä etäisyydeltä melko kookkailta nousemista lähes koko voimalatornin pituudelta taustametsän ylle. Voimaloista osa näkyy ”päällekkäisinä”. Pimeällä lentoestevaloja näkyy runsaasti. Rautatieaseman ympäristö on hieman sulkeutuneempaa kuin havainnekuvan kuvauspaikka. Rautatieaseman edustalla radan varressa on hieman avointa aluetta, ja sen jälkeen sulkeutunutta metsää ilmakuvatarkastelun perusteella. Rautatien ympäristössä on muutama asuinrakennus ja niiden piholla kasvillisuutta ja talousrakennuksia. Asuinrakennukset ovat kuitenkin radan varrella avoimella osalla RKY-aluetta, ja niille voi näkyä voimaloita. Selkeällä säällä ja erityisesti talviaikaan puiden ollessa lehdettömiä voimaloita näkyy todennäköisesti myös Ouluntielle rautatieaseman kohdalla. Rautatieasemalla avointa tilaa ei kuitenkaan jää yhtä paljon kuin havainnekuvauspaikalla, jolloin muutokset ja niistä kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti hieman vähäisempiä ja korkeintaan kohtalaista luokkaa.

Kainuun puromyllyt on moniosainen RKY-alue, jonka **Rinteenmylly** sijaitsee lähimmillään noin 4,6 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta Hukkalansalon eteläpuolella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. RKY-alue sijaitsee VAMA-alueella Vaarankylän ja Kiehimänvaaran välissä. Vaihtoehdoissa VE3 ja VE4 etäisyys on lähimmillään noin 6,2 kilometriä. Rakennetun kulttuuriympäristön alue on sulkeutuneessa metsäympäristössä, eikä sinne näy voimaloita näkymäalueanalyysin perusteella missään neljästä vaihtoehdosta. Maisemaan ei siis kohdistu muutoksia, eikä vaikutuksia synny.



Kuva 8.2.21. Havainnekuva pisteestä 4 (Törmänmäki, paikallisesti arvokas). Näkymä on sama kaikissa hankevaihtoehtoissa. Etäisyys lähimpään voimalaan (voimala H19) on kaikissa vaihtoehtoissa 4,5 km.

Törmänmäen kyläalue on paikallisesti arvokas kylämaisema, jonka alueella on myös paikallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisema sekä lähes kymmenen paikallisesti arvokasta rakennusta. Törmänmäeltä on tehty havainnekuva, joka osoittaa, että voimaloita voi erottaa useita kymmeniä, kuten näkymäalueanalyysi on laskenut. Näkyvistä voimaloista suuren osan erottaa kuitenkin vain hyvin selkeällä säällä, ja silloinkin ne erottavat herkemmin lapojen liikuessa kasvillisuuden takana. Vaikka havainnekuvasa näkyvät lehtipuut ovat lehdettömiä, ei niiden takaa Täkiankankaan voimaloita juuri erotu lumisella ja pilvisellä säällä. Täkiankankaan voimaloista muutaman lapoja erottuu ja yhdestä voimalasta näkyy koko roottori. Näkyvätkin Täkiankankaan voimat eivät näytä kovin kookkailta tai hallitse maisemaa. Muita Täkiankankaan voimaloita ei havainnekuvasa erota etualan kasvillisuuden takaa, mutta pyöriessään kirkaalla säällä ne saattavat näkyä paremmin ainakin talviaikaan etualan puiden ollessa lehdettömiä. Hukkalansalon voimaloista reilu kymmenen voimalaa. Muutamasta voimalasta erottuu koko roottori ja yli puolet voimalatornia. Muista voimaloista erottuu osa roottoria ja voimalatornia tai vain hieman lapoja. Loput Hukkalansalon voimaloista jää etualan kasvillisuuden taakse kokonaan näkymättömiin tai lähes täysin näkymättömiin. Muutaman voimalan lapojen liikettä saattaa erottua selkeällä säällä, mutta silloinkin herkemmin lapojen pyöriessä. Kuvaspaikan ympäristössä liikuessa voimaloita näkyy todennäköisesti vaihtelevissa määrin etualan kasvillisuuden ja rakennusten peittäessä eri voimaloita. Muutama Hukkalansalon voimaloista nousevat epäsuhtaisen korkeina taustametsän ylle, mutta eivät kuitenkaan etualan kasvillisuutta korkeammalle näkymässä. Paikoissa, joissa molempien voimala-alueiden voimaloita erottuu yhteensä useampia kymmeniä, sijoittuu voimaloita horisontissa todella laajalle katselukulmalle. Muutos on melko suuri, mutta todennäköisesti voimaloita ei näy yhtä aikaisesti montaa kymmentä samanaikaisesti, kuten havainnekuva osoittaa, jolloin muutos on keskimäärin kohtalaista. Paikallisesti arvokkaassa kylämaisemassa vaikutukset pienpiirteisessä arvoympäristössä ovat keskisuuret.

Taulukko 8.2.5. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE0 ja VE1 vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

Vähäinen +	Ei vaikutusta				Vähäinen -	Kohtalainen --				Suuri ---				Erittäin suuri ----			
Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0-7 km) arvokohteet																	
Kohde	Kohteen herkkyys				Muutoksen voimakkuus				Vaikutuksen merkittävyys				Perustelut				
	V E 1	V E 2	V E 3	V E 4	V E 1	V E 2	V E 3	V E 4	V E 1	V E 2	V E 3	V E 4					
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet																	
Melalahden ja Vaarankylän kulttuuri- maisemat (VAMA 2021)	--	--	--	--	-	-	(-)	(-)	-	-	(-)	(-)	VE1-VE4: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy yleensä korkeintaan 10, mutta näkymäalueet ovat erittäin pieniä ja satunnaisia paikkoja maastossa. Voimaloita näkyy pääsääntöisesti pienten peltoalueiden laajimmille yhtenäisille osille ja voimaloita kohti				

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0-7 km) arvokohteet														
Kohde	Kohteen herkkyys				Muutoksen voimakkuus				Vaikutuksen merkittävyys				Perustelut	
	VE1	VE2	VE3	VE4	VE1	VE2	VE3	VE4	VE1	VE2	VE3	VE4		
														suuntautuneille pitkille suorille tienosuuksille. Havainnekuviin perusteella voimaloita näkyy heikosti, ja näkyessäänkin niistä erottuu lähinnä roottorien osia. Molemmissa havainnekuviissa alueelta voimaloita ei myöskään erotu kuin korkeintaan muutama. Melalahden kylä sijaitsee välialueen puolella, ja sinne voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan hieman yhtenäisemmälle näkymäalueelle, mutta niitä näkyy keskimäärin korkeintaan 10. Asutukselle näkymiä usein estävät kasvillisuus ja talusrakennukset. Muutos kohdistuu siis pääosin pelloille ja voimaloita kohti suuntautuneille pitkille suorille tienosuuksille. Muutokset kohdistuvat niin paikallisille pienille alueille, ja silloinkin voimaloita näkyy vähän, että vaikutukset ovat vähäisiä.
Kivesjärven rautatieasema (RKY 2009)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	VE1-VE4: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi korkeintaan 10 pienille näkymäalueille, jotka ovat kaikista avoimimpia, kuten rautatielle ja sen reunalle. Havainnekuvasssa rautatieaseman läheltä voimaloita näkyy enemmän, ja mikäli ne näkyvät samalla tapaa rautatieasemalle, on muutos melko suuri. Voimaloita näkyy runsaasti ja niistä lähimmät näyttävät tältä etäisyydeltä melko kookkaalta. Rautatieasemalla avointa tilaa ei kuitenkaan jää yhtä paljon kuin havainnekuvauspisteellä, jolloin muutokset ja niistä kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti hieman vähäisempiä ja korkeintaan kohtalaista luokkaa.
Kainuun puromyllyt, Rinne (RKY 2009)	--	--	--	--										VE1-VE4: Kohde on sulkeutuneessa metsäympäristössä, jonne voimaloita ei näy.
Raappananmäen etelän laitumet (paikallisesti arvokas perinnemaisema)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	VE1-VE4: Korkealla avoimella viljelyalueella näkyy molempien voimala-alueiden voimaloita. Hukkalansalon voimalat ovat lähempänä ja niistä pari näyttää melko kookkaalta, mutta osa ei näy ollenkaan. Takiankankaan voimalat ovat tasakokoisen näköisiä ja niiden roottorit erottuvat yhtenäisenä massana taustametsän yllä. Voimaloita näkyy kahdessa suunnassa ja yhteensä suuri määrä. Muutos voimala-alueiden välissä on suuri, ja vielä merkittävämpi mikäli sähkönsiirron VEA toteutuu, joka tulisi voimaloiden lisäksi näkymään maisemassa. Vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin pihapiireihin sekä peltoalueille ja avoimelle tienosuudelle. Pihapiirien näköesteistä johtuen asutukselle vaikutukset ovat todennäköisesti hieman lievemmiä.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (0-7 km) arvokohteet													
Kohde	Kohteen herkkyys				Muutoksen voimakkuus				Vaikutuksen merkittävyys				Perustelut
	VE1	VE2	VE3	VE4	VE1	VE2	VE3	VE4	VE1	VE2	VE3	VE4	
Törmänmäki (paikallisesti arvokas kylämaisema, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita perinnemaisemia, paikallisesti arvokkaita rakennuksia)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	VE1-VE4: Ympäröivää maastoa korkeammalle kohoavalle Törmänmäen avoimille katselupisteille voimaloita näkyy runsaasti ja laajalla katselukulmalla. Lähempänä sijaitsevat Hukkalansalon voimalat näyttävät suuremmilta kuin taustametsän taakse jäävät Takiankankaan voimalat. Pihapiirien näköesteet lieventävät voimaloiden aiheuttamaa vaikutusta, mutta arvoalueella ja arvokohteiden keskittymässä vaikutukset ovat väistämättä kohtalaiset.

Tuulivoimapuiston vaikutukset "välialueelta" tarkasteltuna (n. 7-14 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Välialueella, etäisyys noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista, voimalat eivät etäisyydestä johtuen enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala "sulautuu" ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Hankealueen välialueen maisema on rakenteeltaan hyvin samantapainen kuin lähialueella. Ympäristö on pääasiassa sulkeutunutta ojitettua talousmetsää, mutta välialueelle sijoittuu myös joitain pienialaisia avoimia alueita, kuten avoimia suoalueita, viljelyalueita sekä avohakkuualueita. Suoalueita sijaitsee erityisesti Takiankankaan alueesta luoteeseen. Laajimmat avoimet alueet ovat järviä. Välialueella idässä sijaitsee Iijärvi, Takiankankaan eteläpuolella Kivesjärvi jatkuu lähialueelta välialueen puolelle ja Oulujärven osia sijoittuu välialueella sekä Takiankankaan länsipuolelle, että Hukkalansalon eteläpuolelle. Myös pienempiä järviä sijoittuu välialueelle esimerkiksi Takiankankaan luoteispuolelle.

Lähialueen tavoin korkeuserot vaihtelevat suuresti myös välialueella. Maaston keskimääräinen korkokuva nousee kohti koillista. Metsä- ja suoalueet ovat usein tasaisempia maastoltaan, ja vesialueet sekä jokien uomat sijaitsevat painanteissa ja alavammilla seuduilla. Tavanomaista korkeusvaihtelua elävöittävät muusta maastosta korkeammalle kohoavat mäet ja vaarat. Takiankankaan länsipuolella maasto on melko alavaa ja soista. Sen sijaan Hukkalansalon itäpuolella mäkien ja vaarojen muodostama ketju jatkuu ja nousee kohti koillista Paljakan vaaran lakialueita, jotka jäävät kuitenkin välialueen ulkopuolelle.

Välialueella sijaitsee Hukkalansalon voimaloista kaakkoon noin 7 km:n päässä Paltamon keskusta, joka on voimaloita suurin ja lähin taajama. Muutoin asutusta on hyvin harvaa, ja se on sijoittunut pääsääntöisesti suurimpien maanteiden varsille. Takiankankaalta länteen Oulujärven Jaalanganlahden pohjoispuolella on Jaalangan kylä. Paltamon keskusta jää Myhkyrinvaaran ja Kalliomäen taakse Oulujärven rannalle painanteeseen, minkä vuoksi voimaloita ei näy taajamaan.



Kuva 8.2.22. Havainnekuvaluonnos pisteestä 12 (Paltamo). Voimalat eivät näy kuvauspisteeseen missään hankevaihtoehdossa. Hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 on matkaa lähimpään voimalaan (voimala H01) 10 km. Hankevaihtoehdoissa 3 ja 4 matkaa lähimpään voimalaan (H05) kertyy 11 km.

Paltamon keskustasta on tehty havainnekuva, joka osoittaa, että hankkeen tuulivoimaloita ei näy keskustaan edes avoimella vesialueella. Paltamon taajaman maisema ei muutu tuulivoimaloiden myötä, eikä vaikutuksia kohdistu maisemaan, asumiselle tai virkistyskokemukseen.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy välialueella pääsääntöisesti suurimmille vesialueille. Myös laajimmille avonaisille suoalueille ja pelloille voimaloita näkyy, mutta niitä on välialueella hyvin harvassa. Tarpeeksi laajoja ja yhtenäisiä peltoalueita on hädin tuskin lainkaan. Silloinkin, kun voimaloita näkyy peltojen tai soiden laitaan, näkyy niitä korkeintaan 10 ja hyvin pienille näkymäpaikoille. Voimaloiden ja katselupaikan väliin jää niin paljon metsää, ja mahdollisesti maaston muotoja, ettei voimaloista todennäköisesti erotu kuin tarkkaan katsomalla lapojen liikettä kaukomaisemassa taustametsän takana. Muutokset avoimilla soilla ja pelloilla ovat hyvin vähäiset, ja alueiden tavanomaisuudesta ja vähäisestä yleisestä käytöstä johtuen vaikutuksia ei voida pitää kovin merkittävänä.

Välialueen pienempien järvien rannoilla on jonkin verran loma-asutusta, mutta suurempien Oulujärven, Kivesjärven ja Iijärven rannoilla on myös jonkin verran vakituista asutusta. Näkymäalueanalyysin mukaan järvillä voimaloita näkyy usein voimaloita vastakkaisille rannoille. Joillakin rannoilla näkyy pääosin vain Takiankankaan tai Hukkalansalon voimaloita, mutta joillekin rannoille voi näkyä voimaloita molemmilta alueilta. Joidenkin niemiä taa ja suojaisten lahtien rannoille voimaloita ei näy. Esimerkiksi Iijärvi sekä Kivesjärven välialueen puoleinen osa ovat muodoltaan rikkonaisempia, eikä kaikille järvien avoimille alueille näy voimaloita lainkaan. Myöskään Oulujärvellä voimaloita ei näy voimaloiden puoleisille rannoille, eikä paikoin kaikille pienimmille lahdille. Mitä laajempia näkymäalueet ovat, sitä enemmän voimaloita näkyy. Katseluetäisyyden kasvaessa voimalat näyttävät maisemassa pienemmiltä.



Kuva 8.2.23. Havainnekuvapari pisteestä 9 (Iivaara, Luttulanlahden itäranta). Yläkuvassa hankevaihtoehdojen 1 ja 2, alakuvassa vaihtoehdojen 3 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään voimalaan (Hukkalansalo H17) on 9,4 km vaihtoehdoissa 1 ja 2. Hankevaihtoehdoissa 3 ja 4 etäisyys lähimpään voimalaan (Hukkalansalo H05) on 9,3 km.

livaaran rinteeltä Iijärven rannalta on tehty havainnekuva. Havainnekuvasa Takiangkankaan voimalat ovat niin kaukana, että ne jäävät täysin taustametsän taakse. Hukkalansalon voimaloista lähes kaikki näkyvät, mikä on enemmän kuin näkymäalueanalyysi on laskenut. Vaihtoehtoisissa VE3 ja VE4 voimaloita näkyy kolme vähemmän. Hukkalansalon voimalat näyttävät tasakokoisilta. Yksi voimala jää tällä kuvauspisteellä etualan kasvillisuuden taakse, mutta kuvauspaikan ympäristössä liikkua viimeinenkin Hukkalansalon voimala mahdollisesti näkyy maisemassa. Muutama Hukkalansalon voimala jää lähemmän taustametsän taakse niin, että niistä erottuu vain osa roottoria. Lopuista reilusta kymmenestä voimalasta erottuu lähes koko roottori tai koko roottori taustametsän yllä ja noin puolet voimalatornien pituudesta. Etäisyydestä johtuen voimalat eivät näytä suhteettoman kookkailta ympäristöönsä nähden, mutta vastarannan avoimien alueiden yllä noustessaan ne kyllä kiinnittävät herkästi katseen huomion runsaudellaan. Pimeällä lentoestevaloja näkyy tällä kuvauspisteellä ainakin yli kaksikymmentä. Havainnekuva on otettu aivan järven rannalta. Ilmakuvan perusteella lähiympäristössä muutamien asuinrakennusten ympärillä on kasvillisuutta, joka estää voimakkaasti näkymiä voimaloille. Voimalat näkyvät siis pääsääntöisesti aivan rantaan tullessa. Iivaaran rinteet ovat myös metsäiset, ja poluilla ja teillä kulkiessa voimaloita näkyy todennäköisesti vain kapeista avoimista raoista silloin tällöin. Iivaaran laella on avoimia viljelyalueita, joille voimalat saattavat näkyä paremmin. Muutos maisemassa on kohtalainen. Maisema on kuvauspisteellä tavanomaista, eikä asutustakaan ole runsaasti, joten muutosta ei voida pitää kovin merkittävänä. Eniten vaikutukset kohdistuvat mahdollisesti virkistyskokemukseen järvellä ja sen rannoilla.



Kuva 8.2.24. Havainnekuva pisteestä 10 (Iso-Laamanen). Näkymä on sama kaikissa hankevaihtoehtoisissa. Lähimpään voimalaan (voimala T01) on hankevaihtoehtoisissa 1 ja 3 matkaa 9,7 km. Hankevaihtoehtoisissa 2 ja 4 matkaa lähimpään voimalaan (T03) kertyy 11,6 km. Lähimmät voimalat ovat Takiangkankaan pohjoisimmat voimalat ja ne jäävät järven taustametsän taakse piiloon.

Iso-Laamaselta on tehty havainnekuva Tulilahdelta. Kyseiseltä kuvauspisteeltä Takiangkankaan voimalat jäävät lähes kaikki etualan kasvillisuuden taakse. Yhdestä voimalasta näkyy roottoria ja kahdesta voimalasta saattaa erottua lapojen liikettä. Hukkalansalon voimaloista reilu kymmenen erottuu selkeästi maisemassa. Muista voimaloista saattaa erottua lapojen liikettä etualan kasvillisuuden takaa selkeällä säällä tai talvella puiden ollessa lehdettömiä. Hukkalansalon selkeästi näkyvistä voimaloista kymmenen voimalan roottorit erottuvat kokonaan taustametsän yllä ja voimalatorneista näkyy noin puolet voimalatornin pituutta. Yksi voimalatorni erottuu lähes koko pituudeltaan. Voimalat näyttävät tasakokoisilta, ja osa voimaloista näkyy ”päällekkäisinä”. Vaihtoehtoisissa VE3 ja VE4 Hukkalansalon voimaloita näkyy pari vähemmän. Pimeässä lentoestevaloja näkyy mahdollisesti useita kymmeniä. Iso-Laamasen rannoilla voimaloiden näkyminen vaihtelee jonkin verran riippuen siitä, katseleeko voimaloita kohti sulkeutuneemmalla lahdella vai niemen päästä. Rannoilla on pääasiassa loma-asutusta, mutta rakennukset eivät ole usein aivan rannassa, jolloin rannan kasvillisuus heikentää voimaloiden näkyvyyttä suoraan asunnoille. Kun voimaloita näkyy kymmenen tai alle, ja ne sijaitsevat kauempana ei maiseman muutos ole niin suuri. Joillain katselupisteillä Iso-Laamasen rannoilla voimaloita näkyy kahdessa suunnassa ja niitä voi näkyä reilummin, jolloin muutos on merkittävämpi. Maisema on kuitenkin tavanomaista, eikä alueella ole runsaasti asutusta, jolloin vaikutukset kohdistuvat pääsoin virkistyskokemukseen rannoilla.

Laajimmat näkymäalueet välialueella sijaitsevat Oulujärven vesialueilla, jonne voimaloita näkyy parhaimmillaan useita kymmeniä. Vesialueilla liikkua ja rantojen loma-asutuksille voimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Vakioasutukselle Jaalangan kylälle Leinolanlahden länsirannoille ja Jaalanganlahden länsirannoille voimaloita näkyy. Jaalangan kylällä

niitä näkyy korkeintaan kymmenen, mutta kylältä etelään Länsirannalle voimaloita näkyy jopa muutamia kymmeniä.



Kuva 8.2.25. Havainnekuvapari pisteestä 11 (Jaalangan Länsiranta). Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Hankevaihtoehtoissa 1 ja 3 näkyy kuvan vasemmassa reunassa 2 voimalaa enemmän kuin hankevaihtoehtoissa 2 ja 4. Etäisyys lähimpään voimalaan (voimala T12) on kaikissa vaihtoehtoissa 9,6 km.

Jaalanganlahdelta on tehty havainnekuva länsirannalta. Kuvauspisteeseen näkyvät kaikki voimalat. Kauemmat Hukkalansalon voimalat näyttävät huomattavasti pienemmiltä. Takiankankaan voimaloiden roottorit nousevat paikoin korkealle taustametsän ylle. Suuresta osasta Takiankankaan voimaloista erottuu lähes koko voimalatorni. Edellä mainituista seikoista johtuen Takiankankaan voimaloiden suuruus korostuu voimaloiden näkyessä laajan ja avoimen vesialueen yllä. Voimaloita näkyy runsaasti ja niitä näkyy melko laajalla katselukulmalla. Rauhallinen järvimaisema muuttuu voimaloiden myötä hyvin teknologiseksi. Vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 voimaloita näkyy pari vähemmän ja vaihtoehtossa VE4 muutama vähemmän. Joka tapauksessa voimaloita näkyy runsaasti, ja pimeällä myös lentoestevalot muodostavat horisonttiin valopilkkujen hehkun. Etäisyys on hieman lieventävä tekijä. Ilmakuva tarkasteltaessa rannalla on runsaasti kasvillisuutta, mutta myös avoimia alueita löytyy. Asutus on keskittynyt rantaa myötäilevän tien varrelle. Piholla on usein kasvillisuutta, joka toimii näköesteenä, eikä voimalat näy välttämättä yhtä hyvin pihaan kuin rannalle. Maiseman muutos on melko suuri vesialueilla, mutta ympäristö on maisemaltaan hyvin tavanomaista ja näköesteiden vaikutus rannalla voimakasta, jolloin muutos on lähempänä kohtalaista luokkaa. Vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin pihapiireihin sekä järven ja sen rannoilla tapahtuvaan virkistytymiskokemukseen.

Tuulivoimaloista ei välialueella koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja järviolueita, joiden rannoille sijoittuvalla asutuksella ja loma-asutuksella vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Etäisyys on kuitenkin lähialueesta poiketen lieventävä tekijä, sillä voimalat näyttävät maisemassa pienemmiltä, ja ne sulautuvat paremmin metsien taa kaukomaisemaan. Melko voimakkaasta maiseman sulkeutuneisuudesta johtuen voimaloita näkyy järviä lukuun ottamatta välialueella vain hyvin paikallisesti pienille alueille. Esimerkiksi suurimmat merkittävät maantiet kulkevat niin peitteisessä maastossa, että teille ei juurikaan näy voimaloita kuin yksittäisille avoimille ja korkeammalla vaaroilla sijaitseville osuuksille. Kyseenomaisia paikkoja sijaitsee välialueen koillisosissa, mutta ne ovat lyhyitä tienpätkiä hyvin satunnaisilla paikoilla esimerkiksi Tulijärven eteläpuolella. Teillä liikkeessä voimaloita näkyy voimaloita kohti kulkiessa, ja voimaloiden näkyminen on usein hetkellistä. Vaikutukset välialueella kohdistuvat pääosin järvien rantojen asutukselle ja loma-asutukselle sekä virkistymiseen. Järvien rannoilla on ilmakuva-tarkastelun perusteella kuitenkin usein kasvillisuusvyöhyke ennen asutusta, jolloin maiseman muutoksen näkee vain aivan rantaan tullessa.

Neljän eri hankevaihtoehtoon voimalamäärät eivät poikkea suuresti toisistaan. Tästä syystä myöskään etäisyysvyöhykkeissä ei ole merkittäviä eroavuuksia. Vaihtoehtossa VE1 on suurin voimalamäärä (52), ja siitä johtuen myös laajin välialue. Sen sijaan vaihtoehtossa VE4 on pienin voimalamäärä (47) ja pienin lähialue. Vaihtoehtossa VE2 lähialue eroaa vaihtoehtosta VE1 niin,

että Takiangkankaan alueen pohjoispuolella välialueen ulkoraja kulkee korkeintaan noin paria kilometriä etelämpänä. Vaihtoehdossa VE3 lähialueen ulkoraja on sen sijaan Hukkalansalon alueen eteläpuolella korkeintaan noin paria kilometriä pohjoisempänä. Lisäksi välialue on Hukkalansalon koillispuolella lyhyeltä matkaa alle kilometrin lännempänä. Vaihtoehdossa VE4 toteutuvat sekä Takiangkankaan että Hukkalansalon ympäristöissä välialueen supistuminen. Näkymäalueet eivät eroa merkittävästi eri hankevaihtoehtojen välillä. Voimaloita näkyy katselupaikasta riippuen korkeintaan muutama enemmän tai vähemmän vaihtoehdosta riippuen.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7-14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Manamansalon kulttuurimaisemat** ja RKY 2009-alueet **Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Leppikoski)** ja **Kainuun puromyllyt (Karppala)**. Lisäksi välialueella sijaitsee kymmenen maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä sekä useita valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta perinnemaisemaa.

Manamansalon kulttuurimaisemat sijaitsee lähimmillään noin 12,5 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta Takiangkankaan lounaispuolella kaikissa vaihtoehdoissa. Maisema-alueesta pieni osa sijaitsee välialueella, ja muuten maisema-alue on hankkeen voimaloiden kaukoalueen puolella. Välialueen puolella sijaitsee maisema-alueesta Rusilanlahtea, sen pohjoisia rantoja sekä osa Kilonniemeä. Näkymäalueanalyysin mukaan Rusilanlahden keskiosiin voimaloita näkyy korkeintaan 10. Sen pohjoiset rannat ovat voimaloiden puolella, eikä näkymäalueita siksi synny. Sen sijaan voimaloita vastassa olevalle Kilonniemen kärjelle voimaloita näkyy jopa muutamia kymmeniä. Rannalla on avoin hietikko sekä kalasatama. Rannan tuntumassa on muutamia asuin- ja loma-asutuksia. Ilmakuvatarkastelun perusteella lahden rannalla on kasvillisuusvyöhyke, joka peittää näkymät itse rakennuksille, ja maiseman muutoksen kokee vain rantaan tullessa. Kalasatama on suuntautunut länteen kohti avointa järvioluetta, ja sataman itäpuolella on voimaloita kohti peittävää puustoa. Maiseman muutos kohdistuu pääosin avoimelle hietikolle, joka on ilmakuvan perusteella mahdollisesti soistunutta. Hietikolla ei todennäköisesti liikuta yleisesti, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat virkistyskäyttöön loma-asutusten rannoilla ja lahdella liikkussa. Yleisempää käyttöä on kalasatamassa, mutta sinne voimaloita ei näy kuin kauempaa järveltä kalasatamaan saavuttaessa.

Maisema-alueen kaukoalueen puoleisille osille voimaloita näkyy samaan tapaan Kaaresjärvelle kuin Rusilansaloon. Manamansalon Martinlahdella voimaloita saattaa näkyä hieman runsaammin ja myös rannan viljelyalueille. Manamansalon keskuksessa on enemmän asutusta ja loma-asutusta, jolloin maiseman muutoksesta johtuvat vaikutukset ovat merkittävämmät. Havainnekuvan perusteella voimaloiden näkyminen kauempana rannasta on näkymäalueanalyysiä huomattavasti vähäisempää. Talvella voimaloita saattaa erottua lehdettömien puiden takaa selvemmin, mutta silloinkin niistä erottuu parhaimmillaan lapojen liikettä taustametsän takaa. Vaikutukset kohdistuvat vain yksittäisille asuinpaikoille ja virkistymiseen vesialueilla. Manamansalo on suosittu retkeilykohde lukuisine aktiviteetteineen. Maiseman muutoksesta koituvat mahdolliset vaikutukset virkistyskokemukseen ovat hieman merkittävämmät, mutta jäävät silti pieniksi muutoksen vähäisyydestä johtuen.



Kuva 8.2.26. Havainnekuvaluonnos pisteestä 13 (Manamansalo) hankevaihtoehdossa 1. Voimalat eivät näy kuvauspisteeseen missään hankevaihtoehdossa vaan jäävät piiloon pellon reunusuuston taakse. Etäisyys lähimpään voimalaan (voimala T20) on kaikissa vaihtoehdoissa 17,5 km.

Manamansalosta on tehty havainnekuva valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta. Havainnekuva osoittaa hyvin etäisyyden ja kasvillisuuden vaikutuksen voimaloiden näkymiseen. Manamansaloon näkyy havainnekuvan perusteella vähemmän voimaloita kuin näkymäalueanalyysi on laskenut. Voimaloita näkyy rannan kasvillisuuden takaa muutama, ja niistäkin erottuu pääosin vain osaa roottoreita. Voimalat herättävät huomion herkemmin vasta lapojen liikkussa, mutta silloinkin kaukomaisemaan täytyy kohdistaa katse. Etualan kasvillisuuden takana rannalla maisemaa katsellessa voimaloita saattaa näkyä enemmän ja helpommin. Voimalat näyttävät tältä etäisyydeltä tasakokoisilta, ja parhaimmillaan ne sulautuvat osaksi kaukomaisemaa. Voimaloiden runsas näkyminen laajalla katselukulmalla horisontissa herättää kuitenkin katseen huomion. Vaikka Manamansalon arvokas maisema-alue on herkempi muutoksille, niin tällä katselupisteellä muutos jää hyvin vähäiseksi. Lentoestevaloja näkyy vain pari voimalatornien huippujen valoista tälle katselupisteelle, mutta erityisesti rannoilta tai vesialueilta valoja voi näkyä runsaastikin. Joillekin katselupisteille muutos voi olla suurempi tai pienempi. Manamansalon alue on suosittu retkeilykohde, jolloin vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistyskemukseen.

Oulunjoen ja Sotkamonreitit voimalaitokset on moniosainen RKY-alue, jonka **Leppikosken** voimalaitos sijaitsee lähimmillään noin 7,2 kilometrin päässä Hukkalansalon voimaloista kaakkoon. Rakennetun kulttuuriympäristön alue on Kiehimänjoen varrella. Vaikka alueella on jonkin verran joen ja padon ympäröimää avoimuutta, on alue muuten sulkeutunut, ja alueen lännen puoleiset metsät peittävät näkymät voimaloita kohti. Sinne ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin perusteella missään neljästä vaihtoehdosta. Maisemaan ei siis kohdistu muutoksia, eikä vaikutuksia synny.

Kainuun puromylyt on moniosainen RKY-alue, jonka **Karppalanmylly** sijaitsee lähimmillään noin 12,9 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta Hukkalansalon koillispuolella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdoissa VE3 ja VE4 etäisyys on lähimmillään noin 13,3 kilometriä. Rakennetun kulttuuriympäristön alue on metsäinen Torvenjoen varrella. Alueella on myös avoimia peltoja, mutta ne ovat niin pienialaisia, ettei näköyhteyttä voimaloille synny näkymäalueanalyysin perusteella missään neljästä vaihtoehdosta. Maisemaan ei siis kohdistu muutoksia, eikä vaikutuksia synny.

Melalahden kyläalue on maakunnallisesti merkittävä kohde, joka sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Melalahden kylään voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan yhtenäiselle näkymäalueelle keskimäärin korkeintaan 10. Kyläalueella pihojen kasvillisuus sekä talusrakennukset usein estävät voimaloiden näkymisen asutukselle. Voimaloiden näkyminen kohdistuu todennäköisesti pääosin peltoalueille, joilla ei liikuta yleisesti tai pidemmille suorille tienpätkille, jotka ovat voimaloita kohti. Melalahden kylän ja Hukkalansalon voimaloiden väliin jää Vaarankylän korkeammat alueet, jolloin maastonmuodoista johtuen voimaloita näkyy heikommin tai ei lainkaan. Takiankankaan voimaloiden eteen sen sijaan jää useita vielä korkeampia vaaroja peittämään näkymiä voimaloille. Siltä osin, kun voimaloita näkyy Melalahden kylälle, näkyy niitä todennäköisesti vain hyvin paikallisiin katselupisteisiin, ja silloinkin voimaloista tuskin näkyy lapojen liikettä enempää taustametsän takaa. Maiseman muutokset ja niistä aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Välialueella sijaitsevat muut maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet ovat niin pienialaisia ja sulkeutuneissa ympäristöissä sijaitsevia, ettei niille näy voimaloita.

Taulukko 8.2.6. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE0 ja VE1 vaikutukset välialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

Vähäinen +	Ei vaikutusta				Vähäinen -				Kohtalainen --				Suuri ---				Erittäin suuri ----				
Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet																					
Kohde		Kohteen herkkyys				Muutoksen voimakkuus				Vaikutuksen merkittävyys				Perustelut							
		V E 1	V E 2	V E 3	V E 4	V E 1	V E 2	V E 3	V E 4	V E 1	V E 2	V E 3	V E 4								
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet																					
Oulujoen ja Sotkamonreitit voimalaitokset, Leppikoski (RKY 2009)		--	--	--	--													VE1-VE4: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei näy kohteeseen.			
Manamansalon kulttuurimaisemat (VAMA 2021)		--	--	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VE1-VE4: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy kohteessa pääosin vesialueille ja niiden lounaisille rannoille. Rannoilla on kasvillisuutta, joka estää näkymiä asutukselle ja loma-asutukselle. Etäisyydestä johtuen voimaloiden näkyessäkin ne eivät hallitse maisemaa, ja niistä näkyy vain osia taustametsän takaa. Vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistyskokemukseen.			
Kainuun puromyllyt, Karppala (RKY 2009)		--	--	--	--													VE1-VE4: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei näy kohteeseen.			
Maakunnallisesti merkittävät kohteet																					
Melalahden kyläalue (B)		--	--	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VE1-VE4: Melalahden kylään voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan yhtenäiselle näkymäalueelle keskimäärin korkeintaan 10. Kyläalueella pihojen kasvillisuus sekä talousrakennukset usein estävät voimaloiden näkyminen asutukselle. Voimaloiden näkyminen kohdistuu todennäköisesti pääosin peltoalueille, joilla ei liikuta yleisesti tai pidemmille suorille tienpätkille, jotka ovat voimaloita kohti.			
Paltamon kirkko ja pappila (C)		-	-	-	-													VE1-VE4: Kohde on sulkeutuneessa taajamaympäristössä, jonne voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan.			
Paltamon tsasouna (D)		-	-	-	-													VE1-VE4: Kohde on sulkeutuneessa taajamaympäristössä, jonne voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan.			
Kainuun kirja- ja paperikauppa (E)		-	-	-	-													VE1-VE4: Kohde on sulkeutuneessa taajamaympäristössä, jonne voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan.			
Uittoyhdistyksen makasiini (F)		-	-	-	-													VE1-VE4: Kohde on sulkeutuneessa taajamaympäristössä, jonne voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan.			

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön:
välialueen (7-14 km) arvokohteet

Kohde	Kohteen herkkyys				Muutoksen voimakkuus				Vaikutuksen merkittävyys				Perustelut
	V E 1	V E 2	V E 3	V E 4	V E 1	V E 2	V E 3	V E 4	V E 1	V E 2	V E 3	V E 4	
Taipaaleen tila ja hakasuon mylly / Varisjoen mylly (A)	-	-	-	-									VE1-VE4: Kohde on sulkeutuneessa ympäristössä, jonne voimaloita ei näy näkymäalue-analyysin mukaan.

Tuulivoimapuiston vaikutukset "kaukoalueelta" tarkasteltuna (n.14-25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta, mutta etäisyydestä johtuen voimaloita näkyy enää vain laajimmille avoimille alueille, joita kaukoalueella edustavat Oulujärvi, Otermanjärvi, Paatinjärvi, Puokionjärvi ja Ristijärvi. Kaukoalueen suoalueet eivät ole tarpeeksi suuria, että voimaloita näkyisi niille. Oulujärven luoteisrannalla Kajaanin kaupungin pohjoispuolella ovat ainoat laajimmat yhtenäiset avoimet peltoalueet voimaloiden kaukoalueella. Järvien keskialueiden ja voimaloita vastakkaiden rantojen lisäksi näille Paltaniemen pelloille voimaloita saattaa myös näkyä.

Kaukoalue on suurilta osin luoteis-kaakko akselin pohjoispuolella sulkeutunutta metsätalousaluetta, joka on erittäin harvaan asuttua. Luoteessa sijaisee joitain suurempia järviä ja suoalueita, ja muuten pienempiä järviä ja suoalueita sijaitsee siellä täällä. Eniten tasaisemmassa ja alavassa maastossa olevia järviä ja suoalueita sijaitsee Takiankankaalta lounaaseen, ja Hukkalansalon koillispuolella on runsaasti korkeampia vaara-alueita. Kaukoalueen länsi-etelä akselilla sijaitsee suuri osa Oulujärveä ja lounaassa Manamansalon saari. Asutus on pääosin harvaa maatalous-asutusta, mutta kaukoalueen tärkeimpiä asutuskeskittymiä ovat lännessä Vaala, idässä Ristijärvi ja etelässä Kajaani. Taajama-alueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät näkyvyyttä voimaloille. Kaukoalueella sijaitsevat pienemmät kylät ja pienkylät taas sijaitsevat niin sulkeutuneissa ympäristöissä pienistä peltoaloistaan huolimatta, että voimaloita niille tuskin näkyy. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on kaukoalueella pieni.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat**. Lisäksi alueelle sijoittuu 11 RKY-kohdetta. Alueelle sijoittuu kaksi maakunnallisesti merkittävää maisema-alueita **Karhulankylän rantaviljelymaisema** ja **Latvan kylämaisema**.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta mutta voimaloita ei todennäköisesti näy suurimman osaan pienialaisia RKY-kohteita. **Paltaniemen kirkkotie ja kylä** on kaukoalueella etelässä Kajaanin pohjoispuolella sijaitseva hieman laaja-alaisempi RKY-alue noin 19,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Samalla alueella on myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat** noin

18,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Etäisyydet molemmille arvoalueille lähimmästä voimalasta ovat noin kilometrin pidemmät vaihtoehdoissa VE3 ja VE4.

Maakunnallisesti arvokkaille **Karhulankylän rantaviljelymaisemalle** Hukkalansalosta itään ja **Latvan kylämaisemaan** Hukkalansalosta koilliseen voimaloita saattaa näkyä peltoaukeiden laajimmille yhtenäisille alueille, mutta voimaloita näkyy korkeintaan kymmenen. Karhulankylän peltoalueet ovat yhtenäisemmät kuin Latvan kylällä. Latvan kylä sijaitsee myös kauempana voimaloista kuin Karhunkylä, jolloin voimaloiden näkyminen on todennäköisesti vähäisempää. Kylissä on jonkin verran asutusta, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella asuinrakennuksia ympäröi usein kasvillisuus ja muut talusrakennukset, jolloin voimaloita ei näkyisi pihapiiriin. Etäisyydestä johtuen voimalat eivät näkyessään hallitse maisemaa, ja niistä erottuu todennäköisesti vain lapojen liikettä kaukaisen taustametsän takaa selkeällä säällä tarkkaan katsomalla. Muutos maisemassa on joka tapauksessa hyvin vähäinen eikä vaikutuksiakaan voida pitää kovin merkittävänä enää näillä etäisyyksillä.

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

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25-30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys.

Hankealueesta etelään ja länteen Suomen viidenneksi suurimman järven, Oulujärven, vastarannoille voi teoreettisesti olla mahdollista nähdä voimalatornien huippuja ja roottorien lapoja, joskin ympäröivät maastonmuodot todennäköisesti estävät näkyvyyttä. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot "hukkuvat" muiden valonlähteiden joukkoon.

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 yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Maiseman arvokohteita tällä vyöhykkeellä sijoittuu hankealueista länteen Vaalan tienoilla **Rokuanvaaran maisemat**. Etäisyyttä metsäiselle melko sulkeutuneelle maisema-alueelle on kuitenkin niin paljon, että voimaloita ei todennäköisesti alueelle näy. Joillakin otollisilla avoimmilla alueilla esimerkiksi voimaloita kohtin suuntautuvilla teillä tai korkeammalla sijaitsevilla näköalapaikoilla voimaloita voi ehkä erottaa kiikareilla tai pimeällä nähdä lentoestevaloja. Muutos maisemassa jää hyvin pieneksi, jos sitä on ollenkaan, ja sitä myötä vaikutukset ovat myös hyvin vähäisiä.

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

Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014 158 §) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Trafi on päivittänyt vuonna 2013 tuulivoimaloiden merkitsemistä koskevan ohjeistuksensa, joka tarjoaa rakentajalle useita vaihtoehtoja.

Ohjeistus mahdollistaa esimerkiksi valkoisen suurtehoisen valon muuttamisen yöllä vähemmän silmään pistäväksi punaiseksi valoksi. Yöaikaan on myös mahdollista valita jatkuvasti palava tai

vilkkuva valo. Sekä ympäristön että lentoliikenteen kannalta on kuitenkin oleellista, että vilkkuvat valot vilkkuvat yhtäaikaisesti. (www.motiva.fi)

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

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

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.



Kuva 8.2.27. Hämäräajan havainnekuvapari pisteestä 1 (Raappananmäki) kohti Takiankangasta. Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään Takiankankaan voimalaan on 5,3 km.



Kuva 8.2.28. Hämäräajan havainnekuvapari pisteestä 7 (Kivesvaaran näköalatasanne) kohti Takiankangasta. Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään voimalaan (Takiankangas T27) on kaikissa hankevaihtoehdoissa 5,4 km.



Kuva 8.2.29. Hämäräajan havainnekuva pisteestä 4 (Törmänmäki, paikallisesti arvokas). Näkymä on sama kaikissa hankevaihtoehdoissa. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa vaihtoehdoissa 4,5 km.



Kuva 8.2.30. Hämäräajan havainnekuvapari pisteestä 11 (Jaalangan Länsiranta). Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa vaihtoehdoissa 9,6 km.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloilta johdetaan sähkö maakaapelein hankealueiden sähköasemille. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uudet sähköasemat sekä Takiankankaan että Hukkalansalon voimala-alueille. Hukkalansalon sähköasemalta sähkö johdetaan Takiankankaan sähköasemalle yhden kahdesta sähkönsiirron reittivaihtoehdon mukaisesti.

Sähkönsiirron vaihtoehtoiset reitit SVE 1A ja SVE 1B kulkevat pääosin sulkeutuneessa metsässä. Reittivaihtoehto SVE 1A on eteläisempi ja kulkee melko suoraviivaisesti Hukkalansalon luoteisosasta kohti itää ja Takiankankaan aluetta Osmankajärven eteläpuolelta. Reittivaihtoehto VE 1B kulkee Hukkalansalon sähköasemalta ensin kohti pohjoista, ja sitten kohti itää Osmankajärven pohjoispuolella. Sulkeutuneessa maisemassa uudelle voimajohtolle raivataan johtoaukea, ja maisema muuttuu metsässä paikallisesti. Sulkeutuneissa ja tavanomaisissa metsäympäristöissä myös vaikutukset jäävät usein hyvin vähäisiksi.

Pohjoisemman reittivaihtoehdon SVE 1B alueelle ei sijoitu lainkaan peltoaloja, mutta reitille osuu lyhyillä matkoilla pari avointa suoaluetta. Suoalueet ovat pienehköjä ja vähäisessä käytössä, jolloin maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Sähkönsiirto reitti kulkee osalla matkaa olemassa olevan voimajohtolinjalla, jolloin metsää ei hakata yhtä runsaasti kuin täysin uusilla voimajohtokäytävillä. Voimajohto saattaa näkyä vesialueille Osmankajärvellä ja Kongasjärvellä, mutta muutos on vähäinen, sillä alueella kulkee jo voimassa oleva maisemaan vakiintunut voimajohto.



Kuva 8.2.31. Havainnekuvapari Raappanmäeltä. Yläkuvassa on esitetty nykytilanne ja alakuvassa tilanne sähkönsiirtoreitin VE 1A voimajohtolla ja hankevaihtoehdon VE1 voimajohtolinjoilla.

Sähkönsiirtoreitti SVE 1A kulkee pienen matkaa avoimen maatalousmaiseman läpi Raappanmäellä. Alueella on paikallisesti arvokas perinnemaisema Raappanmäen etelän laitumet sekä

muuten arvokkaita peltomaisemakokonaisuuksia. Raappananmäellä näkyy myös molempien voimala-alueiden voimaloita runsaasti ja hallitsevasti. Sen osalta sähkönsiirron näkyminen maisemassa voimaloiden lisäksi heikentää merkittävästi maalaismaiseman arvoa, kun maisema muuttuu todella teknologiseksi.

8.2.8 Yhteenveto vaikutuksista

Takiankankaan ja Hukkalansalon hankealueille ei sijoitu maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat hankealueella, kun metsätalousvaltainen sulkeutunut maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi ja energiatuotantoalueeksi. Maisemakuvaan kohdistuvia muutoksia ei voida kuitenkaan pitää merkittävänä maisemakuvan tavanomaisuuden ja vähäisen yleisen käytön vuoksi. Hukkalansalon hankealueella sijaitsee yksi asuinrakennus. Vaikutukset kohdistuvat mahdollisesti virkistyskokemukseen.

Takiankankaan ja Hukkalansalon tuulivoimaloiden *dominanssivyöhykkeelle* ei missään vaihtoehdoista sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat sijaitsee lähimmillään juuri noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta Hukkalansalon eteläpuolella. Dominanssivyöhykkeellä ei sijaitse pienkyliä tai kyliä, mutta kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee Raappananmäen asuinalue Hukkalansalon länsipuolella sekä Petäjänlahden tienvarsi-asutusta Takiankankaan eteläpuolella. Petäjänlahdella sijaitsee myös loma-asutusta Kivesjärven rannalla. Muutoin loma-asutusta sijaitsee dominanssivyöhykkeellä Hukkalansalon ympäristössä erityisesti järvien rannoilla. Dominanssivyöhykkeen maisema on muuten pitkälti samankaltainen kuin hankealueilla. Näkymäalueanalyysin mukaan dominanssivyöhykkeen näkymäalueet ovat pieniä ja satunnaisia alueita, joille näkyy usein korkeintaan 10 voimalaa. Raappananmäen havainnekuvat osoittavat, että voimaloita näkyy paikoin enemmänkin, erityisesti avoimille mäkiä ja vaarojen mäille tai lakialueille. Samanlaisia alueita kuin Raappananmäki ei kuitenkaan sijaitse montaa dominanssivyöhykkeellä. Myös avointen vesialueiden rannoille voimaloita näkyy. Ympäristön tavanomaisuudesta johtuen vaikutukset eivät ole kovin merkittävät. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat mahdollisesti yksittäisille rakennuksille, katselupisteille ja virkistyskokemukseen.

Myös *lähialueella* maisema on pääasiassa sulkeutunutta ja ojitettua talousmetsää, mutta lähialueelle sijoittuu hieman hankealueita ja niiden välitöntä ympäristöä enemmän avoimia suo- ja viljelyalueita sekä järviä. Myös maaston korkeussuhteet ovat mielenkiintoisempia, kun Takiankankaan ja Hukkalansalon välissä sekä Hukkalansalon itäpuolella kohoaa joitain vaaroja ja mäkiä. Lähialueen asutus on keskittynyt suurimpien teiden varsille, vaaroille ja järvien rannoille. Järvien rannoilla on usein myös loma-asuntoja. Avoimet viljelyalueet ovat melko pieninä, mutta suurimmilla järvillä ja avosualueilla on näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä voimaloille. Suurempien järvien keskiosiin ja voimaloita vastakkaisille rannoille voimaloita näkyy jopa useita kymmeniä. Niitä lukuun ottamatta näkymäalueet ovat hyvin pieniä ja pistemäisiä satunnaisia alueita hankealueiden ympäristössä vain laajimmilla pelloilla, avoimien mäkiä lakialueille ja suurimpien teiden varsilla. Voimaloita näkyy kyseisille alueille korkeintaan kymmenen. Korkeammalla sijaitseville mäille esimerkiksi Korpimäelle ja Törmänmäelle voimaloita näkyy pienille alueille enemmän.

Lähialueella 0-7 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Lisäksi lähialueen maastonmuodot yhdessä Oulujärven kanssa muodostavat maiseman solmukohtan. Lähialueen maisema on siis arvoalueiden osalta muuta lähialuetta herkempi muutoksille. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvatarkastelujen perusteella Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaiseman alueella maiseman muutos jää yleensä melko pieneksi alueen sulkeutuneen ympäristön takia. Voimaloita näkyy Vaarankylään ja Kiehimänvaaraan vain hyvin yksittäisiin katselupisteisiin ja silloinkin korkeintaan 10. Erityisesti vaihtoehdoissa VE3 ja VE4 Hukkalansalon eteläisimpien voimaloiden sijaitessa kauempana maisema-alueesta ovat muutokset ja vaikutukset maisema-alueella melko vähäiset. Maisema-alueella sijaitseva Kainuun puromyllyn Rinteenmylly on sulkeutuneessa metsässä eikä sinne näy voimaloita. Sen sijaan Kivesjärven

rautatieasemalle saattaa näkyä näkymäalueanalyysiä runsaammin voimaloita alueen läheltä tehdyn havainnekuvan perusteella. Havainnekuva ei ole kuitenkaan aivan rautatieasemalta, jossa avointa tilaa ei jää niin paljon, ja siksi voimaloita näkyy arviolta vähemmän tai huonommin näköesteistä johtuen. Maiseman muutos on kyseisellä RKY-alueella kohtalainen. Lähialueen paikallisesti arvokkaista kohteista suurin osa sijaitsee sulkeutuneessa ympäristössä eikä niille kohdistu maiseman muutoksia. Joillekin avoimilla alueilla ja mäkien lailla oleville kohteille voimaloita saattaa näkyä, mutta usein pihapiirien kasvillisuus ja talousrakennukset estävät voimakkaasti näkymiä voimaloille. Eniten paikallisista arvoalueista Rappananmäen laiturilla ja peltoalueilla sekä Törmänmäen kylämaisemalle kohdistuu muutoksia. Läheisen sijainnin ja voimaloiden runsaslukuisesta näkymisestä johtuen muutokset ovat huomattavat ja vaikutukset maisemaan merkittäviä.

Hankealueiden *välialueella* maisemakuva on pitkälti samankaltainen kuin lähialueella. Välialueella on kuitenkin enemmän avoimia laajoja vesialueita Oulujärven eri osien sijaitessa välialueen kaakkoisissa ja lounaisissa osissa. Vaarojen ja mäkien ketju Paltamosta pohjoiseen sijaitsee Hukkalansalon itäpuolella, ja Takiankankaan länsipuolella maasto on tasaisempaa ja soisempaa. Lisäksi välialueelle sijoittuu enemmän asutusta muun muassa Paltamon taajamaan sekä Melalahden ja Jaalangan kyliin. Etäisyyden kasvaessa voimaloita näkyy yhä harvemmin peltoalueille, jotka ovat hankealueiden ympäristössä yleisesti vähälukuisia ja pienialaisia. Lähialueen tavoin näkymäalueet ovat hyvin pieniä ja pistemäisiä satunnaisia alueita hankealueiden ympäristössä, ja voimaloita näkyy kyseisille alueille korkeintaan kymmenen. Eniten voimaloita näkyy välialueella näkymäalueanalyysin mukaan vesialueille ja voimaloita vastakkaisille rannoille Kivesjärvellä ja Oulujärvellä sekä muutamilla muilla pienemmillä järvillä Takiankankaasta luoteeseen ja Hukkalansalosta itään. Maisema on suurilta osin kuitenkin hyvin tavanomaista, jolloin voimaloiden näkyessä vaikutukset jäävät vähäisiksi. Järvillä maiseman muutoksista johtuvat vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti loma-asutukselle ja virkistyskokemukseen. Paltamon taajamaan voimaloita ei näy erityisesti maastonmuotojen estäessä näkymiä voimaloita kohti.

Välialueella 7-14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde. Lisäksi alueella sijaitsee kuusi maakunnallisesti arvokasta kulttuurihistoriallista kohdetta. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilla maiseman sietokyky muutoksille on muuta välialuetta heikompaa. Useisiin pienialaisiin ja sulkeutuneissa ympäristöissä sijaitseville kohteille ja alueille voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan. Manamansalon kulttuurimaisema ulottuu välialueelle vain osittain, ja niiltä osin maiseman muutos on keskimääräisesti vähäistä. Voimaloita näkyy pääosin vain vesialueelle ja rantaan. Rannalla voimaloista järvelle päin sijaitsee satama, mutta rannan tavoin se on kasvillisuuden rajaama. Vaikutukset kohdistuvat siis lähinnä virkistyskokemukseen. Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisema-alue jatkuu lähialueelta välialueelle, ja Melalahden kyläalue on myös maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde. Kylän avoimille pelloille ja tieosuuksille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan keskimäärin 10, mutta kyläalueella pihojen kasvillisuus ja talousrakennukset toimivat näköesteinä voimaloita kohti. Lisäksi kylän ja voimaloiden väliin jää korkeampia vaaroja ja mäkiä, jotka saattavat estää voimaloiden näkymistä voimakkaasti. Maiseman muutokset välialueella jäävät vähäisiksi.

Kaukoalueella 14–25 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja 11 RKY-kohdetta. Lisäksi alueelle sijoittuu kaksi maakunnallisesti merkittävää maisema-aluetta. Useille pienemmille ja sulkeutuneissa ympäristöissä sijaitseville RKY-alueille voimaloita ei näy. Maisema-alueelle Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat sekä alueella sijaitsevalle RKY-alueelle Paltaniemen kirkkotie ja kylä voimaloita saattaa näkyä. Voimaloita näkyy todennäköisesti vain laajimpien peltoalueiden voimaloita vastakkaisille reunoille ja Oulujärven rantaan. Etäisyydestä johtuen voimalat eivät näytä horisontissa enää kovin suurilta ja hallitsevilta, mutta voimaloiden runsas näkyminen ja lapojen pyöriminen tai pimeällä kymmenien lentoestevalojen ryhmät saattavat herättää katseen huomion. Maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Karhulankylän rantaviljelymaisema ja Latvan kylämaisema voimaloita saattaa näkyä kaikista laajimpien peltoalueiden voimaloita vastakkaisiin osiin, mutta silloinkin voimaloita näkyy korkeintaan kymmenen. Etäisyydestä johtuen voimaloista tuskin

erottuu roottoria enempää taustametsän takaa. Kaukoalueella voimaloista johtuva maiseman muutos ja siitä aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron kokonaisvaikutus maisemaan katsotaan vaihtoehdossa SVE 1A kohtalaiseksi ja vaihtoehdossa SVE 1B vähäiseksi.

Taulukko 8.2.7. Ristiintaulukointi kohteen 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				SVE 1B					
Kohtalainen herkkyys			SVE 1A	VE1-VE4					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

8.2.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoituksessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuisista päättää Traficom.

8.2.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista

tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Maasto on kuitenkin joltain osin kumpuilevaa, ja erityisesti korkeat vaara-alueet luovat näköesteitä, jotka rajaisivat myös metsiä hakattaessa. Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Valokuvasoitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasoite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasoitteilla on myös mahdollista tahallisesti tai tahattomasti hieman manipuloida katsojaa mm. riippuen siitä, kuinka epätarkkana tai vaihtoehtoisesti voimakkaan värisenä tuulivoimala esitetään.

Toisinaan valokuvasoitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

8.3 MUINAISJÄÄNNÖKSET

8.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajoa 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 kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroksot.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

8.3.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu muinaisjäännöskohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

8.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien tuulivoimapuistoalueilla ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty tuulivoimapuistoalueille ja alueiden välisille sähkönsiirtoreiteille laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2022 toteutettujen muinaisjäännösinventointien tavoitteena oli mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen.

Inventointien esiselvitysvaiheeseen kuului arkeologisen potentiaalin 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 GTK:n kallio- ja maaperäkartoja, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvia, korkeusmallia ja laserkeilausaineistoa sekä Museoviraston arkeologisten kohteiden tietokantaa. Lisäksi on tutkittu pitäjänkarttoja.

Tuulivoimapuistoalueilla tehtiin tarkastelu riittävällä laajuudella voimalapaikoille (yli 200 metrin säteellä) ja tielinjauksille. Maaperästä johtuen alueet tarkistettiin pääosin pintahavainnoimalla, jotkut kohteet kairattiin. Koepistoja tehtiin hiekka-alueilla Hukkalansalon länsiosassa Julkuvaaran kaakoisrinteellä ja Isolehdossa, (n. 10 m väli) sekä Kongasjärven ja Osmankajärven välisellä hiekkakanaksella. Märät tasaiset rämeet ja suot jätettiin tarkastuksen ulkopuolelle niiden vähäisen muinaisjäännöspotentiaalin vuoksi. Sähkönsiirtolinjaukset tarkasteltiin noin 100-200 metrin leveydellä maastosta riippuen. Arkeologiset kulttuuriperintökohteet valokuvattiin, dokumentoitiin ja niistä kirjattiin pintahavaintoja.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden arkeologisen inventoinnin raportti on liitteenä 4 ja 110 kV voimajohtoreittien arkeologisen inventoinnin raportti liitteenä 5. Tuulivoimapuistoalueiden inventoinnin on tehnyt Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu ja maastoinventointi on suoritettu 8.–16.5.2022. Tuulivoimapuistojen välisten sähkönsiirtoreittien inventoinnin on laatinut Mikroliitti Oy ja maastoinventointi on suoritettu 14.–17.11.2022. Fingridin Nuojua-Seitenoikea voimajohtolinjan rinnalla kulkeva osuus oli tarkastettu maastossa aiemmin samana vuonna Vaala-Seitenoikea linjan inventoinnissa (Sepänmaa, Bilund & Poutiainen 2022). Kyseisessä inventoinnissa havaitut kohteet on käsitelty myös Takiankankaan – Hukkalansalon suunniteltua sähkönsiirtoa koskevassa raportissa.

Vaikutuksia muinaisjäännöksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri (AMK) Johanna Harju.

8.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Muinaisjäännöskohteiden herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muutuko arvokkaan kohteen luonne.

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

8.3.5 Nykytila

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueet

Takiankankaan tuulivoimapuistoalueelta tunnettiin ennestään kahdeksan muinaisjäännöskohdetta (kaikki maastossa tarkastamattomia tervahautakohteita) sekä yksi rautakautinen löytöpaikka, Joutenkangas (1000038217). Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueelta tunnettiin ennestään 13 muinaisjäännöskohdetta (kaikki maastossa tarkastamattomia tervahautakohteita) sekä yksi mahdollinen muinaisjäännös – maastossa tarkastamaton kuoppakohde Jorolankangas 5 (1000043136). Kaikki tunnetut kiinteät muinaisjäännöskohteet tarkastettiin maastossa.

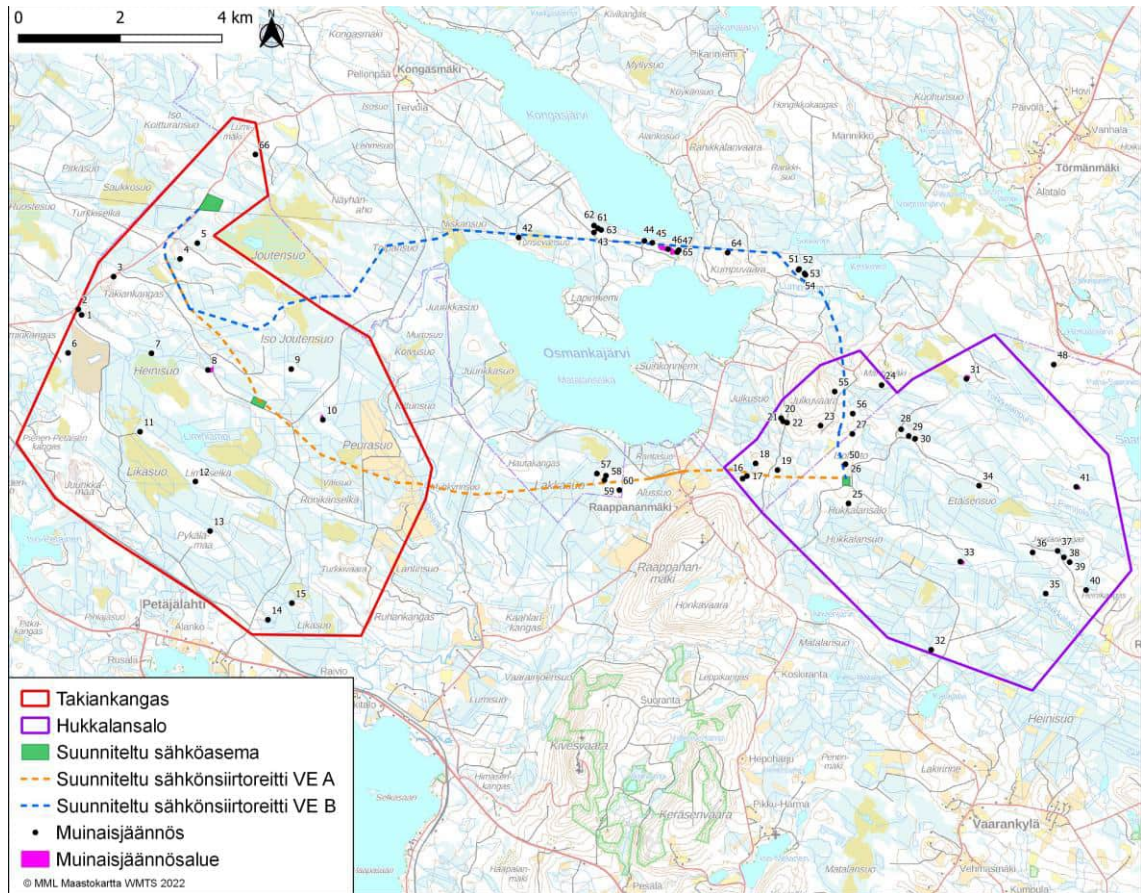
Inventoinnissa löydettiin 26 uutta muinaisjäännöskohdetta, joista viisi Takiankankaan alueella ja 11 Hukkalansalon alueella. Näiden lisäksi havaittiin neljä mahdollista muinaisjäännöstä, kaksi Takiankankaalla ja kaksi Hukkalansalossa – kaikki ovat lidar-havaintojen perusteella todettuja tervahautakohteita, joita ei kuitenkaan olosuhteiden vuoksi päästy tarkastamaan maastossa. Inventoinneissa havaittiin Hukkalansalon alueella myös kaksi muuta kohdetta –yhä käytössä oleva vanha talo pihapiireineen sekä yhden kämpän jäänteet.

Muinaisjäännös- ja muut kohteet on otettu huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetty rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

110 kV voimajohtovaihtoehtojen alueet

Alle 200 m etäisyydeltä linjoista tunnettiin ennen inventointia kolme arkeologista kiinteää muinaisjäännöstä, jotka kaikki ovat tervahautoja. Inventoinneissa havaittiin SVE 1A:n osuudelta 14 uutta arkeologista kohdetta ja SVE 1B:n osuudelta kuusi uutta muinaisjäännöstä.

Kuvassa ja taulukossa (Taulukko 8.3.1 ja Kuva 8.3.1) on esitetty tuulivoimapuistoalueille ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäännökset.



Kuva 8.3.1. Kaikki tuulivoimapuistoalueille ja sähkönsiirtoreittien ympäristöön sijoittuvat muinaisjännöskohteet sekä lidar-aineiston perusteella arvioidut mahdolliset muinaisjännökset.

Taulukko 8.3.1. Tiedossa olevat muinaisjännöskohteet tuulivoimapuistoalueilla sekä 300 metrin säteellä sähkönsiirtoreiteistä.

Numero	Nimi	Tyyppi
1	Pöljänpäänpuuro 1	tervahauta
2	Pöljänpäänpuuro 2	hiilimiilu
3	Takiankangas	tervahauta
4	Joutenkangas 3	tervahauta
5	Joutenkangas 2	tervahauta
6	Liminkangas itä	tervahauta
7	Heinisuo	tervahauta
8	Katajaselkä	tervahauta, 4 kpl
9	Iso Joutensuo	tervahauta
10	Joutenkangas 4	tervahauta, 2 kpl
11	Likasuo	tervahauta
12	Liminselkä	tervahauta

Numero	Nimi	Tyyppi
13	Pykälämaa	tervahauta
14	Kotikuiva	tervahauta
15	Vanha Liminpuro	tervahauta
16	Hamppulamminsuo 1	tervahauta
17	Hamppulamminsuo 2	tervahauta
18	Hamppulamminkangas	tervahauta
19	Hamppulamminkangas itä	tervahauta
20	Julkuvaara 1	tervahauta
21	Julkuvaara 2	tervahauta
22	Julkuvaara 3	tervahauta
23	Julkuvaara 4	tervahauta
24	Mäntymäki	tervahauta
25	Hukkalansalo	tervahauta
26	Isolehto	tervahauta
27	Matkala	tervahauta
28	Pienenjoenkorpi 3	tervahauta
29	Pienenjoenkorpi 2	tervahauta
30	Pienenjoenkorpi 1	tervahauta
31	Torkkolanpuro 1-3	tervahauta, 3 kpl
32	Hukkalansuo etelä	tervahauta
33	Hukkalansuo	tervahauta, 3 kpl
34	Etäisensuo	tervahauta
35	Hukkalanjoki	tervahauta
36	Jorolankangas 1	tervahauta
37	Jorolankangas 2	tervahauta
38	Karjalanaho 2	röykkiö
39	Karjalanaho	tervahauta
40	Heinikangas	tervahauta
41	Jorolankangas 3	tervahauta, 2/3 kpl
42	Turisevansuo	tervahauta
43	Ketunsuo	tervahauta, 2 kpl
44	Kongasjärvi etelä 2	tervahauta
45	Kongasjärvi etelä 1	tervahauta

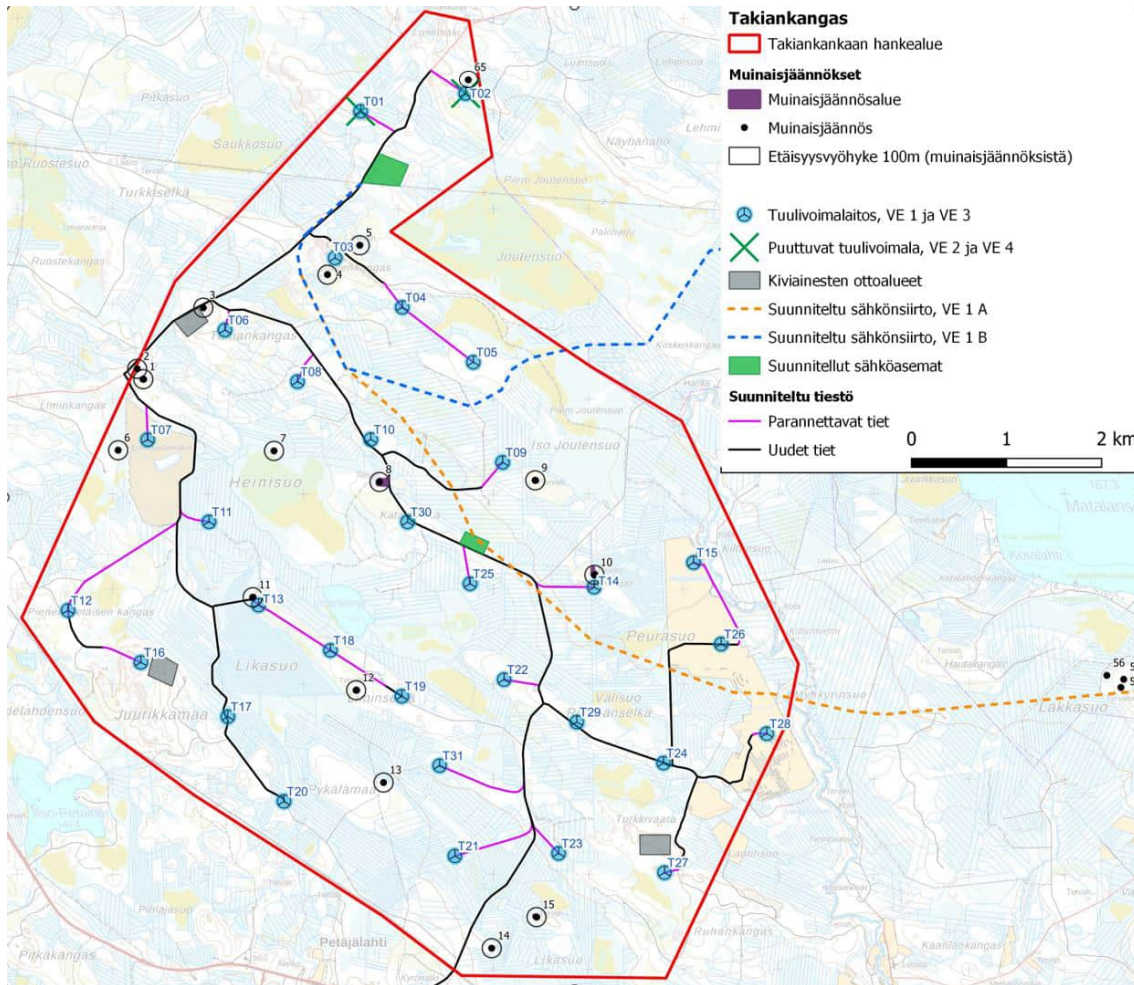
Numero	Nimi	Tyyppi
46	Salmenjoki	pyyntikuopparyhmä, 12 kpl
47	Salmenjoki 2	tervahauta
48	Heiluanjärvi kaakko	tervahauta
50	Osamangankangas 1	tervahauta
51	Osamangankangas 2	tervahauta
52	Osamangankangas 3	tervahauta
53	Osamangankangas 4	tervahauta
54	Julkuvaara 1	tervahauta
55	Julkuvaara 2	tervahauta
56	Kaarronkangas 1	tervahauta
57	Kaarronkangas 2	tervahauta
58	Kaarronkangas 3	tervahauta
59	Kaarronkangas 4	tervahauta
60	Ketunsuo 2	tervahauta, 3 kpl
61	Ketunsuo 3	tervahauta
62	Ketunsuo 4	tervahauta
63	Kumpuvaara	tervahauta
64	Salmenjoki 2	asuinpaikka
65	Lumimäki 3	tervahauta

8.3.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.3.6.1 Tuulivoima-alueiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja kaapelireittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon.

Kaikki *Takiäkankaan alueelle* sijoittuvat muinaisjäännökset suhteessa suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden, kiviainesten ottoalueiden ja sähköasemien sijaintiin on esitetty kuvassa (Kuva 8.3.2). Takiäkankaan alueelle sijoittuu kaikkiaan 16 muinaisjäännöstä.



Kuva 8.3.2. Takiankankaan alueelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet ja -alueet suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin, tiestöön, kiviaineisten ottoalueisiin ja sähkönsiirtoon.

Alla on lueteltu ne Takiankankaan alueen muinaisjäännökset, jotka sijoittuvat alle 150 metrin etäisyydelle hankkeen vaihtoehtojen voimalapaikoista ja/tai alle sadan metrin etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä, kiviainesten ottoalueista, uusista tielinjauksista sekä olemassa olevista, hankkeen johdosta levennettävistä/vahvistettavista teistä.

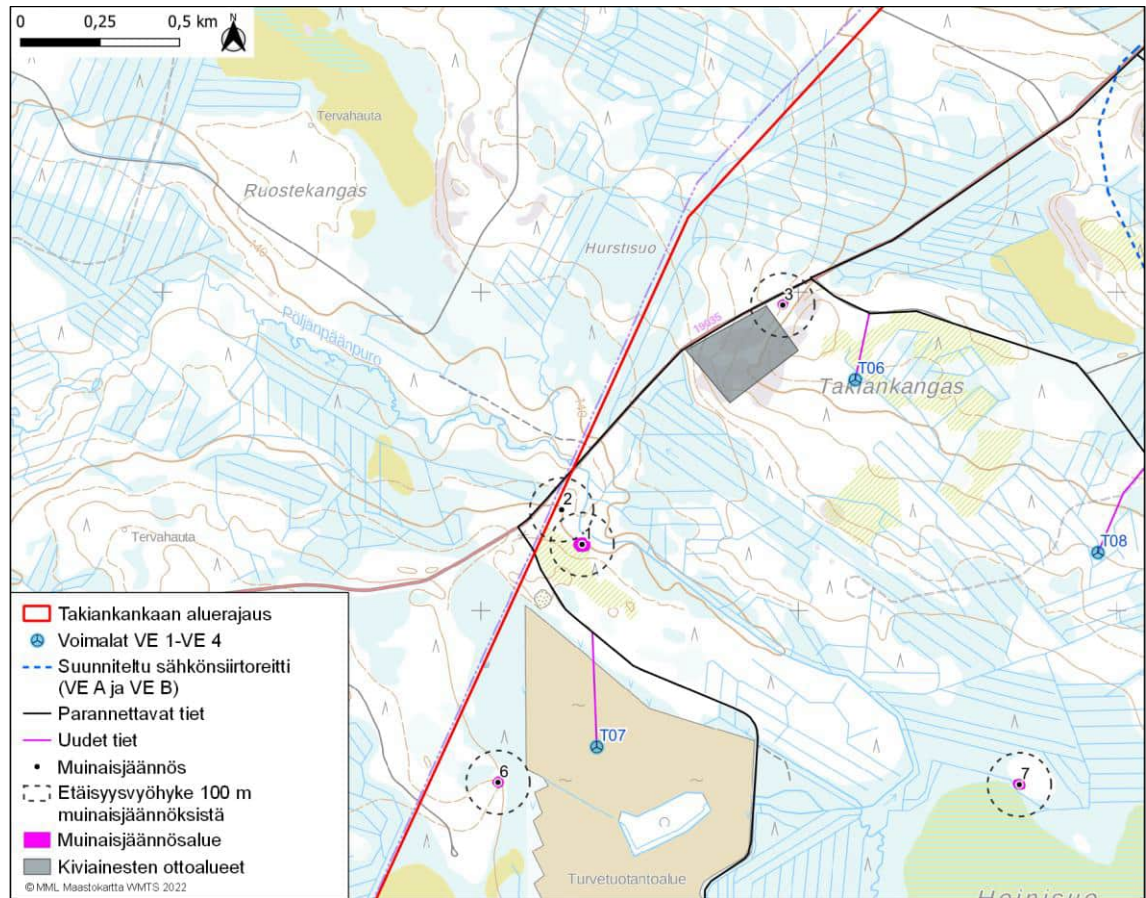
Pöjlänpäänpuro 2 (2) sijoittuu vahvistettavan tielinjan kaakkoispuolelle noin 57 metrin etäisyydelle vahvistettavan tien keskilinjasta (Kuva 8.3.3).

Takiankangas (3) sijoittuu vahvistettavan tielinjan eteläpuolelle noin 32 metrin etäisyydelle vahvistettavan tien keskilinjasta sekä noin 44 metrin etäisyydelle suunnitellusta kiviaineksen ottoalueesta (Kuva 8.3.3).

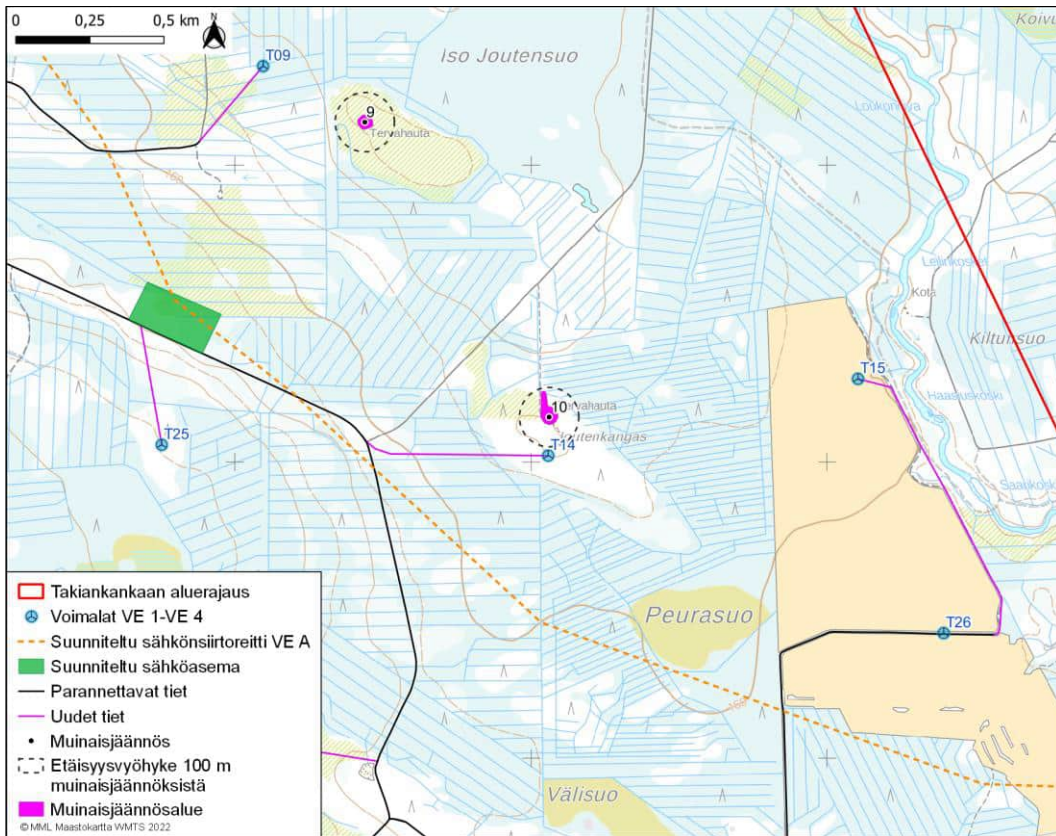
Joutenkangas 4 (10) sijoittuu noin 130 metrin etäisyydelle voimalan T14 (VE 1-VE4) keskipisteestä sen pohjoispuolelle ja suunnitellun uuden tielinjauksen pohjoispuolelle (Kuva 8.3.4).

Likasuo (11) sijoittuu noin 32 metrin etäisyydelle vahvistettavan tien keskilinjasta sen pohjoispuolelle, noin 37 metrin etäisyydelle suunnitellusta uudesta tielinjauksesta sen pohjoispuolelle ja noin 103 metrin etäisyydelle voimalan T13 (VE1-VE4) keskipisteestä sen luoteispuolelle (Kuva 8.3.5).

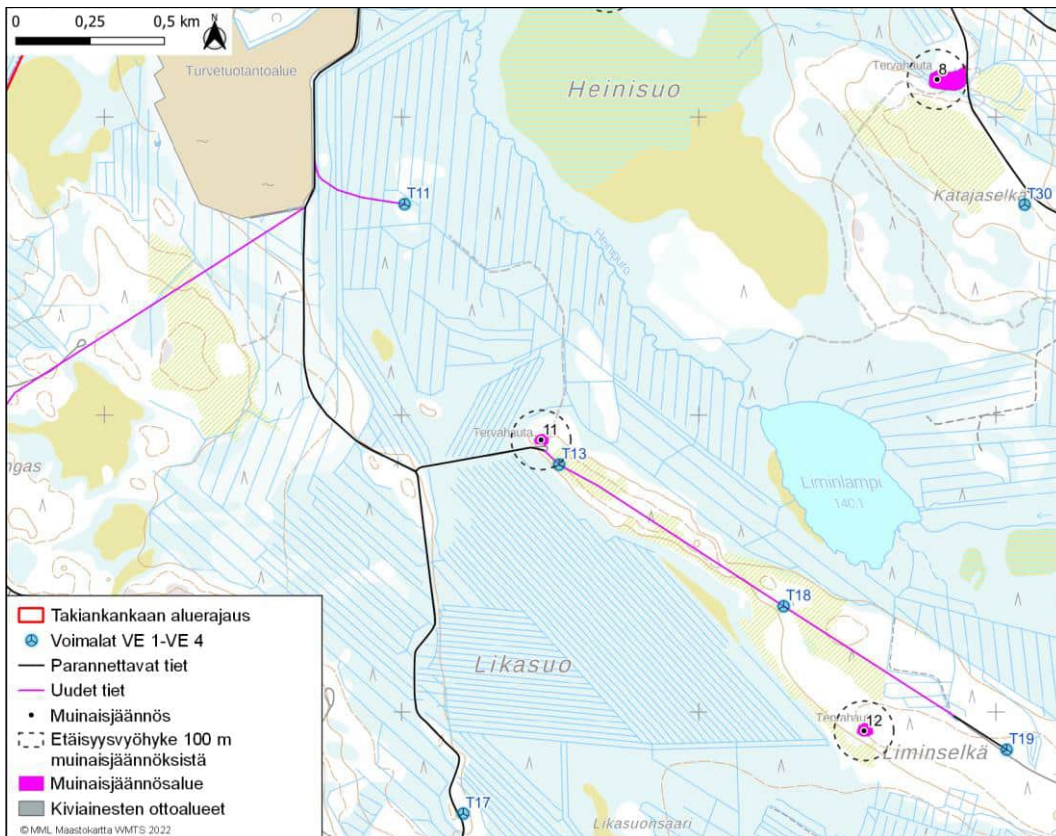
Lumimäki 3 (65) sijoittuu noin 147 metrin etäisyydelle voimalan T02 (VE 1 ja VE 3) keskipisteestä, sen pohjoispuolelle (Kuva 8.3.6).



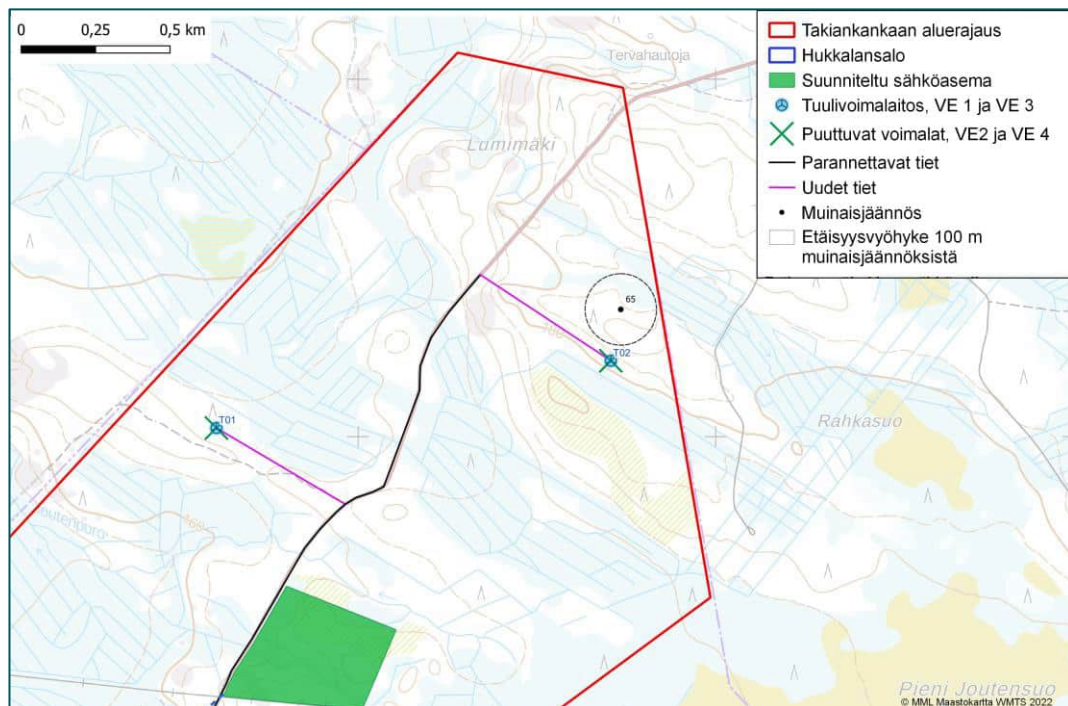
Kuva 8.3.3. Hankkeen tuulivoimaloiden, tiestön ja kiviaineksen ottoalueen sijainti suhteessa muinaisjäännöksiin. Pöljänpäänpuro 2 (2) ja Takiangkangas (3).



Kuva 8.3.4. Hankkeen tuulivoimaloiden ja tiestön sijainti suhteessa muinaisjäännöksiin. Joutenkangas 4 (10).

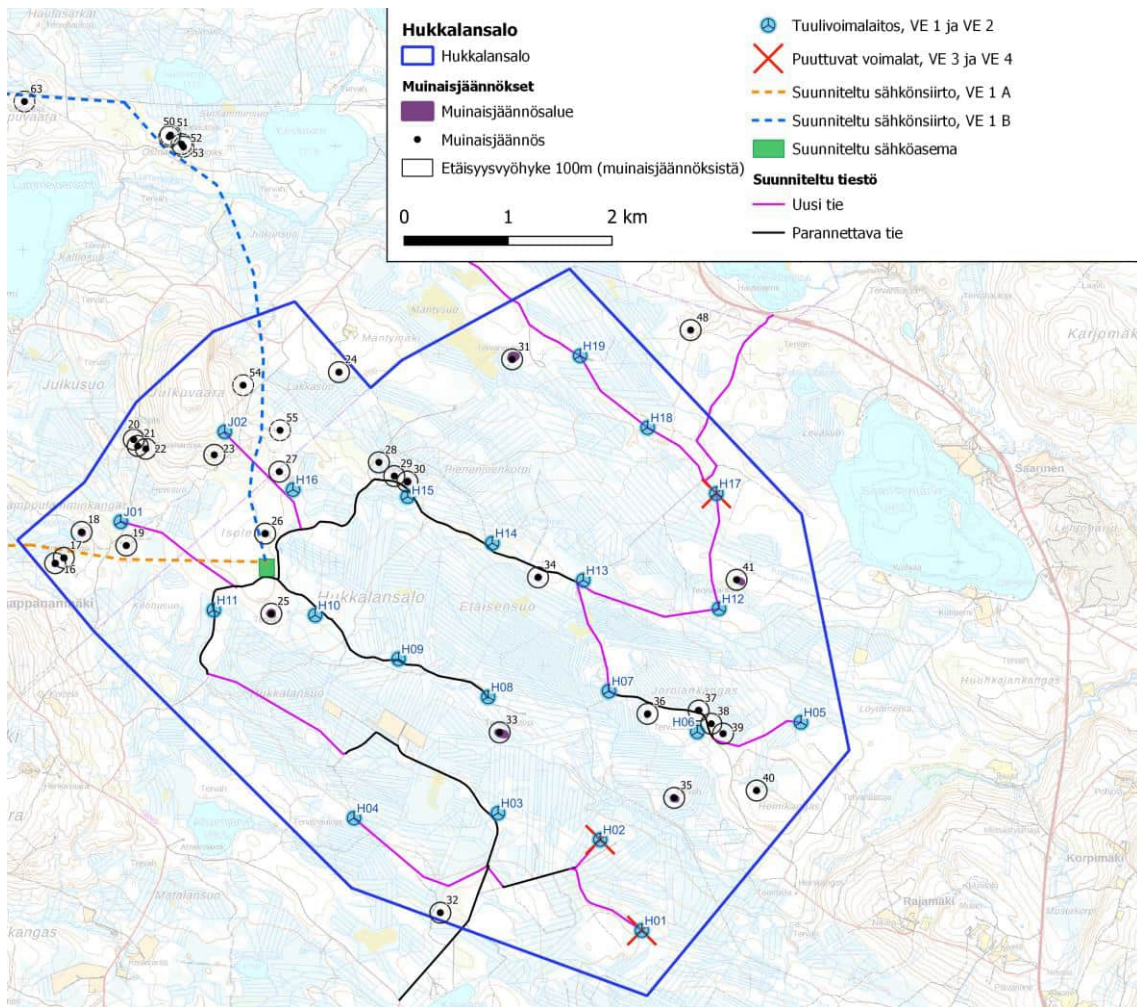


Kuva 8.3.5. Hankkeen tuulivoimaloiden ja tiestön sijainti suhteessa muinaisjäännöksiin. Likasuo (11).



Kuva 8.3.6. Hankkeen tuulivoimaloiden ja tiestön sijainti suhteessa muinaisjäännöksiin. Lumimäki 3 (65).

Kaikkien *Hukkalansalon alueelle* sijoittuvien muinaisjäännösten sijainti suhteessa suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman sijaintiin on esitetty kuvassa (Kuva 8.3.7). Hukkalansalon alueelle sijoittuu kaikkiaan 28 muinaisjäännöstä.



Kuva 8.3.7. Hankkeen tuulivoimaloiden, sähköaseman ja tiestön sijainti suhteessa muinaisjäännöksiin Hukkalansalon alueella

Alla on lueteltu ne Hukkalansalon alueen muinaisjäännökset, jotka sijoittuvat alle 150 metrin etäisyydelle hankkeen vaihtoehtojen voimalapaikoista ja/tai alle sadan metrin etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä, kiviainesten ottoalueista, uusista tielinjauksista sekä olemassa olevista, hankkeen johdosta levennettävistä/vahvistettavista teistä.

Pienenjoenkorpi 2 (29) sijoittuu vahvistettavan tielinjan pohjoispuolelle noin 50 metrin etäisyydelle vahvistettavan tien keskilinjasta (Kuva 8.3.9).

Pienenjoenkorpi 1 (30) sijoittuu vahvistettavan tielinjan pohjoispuolelle noin 50 metrin etäisyydelle vahvistettavan tien keskilinjasta sekä noin 145 metrin etäisyydelle voimalan H15 keskipoikkeuksesta (Kuva 8.3.9).

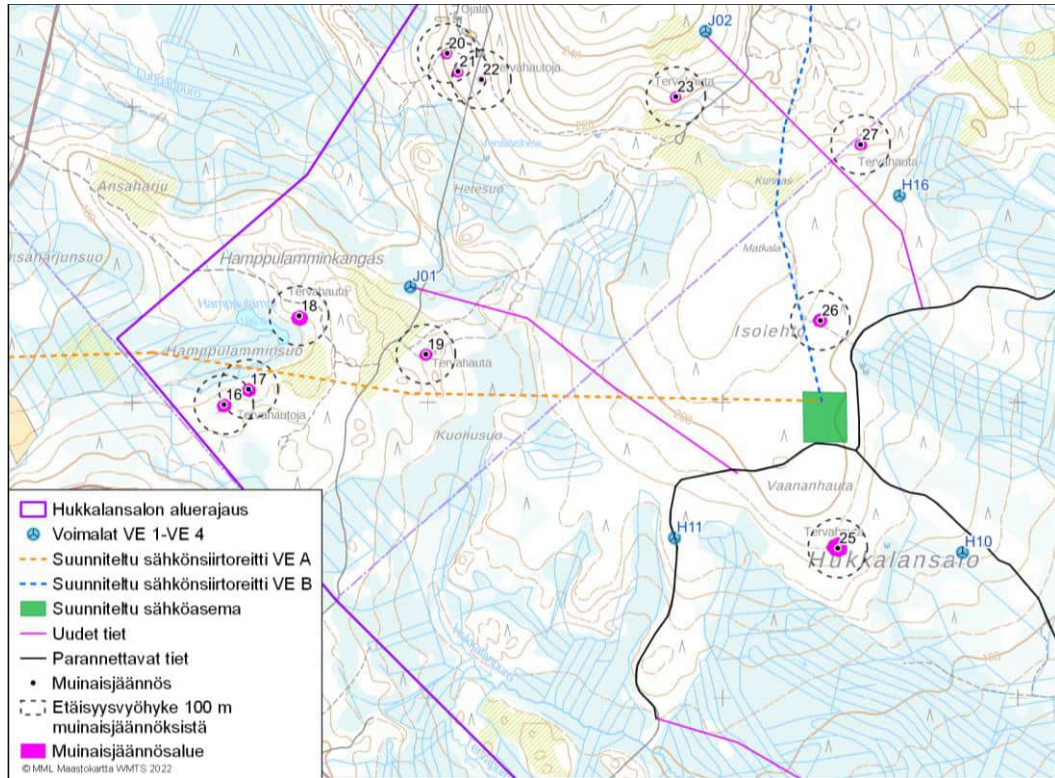
Etäisensuo (34) sijoittuu vahvistettavan tielinjan eteläpuolelle noin 83 metrin etäisyydelle vahvistettavan tien keskilinjasta (Kuva 8.3.9).

Jorolankangas 2 (37) sijoittuu vahvistettavan tielinjan pohjoispuolelle noin 22 metrin etäisyydelle vahvistettavan tien keskilinjasta (Kuva 8.3.10).

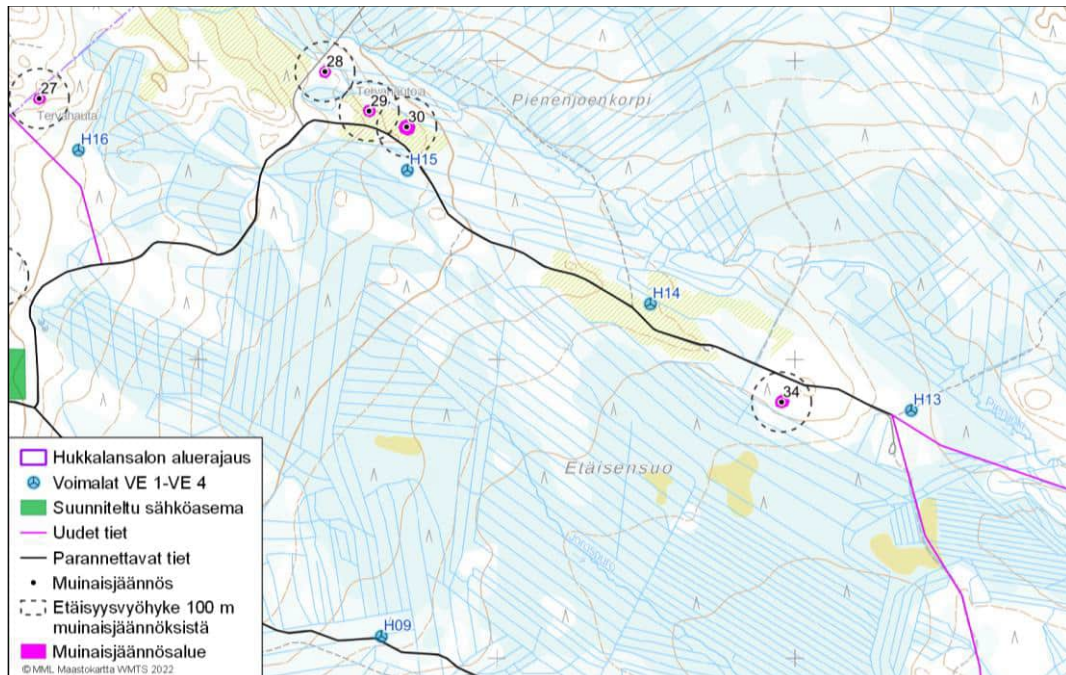
Karjalanaho 2 (38) sijoittuu vahvistettavan tielinjan itäpuolelle noin 38 metrin etäisyydelle vahvistettavan tien keskilinjasta (Kuva 8.3.10).

Karjalanaho (39) sijoittuu suunnitellun uuden tielinjauksen pohjoispuolelle noin 82 metrin etäisyydelle suunnitellun tien keskilinjasta (Kuva 8.3.10).

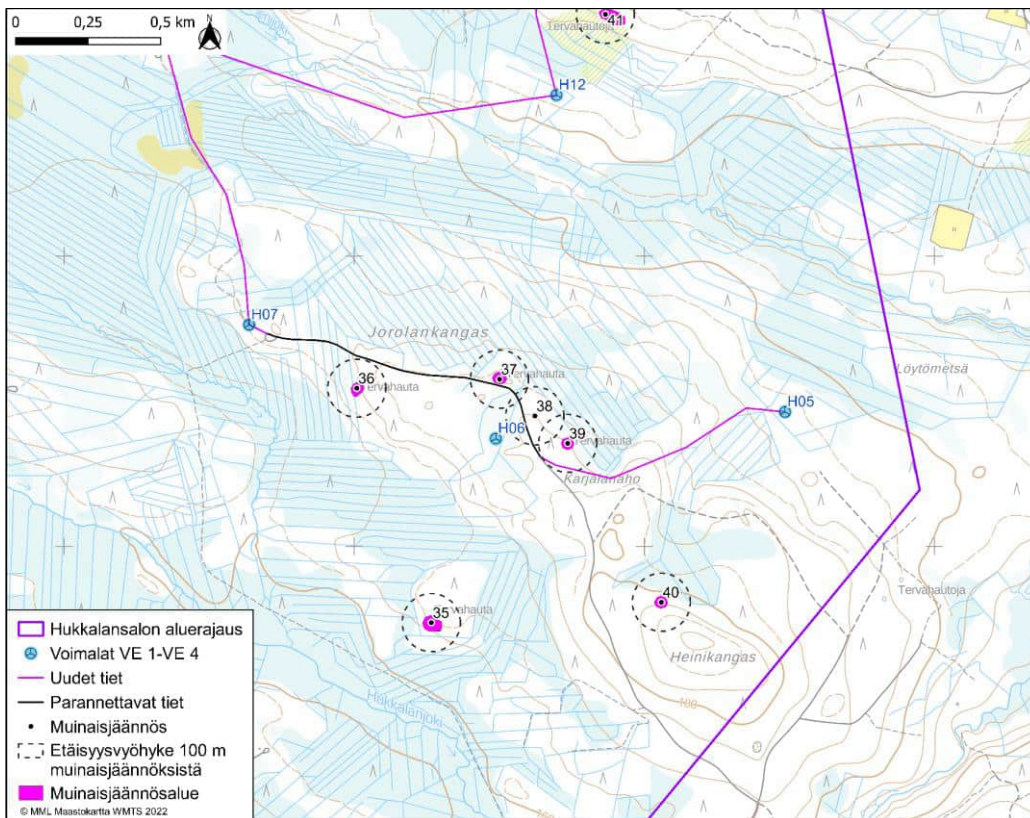
Muut tuulivoimapuistoalueiden muinaisjäännökset sijoittuvat yli 150 metrin etäisyydelle hankkeen eri vaihtoehtojen voimalapaikoista ja yli 100 metrin etäisyydelle uusista tielinjauksista sekä olemassa olevista, hankkeen johdosta levennettävistä/vahvistettavista teistä.



Kuva 8.3.8. Hankkeen tuulivoimaloiden ja tiestön sijainti suhteessa muinaisjäännöksiin. Hamppulamminsuo 2 (17) ja Isolehto (26).



Kuva 8.3.9. Hankkeen tuulivoimaloiden ja tiestön sijainti suhteessa muinaisjäännöksiin. Pienvoenkorpi 2 (29), Pienvoenkorpi 1 (30) ja Etäisensuo (34).



Kuva 8.3.10. Hankkeen tuulivoimaloiden ja tiestön sijainti suhteessa muinaisjäännöksiin. Jorolankangas 2 (37), Karjalanaho 2 (38) ja Karjalanaho (39).

Tarkemmassa voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee kiinteiden muinaisjäännösten sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet on riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi.

8.3.6.2 110 kV voimajohtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnitelluille vaihtoehdoille 110 kV voimajohtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen (alle 100 metrin etäisyydelle) sijoittuu kahdeksan muinaisjäännöskohdetta:

Hampulamminsuo 2 (17) sijoittuu sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 1A voimajohdon eteläpuolelle (Kuva 8.3.8). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 72 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle vaan noin 49 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta. Kyseiselle muinaisjäännökselle ei tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron rakentamisen johdosta aiheudu heikennyksiä.

Kaarronkangas 3 (58) sijoittuu sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 1A voimajohdon pohjoispuolelle (Kuva 8.3.11). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 54 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle vaan noin 31 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta. Kyseiselle muinaisjäännökselle ei aiheudu sähkönsiirron rakentamisen johdosta heikennyksiä.

Isolehto (26) sijoittuu Hukkalansalon hankealueelle, sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 1B voimajohdon itäpuolelle (Kuva 8.3.12). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 59 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle vaan noin 36 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta. Kyseiselle muinaisjäännökselle ei tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron rakentamisen johdosta aiheudu heikennyksiä.

Turisevansuo (42) sijoittuu suunnitellun voimajohdon (SVE 1B) eteläpuolelle (Kuva 8.3.12). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 50 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle vaan noin 27 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta. Kyseiselle muinaisjäännökselle ei aiheudu tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron rakentamisen johdosta heikennyksiä.

Kongasjärvi etelä 2 (44) sijoittuu suunnitellun voimajohdon (SVE 1B) pohjoispuolelle, nykyisen johtoaukean reunaan (Kuva 8.3.13). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 64 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle vaan noin 37 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta. Kyseiselle muinaisjäännökselle ei tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron rakentamisen johdosta aiheudu heikennyksiä.

Kongasjärvi etelä 1 (45) sijoittuu suunnitellun voimajohdon (SVE 1B) pohjoispuolelle, nykyiselle johtoaukealle (Kuva 8.3.13). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 37 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle vaan noin 14 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta. Kyseiselle muinaisjäännökselle ei tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron rakentamisen johdosta aiheudu heikennyksiä.

Salmenjoki (46) sijoittuu suunnitellun voimajohdon (SVE 1B) eteläpuolelle (Kuva 8.3.13). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 67 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle vaan noin 44 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta. Kyseiselle muinaisjäännökselle ei tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron rakentamisesta aiheudu heikennyksiä.

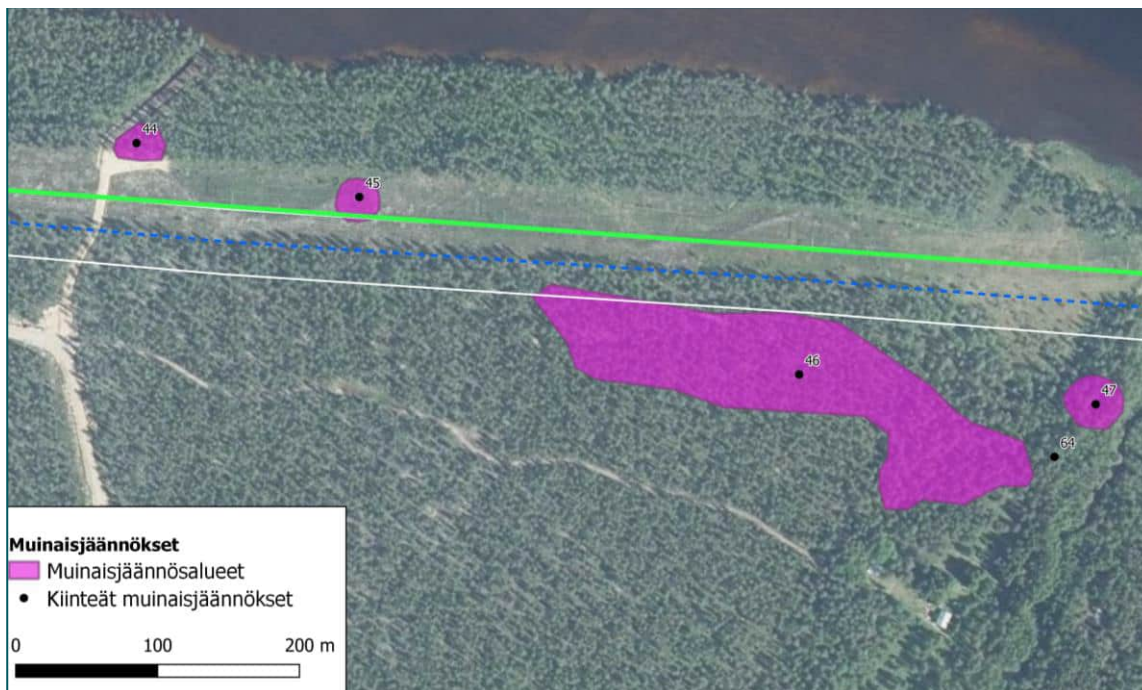
Salmenjoki 2 (47) sijoittuu suunnitellun voimajohdon (SVE 1B) eteläpuolelle (Kuva 8.3.13). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 71 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle vaan noin 48 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta. Kyseiselle muinaisjäännökselle ei tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron rakentamisesta aiheudu heikennyksiä.



Kuva 8.3.11. Vasemmanpuoleinen kuva: Muinaisjäännöskohteen Hamppulamminsuo 2 (17) sijainti suhteessa sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 1A suunniteltuun 110 kV voimajohdon keskilinjaan (oranssi katkoviiva). Johtoalue on esitetty valkoisilla viivoilla. Oikeanpuoleinen kuva: Muinaisjäännöskohteen Kaarronkangas 3 (58) sijainti suhteessa sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 1A suunniteltuun 110 kV voimajohdon keskilinjaan (oranssi katkoviiva). Johtoalueen reunat on esitetty valkoisilla viivoilla.



Kuva 8.3.12. Vasemmanpuoleinen kuva: Muinaisjäännöskohteen Turisevansuo (42) sijainti suhteessa sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 1B suunniteltuun 110 kV voimajohdon keskilinjaan (sininen katkoviiva). Johtoalueen levenemä kohti etelää on esitetty valkoisella viivalla ja nykyisen 220 kV voimajohdon keskilinja vihreällä viivalla. Oikeanpuoleinen kuva: Muinaisjäännöskohteen Isolehto (26) sijainti suhteessa sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 1B suunniteltuun 110 kV voimajohdon keskilinjaan (sininen katkoviiva). Johtoalueen reunat on esitetty valkoisilla viivoilla.



Kuva 8.3.13. Suunnitellun sähkönsiirtovaihtoehto SVE 1B mukaisen voimajohdon läheisyyteen (sadan metrin säteelle voimajohdon keskilinjasta) sijoittuvien muinaisjäännösten Kongasjärvi etelä 2 (44), Kongasjärvi etelä 1 (45), Salmenjoki (46) ja Salmenjoki 2 (47) sijainti suhteessa suunniteltuun 110 kV voimajohtoon (sininen katkoviiva). Johtoalueen levenemä kohti etelää on esitetty valkoisella viivalla ja nykyisen 220 kV voimajohdon keskilinja vihreällä viivalla.

8.3.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot ja 110 kV ilmajohtot ja etenkin voimajohdopylväät on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde sijoittuu

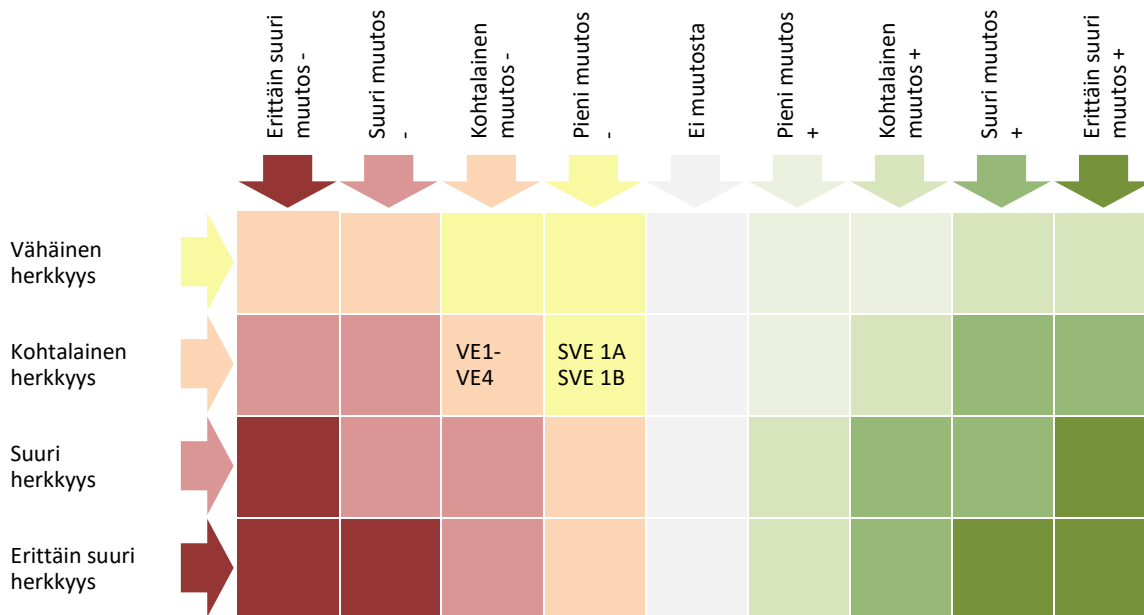
voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

8.3.6.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueille sijoittuu kaikkiaan 44 maastossa varmistettua muinaisjäännöskohdetta. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien läheisyyteen (sadan metrin säteelle keskilinjasta) sijoittuu kaikkiaan kahdeksan muinaisjäännöstä. Tuulivoimaloiden, tiestön tai voimajohdon rakentaminen tai käytön aikainen toiminta eivät aiheuta suoria vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävästä merkitsemisestä, sekä tarpeen vaatiessa suojaamisesta, huolehditaan rakentamisen aikana.

Kaikissa hankevaihtoehdossa voimalaitos T13 sijoittuu alle 125 metrin etäisyydelle muinaisjäännöskohteesta ”Lumimäki 3”, joten voimalan siirto hieman etäämmälle muinaisjäännöksestä on suositeltavaa. Mikäli voimalaa ei siirretä, tulee muinaisjäännös sijoittumaan osayleiskaavan mukaiselle rakentamisalueelle (tv-alue), jolloin muinaisjäännöksen suojaamiseen ja merkitsemiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Suunniteltujen vaihtoehtoisten 110 kV voimajohtojen johtoalueille ei muinaisjäännöksiä sijoitu, eikä näin ollen heikennyksiä muinaisjäännöksille aiheudu.

Taulukko 8.3.2. Takiankankaan-Hukkalan salon tuulivoimahankkeen rakentamisen kokonaisvaikutus muinaisjäännöksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu.

Jos muinaisjäännöskohde kuitenkin jatkosuunnittelussa joudutaan sijoittamaan lähelle tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tulee muinaisjäännöskohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksille.

Olisi suositeltavaa, ettei voimalan roottorin pyörimisalalle sijoittuisi muinaisjäännöksiä, sillä tämä ala joudutaan kaavassa rajaamaan tuulivoima-alueen sisälle. Mikäli tämä ei jatkosuunnittelussa ole mahdollista, tulee tällaisten muinaisjäännösten suojaamiseen ja merkitsemiseen kiinnittää erityistä huomioita.

8.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Muinaisjäännösinventoinnissa on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjaukset sekä näiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille potentiaaliset alueet. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

8.4 KALLIO- JA MAAPERÄ SEKÄ PINTA- JA POHJAVEDET

8.4.1 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 (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni.

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

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreitettä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule syntymään. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

8.4.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoja sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hiekan lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sekä huoltoteiden alueet.

8.4.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

8.4.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon ainetta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

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

8.4.4 Nykytila

8.4.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

Takiankankaan tuulivoimapuistoalueen kallioperä koostuu migmatoituneesta tonaliitista, pegmattiitigraniitista, amfiboliitista, kvartsimaa- ja argosigneesista ja biotiittiparagneisista.

Hukkalanalon tuulivoimapuistoalueen kallioperä koostuu biotiittiparaliuskeesta, mustaliuskeesta, tonaliittisesta migmatiitista, arkoosikvartsiitista, amfiboliitista, meta-arkoosista, kvartsi- ja serpentiinistä.

Sähkönsiirtoreitin VEA kallioperä koostuu pegmatiittigraniitista, migmatoituneesta tonaliitista, amfiboliitista, kvartsi- ja argosigneesista, arkoosikvartsiitista, biotiittiparagneisista, meta-arkoosista, ortokvartsiitista, serpentiinistä, mustaliuskeesta ja biotiittiparaliuskeesta.

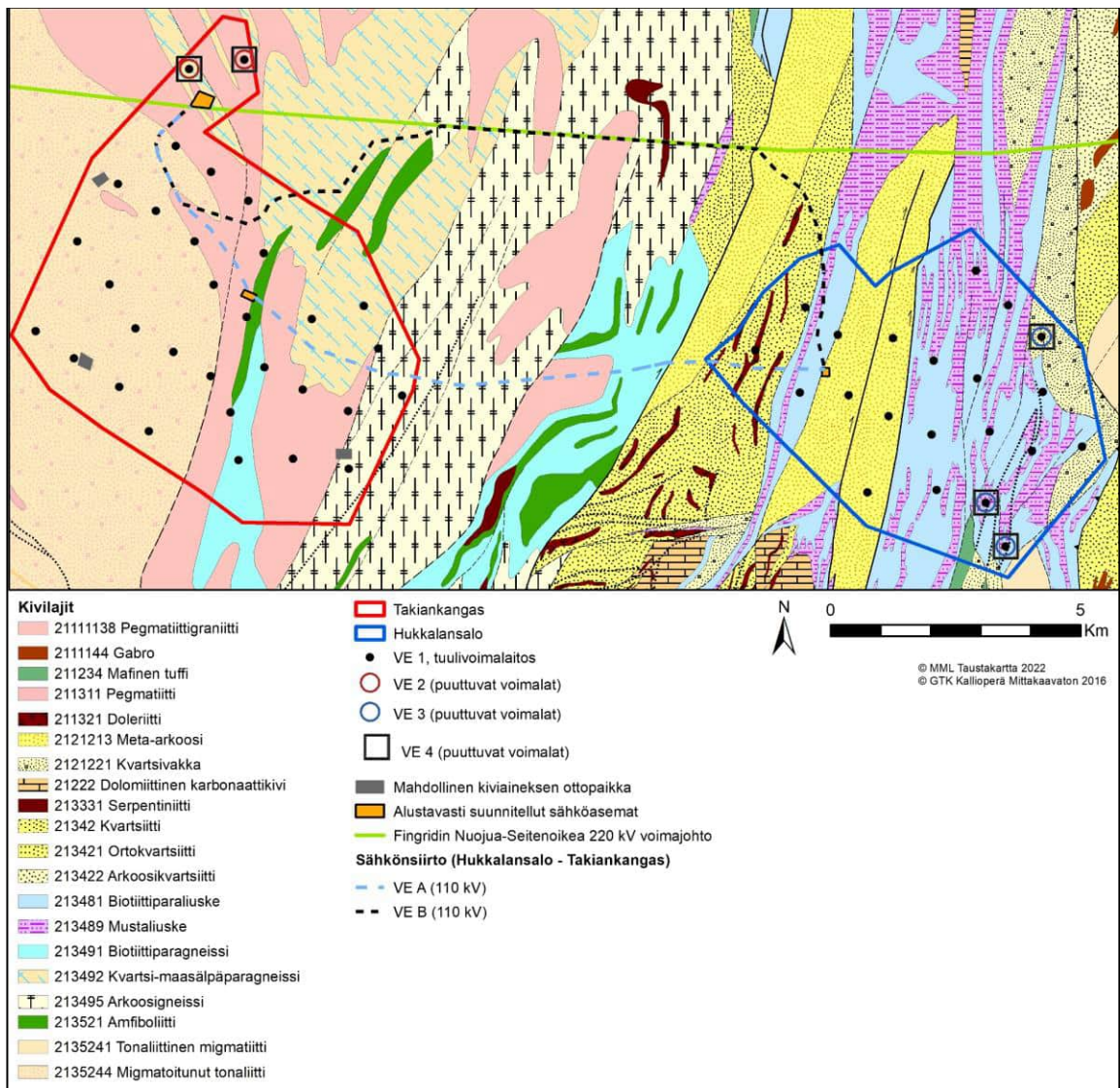
Sähkönsiirtoreitin VEB kallioperä koostuu pegmatiittigraniitista, migmatoituneesta tonaliitista, kvartsi- ja argosigneesista, arkoosikvartsiitista, biotiittiparagneisista, meta-arkoosista, ortokvartsiitista, serpentiinistä, mustaliuskeesta ja biotiittiparaliuskeesta.

Tuulivoimapuiston rakentamista varten tarvitaan kalliokiviainesta, joka saadaan Takiankankaan alueelta. Takiankankaan alueelta on Notto-tietojärjestelmän perusteella tutkittu yksi alue, josta on saatavissa graniittia ja tonaliittigneisiä sisältävää kiviainesta. Kiviaineksen määrää ei ole arvioitu.

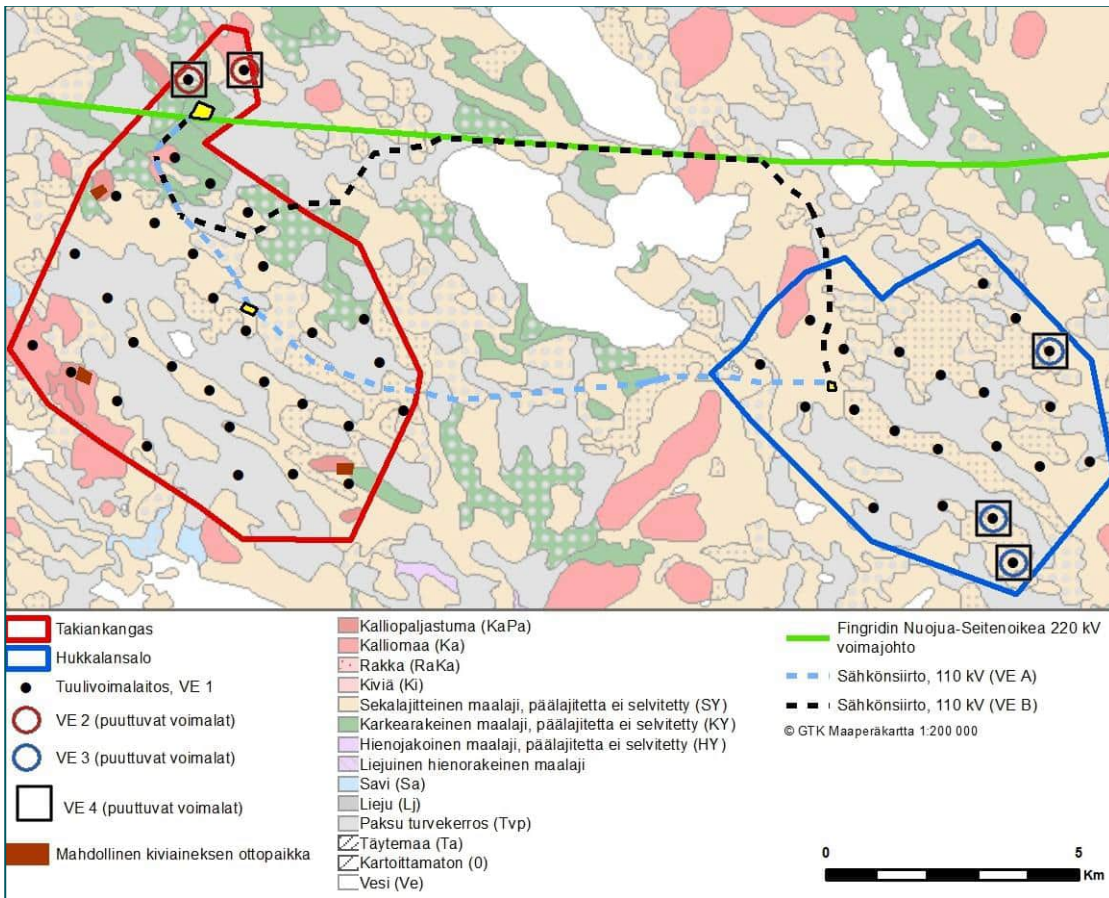
Hankealueille, sähkösiirtoreiteille tai näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperä-aineistoon (1:200 000). GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealueita. Takiangkankaan tuulivoimapuistoalueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista, paksuista turvekerrostumista, kallioma-alueista, kalliopaljastumista ja karkearakeisista maalajeista. Paikoin maaperän pintaosissa esiintyy ohuehkoja turvekerrostumia. Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista, paksuista turvekerrostumista ja kallioma-alueista. Paikoin maaperän pintaosissa esiintyy ohuehkoja turvekerrostumia.

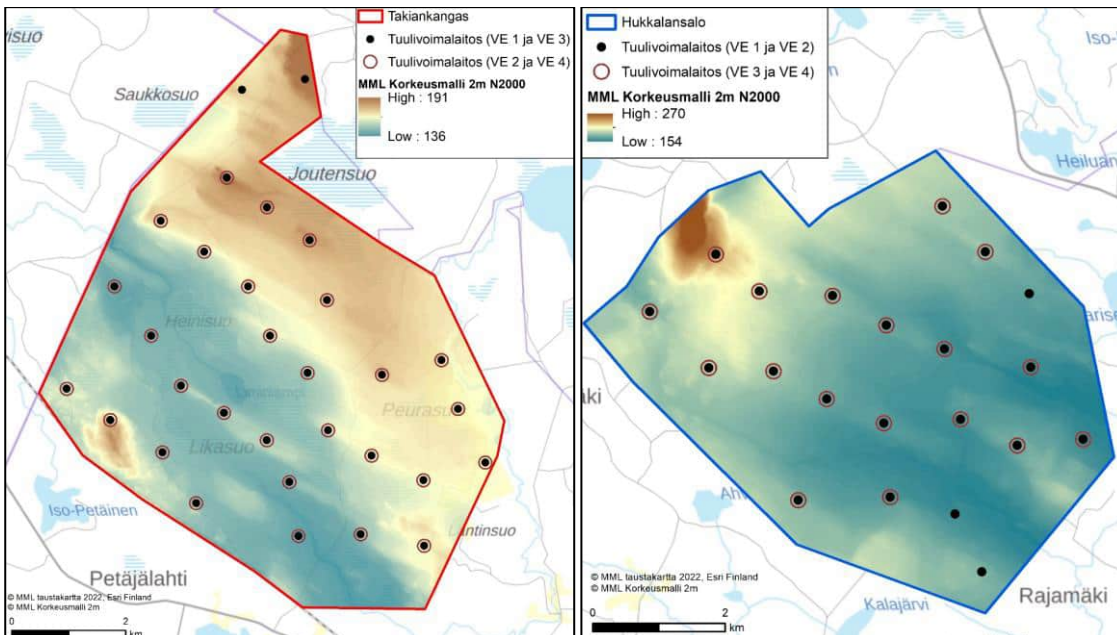
Sähkösiirtoreitti VEA alueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista, karkearakeisista maalajeista, paksuista turvekerrostumista ja kallioma-alueista. Paikoin maaperän pintaosissa esiintyy ohuehkoja turvekerrostumia. Sähkösiirtoreitti VEB alueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista, karkearakeisista maalajeista, paksuista turvekerrostumista ja kallioma-alueista. Paikoin maaperän pintaosissa esiintyy ohuehkoja turvekerrostumia. (GTK 2022b).



Kuva 8.4.1. Hankealueen ja sähkösiirtoreittien kallioperä.



Kuva 8.4.2. Hankealueen maaperä (GTK Maaperäkartta 1:200 000).



Kuva 8.4.3. Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden topografia ja hankevaihtoehdot 1–4.

Takiankankaan alue sijoittuu korkeustasolle noin +135...+190 (N2000). Maaston yleisvietto-suunta alueella on lounaseen. Takiankankaan alueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen pohjoisosassa Lumimäen alueella. Hukkalanсалon alue sijoittuu korkeustasolle noin +150...+270 (N2000). Maaston yleisvietto-suunta alueella on kaakkoon. Hukkalanсалon alueen

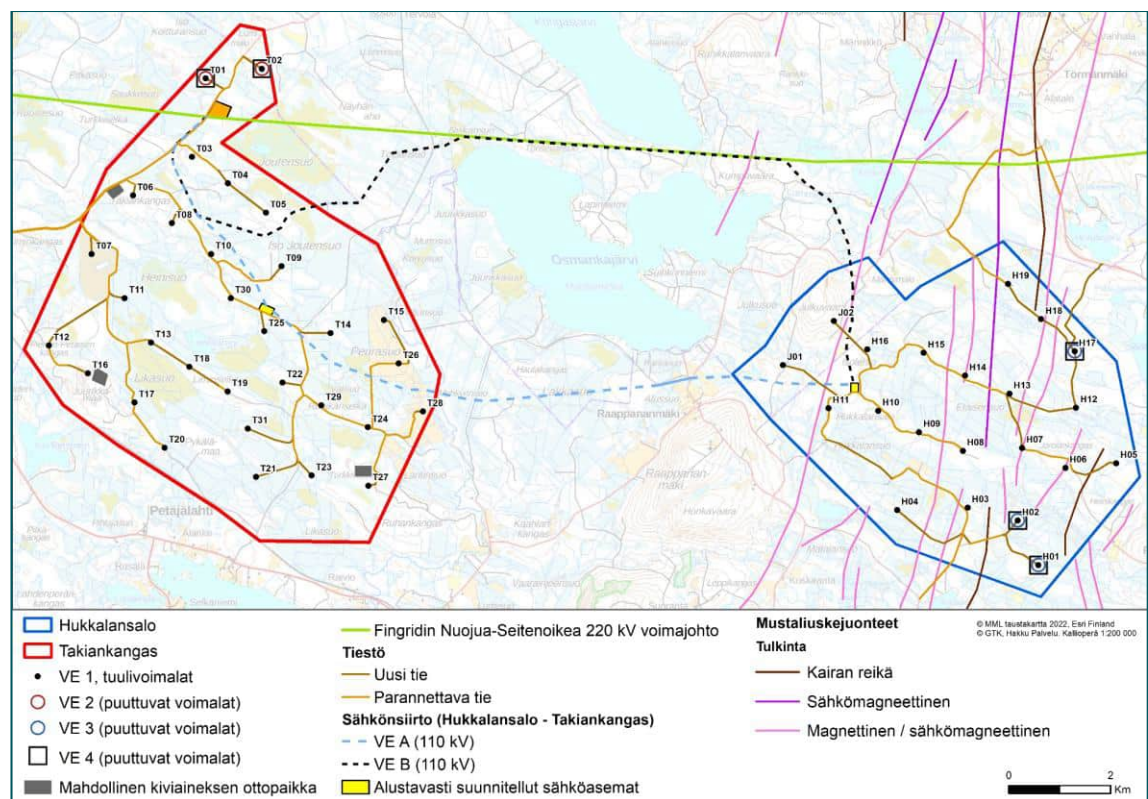
korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen luoteisosassa Julkuvaaran alueelle. Hankealueiden topografia on esitetty kuvassa (Kuva 8.4.3).

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys 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 rikkiä sisältäviä sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska Takiangkankaan alue sijoittuu tasolle +135...+190 ja Hukkalansalon alue sijoittuu tasolle +150...+270, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen hyvin epätodennäköistä.

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 sulfaattimiksi. 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 raja, jonka yläpuolella hankealueet sijaitsevat. Hankealueelta on saatavilla GTK:n 1:250 000 mittakaavaista yleiskartoitus-aineistoa happamista sulfaattimaita, joka perustuu alueella tehtyihin kartoituksiin. (GTK 2022c).



Kuva 8.4.4. Mustaliuskeen esiintymispotentiaali hankkeen tuulivoimapuistojen alueella

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 hankkeen

jatkosuunnittelun yhteydessä tehtävien yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella. Erityisen potentiaalisia kohteita ovat suoltaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia.

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun sekä kallioperäkartan tietojen perusteella Hukkalanсалон alueella on tulkittu (pohjois-eteläsuuntainen) mustaliusketta sähkömagneettisesta ja magneettinen/sähkömagneettisista aineistoista sekä kairanrei'istä. Sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB alueilla on tulkittu magneettinen/sähkömagneettisesta aineistosta mustaliusketta. (GTK 2022c).

8.4.4.2 Pinta- ja pohjavedet

Pintavedet

Takiankankaan tuulivoimapuistoalue sijoittuu Oulujoen (59) vesistöalueelle. Hankealueen pohjoisosa sijoittuu Ryöjöpuron valuma-alueelle (59.347), keski- ja länsiosa Liminpuron valuma-alueelle (59.312) sekä etelä- ja itäosa Kongasjoen alueelle (59.352).

Takiankankaan tuulivoimapuistoalueella on Liminlampi. Hankealueella laskevat Heinipuro, Joutenpuro ja Vanha Liminpuro, joka laskee Kongasjokeen ja edelleen Kivesjärveen sekä pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille.

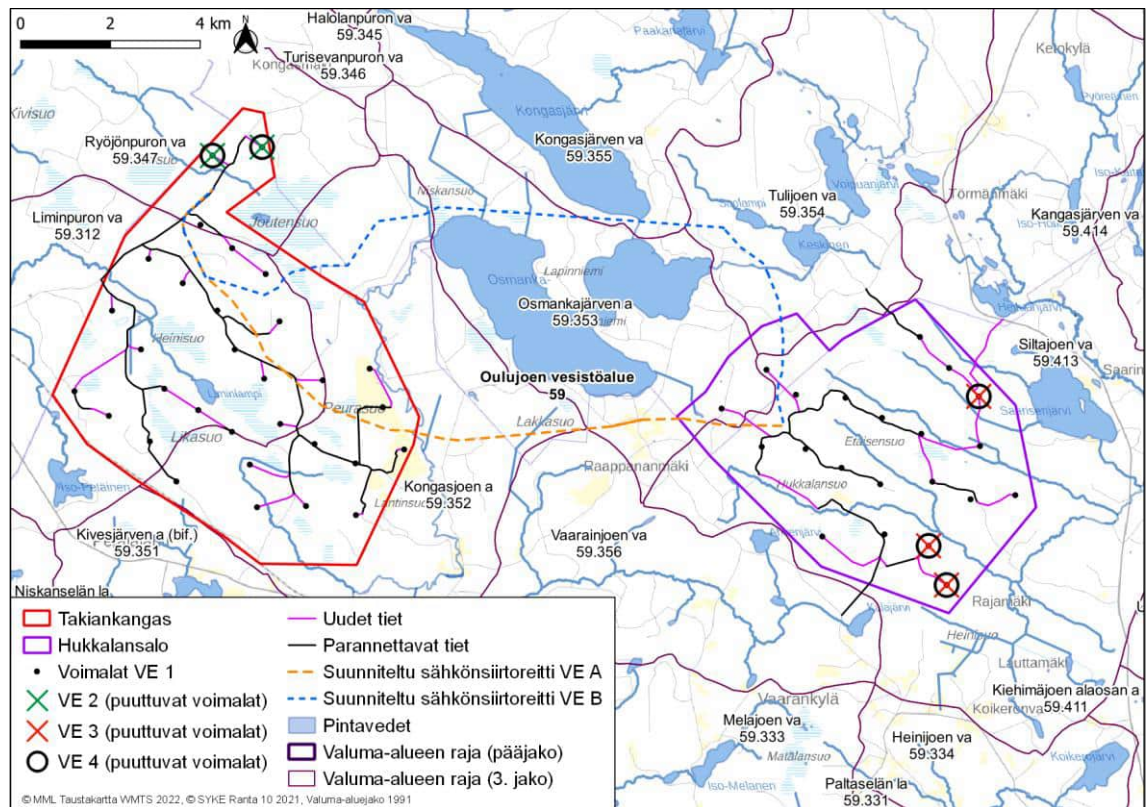
Hukkalanсалон tuulivoimapuistoalue sijoittuu Oulujoen (59) vesistöalueelle. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu Tulijoen valuma-alueelle (59.354) ja Osmankajärven alueelle (59.353), Muilta osin tuulivoimapuistoalue sijoittuu Siltajoen valuma-alueelle (59.413).

Hukkalanсалон alueella virtaavat Jorospuro, Kortepuro, Torkkolanpuro sekä Hukkalanjoki ja Pie-nijoki, jotka laskevat Väljänjokeen sekä edelleen Uurajärveen sekä pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille.

Sähkönsiirtoreitti VEA sijaitsee Liminpuron valuma-alueella (59.312), Kongasjoen alueella (59.352) ja Siltajoen valuma-alueella (59.413). Sähkönsiirtoreitti VEB sijaitsee Liminpuron valuma-alueella (59.312), Kongasjoen alueella (59.352), Osmankajoen alueella (59.353), Tulijoen valuma-alueella (59.354) ja Siltajoen valuma-alueella (59.413).

Sähkönsiirtoreitti VEA alueella virtaa Kongasjoki, joka laskee Osmankajärveen. Sähkönsiirtoreitti VEB alueella virtaa Lummejoki, joka laskee Osmankajokeen. Lisäksi sähkönsiirtoreittien alueella on pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden sekä sähkönsiirtoreittien sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa (Kuva 8.4.5).



Kuva 8.4.5. Tuulivoimapuistoalueiden ja sen välisten sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat valuma-alueet.

Takiangkankaan ja Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueiden ja sähkönsiirtoreittien alueilla ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet ovat Lehtoharjun (1157802) luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) kuuluva pohjavesialue ja Törmänmäenharjun (1162004) luokkaan 2E (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen) kuuluva pohjavesialue.

Lehtoharjun pohjavesialueen ja Törmänmäenharjun pohjavesialueen etäisyys Hukkalansalon hankealueeseen on noin 1,2 kilometriä.

Lehtoharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,46 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 4,14 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 4100 m³/d. Lehtoharju on luode-kaakko -suuntainen harjumuodostuma. Alueella on selväpiirteinen ydinse-länne sekä pieni ja kapeahko sivuharju Kotijoen puolella. Paikoin materiaalille on ominaista heikko huuhtoutuneisuus, mikä näkyy kiviaineksen särmikkyytenä sekä poikkeuksellisen korkeina hienoainespitoisuuksina. Saarisen pohjoispuolella on karkeaa ainesta (sora, hiekkaista sora) vain kapealla vyöhykkeellä ja alueen reunaosat ovat hiekkaa. Karkein materiaali on harjun eteläpuolen runko-osassa, jonne maa-aineksen otto on keskittynyt. Muutoin muodostuman eteläosassa aines on hiekkaa.

Pohjavesialue on osittain synkliinen eli pohjavettä ympäristöönsä keräävä muodostuma. Etenkin pohjoisesta ja idästä virtaa runsaasti vettä harjun suuntaan. Näiden vesien imeytyminen pohjavedeksi lienee heikkoa hienorakeisten reunasedimenttien ja Kotijoen vuoksi. Pohjaveden virtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Harjun keskiosalla sijaitsee ilmeisesti kalliokynnys, jonka eteläpuolella pohjavesi on noin 13,5 metriä alempana. Harjun ydinosaan vedenläpäisevyys ja pohjaveden muodostumisolosuhteet ovat hyvät.

Osa POSKI-hankkeen yhteydessä tehtyjen maatutkaluotausten tutkimuslinjoista kulki harjun keskiosasta kohti rantaa. Maatutkaluotausprofileista tehtyjen tulkintojen perusteella maa-aines hienonee kohti rantaa ja muuttuu hienoksi hiekaksi/siltiksi. Vettä täysin pidättäviä savikerroksia ei rannassa kuitenkaan havaittu. Paikoitellen luotausprofileista on havaittu sorakerroksille tyy-

pillisiä rakenteita, jotka jatkuvat rantaa kohti ohenevana kerroksena hienon hiekan ja siltin alapuolella. Tutkitulla vedenottoaikalla pohjavesi täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset.

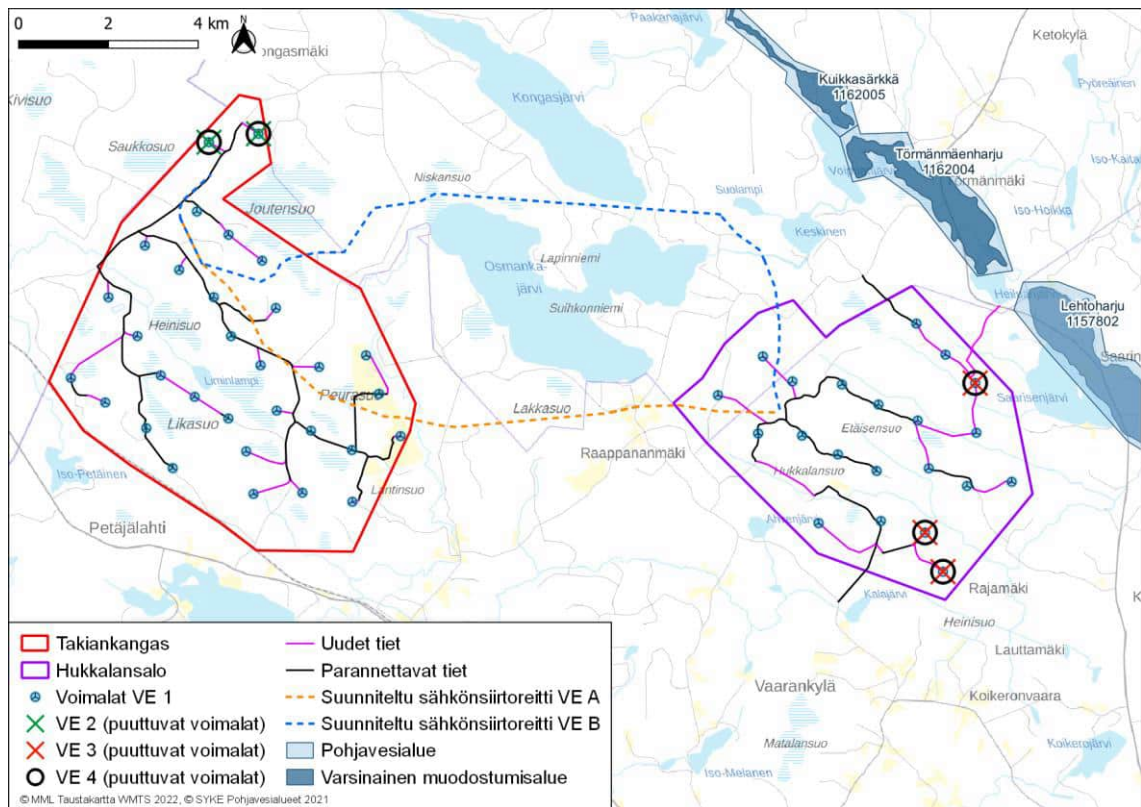
Törmänmäenharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,52 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 2,62km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 2500 m³/d.

Pohjavesialue on antikliininen eli pohjavettä purkava muodostuma. Laaksoon kerrostunut pitkittäinen harjumuodostuma, jonka luoteisosassa on kapeahko ja jyrkkäreunaisempi kuin kaakkoisosassa, joka on leveähkö suhteellisen tasainen kangas. Luoteisosassa maa-aines on soravaltaista ja kaakkoisosassa vastaavasti hiekkapitoista. Alueella on muutamia suppalampia, joiden ympärillä on kesämökkiasutusta. Pohjaveden muodostumisolot ovat alueella erinomaiset. Pohjavedet virtaavat luoteeseen ja kaakkoon, purkautumista tapahtuu ympäröiville soille ja vesistöihin.

Törmänmäenharjun alueella on tehty useita antoisuuspumppauksia, joiden perusteella pohjavesivarojen määrä vaikuttaa lupaavalta. Laboratoriotuloksien mukaan alueen pohjavesi täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset. Maastokäynnillä 7/2017 käytiin Metsäkeskuksen tietokantaan merkityillä lähdekohteilla, ja vanhaan pohjavesikorttiin (1995) merkityillä lähteellä. Lampien todettiin olevan kirkasvetisiä kaikissa pohjavesialueen osissa, ja rantavyöhykkeillä kasvaa purosukerosammalta (*Brachythecium rivulare*). Pohjavesikorttiin merkityssä lähteessä on selkeää virtaamaa ja lähteeseen on rakennettu kaivo, josta otetaan vettä ilmeisesti läheisen talon tarpeisiin, joten se ei ole luonnontilainen. Metsätietokannan kohde on laaja suoalueella sijaitsevasta lähteiköstä ja tihkupinnoista koostuva alue harjun eteläreunalla. Pohjavesipurkauksista kerääntyvä vesi virtaa norona eteläpuoleisiin vesistöihin. Kohteen lähiympäristö on luonnontilainen.

Muodostuman pohjavesi ylläpitää lähteikön ja tihkupintojen pohjavesiriippuvaisia ja luonnontilaisia tärkeitä maaekosysteemejä. Lampien kirkasvetisyyden ja pohjavesinoron virtaussuunnan huomioiden sillä voi olla merkitystä myös pintavesiekosysteemeihin. Näiden seikkojen vuoksi Törmänmäenharju määritettiin 2E-luokan pohjavesialueeksi.

Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa (Kuva 8.4.6).



Kuva 8.4.6. Tuulivoimapuistoalueiden ja sen välisten sähkösiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet.

8.4.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.4.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tietön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta osittain ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksuimmillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueen luoteis- ja koillisosissa on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

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

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun (2022c) tietojen perusteella Hukkalansalon hankealueella pohjois-etelä-suuntaisesti kallioperässä esiintyy mustaliusketta, joka sisältää runsaasti hiiltä ja rikkiä. Mustaliuskealueilla tapahtuvissa reaktioissa on havaittu samankaltaisuutta happamien sulfaattimaiden reaktioihin ja mustaliuskealueilla tavataan vastaavanlaista sulfidien hapettumisesta aiheutuvaa maan happamoitumista kuin rannikkoseutumme happamilla sulfaattimailla. Riski mustaliuskealueiden aiheuttamalle maaperän happamoitumiselle tulee huomioida.

Hankealueelle, sähkönsiirtoreittien tai näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke, Avointieto 2019).

Happamat sulfaattimaat

Edellisessä kappaleessa 9.4.4.1 kerrotun perusteella hankealueilla on happamien sulfaattimaiden esiintymisen on hyvin epätodennäköistä, koska Takiankankaan alue sijoittuu tasolle +135...+190 ja Hukkalansalon alue sijoittuu tasolle +150...+270. Koska hankealue sijoittuu laajalti 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. GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun sekä kallioperäkartan tietojen perusteella Hukkalansalon alueella on tulkittu (pohjois-eteläsuuntainen) mustaliusketta sähkömagneettisesta ja magneettinen/sähkömagneettisista aineistoista sekä kairanrei'istä. Sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB alueilla on tulkittu magneettinen/sähkömagneettisesta aineistosta mustaliusketta.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla 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 alkupeleistä 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 vietään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Takiankankaan tuulivoimapuistoalueella on Liminlampi. Takiankankaan hankealueella laskevat Heinipuro, Joutenpuro ja Vanha Liminpuro, joka laskee Kongasjokeen ja edelleen Kivesjärveen. Hukkalansalon alueella virtaavat Jorospuro, Kortepuro, Torkkolanpuro sekä Hukkalanjoki ja Pienijoki, jotka laskevat Väljänjokeen sekä edelleen Uurajärveen. Sähkönsiirtoreitti VEA alueella virtaa Kongasjoki ja sähkönsiirtoreitti VEB alueella virtaa Lummejoki. Hankealueilla ja sähkönsiirtoreiteillä on pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille. Hankeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueiden metsäojastoihin.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hie-man 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 kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentaminen vaatii kalliokiviaineksen louhintaa, joka tapahtuu todennäköisesti Takiankankaan hankealueelta saatavalta kiviainekselta. Kiviaineksen louhinnasta voi aiheutua lievää pintavesien typpipitoisuuksien kohoamista, johtuen räjäytysaineista. Vaikutusten arvioidaan olevan lyhytkestoisia.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumiseriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten pääytymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistö-rakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäoijiin 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 etenkin Hukkalansalon rakentamialueilla 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 massa tulee kalkita maa-aineksen neutralisoimiseksi. Happamien sulfaattimaiden käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massa 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 rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumiseriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealueet tai sähkönsiirtoreitit 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. Takiankankaan ja Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueiden ja sähkönsiirtoreittien alueilla ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet ovat Lehtoharjun (1157802) luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) kuuluva pohjavesialue ja Törmänmäenharjun (1162004) luokkaan 2E (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen) kuuluva pohjavesialue. Lehtoharjun pohjavesialueen etäisyys Hukkalansalon hankealueeseen on noin 1,2 kilometriä. Törmänmäenharjun pohjavesialueeseen on noin 1,2 kilometrin etäisyys Hukkalansalon hankealueeseen.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä an-turakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkit-tävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Ra-kennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoima-lalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentaminen vaatii kalliokiviaineksen louhintaa, joka tapahtuu Ta-kiankankaan hankealueelta saatavalta kiviainekselta. Kiviaineksen louhinnasta voi aiheutua lie-vää pohjavesien typpipitoisuuksien kohoamista, johtuen räjäytysaineista. Vaikutuksien arvioi-daan olevan lyhytkestoisia.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vai-kutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanraken-nustoimet 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 hait-taa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

8.4.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle ar-vioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloi-den 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 pi-laantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin ta-pahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynke-räysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhtey-dessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tuli-palon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaa-ranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkön-siirtoreitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

8.4.5.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pinta-vesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä saman-tyyppisiä 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.

8.4.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueelle 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. Hukkalansalon hankealueen pohjois-eteläsuuntaisesti sijoittuvan mustaliuskeen mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutusten selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta.

Takiankankaan alueella laskevat Heinipuro, Joutenpuro ja Vanha Liminpuro, joka laskee Kongasjokeen ja edelleen Kivesjärveen. Hukkalansalon alueella virtaavat Jorospuro, Kortepuro, Torkkolanpuro sekä Hukkalanjoki ja Pienijoki, jotka laskevat Väljänjokeen sekä edelleen Uurajärveen. Sähkönsiirtoreitin SVE 1A alueella virtaa Kongasjoki ja sähkönsiirtoreitin SVE 1B alueella virtaa Lummejoki. Hankkeen tuulivoimapuistojen alueella ja sähkönsiirtoreiteillä on pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen valuma-alueen kokoon. Hukkalansalon hankealueella tulee huomioida ennakkotutkimuksilla ja työmenetelmillä mahdollisen mustaliuskeen esiintymisen ja sen aiheuttama happamoittava vaikutus.

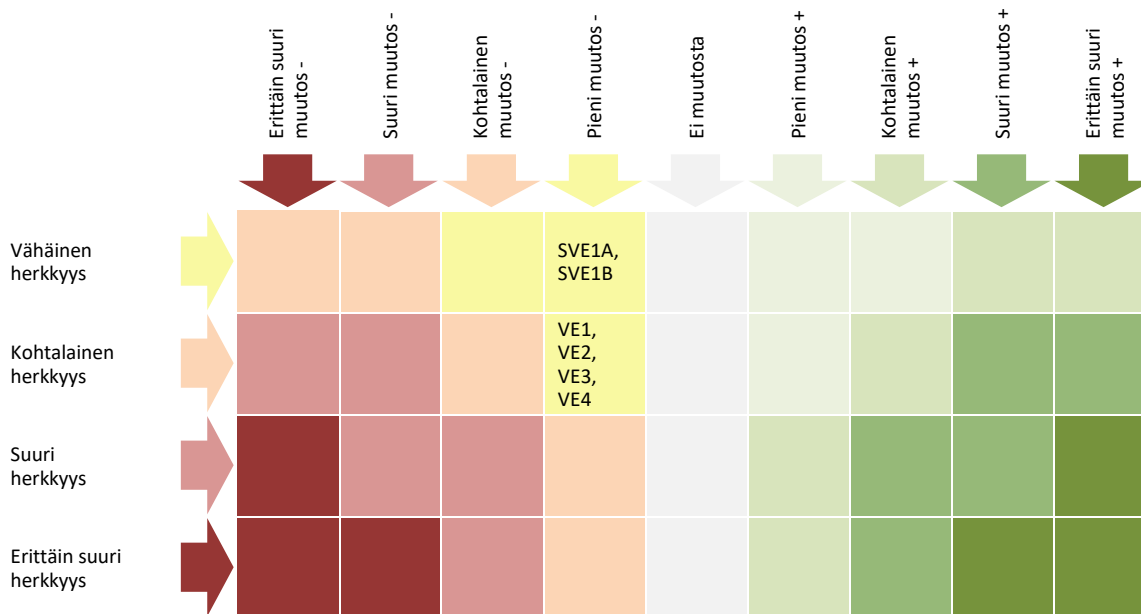
Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 8.4.1. Tuulipuistovaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuistojen vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin								
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		VE 0	VE 1	VE2	VE3	VE4	SVE1A	SVE1B
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyyden rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2, VE3 ja VE4 hieman laajempi. SVE 1A ja SVE 1B koskevat sähkönsiirtoa	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitit ja	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuistojen vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin								
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		VE 0	VE 1	VE2	VE3	VE4	SVE1A	SVE1B
	valuma-alue muutokset.							
Pohjavedet - vedenlaatu	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 8.4.2. Takiankankaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.4.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Samassa yhteydessä tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen turvevaltaisesta maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei

voida kuitenkin välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämääränä on, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

8.4.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

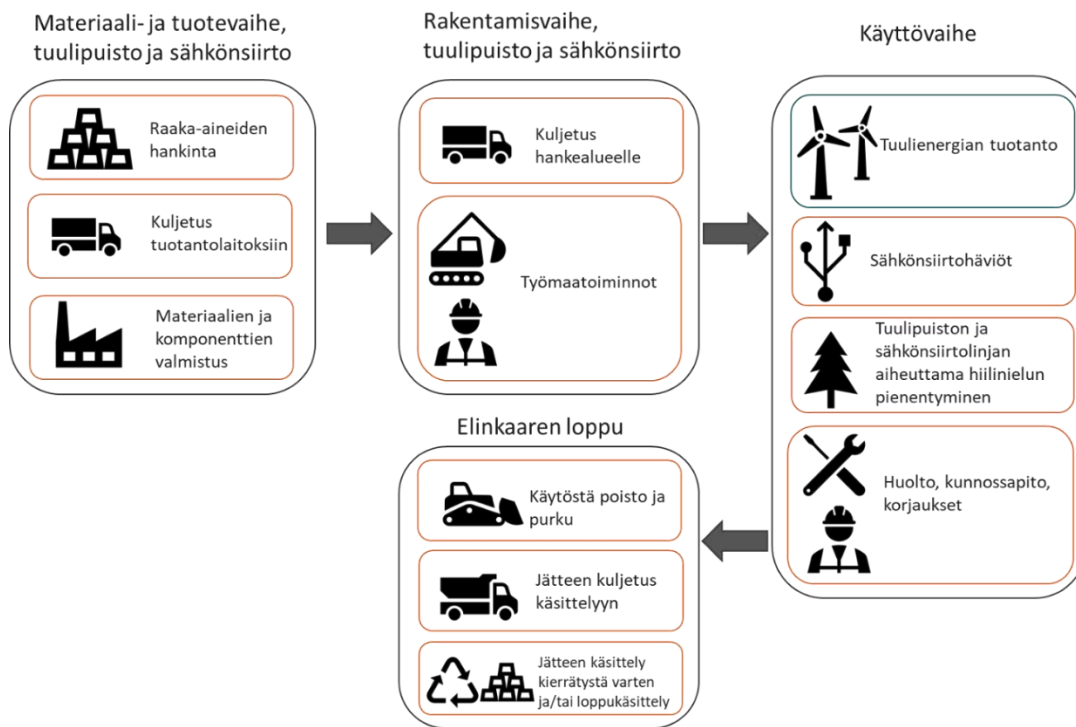
Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä selvitetään yksityiskohtaisten tutkimusten perusteella pohjaolosuhteiden tutkimisen yhteydessä, mutta tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvempaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisenaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

8.5 ILMASTO

8.5.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta; tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta, tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta, tuulivoimapuiston käyttövaiheesta, sekä tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta ns. elinkaaren lopusta (Kuva 8.5.1).



Kuva 8.5.1. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus

Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulivoimapuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana suoria ilmastovaikutuksia aiheutuu kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu erityisesti tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksessa, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksissa hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen rakentamisessa, kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteissä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistossa. Em. päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa muutoksia hankealueen kasvillisuuden hiilinieluihin.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu sähkönsiirrossa tarvittavien materiaalien ja tuotteiden, kuten voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannossa ja valmistuksessa, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksissa hankealueelle sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistossa. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon rakentamisella on vaikutuksia kasvillisuuden hiilinieluihin.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikää voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositasolla ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyyppillinen käyttöikä on noin 25 – 30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa elinkaaren aikaisiin päästöihin.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energijärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Tuulivoimaan liittyviä myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvattaessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa nykyistä enemmän myös muuta energiankulutusta yhteiskunnan, mm. liikenteen, sähköistyessä. Tällä voi myös olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

8.5.2 Ilmastovaikutusten arviointi

8.5.2.1 Arvioinnin lähtökohdat

Valmistuessaan Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Puiston yhteenlaskettu sähkön nettotuotanto on vuodessa noin 810 GWh – 1 500 GWh (6 – 10 MW voimalat). Tuottolaskelma perustuu varovaiseen arvioon, jossa voimalat tuottaisivat vuodessa vain kolmasosan nimellistehosta, vaikka uusimmissa voimaloissa tuotto lähes työ noin puolta nimellistehosta.

Arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot ovat:

- voimaloiden layout vaihtoehto 1 (VE1) 52 voimalaa (6–10 MW voimalat)
- voimaloiden layout vaihtoehto 2 (VE2) 50 voimalaa (6–10 MW voimalat)
- voimaloiden layout vaihtoehto 3 (VE3) 49 voimalaa (6–10 MW voimalat)
- voimaloiden layout vaihtoehto 4 (VE4) 47 voimalaa (6–10 MW voimalat)
- sähkönsiirron vaihtoehto 1 (SVE1) A 18 km tai B 20 km ilmajohto
- sähkönsiirron vaihtoehto 2 (SVE2) A 51 km tai B 53 km ilmajohto

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto, joka korvataan muulla sähköntuotannolla. Korvaavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia on käsitelty kappaleessa 8.5.2.3

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ovat koottu taulukkoon (Taulukko 8.5.1). Ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvien osien Ympäristöministeriön julkaisua 2021:18 ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely” (Hildén 2021).

Taulukko 8.5.1. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä vaihtoehdoissa	52 (VE 1), 50 (VE 2), 49 (VE 3) ja 47 (VE 4)	kpl
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	kaksi sähkönsiirtovaihtoehtoa, joissa molemmissa kaksi alavaihtoehtoa SVE 1: A 18 km ja B 20 km SVE 2: A 51 km ja B 53 km ilmajohto	km
Elinkaaren pituus	30	a
Voimaloiden yksikköteho	6–10	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	350	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Paltamo, Puolanka	kunta
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	Maanteitse Oulu (130–170 km) ja Raahe (200–240 km). *arvioinnissa käytetään etäisyytenä 185 km betonin kuljetusmatka 30 km	km
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	2026	
Tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoimaloiden alueet: VE 1: 98 VE 2: 94 VE 3: 93 VE 4: 89 Sähkönsiirto: SVE 1 A: 68 SVE 1 B: 61 SVE 2 A: 183 SVE 2 B: 176	ha

8.5.2.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisten ilmastovaikutusten tarkasteluun ja laskentaan sisältyvät päästöt neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta. Lisäksi tarkastellaan hankkeen hiilinieluvaiikutuksia osana rakentamisvaihetta.

On huomioitava, että ilmastovaikutusten arviointi ja suoritettavat päästölaskelmat tässä perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon sekä muuhun saatavilla olevaan julkiseen tietopohjaan. Näin ollen laskelmat ovat raekooltaan karkeita ja osoittavat ensisijaisesti ilmasto- ja päästövaikutusten suuruusluokkaa. Tarkemmat, yksityiskohtaisemmat päästölaskelmat voidaan laskea vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella, esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Eri elinkaarivaiheissa (tuulivoimaloiden osien valmistus, kuljetus, rakentaminen, kunnossapito, huollot sekä elinkaaren lopun toimenpiteet) aiheutuvien muiden ilmapäästöjen kuin kasvihuonekaasu-päästöjen vaikutukset kohdistuvat paikalliseen ilmanlaatuun hankealueella sekä muualla ketjun toimintojen sijaintipaikoilla, jotka voivat olla hyvinkin etäällä hankealueesta eikä niitä näin ollen huomioida arvioinnissa.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ”kehdosta tehtaan portille” ja päästöt lasketaan siten tarkastelussa kaikkien keskeisten valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen osalta. Näitä toimintoja ovat tuulivoimalan ja sähkönsiirtolinjojen materiaalien ja osien: 1) raaka-aineiden tuotanto; 2) raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille sekä 3) materiaalien, tuotteiden ja komponenttien valmistus.

Menetelmät ja huomiot	
<p>Tuulivoimala</p> <p>Laskennassa käytetyt arviot materiaalmääristä perustuvat julkisiin saatavilla oleviin kirjallisuuslähteisiin (mm. Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019, ”Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150 - 4.2MW Wind Plant, Vestas Wind Systems A/S), jossa materiaalien massat (tonnia) on laskettu yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti) sekä saatavilla oleviin YVA-vaiheen hankekohtaisiin tietoihin.</p> <p>Materiaalien valmistuksen päästökertoimina käytetään julkisista lähteistä saatavilla olevia materiaali-kohtaisia päästökertoimia</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tuulivoimalan pääosia ovat roottori (sisältää lavat ja navan), naselli eli konehuone, tasanteet ja tikkaat sekä torni. Voimala koostuu hyvin suurelta osin teräksestä, valuraudasta, lasikuidusta, muovista, kuparista ja alumiinista. Torni valmistetaan teräksestä ja se kattaa noin 2/3 koko voimalan painosta. Voimalaan kuuluu perustukset, jotka koostuvat tyypillisesti betonista ja teräksestä. Perustusten tyyppi riippuu osaltaan maaperän rakennettavuudesta. (Christensen, 2020). Kallioankkuriperustuksiin kuluu vähemmän betonia sekä ison ympäristökuorman materiaaleja kuin gravitaatioperustuksiin, mutta monin paikoin kallio on syvällä tai kivilaatu niin huokoista, että kallioperustuksia ei voida käyttää.
<p>Sähkönsiirron materiaalit</p> <p>Laskennassa käytetään Fingridin raportointia 267 - 320 t CO₂ekv/johtokilometri vaihteluvälillä.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sähkönsiirtoon puiston sisällä ja verkkoon liittymiseksi tarvitaan kaapelointeja ja muuntamo. Sähkönsiirto voidaan toteuttaa, ilmajohtona, maa- tai merikaapeleina. Sähkönsiirtolinjojen pääosat ovat pylväät, johtimet, eristimet ja perustukset. Päämateriaaleja ovat alumiini, kupari ja erilaiset polymeerit. Päästöjä on selvitetty mm. Fingrid Oyj:n toimesta. Fingrid raportoi, että 2019 käyttöön otettujen noin 150 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset) aiheutui päästöjä yhteensä noin 40 000 t CO₂ekv (267 t CO₂ekv/johtokilometri) ja vuonna 2020 vastaavasti 10 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista noin 3200 t CO₂ekv (320 t CO₂ekv/johtokilometri).

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat konservatiivisesti laskettuna

Tuulivoimapuisto

VE1 (52 voimalaa): 170 000 – 280 000 tonnia CO₂ekv

VE2 (50 voimalaa): 160 000 – 270 000 tonnia CO₂ekv

VE3 (49 voimalaa): 160 000 – 270 000 tonnia CO₂ekv

VE4 (47 voimalaa): 150 000 – 260 000 tonnia CO₂ekv

Sähkönsiirto

SVE1 (A 18 km ja B 20 km): 5 000 – 6 000 tonnia CO₂ekv ja 5 000 – 6 000 tonnia CO₂ekv

SVE2 (A 51 km ja B 53 km): 14 000 – 16 000 tonnia CO₂ekv ja 14 000 – 17 000 tonnia CO₂ekv

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6 -10 MW yksikkötehoille.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen toimintoja ovat: 1) tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetus hankealueelle; 2) rakennus- ja asennustyöt sekä 3) muut työmaatoiminnot, kuten työmaateiden ja työalueiden valmistelu.

Menetelmät ja huomiot	
<p>Kuljetukset</p> <p>Kuljetusten päästöt on laskettu kuljetusmäärien mukaan ja perustuvat Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saataviin lukuihin.</p> <p>Takiankankaan alueella tarvittava murske otetaan Takiankankaan alueelta. Hukkalansalon alueella puolet otetaan hankealueelta ja puolet noin 10 km säteeltä. Betonin kuljetusmatkaksi oletettiin 30 km.</p> <p>Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Oulusta (130–170 km) tai Raahesta (200–240 km) kuljetusreitistä riippuen.</p> <p>*arvioinnissa käytetään etäisyytenä 185 km</p> <p>Kuljetusmuotona käytetään murskeelle maansiirtoajoneuvoa ja muille puoliperävaunua.</p> <p>Kuljetusten päästökertoimina käytetään VTT:n Lipasto- järjestelmään perustuvia kuljetusmuo-tokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten osalta arvioinnissa käytetään varovaisuusperiaatteella 50 % kuormakokoa, koska paluukuljetuksien hyödyntämisestä ei tässä vaiheessa ole tietoja.</p> <p>Voimajohtojen osalta ei arvioida kuljetusten päästöjä, sillä kuljetukset hajautuvat niin laajalle alueelle sähkösiirtolinjan varrelle.</p>	<p>Kuljetuksiin liittyvät ilmastovaikutukset aiheutuvat polttoaineen valmistuksesta ja sen käytöstä kuljetusten aikana.</p> <p>Kuljetukset toteutetaan tyypillisesti maantiekuljetuksina ja laiva-rahtina. Tuulivoimapuiston pääkomponentit ovat suuria ja painavia, ja kuljetusten aiheuttamat vaikutukset riippuvat kuljetusmuodosta ja etäisyydestä. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä voidaan kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten vähentää kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia. (Wind Europe, 2017)</p>
<p>Rakennustyö</p> <p>Rakennustyön päästöissä käytetään maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista</p>	<p>Rakennusvaiheita ovat perustusten valu, turbiinin nosto, puiston sisäisten kaapelointien ja muuntamoaseman rakentaminen sekä</p>

<p>päästökeroita. Päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).</p>	<p>verkkoon liittymiseksi tarvittavan puiston ulkopuolisen sähkönsiirron rakentaminen.</p> <p>Työmaan aikainen sähköenergian tarve katetaan tyypillisesti dieselgeneraattoreilla. Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseksi voimalan kytkentä verkkoon mahdollisimman aikaisessa hankevaiheessa on eduksi ilmastovaikutusten kannalta. Myös vaihtoehtoisia työmaan aikaisia sähköntuotantomuotoja, kuten aurinkopaneeleita, voidaan käyttää. (Wind Europe, 2017)</p>
<p>Hiilinieluvaiikutukset</p> <p>Vaiikutukset hiilinieluun arvioidaan laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä.</p> <p>Hiilinielut (tonnia CO₂ekv/ha/vuosi) arvioidaan tieteellisiin julkaisuihin perustuvien arvojen ja Corine 2018 maanpeiteluokkien avulla. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta eikä esimerkiksi puulajien vaihtelevuutta. Nämä vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen jossain määrin, mutta arvion suuruusluokan arvioidaan olevan kuitenkin oikean suuntainen.</p> <p>Arviossa on otettu huomioon, että metsän poistuessa siirtolinjan kohdalla matala kasvillisuus jatkaa kasvamista, jolloin osa hiilinieluista säilyy.</p>	<p>Tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä raivataan puustoa ja kasvillisuutta, poistetaan metsämaata sekä tuulivoimapuiston alueella että puiston edellyttämien sähkönsiirtolinjojen kohdalla.</p> <p>Metsät ovat alueen tärkein hiilinielu, erityisesti jos otetaan huomioon metsäalueiden osuus pinta-alasta. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna (nieluvaiikutus tyypillisesti 1-7 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi). Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetut, etenkin nuoret, metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaiikutus 3-6 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi).</p> <p>Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston ja voimajohdon toteuttaminen vaikuttaa jonkin verran alueen kasvillisuuden hiilinieluihin. Poistuvan puuston seurauksena, tuulivoima-alueen ja voimajohdon alueen hiilinielut pienenevät.</p>

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen päästöt:

VE1 (52 voimalaa): 8 500 – 9 000 tonnia CO₂ekv

VE2 (50 voimalaa): 8 500 – 9 000 tonnia CO₂ekv

VE3 (49 voimalaa): 8 400 – 8 900 tonnia CO₂ekv

VE4 (47 voimalaa): 7 400 – 7 900 tonnia CO₂ekv

ja sähkönsiirron osalta:

SVE1 (A 18 km ja B 20 km): 4 800 ja 4 300 tonnia CO₂ekv

SVE2 (A 51 km ja B 53 km): 13 000 ja 12 000 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt muodostuvat vaihtoehdoissa eri vaiheiden osalta seuraavasti:

- Kuljetusten päästöt VE1: 1 500 – 2 000 tonnia CO₂ekv, VE2: 1 500 – 2 000 tonnia CO₂ekv, VE3: 1 400 – 1 900 tonnia CO₂ekv ja VE4: 1 400 – 1 900 tonnia CO₂ekv.
- Tuulivoimapuiston rakentaminen VE1: 7 000 tonnia CO₂ekv, VE2: 7 000 tonnia CO₂ekv, VE3: 7 000 CO₂ekv ja VE4: 6 000 tonnia CO₂ekv.
- Siirtolinjan rakentaminen: SVE 1 A: 4 800 tonnia CO₂ekv, SVE 1 B: 4 300 tonnia CO₂ekv, SVE 2A: 13 000 tonnia CO₂ekv ja SVE 2B: 12 000 tonnia CO₂ekv maarakentamisen yleistä päästökeroita soveltaen

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6-10 MW yksikkötehoille.

Tuulivoimapuiston hiilinielut pienenevät vuosittain:

VE1 (52 voimalaa): 73 tonnia CO₂ekv

VE2 (50 voimalaa): 70 tonnia CO₂ekv

VE3 (49 voimalaa): 69 tonnia CO₂ekv

VE4 (47 voimalaa): 66 tonnia CO₂ekv

ja sähkönsiirron osalta

SVE1 (A 18 km ja B 20 km): 51 ja 45 tonnia CO₂ekv

SVE2 (A 51 km ja B 53 km): 136 ja 131 tonnia CO₂ekv

Huom! Hiilinielua ei ole sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin. Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena. Rakennusvaiheen päästöt kuvaavat puolestaan elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.

8.5.2.3 Tuulivoimapuiston käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa, kun tuulienergiaa vaihtoehtoisissa VE1, VE2, VE3 ja VE4 tuotetaan, ilmasto- eikä muita ilmapäästöjä juuri aiheudu, kun tuulivoima korvaa usein fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana em. vaihtoehtoisissa.

Tuulivoimatuotanto riippuu tuuliolosuhteista eli se on aikariippuvaista, mikä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon. Näin ollen YVA-hankkeiden ilmastovaikutusarvioinnissa ei ole katsottu mahdolliseksi arvioida laskennallisesti säätövoiman ilmastovaikutuksia

Sähkönsiirto voimajohdoissa aiheuttaa aina sähköhäviöitä, ja osuus kantaverkossa vaihtelevat välillä 1,3 % -1,4 % siirretystä sähkömäärästä (Pohjalainen, 2018). Sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää ajan myötä häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. YVA-hankkeissa sähkönsiirtohäviöiden ilmastovaikutuksia arvioidaan osana tuulivoimatuotannolla korvattavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia.

Käyttöajan muut päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista. Huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sisältyviä toimintoja ovat öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien, kuten vaihdelaatikon, vaihdot sekä toimintaan liittyvät kuljetukset ja henkilöstön matkustaminen. (Vestas, 2019). Tuulivoimaloiden huoltoväli on pidentynyt teknisen kehityksen myötä. Myös voimaloiden etävalvontamahdollisuus vähentää osaltaan paikalla tehtävän kunnossapidon tarvetta ja tarkempi monitorointi mahdollistaa huoltotarpeiden ennakoimisen ennen vikaantumista. (Wind Europe, 2017)

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen ja purkamisen materiaalitehokkuus

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuden määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa sitä tai sen osia voidaan joissain tapauksissa kunnostaa tai korjata tai myös uudelleen käyttää toisaalla. Lisäksi samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto (ns. repowering-hanke). Näissä hankkeissa voimala luvitetaan ja rakennetaan uudelleen kuten myös perustukset, mutta toisaalta infra mukaan lukien tiet ja sähköverkko ovat jo valmiina.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa voimala puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asian- ja vaatimustenmukaiseen jatkokäsittelyyn. Tuulivoimalan materiaaleista noin 80 % on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen

ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallikomponenttien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy, kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 prosenttia. Myös magneetteja kierrätetään.

Perustusten sisältämien (jäte)materiaalien käsittely- ja hyötykäyttömahdollisuudet ovat aina taupauskohtaisia. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset käsittely-, hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan keskeisille materiaaleille. Koska purettujen voimalan osien ja materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen suhteessa nyt rakennettavien voimaloiden elinkaaren lopun ajankohtaan.

Seosmateriaalien ja erityisesti ao. tyyppisten kertaluonteisten komposiittijätämateriaalien, kuten lapojen käsittelyyn ja kierrätykseen liittyy vielä haasteita. Tuulivoimaloiden purkamisen yhteydessä syntyvä komposiittijäte ohjataan pitkälti vielä jätteen ominaisuuksien pohjalta joko energiahyödyntämiseen tai loppusijoitettavaksi kaatopaikalle. Tosin lukuisia kehityshankkeita on meneillään Suomessa ja maailmalla. Lapamateriaalien kierrätystä uusiksi lavoiksi hidastavat lapamateriaalien korkeat laatuvaatimukset, sillä lapojen täytyy olla teknisesti toimivia sekä erittäin lujia ja turvallisia.

Menetelmät ja huomiot	
<p>Purkaminen</p> <p>Purkamistyön päästöjen laskemisessa on käytetty SYKE:n purkamisen päästökerrointa 14 kg CO₂ekv/m².</p> <p>Päästökertoimen lähde: CO₂data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).</p> <p>Tuulivoimalan materiaalien massojen arviot perustuvat lähteeseen, jossa on eri materiaalien massat (tonnia) yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti laskettuna: Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150-4.2MW Wind Plant. Vestas Wind Systems A/S</p> <p>Sähkösiirtolinjan materiaalien massojen arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin.</p>	<p>Purkamisen työn päästöissä oletetaan, että sama alue puretaan kuin on rakennettu. Purkamisen jatkokäsittelyn osalta käytetään SYKE:n päästötietokannan päästökertoimia seuraavin oletuksin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron purkamisessa syntyvä metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen (päästökerroin 0.002 kg CO₂ekv /kg of metal based demolition waste). • Mineraalinen jäte kuten betonijäte ohjataan mineraalisten materiaalien käsittelyyn esimerkiksi hyödyntämiseen (päästökerroin 0.006 kg CO₂ekv /kg of mineral-based demolition waste). • Muu heterogeeninen muun muassa myös orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen (päästökerroin 0.057 kg CO₂ekv /kg of mixed waste). • Koska päästölaskelmat perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan tietoon, on ne tehty lähtökohtaisesti varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Näin ollen laskelmat kuvaavat saatavilla olevan tiedon pohjalta konservatiivista päästötasoa kussakin tarkastelutilanteessa. <p>Sähkösiirtolinjan osalta oletetaan, että yhdellä kilometrillä on 2,5 pylvästä, sillä pylväsvälit/jännevälit ovat 400kV voimajohdossa 400 metriä. Suoran linjan pylväiden lisäksi sähkösiirtoreitillä on myös esimerkiksi vapaasti seisovia pylväitä ja portaalipylväitä. Yhteen kilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin noin 37 500 kg betonia ja 25 300 kg metallia.</p>

Elinkaaren lopun päästöt:

VE1 (52 voimalaa): 15 300 – 16 200 tonnia CO₂ekv

VE2 (50 voimalaa): 14 300 – 15 100 tonnia CO₂ekv

VE3 (49 voimalaa): 14 300 – 15 100 tonnia CO₂ekv

VE4 (47 voimalaa): 13 200 – 14 000 tonnia CO₂ekv

ja sähkönsiirron osalta

SVE1 (A 18 km ja B 20 km): 9 600 ja 8 600 tonnia CO₂ekv

SVE2 (A 51 km ja B 53 km): 26 000 ja 25 000 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuun liittyvät päästöt muodostuvat seuraavasti:

- Purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat vaihtoehdossa VE1: 1 300 – 2 200 tonnia CO₂ekv, VE2: 1 300 – 2 100 tonnia CO₂ekv, VE3: 1 300 – 2 100 tonnia CO₂ekv ja VE4: 1 200 – 2 000 tonnia CO₂ekv
- Purkamisen työn päästöt ovat tuulivoimapuiston alueen osalta VE1: 14 000 tonnia CO₂ekv, VE2: 13 000 tonnia CO₂ekv, VE3: 13 000 tonnia CO₂ekv ja VE4: 12 000 tonnia CO₂ekv
- Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppuun liittyvät purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat vaihtoehdosta riippuen noin 1-3 tonnia CO₂ekv
- Sähkönsiirtolinjan purkamisen työn päästöt ovat SVE 1A: 9 600 tonnia CO₂ekv, SVE 1B: 8 600 tonnia CO₂ekv, SVE 2A: 26 000 tonnia CO₂ekv ja SVE 2B: 25 000 tonnia CO₂ekv

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6 - 10 MW yksikkötehoille.

Sähköntuotanto muilla polttoaineilla

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla 0-vaihtoehdossa kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähkön-
tuotanto.

Arvioinnissa tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan vaihtoehdoissa VE1, VE2, VE3 ja VE4 korvaavan tuulivoimapuiston käyttövaiheessa muuta ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sähkömarkkinoilla. Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston vuosituotannon, 810 GWh – 1 500 GWh (6-10 MW), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri poltto-aineilla on esitetty taulukossa (Taulukko 8.5.2). Taulukossa (Taulukko 8.5.3) on esitetty eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (30 vuotta) aikana.

Taulukko 8.5.2. Takiangkangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston vuosituotannon, 810 GWh – 1 500 GWh (47-52 voimalaa, 6 – 10 MW per voimala), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla tuotettuna. (Päästökertoimet Tilastokeskus 2021)

	Päästö (t/a)
Tuulivoima	0
Maakaasu	162 000 – 300 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	207 000 – 383 000
Palaturve	301 000 – 557 000

Taulukko 8.5.3. Eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöönsä (30 vuotta) aikana.

	Päästö (tonnia CO ₂) tuulivoimapuiston oletetun käyttövaiheen aikana (30 vuotta)
Maakaasu	5 000 000 – 9 000 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	6 000 000 – 11 000 000
Palaturve	9 000 000 – 17 000 000

8.5.3 Ilmastomuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit

Ilmastomuutoksen ennustetaan lisäävän esimerkiksi sademääriä, tulvariskiä ja merenpinnan nousua sekä tuulisuutta ja myrskyjä. Hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit liittyvät näistä erityisesti tuulisuuden vaikutuksiin tuulivoimapuiston toimintaan. Takiangkangas-Hukkalansalon tuulivoimapuisto ei sijaitse tulvariskialueella.

Ilmatieteenlaitoksen mukaan voimakkaimmat myrskyt ovat Suomessa yleensä talvisin, jolloin myös tuulivoiman tuotanto on suurimmillaan. Suomessa myrskyluokitukseen päästään kun 10 minuutin keskituulen nopeus on vähintään 21 m/s. Jos tuuli yltyy pitkäksi aikaa liian kovaksi (25 - 30 m/s) voimaloiden kestokykyyn ja turvallisuusvaatimukseen nähden, niin voimalat kytketään pois verkosta ja sammutetaan. Yli 30 m/s myrskyt ovat melko harvinaisia Suomessa. Takiangkangas-Hukkalansalon tuuliolosuhteita seurataan tarkasti.

8.5.4 Yhteenveto ja epävarmuudet

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 8.5.4). on koottu Takiangkangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston konservatiivisesti arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaari-päästöt hankevaihtoehdoille VE1, VE2, VE3 ja VE4. Tuloksia tulkittaessa on huomattava, että kaikki rakentamisinvestoinnit aiheuttavat päästöjä (rakentamisen päästöpiikki).

Taulukko 8.5.4. Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt*.

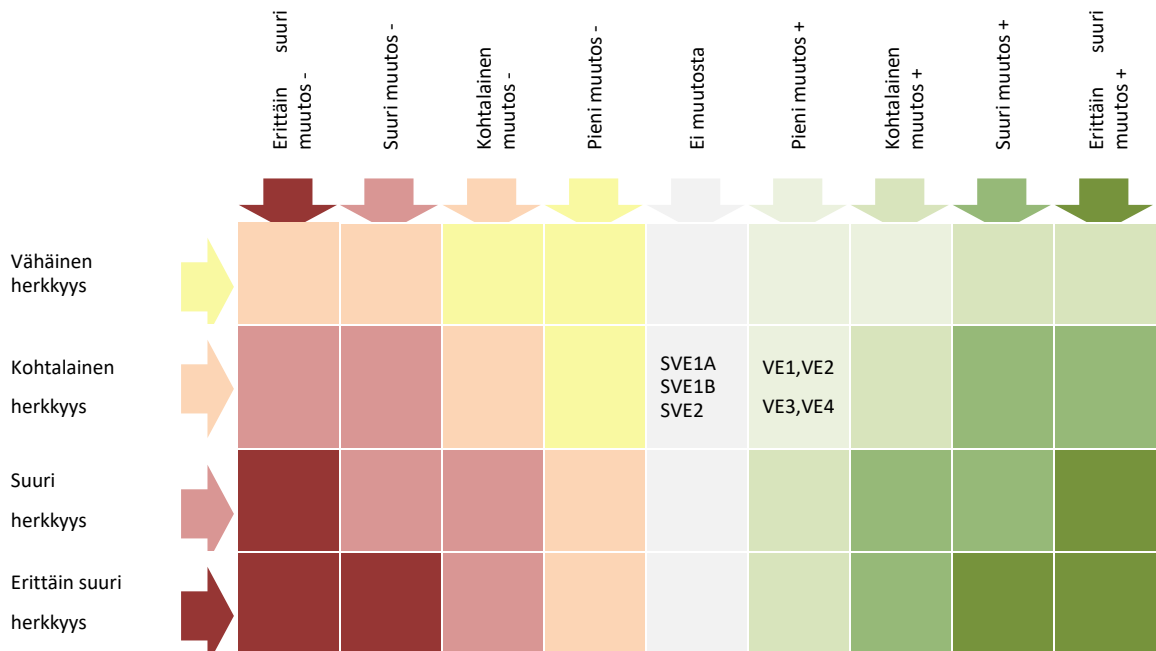
	VE 1 (52 voimalaa)	VE 2 (50 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 4 (47 voimalaa)
<i>Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe</i>	170 000 – 280 000 tonnia CO ₂ ekv	160 000 – 270 000 tonnia CO ₂ ekv	160 000 – 270 000 tonnia CO ₂ ekv	150 000 – 260 000 tonnia CO ₂ ekv
<i>Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset ja rakentaminen)</i>	8 500 – 9 000 tonnia CO ₂ ekv	8 500 – 9 000 tonnia CO ₂ ekv	8 400 – 8 900 tonnia CO ₂ ekv	7 400 – 7 900 tonnia CO ₂ ekv
<i>Tuulivoimapuiston elinkaaren loppu ts. purkaminen</i>	15 300 – 16 200 tonnia CO ₂ ekv	14 300 – 15 100 tonnia CO ₂ ekv	14 300 – 15 100 tonnia CO ₂ ekv	13 200 – 14 000 tonnia CO ₂ ekv
Yhteensä	193 800 – 305 200 tonnia CO₂ekv	182 800 – 294 100 tonnia CO₂ekv	182 700 – 294 000 tonnia CO₂ekv	170 600 – 281 900 tonnia CO₂ekv

*Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6-10 MW yksikkötehoille. Luvut ovat suuntaa-antavia arvioita.

	SVE1 (A 18 km)	SVE1 (B 20 km)	SVE2 (A 51 km)	SVE2 (B 53 km)
<i>Sähkösiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe</i>	5 000 – 6 000 tonnia CO ₂ ekv	5 000 – 6 000 tonnia CO ₂ ekv	14 000 – 16 000 tonnia CO ₂ ekv	14 000 – 17 000 tonnia CO ₂ ekv
<i>Sähkösiirtolinjan rakentamisvaihe (rakentaminen)</i>	4 800 tonnia CO ₂ ekv	4 300 tonnia CO ₂ ekv	13 000 tonnia CO ₂ ekv	12 000 tonnia CO ₂ ekv
<i>Sähkösiirtolinjan elinkaaren loppu ts. purkaminen</i>	9 600 tonnia CO ₂ ekv	8 600 tonnia CO ₂ ekv	26 000 tonnia CO ₂ ekv	25 000 tonnia CO ₂ ekv
Yhteensä	19 400 – 20 400 tonnia CO₂ekv	17 900 – 18 900 tonnia CO₂ekv	53 000 – 51 000 tonnia CO₂ekv	51 000 – 54 000 tonnia CO₂ekv

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Toisaalta 0-vaihtoehdossa kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähkön tuotanto. Jos se korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetulla sähköllä koko tuulivoimapuiston suunnitellun käyttö- ja tuotantovaiheen (30 vuotta) aikana, päästöt polttoaineesta riippuen ovat noin 5 000 000 - 17 000 000 tonnia CO₂, mikä on huomattavasti enemmän kuin edellä olevassa taulukossa esitetyt tuulivoimapuistolle arvioidut elinkaari-päästöt saatavilla olevien päästökertoimien poikkeavuuksista huolimatta.

Taulukko 8.5.5. Takiangkangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.5.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston merkittävät vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä, joten niiden osalta tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen ei ole. Materiaalien, kuten metallien valmistuksen päästöihin on haastavaa pitkässä toimitusketjussa vaikuttaa, mutta materiaalit ovat käytössä pitkäikäisiä ja voimaloiden materiaaleista on jopa 80–95 % nykyisellään kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2020). Rakentamisen- ja purkamisenaikaisia päästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla vähäpäästöistä, asianmukaisesti huollettua kalustoa.

8.5.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Merkityksellisimmät epävarmuustekijät arvioinnissa koskevat voimalatyyppin päästöjä sekä energiantuotantotehoa, joiden kohdalla jouduttiin tekemään oletuksia. Takiangkangas-Hukkalansalon tuulivoimalatyyppi ei ole tiedossa, joten arvioinnissa käytettiin Vestas Windsystems toteuttamassa LCA-tutkimuksessa käytettyä tuulivoimalatyyppiä. On kuitenkin odotettavissa, että tulevaisuudessa tuulivoimalat kehittyvät suuremmiksi ja tehokkaammiksi sekä myös rakennusmateriaalit, työkoneet ja rakennusteollisuus ovat yhä vähäpäästöisempiä. Vaikutukset sijoittuvat myös eri ajankohtiin, kun otetaan huomioon materiaalien tuottaminen ja rakentaminen sekä energian päästöjen pienentyminen.

8.6 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOHTEISIIN

8.6.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatut tuulivoimapuistoalueet sekä hankkeen sisäiset ja ulkoiset sähkönsiirtoreitit. Alueen inventoinneissa tunnistettiin Takiankankaan alueelta 39, Hukkalansalon alueelta 31 ja sähkönsiirtoreittien läheisyydestä 23 erityistä arvokasta luontokohtetta. Luontokohteiden kuvaukset on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa YVA-selostuksen liitteessä 6.

Takiankankaan alueella on kuivahkon kankaan talousmetsiä, soita ja turvekankaita, ja Hukkalansalossa on paljon tuoreita kankaita ja laajoja karuja turvekankaita sekä vaaraluonnon elementtejä. Metsät ovat tehokkaassa metsätaloukskäytössä.

Hankkeen vaikutukset kohdistuvat suurimmaksi osaksi erilaisiin suoyhdistymätyyppeihin sekä luonnontilaisiin tai luonnontilaisen kaltaisiin puroihin. Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan myös talousmetsien tavanomaisen lajiston kannalta.

8.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

8.6.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen alueella on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointia touko–syyskuussa 2022. Takiankankaan aluetta inventoitiin neljän maastotyöpäivän ajan, Hukkalansalon aluetta kolmen maastotyöpäivän ajan ja niiden ulkopuolisia sähkönsiirtoreittejä kahdeksan maastotyöpäivän ajan (sisältäen liito-oravaselvityksen). Lisäksi kasvillisuudeltaan ja luontotyypeiltään arvokkaita kohteita on havainnoitu linnusto-, viitasammakko- ja lepakkoselvitysten yhteydessä.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Tausta-aineistoiksi hankittiin aineistopyynnöillä LajiGIS-järjestelmästä rekisteritiedot eri lajiryhmistä ja niiden tueksi uhanalaisen ja direktiivikasvilajiston sekä alueellisesti merkittävän kasvilajiston paikkatiedot myös mm. museoaineistoista ja harrastajien havainnoista (Suomen lajitietokeskus, 2022). Ennakkotietoina huomioitiin myös Metsäkeskuksen kuviotiedot mahdollisista metsälain 10 §:n kohteista ja metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteista (Suomen Metsäkeskus, 2023). Joutensuon alueelta huomioitiin valtion suojelualueiden biotooppikuvioiden (Metsähallitus, 2022) tietosisältö.

8.6.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia –hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Finnish Consulting Group). Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyuden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 7.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyyismäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyyismäärittely pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiin-

tymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyyppin kyky palautua.

8.6.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

8.6.3.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Takiankankaan tuulivoimapuistoalue ja sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B sijoittuvat keskiboreaaliseen Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeelle (3a) ja Hukkalansalon hankealue sekä sähkönsiirtoreitti SVE2 keskiboreaaliseen Pohjois-Karjalan-Kainuun vyöhykkeelle (3b). Suokasvillisuusvyöhykkeiden osalta Takiankankaan länsilaita ja sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan aapasuoalueelle (3b) ja suurin osa Takiankankaan hankealueesta, Hukkalansalon hankealue ja niiden väliset sähkönsiirtoreitit sekä sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuvat Kainuun aapasuoalueelle (3c).

Takiankankaan ja Hukkalansalon alueet sijoittuvat Kainuun vaarajakson länsipuolelle. Takiankangasta hallitsevat tasaiset pinnanmuodot, kuivahkon kankaan talousmetsät sekä suot ja turvekankaat, kun taas astetta rehevämmässä Hukkalansalossa on paljon tuoreita kankaita ja keskiosan laajojen karujen turvekankaiden lisäksi Julkuvaaran seudulla vaaraluonnon elementtejä lähteineen, noroineen sekä rehevine pienine lehtoineen ja korpineen; hieman esiintyy lettoakin. Ihmisvaikutus on hankealueilla voimakasta; metsäautoteitä on runsaasti ja metsät ovat tehokkaasti talouskäytössä.



Kuva 8.6.1. Takiankankaan hankealueen kankailla vallitsevat kuivahkon kankaan kasvatusmetsät hankealueen keskiosaa lukuun ottamatta. Kuvassa Takiankankaan laidan varttunutta kasvatusmetsää.



Kuva 8.6.2. Hukkalansalon kankailla vallitsevat tuoreen kankaan kasvatusmetsät.



Kuva 8.6.3. Takiankankaalla vallitsevat suometsät, ja tavallisia ovat mm. tyypin II puolukkaturvekankaat.



Kuva 8.6.4. Hukkalansalon keskiosissa on laajoja karuja turvekankaita, kuten kuvan II-tyyppin varputurvekankaaksi kehittyvää metsää Etäisensuon alueella.

Takiankankaan ja Hukkalansalon väliset sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B sijoittuvat pääosin kivi- ja turvekankaiden ja turvekankaiden talousmetsiin.

Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Takiankankaan alueelta rajatusta 39 luontokohteesta valtaosa on erilaisia suokohteita. Alueen arvokkaimman luontokohdekokonaisuuden muodostavat Joutensuon soidensuojeluohjelma-kohteen ja Natura-alueen eteläpuolen suo- ja metsäalueet. Useassa alueen luontokohteessa esiintyy Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaista kangaskorpea sekä alueellisesti ja valtakunnallisesti uhanalaista putkilokasvi- ja sammallajistoa. Takiankankaan koillisreunalla virtaa uomaltaan luonnontilainen, edustava Kongasjoki. Luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvirtavesiä esiintyy alueella lisäksi useampia. Alueelta rajattiin myös joitain luonnontilaisia lähteitä sekä kalliometsäkohteita.



Kuva 8.6.5. Takiankankaan hankealueen itäreunalla on luonnontilaltaan hyvin säilynyt Kongasjoki, jonka itäpuolen suojavyöhykkeellä on vanhaa metsää.

Hukkalansalon alueen 31 luontokohteesta suurin osa on niin ikään suo- ja pienvirtavesikohteita. Etenkin Julkuvaaran seudulla esiintyy useita luonnontilaisia lähteitä ja noroja sekä yksi lampi. Erityisen tärkeänä kohteena rajattiin Jorospuron alaosa, jonka varrella on edustavaa luonnonmetsää ja Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaista kangaskorpea. Muista Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaisista luontotyypeistä reuna- ja keskustavaikutteista lettorämettä ja lettonerämettä tavataan Hukkalansalon luontokohteissa. Lisäksi hankkeen tuulivoimapuistojen alueella on joitain suhteellisen luonnontilaisia puro-, lehto- ja suoluontokohteita, sekä joitain usein luonnontilaltaan heikentyneitä, paikallisesti monimuotoisuutta tukevia suo-, puro-, kallio- ja metsäluontokohteita. Kohteet ovat pieniä ja sijoittuvat enimmäkseen puronvarsille.

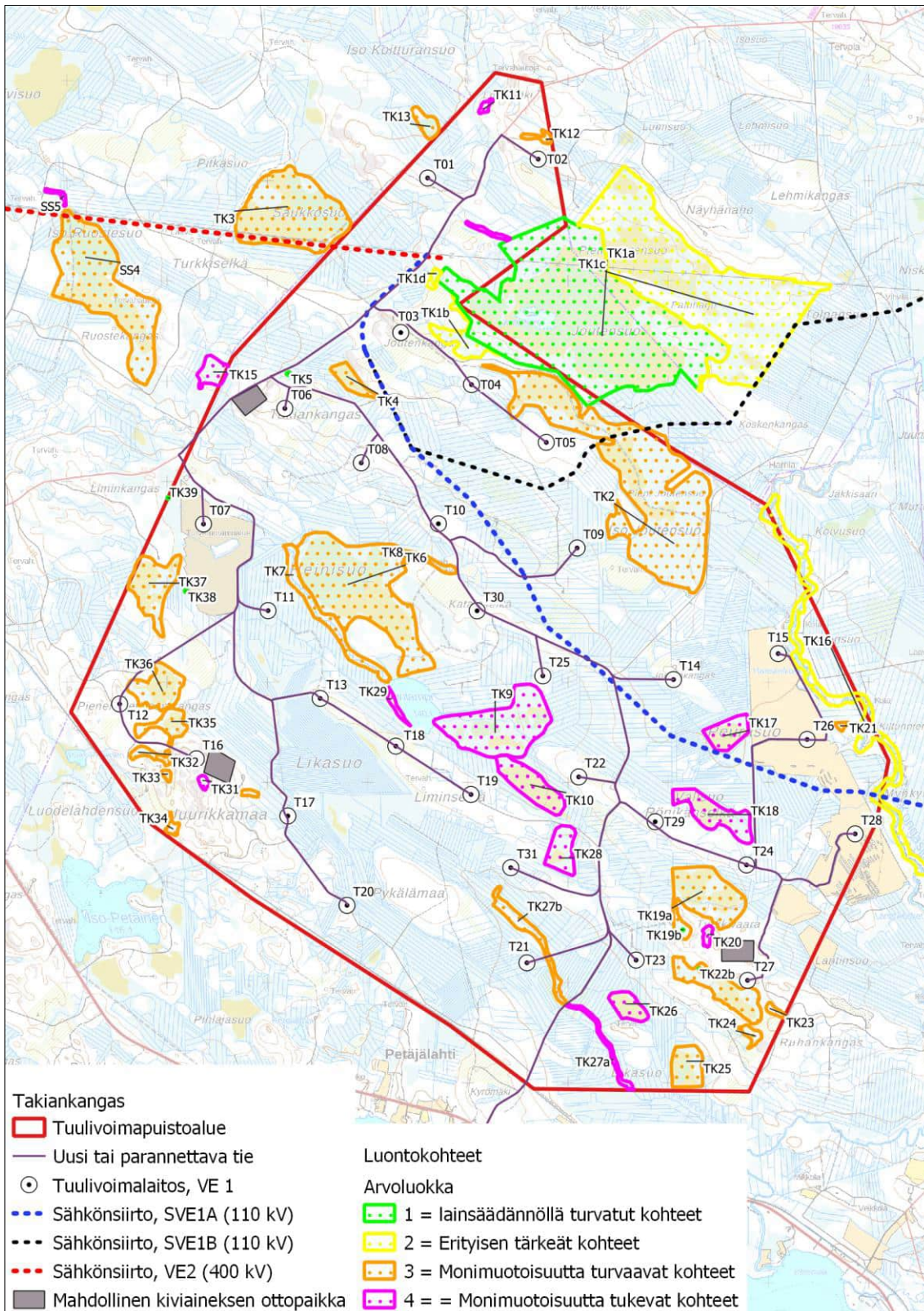


*Kuva 8.6.6. Hukkalansalon hankealueella sijaitsevan Jorospuron varressa on edustavia, vanha-
puustoisia kangaskorpia.*

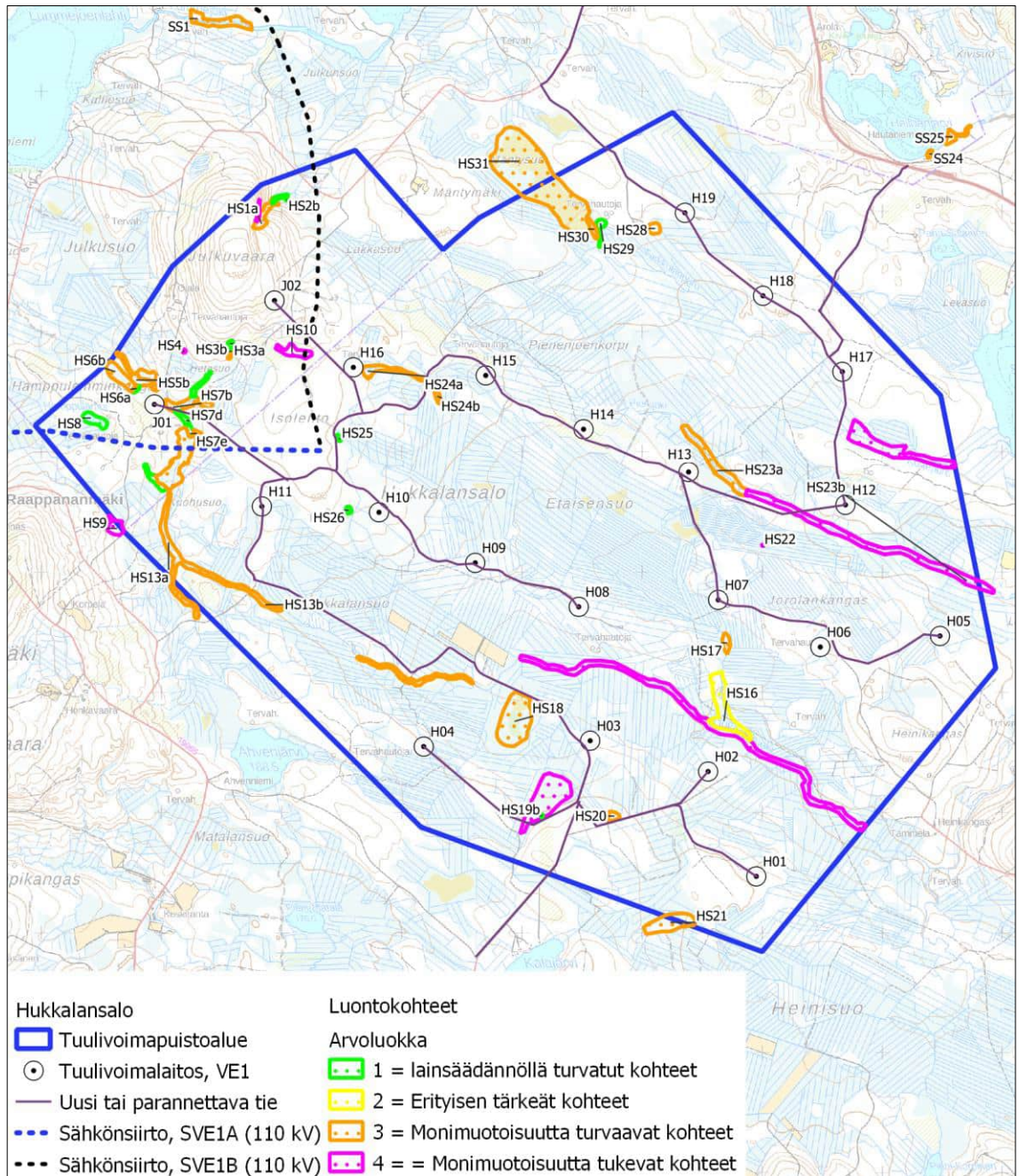
Hankkeen tuulivoimapuistojen välisellä sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE1A ei ole hankealueiden ulkopuolisia arvokkaita luontokohteita lukuun ottamatta Takiankankaan alueen rajalla sijaitsevaa Kongasjokea.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisellä sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE1B todettiin kolme monimuotoisuutta tukevaa joen- ja puronvarsi- sekä suokohdetta, ja sähkönsiirtoreitti sivuaa myös Joutensuon ympäristön metsien kohdetta, joka on osa Joutensuon Natura-alueen käsittävää kokonaisuutta.

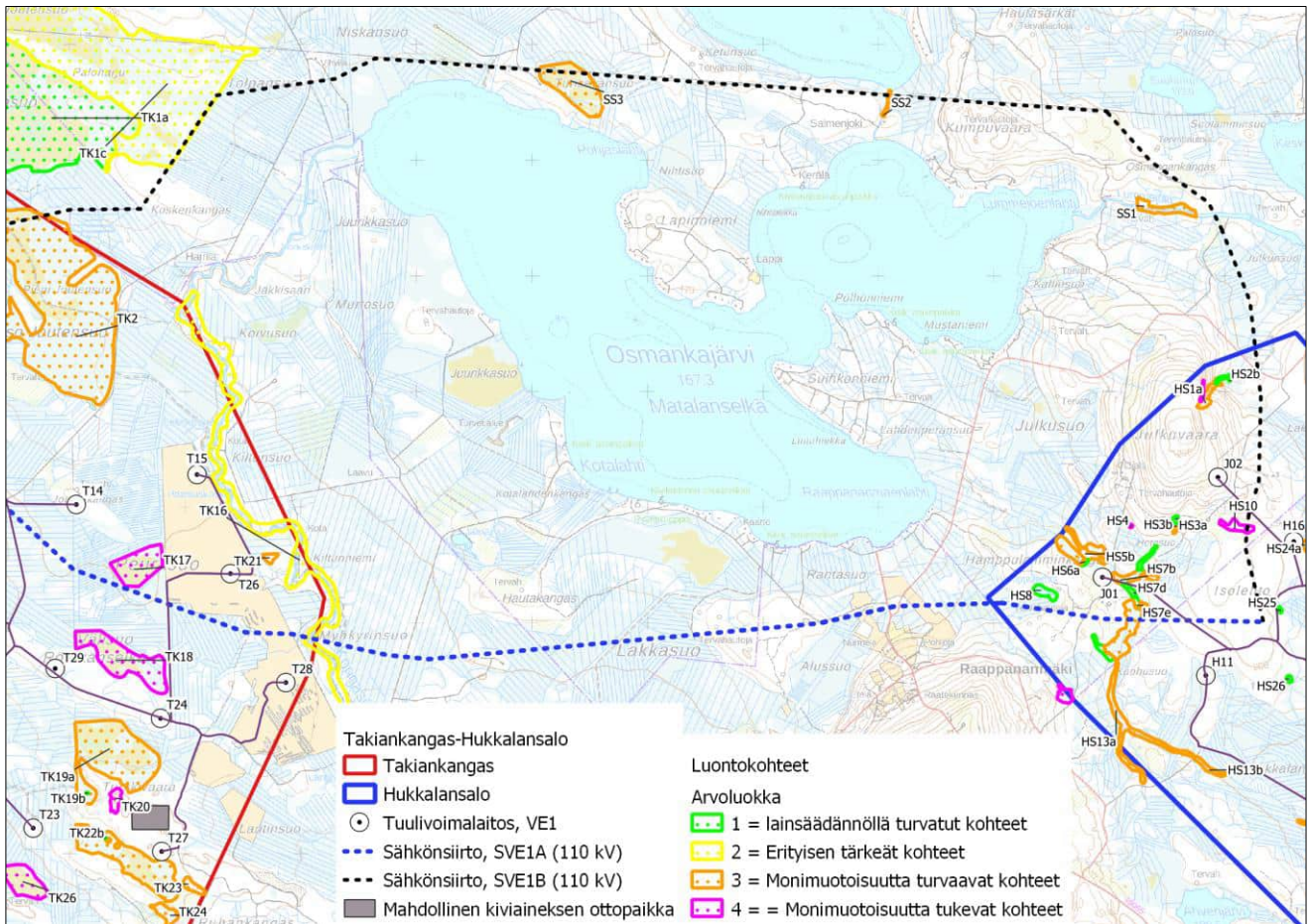
Hankkeen tuulivoimapuistoalueilta ja niiden välisiltä sähkönsiirtoreiteiltä tavattiin useita huomionarvoisten lajien esiintymiä: suopuna-, lapin- ja luhtakämmekkää, valkolehdokkia, ruskopiirtoheinää, rimpivihvilää, suovalkkua, hentosaraa ja lähde- ja lettosammalia. Lisäksi rekisteritietojen (Suomen lajitietokeskus, 2022) perusteella hankkeen tuulivoimapuistojen alueella esiintyy todennäköisesti mm. ahokissankäpälää ja tulvakonnanliekoa, joita ei tavattu hankkeen kasvillisuuskartoituksissa. Alueilla sijaitsee yhteensä 21 metsälain mukaista kohdetta, jotka edustavat mm. kalliometsiä, soita ja puroja ja jotka on suurimmaksi osaksi huomioitu määritetyissä luontokohteissa.



Kuva 8.6.7. Takiankankaan tuulivoimapuistoalueen luontokohteiden sijainti.



Kuva 8.6.8. Hukkalanalon tuulivoimapuistoalueen luontokohteiden sijainti.



Kuva 8.6.9. Hankkeen tuulivoimapuistojen välisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B luontokohteiden sijainti.

8.6.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaiisiin luontokohteisiin

8.6.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1,5-2 hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Takiankankaan-Hukkalansalon hankkeessa yli puolet voimaloista sijoittuu varttuviin tai taimikkovaiheen ohittaneisiin nuoriin turvemaan talousmetsiin, jolloin tavanomaiseen kasvillisuuteen kohdistuu jonkin verran pinta-alamenetyksiä ja reunavaikutuksen lisääntymistä voimaloiden suuri määrä huomioiden. Voimaloita sijoittuu myös hakkuuaukeille, taimikoille ja entisille turvetuotantoalueille, mikä vähentää hankkeen vaikutuksia. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti jonkin verran reunavaikutteista ja avointa joidenkin 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 on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin.

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. Hankealue on kuitenkin lähes kauttaaltaan metsäojitusten peitossa, eikä sen palautuminen rakenteiden purkamisen jälkeen ole missään tapauksessa luontaista. Kautta koko alueen voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

8.6.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

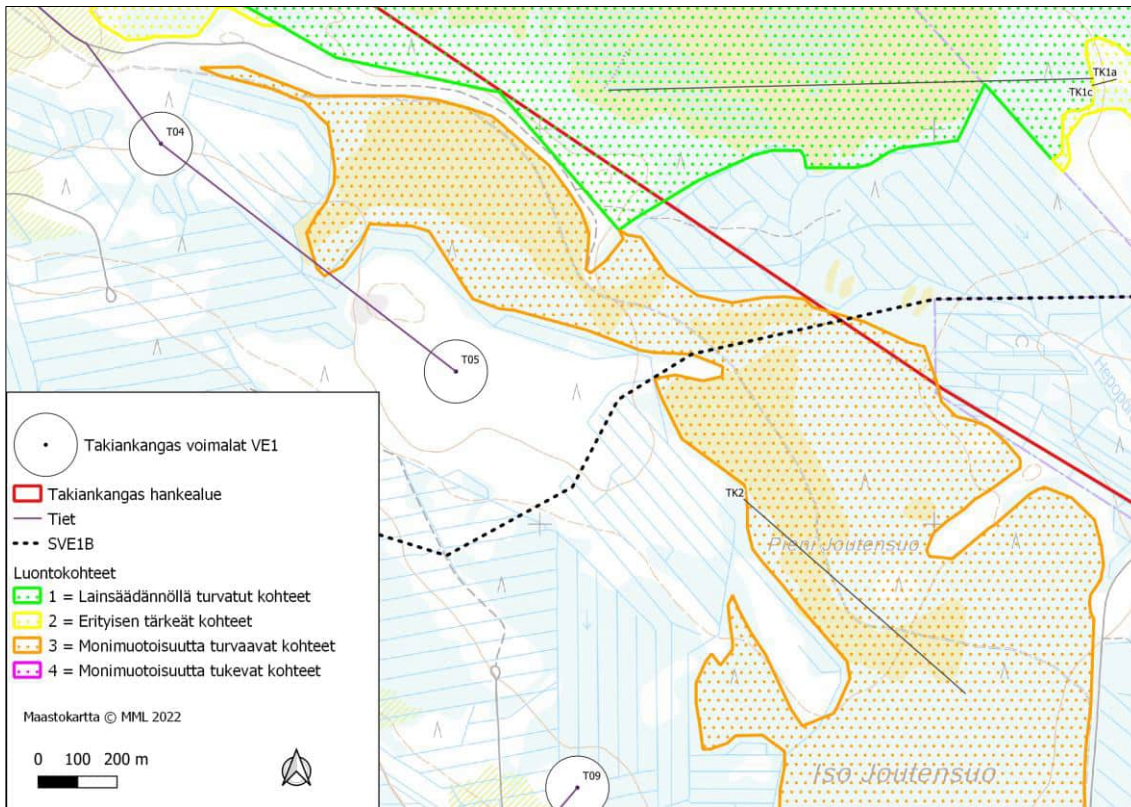
Takiangkankaan ja Hukkalansalon alueilla ja alueiden välisillä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla uudet tiet, voimalapaikat ja uudet voimajohdot (SVE1A ja SVE1B) aiheuttavat vaikutuksia rajatuille arvokkaille luontokohteille. Vaikutukset kohdistuvat etupäässä suo- ja pienvesikohteisiin ja ne on arvioitu merkittävydeltään vähäisiksi, kohtalaisiksi ja suuriksi yksittäisten luontokohteiden osalta. 400 kV:n voimajohdon (SVE2) vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioitu erikseen kappaleessa 9.

Hankevaihtoehdoissa VE1-VE4 rakennettavien voimaloiden ja niihin liittyvän huoltotiestön rakentamisen kokonaisvaikutus arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan **suureksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kokonaisvaikutuksen nostaa luokkaan suuri kaksi yksittäistä pienvesiluontokohdetta, joihin kohdistuvien vaikutuksien merkittävyys nykyisellä tiesuunnittelulla on suuri tai erittäin suuri. Jos tiesuunnitelmaa muutetaan näiden kahden luontokohteen osalta niin, että merkittävät vaikutukset vältetään, laskee hankkeen kokonaisvaikutus arvokkaisiin luontokohteisiin luokkaan kohtalainen.

Lähimmät suunnitellut voimat sijaitsevat noin 70-100 metrin päässä arvokkaista luontokohteista, ja suurin osa voimaloista sijaitsee vieläkin etäämmällä. Huomionarvoisen luontokohteen lähellä tuulivoimalan nostokenttä on suositeltavaa sijoittaa voimalan vastakkaiselle puolelle mahdollisten vaikutusten minimoimiseksi. Tässä arvioinnissa ilmoitetut etäisyydet voimalanpaikan ja luontokohteen välillä on mitattu voimalanpaikan keskipisteestä luontokohderajauksen reunaan.

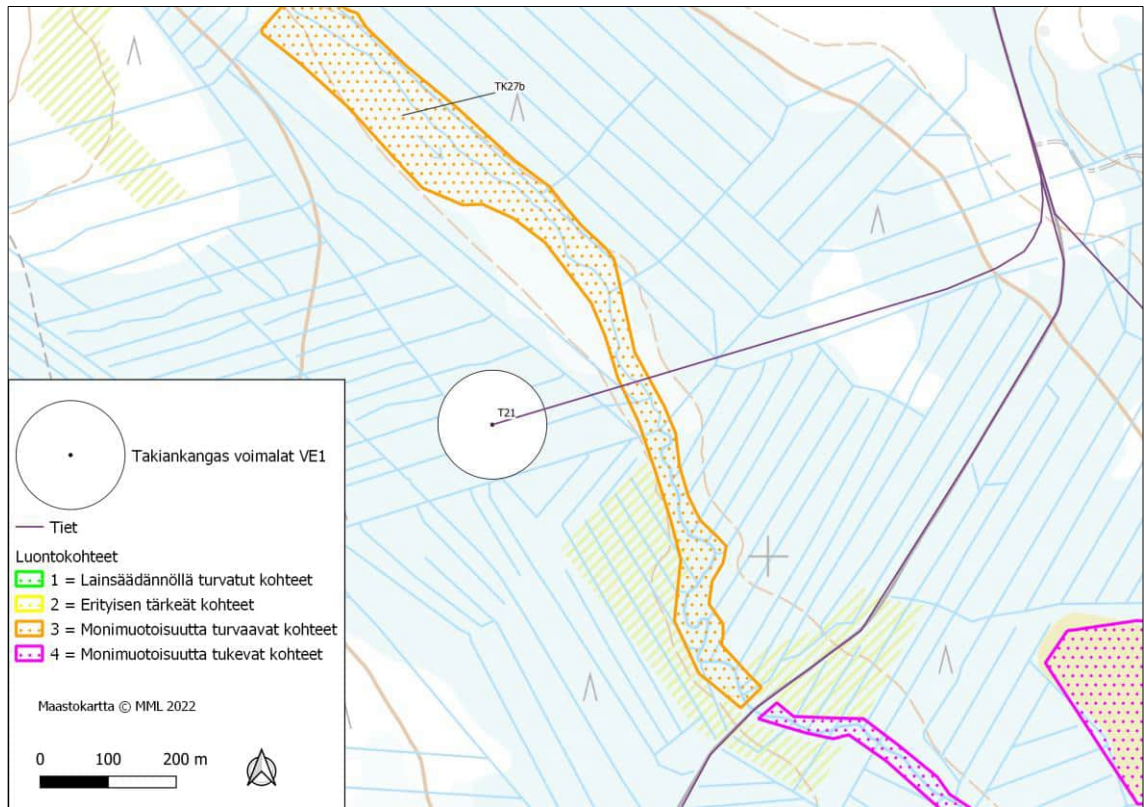
Takiangkangas

Takiangkankaan tuulivoimapuistoalueen koillisreunalla sähkönsiirtovaihtoehto SVE1B sijoittuu noin 440 metrin matkalta Iso Joutensuo – Pieni Joutensuon suoluontokohteelle (TK2, Kuva 8.6.10). Myös voimalalle T05 johtava tie sijoittuu osittain suokohteen reunalle. Kohteen luontotyytit edustavat enimmäkseen erilaisia rämeitä, ja puuston luonnontila on pääosin hyvä. Suokohde on pääosin ojittamaton. Sähkönsiirtoreitiltä poistetaan puusto tai rajoitetaan sen korkeutta 46 metrin levyiseltä johtoalueelta, minkä lisäksi suoalueelle perustetaan 1-2 voimajohtopylvästä keskimääräisen pylväsvälin 110 kV voimajohdolle ollessa 200-250 metriä. Puuston poisto heikentää paikallisesti puustoisten luontotyyppien edustavuutta luontokohteella, mutta suurimmaksi osaksi sähkölinjalle sijoittuu avosoita. Lisäksi voimajohtopylväiden lähiympäristön hydrologiset olosuhteet muuttuvat yleensä kuivempien kasvupaikkojen lajiston eduksi. Voimalalle T05 johtavan tien alle jää pieni osa luontokohteesta. Sekä tien rakentaminen että avoimen voimajohtoalueen raivaaminen aiheuttavat luontokohteen pienilmastoa muuttavan reunavaikutuksen, jonka merkitys on kuitenkin vähäinen avoimissa tai harvapuustoisissa luontotyypeissä. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys luokitellaan suureksi ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi** ottaen huomioon se, että voimajohtoalue kattaa vain suhteellisen pienen pinta-alan kohtalaisen laajasta luontokohderajauksesta.



Kuva 8.6.10. Iso Joutensuo – Pieni Joutensuo suoluontokohde (TK2) Takiankankaan hankealueen koillisreunalla.

Takiankankaan tuulivoimapuistoalueen eteläosissa voimalalle T21 menevä tie ylittää luontokohdeksi rajatun Vanhan Liminpuron (TK27b, Kuva 8.6.11). Puro on uomaltaan kohtuullisen luonnontilainen, mutta voimakkaiden ojitusten kuormittama. Puronvarressa on osin luonnontilaisen kaltaista mustikkakorpiojikkoa ja luhtaisuutta, mutta muutoin metsätalouskäyttö ulottuu puron varteen saakka. Voimaloille johtavat tiet ovat 5-12 metriä leveitä, minkä lisäksi luontokohteen pinta-alaa pienentävät tien reunaluiskat ym. varsinaisen tien ulkopuoliset rakenteet. Purojen ylitykset toteutetaan johtamalla puron vesi tien alittavaan rumpuputkeen. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys luokitellaan suureksi ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä tien rakentamisen aiheuttama pinta-alamenetys ei ole kovin suuri suhteessa luontokohteen kokoon.

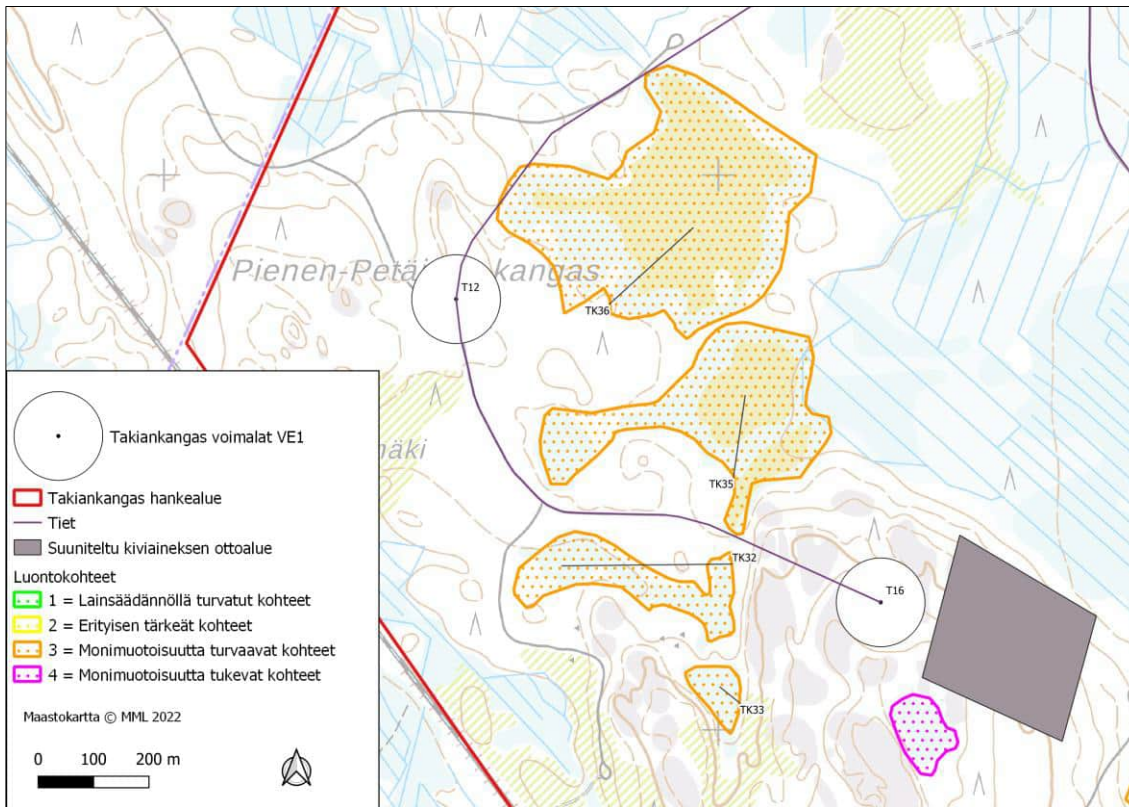


Kuva 8.6.11. Vanhan Liminpuron luontokohde (TK27b) Takiangkankaan hankealueen eteläosissa.

Voimaloille T12 ja T16 johtava hankesuunnitelman mukainen uusi tie sivuaa Juurikkamaan aapasuo N- ja Pienen-Petäisen kankaan viettokeidas -luontokohteita (TK36 ja TK35) Takiangkankaan hankealueen länsiosissa (Kuva 8.6.12). Tie sijoittuu noin 90 metrin matkalta suo-kohteen TK36 länsireunaan ja muutaman metrin matkalta kohteen pohjoisreunaan, ja etelämpänä tie on vain muutaman metrin päässä suo-kohteen TK35 eteläkärjestä. Lisäksi uusi tie reunustaa kyseistä kahta luontokohdetta etelässä, lännessä ja luoteessa, mikä todennäköisesti heikentää pintaveden luonnollista virtausta näistä ilmansuunnista kohti luontokohteina rajattuja soita, mikä voi kuivattaa etenkin soiden laiteita.

Suokohde TK36 edustaa kuljunevan vallitsemaa luonnontilaista viettokeidasta, jonka laitojen puustossa on vanhojen hakkuiden jälkiä. Arvoluokan 3 luontokohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri. Tien rakentaminen kaventaa luontokohteen pinta-alaa pysyvästi, kun tien kohdalla turvemaata korvataan karkeammilla kivennäismaalajeilla. Lisäksi tien ja sen reunojen kuivattava vaikutus ulottuu luontokohteella huomattavasti tien reunaa syvemmälle. Lisäksi tie aiheuttaa jonkin verran reunavaikutusta, joka ei kuitenkaan pääosin avoimella suolla ole kovin merkittävää suolajiston kannalta. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi** ottaen huomioon, ettei suo-kohteella esiinny Pohjois-Suomessa varsinaisesti uhanalaisia luontotyyppisiä.

Suokohde TK35 puolestaan on lyhytkorsirämeen vallitsema lähes luonnontilainen aapasuo. Arvoluokan 3 luontokohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**, sillä tien vaikutuspiiriin ulottuu vain häviävän pieni suon reuna-alue.



Kuva 8.6.12. Juurikkamaan aapasuo N- ja Pienen-Petäisen kankaan viettokaidas -luontokohteet (TK36 ja TK35) Takiankankaan hankealueen länsiosissa.

Lisäksi voimalalle T15 rakennettavan tien keskilinja sijaitsee lähimmillään noin 20 metrin päässä Kongasjoen luontokohderajauksesta (TK16). Uusi tie rakennetaan pääosin vanhan turvetuotantoalueen huoltotien paikalle. Tien parantamisesta aiheutuu Kongasjokeen rakentamisaikaista kiintoainekuormitusta, minkä lisäksi tien leventämisen vuoksi tehtävä puuston poisto tien viereltä ulottaa reunavaikutuksen nykyistä kauemmas luontokohteen sisään. Arvoluokan 2 luontokohteen herkkyys on erittäin suuri, mutta vaikutuksen merkittävyys arvioidaan silti **vähäiseksi**.

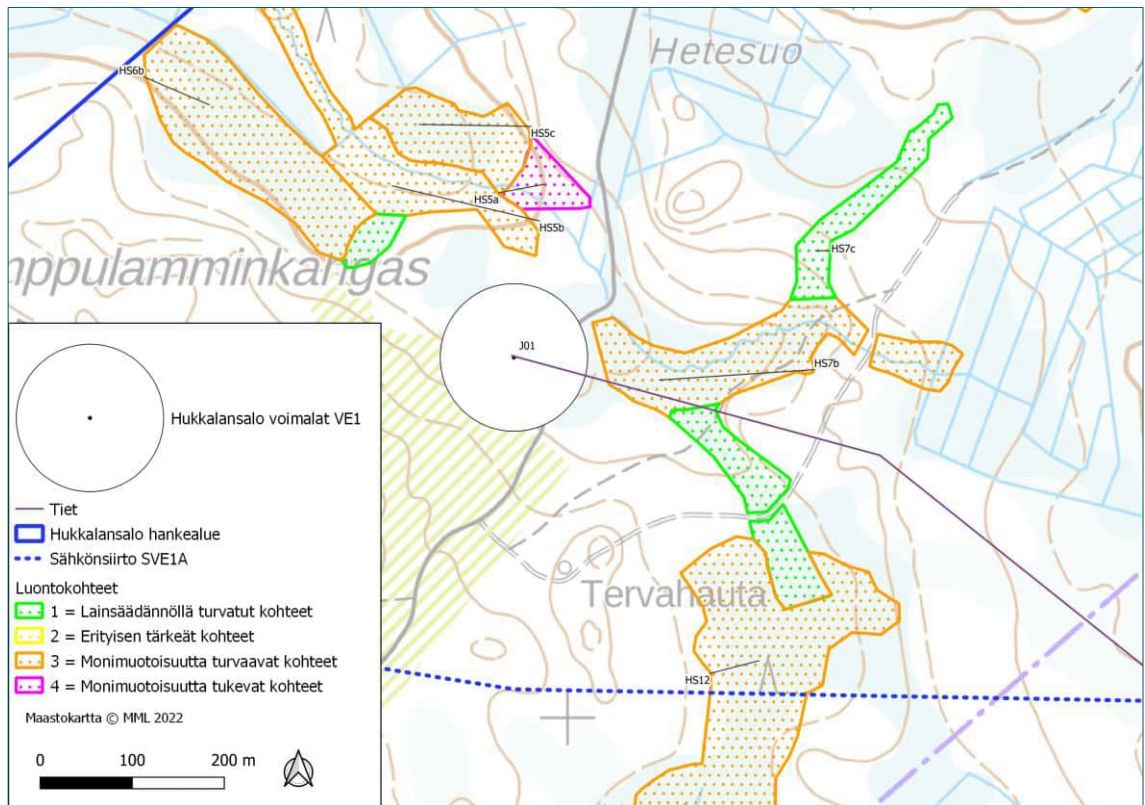
Hukkalanсалo

Hukkalanсалon alueen länsiosissa sijaitsee itä-länsisuuntaisesti uomaltaan luonnontilainen pohjavesivaikutteinen Luhdanpuro, johon laskee kaksi noroa, yksi etelästä ja yksi pohjoisesta (luontokohde HS7, Kuva 8.6.13). Puron ja norojen varressa on kohtuullisen luonnontilaista ruohokorpea. Noro lähiympäristöineen on arvoluokan 1 kohde ja puro ympäristöineen kuuluu arvoluokkaan 3. Voimalalle J01 johtava tie ylittää eteläisen noron ja puron varren ruohokorpea. Tie sijoittuu luontokohteelle noin 120 metrin matkalta. Luokan 1 luontokohteen noron herkkyys luokitellaan erittäin suureksi ja vaikutuksen merkittävyys **suureksi**, ja luokan 3 arvokohteen puron herkkyys luokitellaan suureksi ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi**. Luontokohteessa HS7 hankesuunnitelman mukaisen tien alle jää merkittävän suuri osuus pienen pinta-alan omaavasta norokohteesta, ja myös ruohokorvet-luontotyyppin levinneisyys supistuu kohteessa huomattavasti luontokohteen suhteellisen pieni pinta-ala huomioiden.

Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi lieventämistoimenpiteiksi suositellaan voimalalle J01 johtavan tielinjauksen muuttamista siten, että hyödynnetään nykyisin jo olemassa olevaa tieuraa luontokohteiden HS7d ja HS7e välissä. Tällöin vaikutukset sekä arvoluokan 1 että arvoluokan 3 alueisiin luontokohteessa HS7 jäisivät korkeintaan kohtalaisiksi.

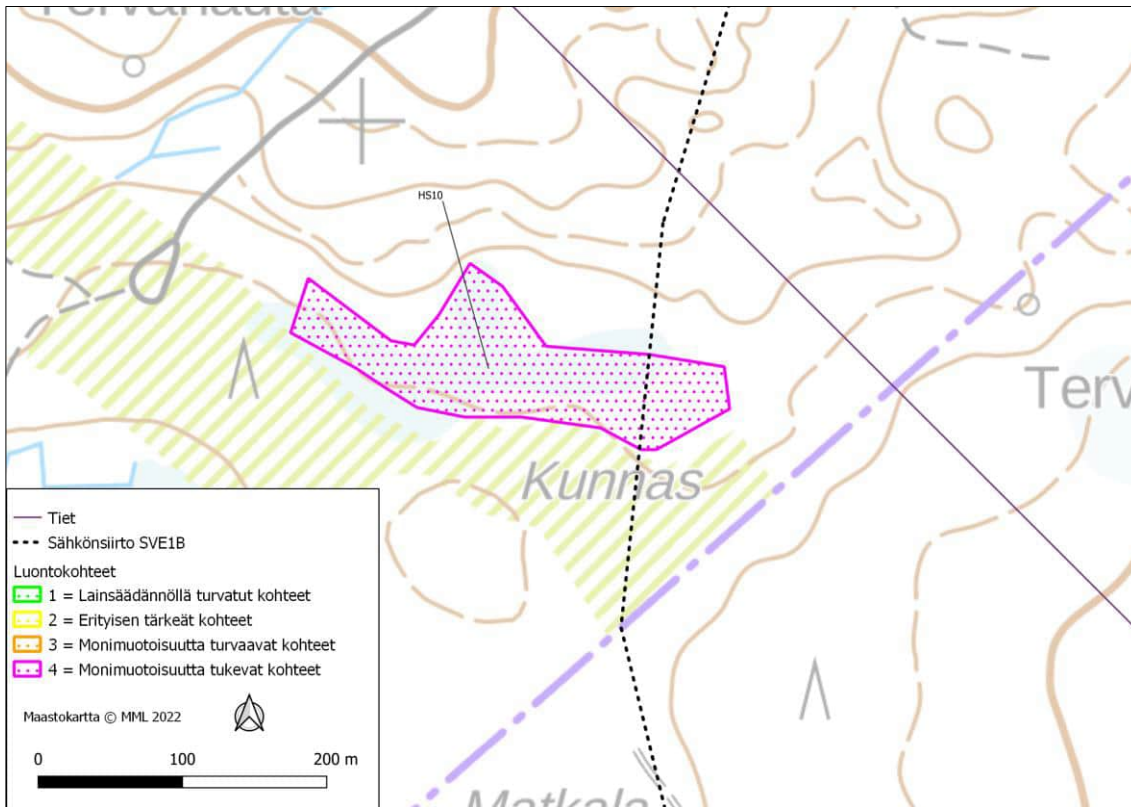
Edellisen luontokohteen eteläpuolella on vesitaloudeltaan hyvin säilynyt erilaisten rämeiden hallitsema suoluontokohde (HS12), jolle sähkönsiirtovaihtoehto SVE1A sijoittuu noin 105 metrin matkalta (Kuva 8.6.13). Puuston raivaus 46 metriä leveältä johtoalueelta heikentää puustosten suoluontotyyppien edustavuutta ja vaikuttaa suon mikroilmastoon, sillä noin puolet johtoreitistä sijoittuu luontokohteella puustoisille, joskin osittain vanhojen hakkuiden heikentämille,

alueille. Keskimääräisen voimajohtopylväiden välin ollessa 200-250 metriä, ei luontokohteelle tarvitsisi perustaa yhtään voimajohtopylvästä. Arvoluokan 3 luontokohteen herkkyys luokitellaan suureksi ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.



Kuva 8.6.13. Luhdanpuron ja läheisten norojen luonnehtima luontokohte (HS7) ja eteläpuolen suokohde (HS12) Hukkalansalon hankealueen länsiosissa.

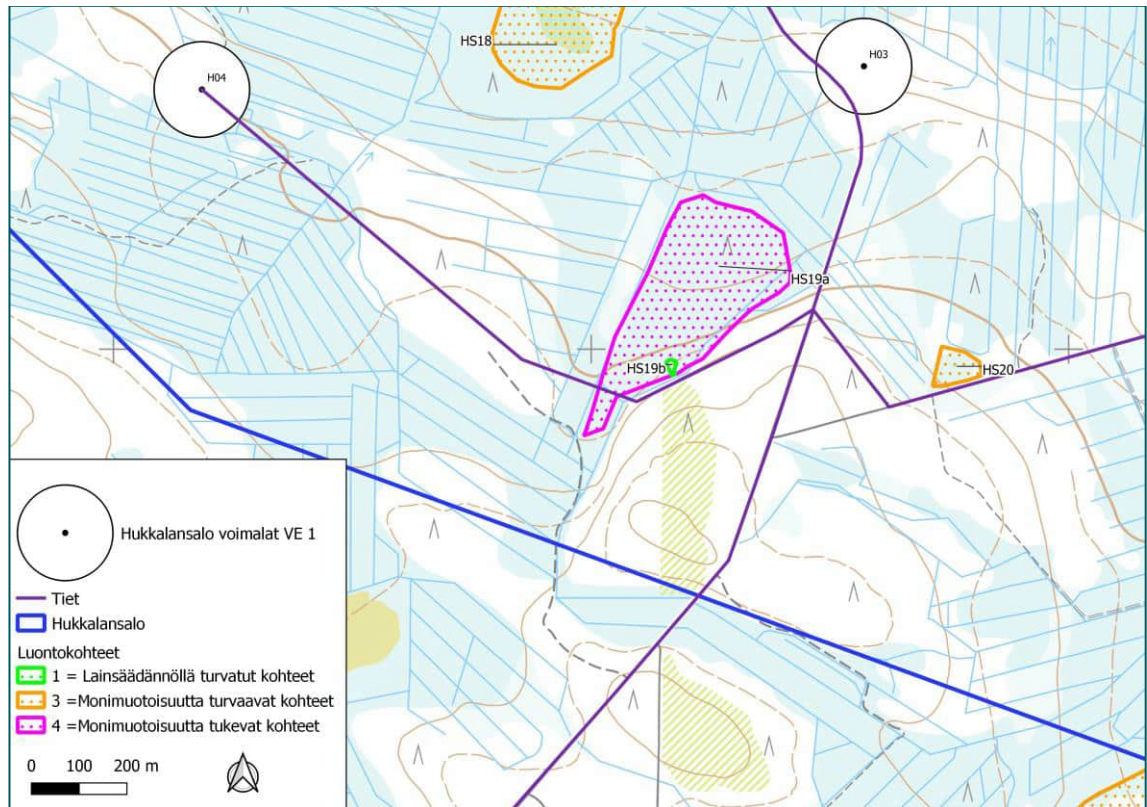
Hukkalansalon luoteisosassa sähkönsiirtovaihtoehdo SVE1B sijoittuu arvoluokan 4 piensuolle (Julkuvaara SE, HS10) noin 65 metrin matkalta (Kuva 8.6.14). Suo on vesitaloudeltaan hyvin säilynyt puustoinen lyhytkorsiräme ja pallosararäme, ja puuston raivaaminen 46 metriä leveältä voimajohtoalueelta heikentää luontotyyppin edustavuutta ja aiheuttaa johdon itä- ja länsipuolelle korkeintaan 50 metriin asti ulottuvan pienilmastoa muuttavan reunavaikutuksen, kun suon valoisuus lisääntyy. Voimajohtopylväitä ei todennäköisesti tarvitse sijoittaa suolle. Julkuvaaran SE -puolen suon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä raivattu voimajohtoalue ja siitä molempiin suuntiin ulottuva reunavaikutus kattaa lähes puolet koko luontokohteen pinta-alasta.



Kuva 8.6.14. Julkuvaaran SE-puolen suo (HS10) Hukkalanalon hankealueen luoteisosissa.

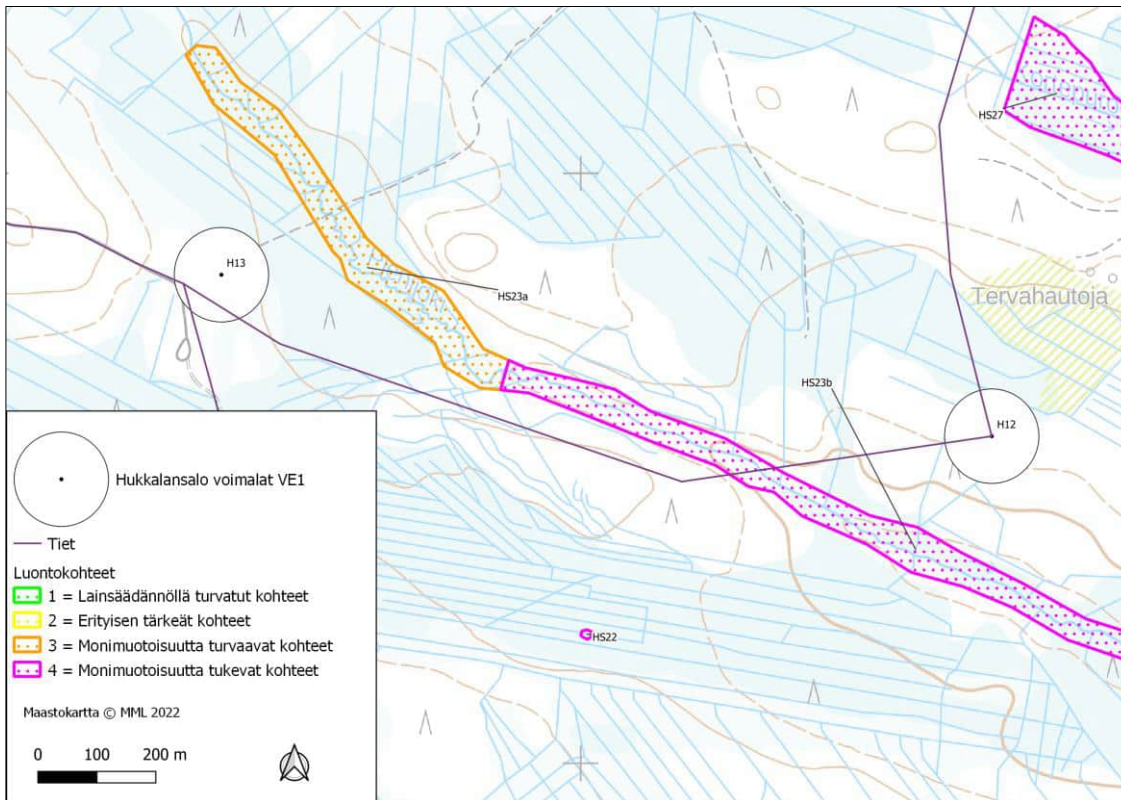
Voimalalle H04 menevä tie ylittää Hukkalanalon S -luontokohteen (HS19) 40 metrin matkalta Hukkalanalon hankealueen eteläosissa (Kuva 8.6.15). Lisäksi tie sijaitsee noin 15 metrin päässä luontokohteen kaakkoispuolella. Suurimmaksi osaksi kohde on arvoluokan 4 rahkoittunut ja osin voimakkaasti hakattu rämeiden ja saranevan luonnehtima suo (HS19a), mutta kohteen kaakkois-laidalla lähellä uutta tietä sijaitsee arvoluokan 1 ojituksista huolimatta hyvin säilynyt lähteikkö (HS19b), josta paikannettiin arvokasta sammallajistoa. Lähteikön herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri ja lähteikön ulkopuolisen suon herkkyys on kohtalainen. Suunnitellun tien ja läh-teikön välissä on vanha syvä oja, joka ei ole juurikaan vaikuttanut lähteikön luonnontilaan, mikä viittaa siihen, ettei samansuuntaisen tien rakentaminen todennäköisesti vaikuta lähteen hydro-logisiin olosuhteisiin merkittävästi. Kuitenkin 5-12 metriä leveän (tienreunaluiskat ja ojat huo-mioiden vielä leveämmän) tien rakentamisesta aiheutuu korkeintaan 50 metrin päähän puustoi-selle suolle ulottuva reunavaikutus, joka muuttaa lähdeympäristön valaistusolosuhteita ja pie-nilmastoa merkittävästi. Vaikutuksen merkittävyys hydrologiset mahdolliset vaikutukset sekä selkeä reunavaikutus huomioidaan lähteikölle varovaisuusperiaatteen mukaan **suu-reksi**. Tien rakentamisen vaikutus lähteen ulkopuoliseen suoluontokohteeseen arvioidaan **koh-talaiseksi**, sillä tien alle jäävän suonosan lisäksi tien eteläpuolelle jäävä luontokohteen eteläkärki todennäköisesti kuivuu ja menettää suoluonnon ominaispiirteitään, kun hydrologinen yhteys pohjoispuoliseen suohon katkeaa. Kuitenkaan suon pinta-alamenetys ei ole kovin suuri verrat-tuna kohteen kokoon, ja arvoluokan 4 kohteena suon luonnontila on jo ennestään heikentynyt.

Lieventämistoimenpiteenä suositellaan tielinjauksen suunnittelemista uudelleen siten, että tie kiertää arvoluokan 1 lähteikön HS19b vähintään 100 metrin etäisyydeltä, jolloin haitallisia vai-kutuksia lähteikköön ei todennäköisesti synny lainkaan.



Kuva 8.6.15. Hukkalansuo S -niminen luontokohde (HS19) Hukkalansalon hankealueen eteläosissa. Lähteikkö rajattu vihreällä värillä (arvoluokan 1 kohde).

Voimaloiden H12 ja H13 välinen hankesuunnitelman mukainen uusi tie ylittää Pienijoen luontokohteen (HS23b) Hukkalansalon alueen itäosassa. Pienijoen alaosa on humuspitoisuudestaan huolimatta suhteellisen kirkasvetinen, osittain perattu puro, jonka varren kasvillisuus on mm. muuttunutta ruohokangaskorpipusikkaa. Tie sijoittuu luontokohteelle noin 75 metrin matkalta. Arvoluokan 4 kohteen herkkyyden mukaan kohtalainen. Rakennettavan tien alle jää luonnontilastaan verrattuna ihmistoiminnan seurauksena muuttunutta puronvarsikasvillisuutta, ja purouoman vedet alittavat tien rumpuputkessa. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** luontokohteen ennestään heikko luonnontila huomioon ottaen.



Kuva 8.6.16. Pienijoen luontokohde (HS23) Hukkalansalon hankealueen itäosissa.

Hankkeen 110 kV sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1A ja SVE1B (hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ulkopuoliset kohteet)

Takiankankaan ja Hukkalansalon hankealueiden rajausten sisäpuolella olevat luontokohteet, joihin kohdistuu vaikutuksia hankkeen 110 kV:n sähkönsiirtoreiteistä (SVE1A ja SVE1B), on käsitelty edellisissä kappaleissa. Hankealueiden välisellä reittivaihtoehdolla SVE1A ei ole hankealueiden ulkopuolisia arvokkaita luontokohteita lukuun ottamatta Takiankankaan hankealueen rajalla sijaitsevaa Kongasjokea.

Hankealueiden välisen sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1A kokonaisvaikutus arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan **vähäiseksi**, sillä reitillä sijaitsee vain kaksi luontokohdetta, johon kumpaankin kohdistuu merkittävyydeltään kohtalainen vaikutus. SVE1B kokonaisvaikutus arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä reitille sijoittuu yhteensä viisi luontokohdetta, joihin kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat vähäisestä suureen.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisellä reittivaihtoehdolla SVE1B todettiin kolme monimuotoisuutta tukevaa, arvoluokan 3 joen- ja puronvars- sekä suokohdetta (SS1–SS3), ja sähkönsiirtoreitti sivuaa myös Joutensuon ympäristön metsien kohdetta TK1c, joka on arvoluokan 2 erityisen tärkeä kohde ja osa Joutensuon kokonaisuutta.

Sähkönsiirtoreitti SVE1A sijoittuu Takiankankaan alueen itärajalla sijaitsevalle Kongasjoen luontokohteelle (TK16) noin 75 metrin matkalta. Joki on uomaltaan luonnontilainen ja edustava. Joenrannan suojavyöhyke joen länsipuolella on hyvin kapea hakkuuaukkojen ja joen välissä, mutta joen itäpuolella on vanhaa tuoreen kankaan luonnonmetsää. Sähkönsiirtoreitin kohdalla vanhan metsän suojavyöhyke on hyvin kapea. Arvoluokan 2 jokikohteen herkkyyks on kriteerien mukaan erittäin suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Vaikutus jokikohteelle muodostuu puuston raivauksesta 46 metriä leveältä johtoalueelta, itse jokiuoma jää koskemattomaksi.

Sähkönsiirtoreitti SVE1B sijoittuu noin 740 metrin matkalta Joutensuon ympäristön metsät - luontokohteen (TK1c) itärajalle Takiankankaan alueen koillispuolella. Kohde on Metsähallituksen ja luontojärjestöjen yhteisten näkemysten mukainen dialogialue. Luontokohteessa suo on

lähes luonnontilaista aivan reuna-osaan asti ja kohde on samaa ekologista kokonaisuutta Joutensuon Natura-alueen kanssa. Suotyypeistä vallitsevat mm. tupasvillaräme, kangasräme ja ruohokangaskorpi. Arvoluokan 2 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri. Sähkönsiirron vaikutus luontokohteeseen muodostuu puuston raivauksesta 46 metriä leveältä johtoalueelta, pienilmastoa muuttavasta reunavaikutuksesta ja voimajohtopylväiden perustusten rakentamisesta. 740 metrin matkalle tarvitaan 2-3 voimajohtopylvästä. Vaikutus luontokohteelle arvioidaan **suureksi**, sillä Joutensuon ympäristön metsät -luontokohteella esiintyy useita vaarantuneita ja uhanalaisia suoluontotyyppisiä.

Osmankajärven Pohjaslahdessa sijaitsee Turisevansuon luontokohde (SS3), joka on valtaosaksi puutonta rimpinevaa. Kohteessa on näkyvissä ympäröivien ojistusten aiheuttamaa kuivumista. Kohteessa kasvaa ruskopiirtoheinää ja kurjenrahkasammalta. Sähkönsiirtoreitti SVE1B sijoittuu Turisevansuolle noin 430 metrin matkalta, ja nykyisen voimajohtovieressä uutta johtoaluetta muodostuu 25 metriä. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, mutta vaikutuksen merkittävyys luontokohteeseen jää **vähäiseksi**. Kohde on nykyisellään puuston sähkönsiirtoreitin SVE1B kohdalla. 430 metrin matkalle luontokohteelle sijoittuu vain 1-2 voimajohtopylvästä, joten pylväiden perustusten aiheuttama ympäristön kuivuminen ei ole merkittävää.

Sähkönsiirtoreitti SVE1B sijoittuu noin 15 metrin matkalta Salmenjoen luontokohteelle (SS2) Kongasjärvestä Osmankajärveen laskeva joki on uomaltaan luonnontilainen, mutta metsätaloustyö ylittää rantaan asti. Nykyisen voimajohtovieressä uutta johtoaluetta muodostuu 25 metriä. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, mutta vaikutuksen merkittävyys luontokohteeseen jää **vähäiseksi** ja aiheutuu puuston poistosta.

8.6.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 8.6.1. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutus- tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE1	VE2	VE3	VE4
Vaikutus tavon- maiseen kas- villisuuteen	Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisäksi. Mikroilmastoa muuttavan reunavaikutuksen lisääntyminen.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus huomionar- voiseen kas- villisuuteen	Hankealueen luontokohteilla esiintyy alueellisesti uhanalaisia kasvilajeja, Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja ja alueellisesti luontoarvoja osoittavia sammallajeja, joihin voi kohdistua korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus lu- ontokoh- teisiin	Rakennettavat uudet tiet, voimajohtot ja voimalanpaikat aiheuttavat merkittävyydeltään vähäisiä, kohtalaisia, suuria ja erittäin suuria vaikutuksia usealle luontokohteelle hankealueella. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat arvoluokan 1 lähteikköön ja norokohteeseen, joiden	suuri	suuri	suuri	suuri

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutus- tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE1	VE2	VE3	VE4
	kohdalla suositellaan lieventämistoimenpiteitä kokonaisvaikutusten laske- miseksi luokkaan kohtalainen.				

Taulukko 8.6.2. Takiankankaan-Hukkalansalon 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			SVE1A						
Kohtalainen herkkyys			SVE1B						
Suuri herkkyys			VE1-VE4						
Erittäin suuri herkkyys									

8.6.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Luontokohteiden HS7 ja HS19 kohdalla suositellaan tielinjauksien uudelleen suunnittelua siten, että uusi tie joko hyödyntää olemassa olevia tieuria luontokohteen kohdalla tai kiertää kohteen mieluiten yli sadan metrin päästä, jotta vältetään merkittävyydeltään suuret tai erittäin suuret vaikutukset näihin arvoluokan 1 kohteisiin.

8.6.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Mahdolliset epävarmuudet liittyvät suoluontokohteiden hydrologisiin ominaisuuksiin, sillä suoveden virtauksia on mahdollista ennustaa tarkasti.

8.7 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

8.7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma jossain määrin muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojellisesti 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.

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon sekä mahdollisesti lajien populaatioihin laajemmin.

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

8.7.2 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 useita varpuslintulajeja on säännöllisesti todettu pitävän reviiireitään toimivien tuulivoimaloiden nostokentillä ja niiden reunapuissa. Toisaalta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua koko muuttoreitin varrelle pesimäalueelta aina talvehtimisalueelle saakka, jolloin useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Mutta näiden vaikutusten selvittäminen on käytännössä mahdotonta.

8.7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

8.7.3.1 Yleistä

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojellisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä (Laji.fi-portaali).

Toteutettujen linnustonselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon (mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat) sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojellisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioituille lajeille sekä linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI -alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

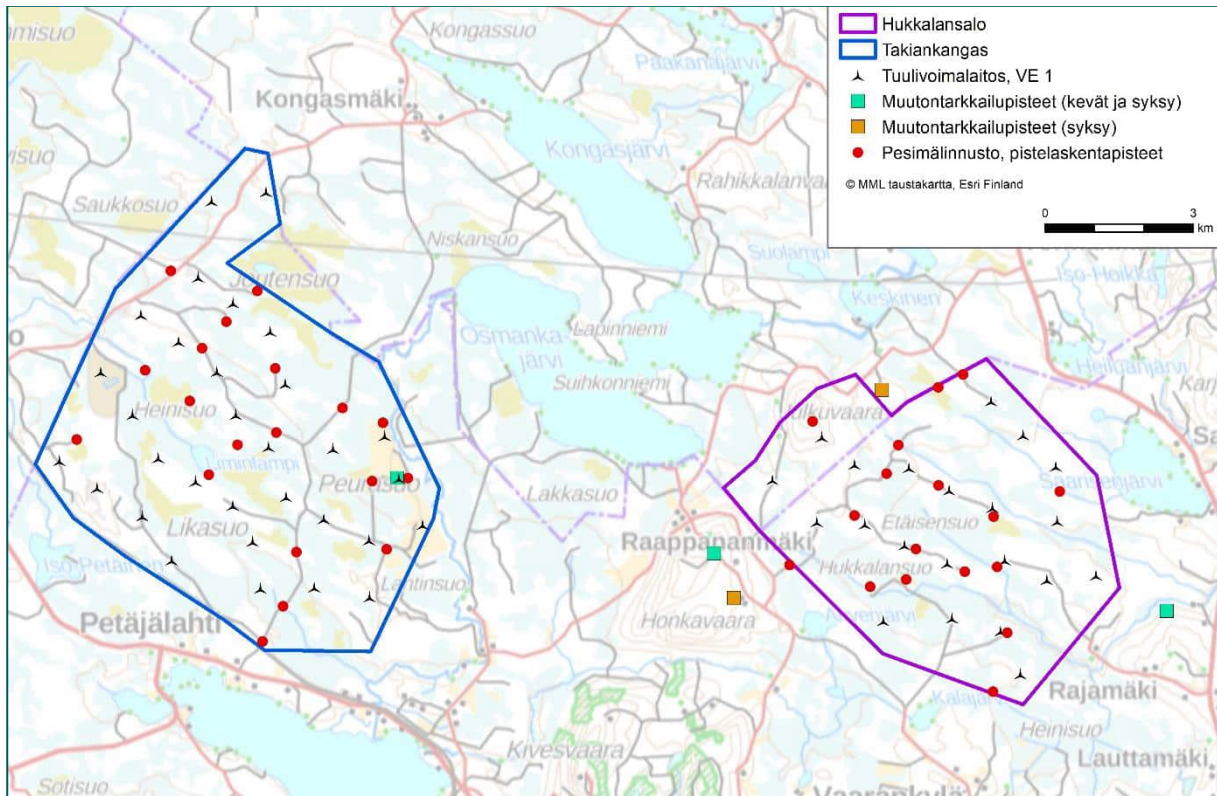
Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustonselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustonselvitysten erillisarportissa (liite 6).

8.7.3.2 Selvitysmenetelmät

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2022 aikana. Lisäksi täydentäviä selvityksiä toteutettiin kevään 2023 aikana. Linnustonselvitykset koostuivat kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana. Lisäksi hankealueen kahden sääksireviirin sekä hankealueen ulkopuolella pesivien uhanalaisten petolintulajien reviirien yksilöitä ja niiden liikkumista on seurattu erillistarkkailuin.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (pistelaskennat ja kartoituslaskennat) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1988). Selvityksiä painotettiin suojellisesti arvokkaisiin (Suomen luonnonsuojelulaille [9/2023]) ja luonnonsuojeluasetuksella [17.6.2021/521] uhanalaisiksi tai erityistä suojelua vaativiksi säädetyt lajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit [79/409/ETY], Suomen erityisvastuulajit) lintulajeihin ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen sekä niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Alueen pesimälinnustonselvityksiin käytetty työmäärä oli yhteensä noin 32 maastotyöpäivää.

Takiankankaan-Hukkalansalon hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreitejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysmuuttokaudella 2022 hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvista tarkkailupaikoista. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin pääasiassa yhden ihmisen toimesta huhti-toukokuussa 13 maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa syys-lokakuussa niin ikään 13 maastotyöpäivän aikana.



Kuva 8.7.1. Linnuston pistelaskentapisteet ja muutontarkkailupisteet.

8.7.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (Simo, Ii, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkonien liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu 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 hyvin herkästi tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan neljää hankevaihtoehtoa (VE1-VE4), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Hankevaihtoehdot on esitelty tarkemmin luvussa 3.2. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset molemmille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

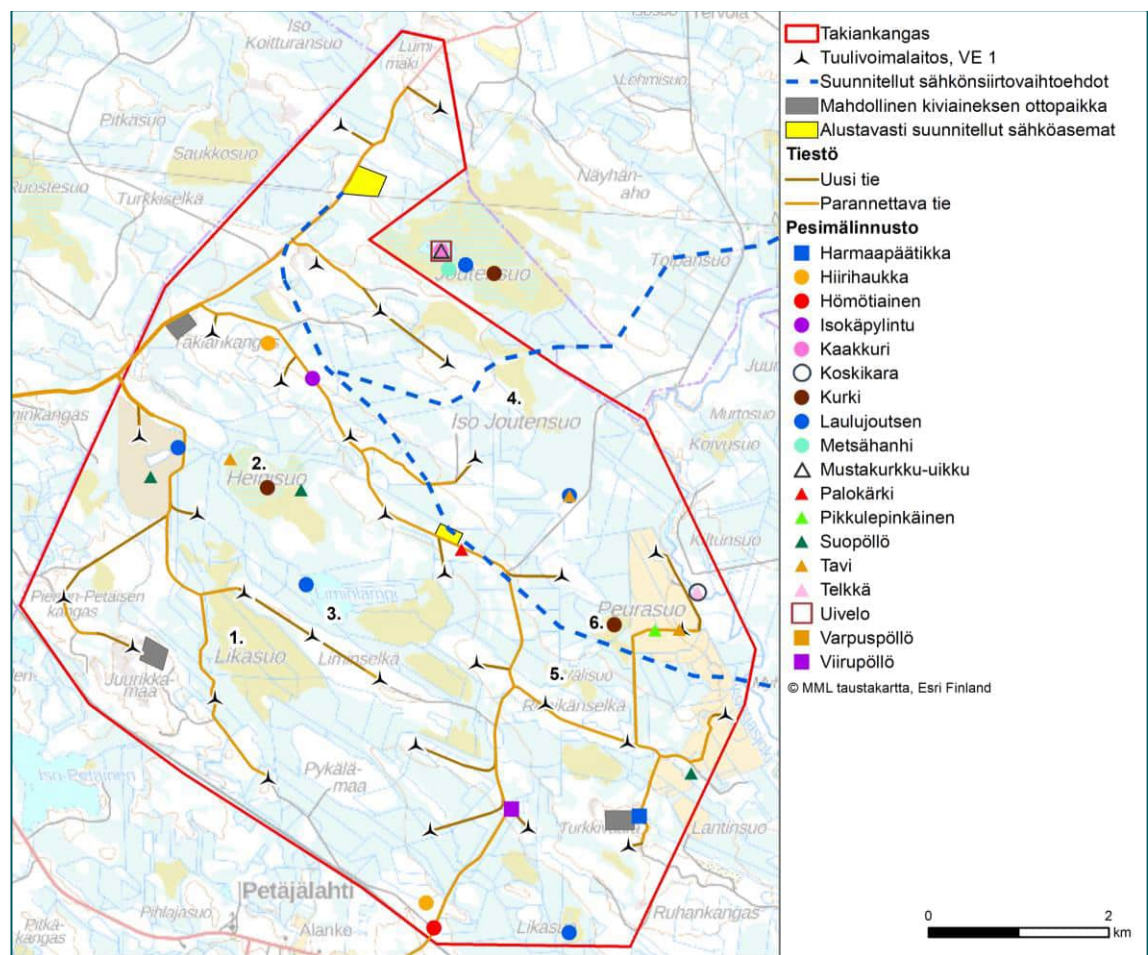
8.7.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutuskohteen herkkyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana.

8.7.4 Nykytila

8.7.4.1 Pesimälinnusto

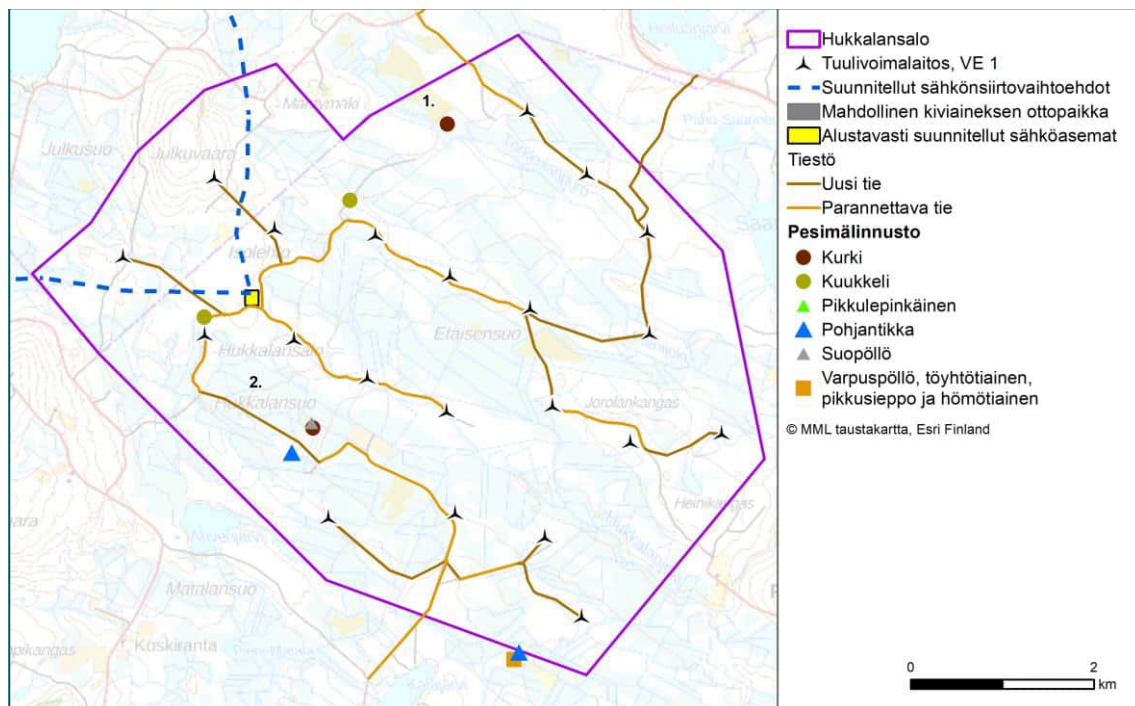
Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston hankealueella toteutetuissa pesimälinnustoselvityksissä havaittiin yhteensä noin 75 alueella varmasti tai todennäköisesti pesivää lintulajia. Kaikkiaan pesimälinnustokartoituksissa havaittiin 105 lajia.



Kuva 8.7.2. Takiankankaan pesimälinnustoselvityksessä havaitut huomionarvoiset lajit. Ks. myös alla oleva taulukko.

Taulukko 8.7.1. Takiankankaan suoalueiden ja Liminlammen (numeroitu kuvassa 8.7.2) huomionarvoista pesimälajistoa.

No	Kohde	Pesimälinnut
1	Likasuo	viirupöllö, liro, taivaanvuohi
2	Heinisuo	pikkukuovi, kapustarinta, valkoviklo, kuovi, pikkukuovi, taivaanvuohi
3	Liminlampi	telkkä, rantasipi, valkoviklo, kalalokki, taivaanvuohi
4	Iso Joutensuo	sinisorsa, riekko, liro, valkoviklo, kuovi, pikkukuovi, kalalokki, isolepinkäinen, taivaanvuohi
5	Välisuo	valkoviklo, taivaanvuohi
6	Peurasuo	sinisorsa, riekko, kapustarinta, töyhtöhyppä, liro, valkoviklo, kuovi, pikkukuovi, taivaanvuohi, kalalokki, kiuru, keltavästäräkki, kivitasku, pensastasku, pensaskerttu, isolepinkäinen, hemppo, niittykirvinen,



Kuva 8.7.3. Hukkalanalon pesimälinnustoselvityksessä havaitut huomionarvoiset lajit. Ks. myös alla oleva taulukko.

Taulukko 8.7.2. Hukkalansalon suoalueiden (numeroitu kuvassa 8.7.3) huomionarvoista pesimälajistoa. Avosoilla tarkan pesäpaikan paikantamista ei nähty tarpeelliseksi.

No	Kohde	Pesimälinnut
1	Mäntysuo	kapustarinta, liro, valkoviklo, iskuovi, pikkukuovi,
2	Hukkalansuo	kuovi, pensaskerttu (Hukkalansuon pellot)

Hankealue on käytännössä kokonaisuudessaan metsätaloustoimien muuttamaa metsä- ja suoelinympäristöä, mutta hankealueelle mahtuu myös pienialaisempia linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia kohteita. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätaloustaloudessa olevia eri ikäisiä kasvatusmetsiä. Niissä 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 soita on ojitettu turvekankaaksi, mutta etenkin Takiankankaan osa-alueelle sijoittuu myös runsaasti erikokoisia, keskiosiltaan ojittamattomia suoalueita, joilla on arvoa suojelullisesti huomionarvoisen suolintulajiston elinympäristönä. Hankealueella on myös muutama pieni joki ja puro, joiden puronvarsimetsät monipuolistavat alueen linnustoa. Avomaa-alueita suosivan linnuston elinympäristöjä sijoittuu etenkin Takiankankaan alueella sijaitsevalle Peurasuolle sekä lukuisille avohakkuille ja turvetuotantoalueille.

Hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle ja erämaiselle metsäalueelle, jossa ihmistoiminta on luontaisesti melko vähäistä. Tällaisilla alueilla esiintyy usein elinympäristönsä suhteen vaate- ja suojelullisesti arvokkaampia päiväpetolintu- ja pöllölajeja sekä esimerkiksi metsäkanalintuja. Hankealueella havaittiin maastoselvitysten aikana erittäin runsaasti kanalintuja. Teeren soidinalueita sijaitsi lähes kaikilla alueen soilla ja aukeilla, joista useimmissa soi muutamia kymmeniä kukkoja, mutta suurimmassa soitimessa havaittiin yli 300 teerikoirasta, mitä voidaan pitää äärimmäisen poikkeuksellisenä. Myös metsokanta on varsin runsas, ja hankealueelta löydettiinkin useita metson merkittäviä soidinalueita, joista useimmilla soidinsi enemmän kuin kolme kukkoa. Metson soidinalueet on esitetty liitteessä olevan luontoselvityksen salassa pidettävässä liitteessä 6. Lisäksi laulavia pyitä havaittiin ympäri hankealuetta ja myöhemmissä selvityksissä myös kaksi poikuetta. Riekkoa esiintyi jonkun verran hankealueen soilla ja muutama pesintäkin havaittiin.

Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan hankealueen lähiympäristössä sijaitsee kahden uhanalaisen petolintulajin pesäpaikat. Lisäksi Luonnontieteellisen Keskusmuseon Rengastuotimiston mukaan hankkeen vaikutuspiirissä on useita sääksireviireitä ja pesäpaikkoja. Koska näiden lajien tarkat pesäpaikkatiedot ovat luonnonsuojelulain nojalla salassa pidettäviä, reviirien nykytilasta ja vaikutusarvioinnista on laadittu erillinen, vain viranomaiskäyttöön oleva raportti.

Hankealueella sijaitsee muidenkin suojelullisesti huomionarvoisten, mutta alueellisesti tavanomaisten petolintulajien reviireitä. Selvitysten perusteella alueen petolintukanta on erityisen monipuolinen. Päiväpetolintujen reviirit ovat kuitenkin laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä.

Pöllöselvityksissä hankealueelta ja sen lähiympäristössä tehtiin kaksi havaintoa huuhkajasta ja yksi helmipöllöstä. Lisäksi pesimälinnustoselvityksissä havaittiin mm. huuhkaja, lapinpöllö, viirupöllö, helmipöllö, varpuspöllö ja suopöllö. Joidenkin pesäpaikat pystyttiin paikantamaan, mutta osalta ne jäivät löytymättä. Hankealueen metsien ikärakenne on vaihtelevaa, mutta vanhoja palokärjen koloja sekä isoja risupesäitä havaittiin kuitenkin vain vähän. Kookkaat, paksurunkoiset ja vankkaoksaaiset puut ovat hankealueella vähälukuisia. Hankealueen pöllökanta on kuitenkin runsas.

Sähkönsiirtoreitin linnusto on pääpiirteiltään samanlaista kuin hankealueella. Reitti SVE1A kulkee Takiankankaan ja Hukkalansalon välissä, Takiankankaan puolella ylittäen Kongasjoen. Tämä nostaa erityisesti joen myötäisesti lentävien vesilintujen törmäysriskiä. Hukkalansalon päässä reitti ylittää pienen peltoalueen, mutta muuten sähkönsiirtoreitti koostuu pääasiassa tyyppillisestä talousmetsästä. Reitti SVE1B kulkee myös pääasiassa talousmetsässä, mutta ylittää myös muutaman pienemmän suoalueen. SVE2 ylittää ainakin yhden suurehkon suoalueen (Laajanneva), minkä lisäksi reitin varrella sijaitsee myös useita pieniä suoalueita, lampia, puroja ja jokia, joilla pesii suojelullisesti huomionarvoisia, mutta alueellisesti melko tavanomaisia lintulajeja. Johtoreitin varrella ei sijaitse linnustollisesti erityisen arvokkaita kohteita.

8.7.4.2 Muuttolinnusto

Hankealue tai sen lähiympäristö ei sijaitse valtakunnallisesti merkittävillä lintujen muuttoreiteillä. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikot ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Takiankangas-Hukkalansalon läheisyydessä selvästi merkittävin muutto ohjaava johtolinja on Oulunjärvi. Muuttajamäärät ovat kuitenkin vähäisiä verrattuna esimerkiksi Pohjanlahden rannikkoa seuraavaan valtakunnallisesti merkittävään muuttoreittiin. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse myöskään tiedossa olevia muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita.

Sekä keväällä että syksyllä ylivoimaisesti runsaslukuisin alueen kautta muuttava suurikokoinen, ja siten tuulivoimarakentamisen vaikutuksille herkäksi arvioitu lajiryhmä olivat hanhet. Keväällä havaittiin useita eri hanhilajeja, mutta runsaslukuisimmat olivat metsähanhi (423) ja valkoposkihanhi (297). Eri hanhilajit muodostivatkin noin 70 % kaikista kevätmuutolla havaituista seurannan kohdelajeista. Syksyllä metsähanhia havaittiin yhteensä 311 ja valkoposkihanhia 373. Yhdessä ne muodostivat noin 69 % kaikista syysmuutolla havaituista kohdelajeista.

Petolinnuista selvästi runsain alueen kautta muuttava laji on piekana. Keväällä muuttavia piekanoita havaittiin 23 yksilöä ja syksyllä 32. Määrät ovat suhteellisen alhaisia. Kaikki havaitut linnut muuttivat hankealueen kautta, 51 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, 44 % törmäyskorkeudella ja 5 % törmäyskorkeuden yläpuolella. Etenkin syksyisin ”Perämeren kaari” muodostaa piekanan muuttoreitille selkeän tiivistymän, joka ei havaintojen perusteella näy millään tavalla Takiankangas-Hukkalansalon hankealueen muuttajamäärissä.

Muiden suurikokoisten lajien muutto alueella oli hyvin vähäistä. Esimerkiksi laulujoutsenia ja kurkia havaittiin suhteellisen vähän. Laulujoutsenia havaittiin keväällä 88 ja syksyllä 116, kurkia havaittiin keväällä 113 ja syksyllä 203. Yleisesti havaittu lintujen muutto hankealueella ja sen ympäristössä oli vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.

8.7.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus).

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden metsäisillä osilla, joille rakentaminen pääasiassa kohdistuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Alueen lintulajisto on kuitenkin monipuolinen ja alueella esiintyy suhteellisen paljon myös vähälukuisempia lajeja, mutta niiden määrät olivat selvityksissä alhaisia. Näin ollen tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat pääasiassa luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alueet ovat jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttamia, että tuulivoimahankkeen arvi-

oidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti varsin vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ulkopuolella, mutta hankkeen vaikutuspiirissä pesivän uhanalaisen petolintulajin osalta kaikki hankevaihtoehdot aiheuttaisivat merkittävydeltään **suuret** vaikutukset. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat törmäysriskistä sekä reviirin saalisalueiden pienentymisestä, koska lajin tiedetään välttelevän tuulivoimaloita. Lajille laadittiin törmäysmallinnus, jonka tulosten perusteella törmäysriski on suuri. Lievennyskeinojen myötä vaikutukset on kuitenkin mahdollista laskea hyväksyttävälle, merkittävydeltään **kohtalaiselle** tasolle. Lievennyskeinot on esitetty luvussa 8.9.7. Tarkempi selostus reviirin nykytilasta, törmäysmallinnuksesta ja vaikutusarviointista esitetään erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä, koska lajin tiedot ovat salassa pidettäviä.

Myös hankealueella pesivien sääksien nykytila ja vaikutusarviointi esitetään erillisessä liitteessä (liite 7). Sääksen osalta vaikutusten arvioidaan kohoavan törmäysriskin vuoksi **kohtalaisiksi**. Muihin hankealueella ja sen vaikutuspiirissä pesiviin petolintulajeihin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Alueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan **kohtalaisia vaikutuksia**, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsäkanta on varsin runsas. Soidinpaikkoja tulkittiin neljä (osa vuoden 2022 selvityksissä todetuista soidinpaikoista ei ollut aktiivisia enää vuonna 2023) ja lisäksi metsästysseurat ilmoittivat kolme soidinpaikkaa, joiden nykytilaa (kukkojen määrä ja soidinkeskuksen tarkka sijainti) ei voitu oikea-aikaisesti tarkistaa. Varsinaisista soidinpaikoista kaksi sijaitsee alle 500 metrin, mutta yli 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalapaikasta. Seurojen ilmoittamien soidinpaikkojen rajaukset ovat epätarkkoja, mutta yhdellä niistä sijaitsee suunniteltu voimalapaikka. Näille soidinpaikoille voi aiheutua vaikutuksia pirstoutumisen ja häiriön seurauksena, mutta arvioidaan, että soidinpaikat voivat säilyä nykyisillä paikoillaan hankkeen toteutumisen jälkeenkin. Laajemmin metson elinpiiriä tarkastellen, voimalapaikat ja huoltotiestö jossain määrin lisäävät metsätalouden jo aiheuttamaa huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstoutumista, millä voi olla kohtalaista vaikutusta alueen metsoreviirien elinkelpoisuuteen.

Myös teerikanta on vahva, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä yhtä merkittävästi. Suurin osa alueen soista ja kosteikoista luokitellaan arvokohteiksi jo niiden luontotyyppien perusteella, joten teeren ja riekon soidin- ja pesimäympäristöt tulevat pääasiassa säilymään ennallaan. Alueella tulee siten jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia teerien soidinpaikoiksi soveltuvia avosoita, sekä rämeitä, joilla kanalintupoikueiden (myös metso ja riekko) on todettu viihtyvän.

Hankevaihtoehdojen välillä ei vaikutusten suuruudessa ja merkittävydessä ovat metson kannalta eroa, sillä suppeammissa vaihtoehdoissa poistetut voimalapaikat eivät vaikuta ainakaan metson tiedossa oleviin soidinalueisiin.

Tuulivoimapuistoalueiden huomionarvoisista lajeista monet ovat suo- ja kosteikkolajeja. Niihin kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, koska suot ja kosteikot on luokiteltu arvokohteiksi jo niiden luontotyyppien osalta, eikä niille näin ollen kohdistu rakentamista. Häiriövaikutusten ei arvioida ulottuvan suoalueille vähäistä suurempina. Alueella pesivistä vesilinnuista huomionarvoisia ovat kaakkuri, pilkkasiipi, mustakurkku-uikku ja uivelo. Kaakkuri pesii hankealueen pohjoispuolella Joutensuon Joutenlammella. Kaakkuri kalastanee pääasiassa Oulujärvellä, jolloin se joutunee lentämään ainakin osittain hankealueen kautta. Kaakkuri on myös varsin herkkä häiriövaikutuksille. Vaikutukset kyseiseen kaakkuripariin voivat kohota suuriksi, mutta koska vaikutus kohdistuu vain yhteen pariin, vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään **kohtalaisiksi**. Muuhun suo- ja kosteikkolajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään vähäisiksi.

Hankealueen linnustollisesti merkittävät kohteet ovat alueen avosoita, joille rakentamista ja näin ollen myöskään elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia ei kohdistu. Myös Peurasuo on nykytilassaan linnustollisesti merkittävä, mutta ihmisen luomana elinympäristönä sitä ei rajattu luontokohteena. Kohteen kehittyminen ja muuttuminen ei ole kiinni tuulivoimarakentamisesta, vaan se riippuu ihmisen toiminnasta ja esimerkiksi siitä, pidetäänkö nykytilassa avoimia kohteita avoimina, vai annetaanko niiden kasvaa umpeen. Lisäksi suurten petolintulajien pesät ja pesäpuut ovat lainsäädännöllä turvattuja (arvoluokka 1).

Rakentamisen aikana **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. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset leviävät todennäköisesti myös laajemmalle alueelle avomaaympäristössä (avosuot) kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. 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 merkittävästi. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla vaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia.

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat pääasiassa tavanomaiseen lajistoon, mutta hankealueella esiintyy runsaasti myös arvokasta lajistoa, kuten esimerkiksi suolajit, metso ja petolinnut, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta **kohtalaiseksi**.

Pesimälinnustoon (pois lukien uhanalainen petolintulaji) kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa merkittävyydeltään kohtalaiseksi. Huomioitaessa uhanlaiselle petolintulajille aiheutuvat vaikutukset, kohoavat pesimälinnustoon kohdistuvat kokonaisvaikutukset merkittävyydeltään suuriksi.

8.7.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimahanke sijaitsee Kainuun sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hankealuetta lähin tällainen muutto ohjaava tekijä on Oulunjärvi, joka ohjaa alueellisesti lintujen muuttoja. Muutonseurannassa hanhia havaittiin kohdelajeista eniten, mutta niitäkin vain muutamia satoja, mistä syystä Oulujärvellä ei arvioida olevan suurta vaikutusta hankealueen kautta suuntautuvaan muuttoon.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muutaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Koska havaintojen perusteella Takiankangas-Hukkalansalon hankealueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella, tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta kokonaisuutena merkittävyydeltään **korkeintaan vähäisiksi**. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen erot vaikutusten merkittävyyteen ovat vähäiset.

8.7.5.3 Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group 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 lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekköjen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin, etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. 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).

Hankealueen vaikutuspiirissä pesivän uhanalaisen petolintulajin osalta hanke aiheuttaisi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa merkittävydeltään **suuren** törmäysriskin. Laaditun törmäysmallinnuksen mukaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 kolme voimalaa, ja hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE4 yksi voimala aiheuttaa merkittävydeltään suuret törmäysvaikutukset. Vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää. Vaikutusarviointi ja lievennyskeinot on selostettu erillisessä viranomaisliitteessä sekä luvussa 8.9.7.

Mikäli uhanalaiseen petolintuun aiheutuvia vaikutuksia ei huomioida, arvioidaan tuulivoimanhankkeen linnustoon kohdistuvat törmäysvaikutukset merkittävydeltään **korkeintaan kohtalaisiksi**, sillä hankealueella esiintyy runsaasti metsäkanalintuja, erilaisia päiväpetolintuja. Alueella pesii myös laulujoutsenia, metsähanhia ja kurkia.

8.7.5.4 110 kV sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimahankkeessa suunnitellut voimajohdot sijoittuvat hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi. Reitit ylittävät joitakin linnustollisesti arvokkaita suoalueita ja erilaisia vesistöjä, mutta niiden vaikutukset jäävät silti todennäköisesti vähäisiksi.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Tämän vuoksi voimajohdot olisi syytä varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla, niissä kohdin, joissa voimajohdot ylittävät laajempia peltoaukeita.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueille suunnitellut ilmajohdot sijoittuvat pääasiassa hyvin metsäisille alueille, missä niiden aiheuttama törmäysriski on alhaisimmillaan. Reitillä on kuitenkin myös eri kokoisia suoalueita, lampia ja järviä, sekä puroja ja jokia, joilla esiintyy suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja. Suunnitellut voimajohdot sijoittuvat alueelle myös poikittain lintujen muuttosuuntiin nähden, joka lisää lintujen törmäysriskiä. Hankealueella havaittu muutto oli kuitenkin erittäin vähäistä, eikä ympäröivällä alueella sijaitse merkittäviä muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita.

Suunniteltujen voimajohtovaihtoehtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta kokonaisuutena **kohtalaisiksi**. Vaihtoehdossa SVE 1B vaikutukset kohdistuvat etenkin Joutensuon ja Iso-Joutensuon välissä kulkevalle osuudelle ja vaihtoehdossa SVE 1A Kongasjoelle. Hankkeen tuulivoimapuistoalueille suunnitelluilta osilta ilmajohtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan **kohtalaisiksi**, osittain samoista syistä, sillä Joutensuo ja Iso-Joutensuo, sekä Kongasjoki sijaitsevat hankealueen rajavyöhykkeillä. Hukkalansalon pohjoispuolella reitti ylittää myös Lummejoen.

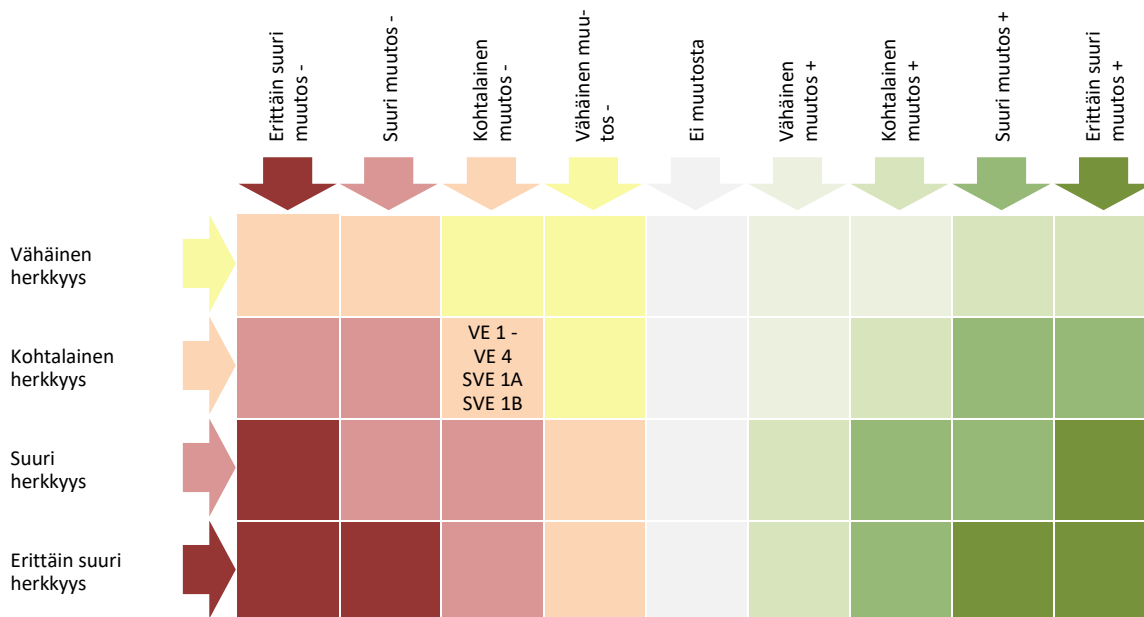
8.7.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 8.7.3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 1	VE 2	VE 3	VE 4
PESIMÄLINNUSTO					
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	<p>Alueella esiintyy paljon uhanalaisia ja muutoin suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja, joista useimmat ovat sidoksissa alueen suolin ympäristöihin. Soille ei kohdistu rakentamista, joten elinympäristömuutokset arvioidaan niiden osalta vähäisiksi. Häiriövaikutukset voivat vaikuttaa suhteellisen kauan, mikä saattaa ilmetä myös soilla. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Metsokanta on runsas, mutta suurin osa soidinalueista sijaitsee riittävän kaukana tuulivoimarakentamisesta. Kuitenkin alueille tulee kohdistumaan jonkin asteista häiriövaikutusta. Alueella esiintyy runsaasti myös päiväpetolintuja sekä pöllöjä, näistä huomionarvoisia ovat erityisesti hankealueen ulkopuolella pesivät uhanalainen petolintulajit.</p> <p>Pesimälinnustoon (pois lukien uhanalainen petolintulaji) kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, alueen poikkeuksellisen monipuolisen ja arvokkaan lajiston takia.</p> <p>Kokonaisuudessaan pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan uhanalaiseen petolintulajiin kohdistuvien vaikutusten johdosta suuriksi. Hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE3 kolme voimalaa, ja hankevaihtoehtoissa VE2 ja VE4 yksi voimala aiheuttaa merkittävyydeltään suuret törmäysvaikutukset. Vaikutukset on erikseen selostetuin lievennyskeinoin mahdollista laskea hyväksyttävälle, kohtalaiselle tasolle.</p>	suuri --	suuri --	suuri --	suuri --
MUUTTOLINNUSTO					
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpi-	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 1	VE 2	VE 3	VE 4
	muuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreitteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.				
YHTEISVAIKUTUKSET					
Pesimälinnusto	Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimapuistot laajentavat osaltaan vastaavia merkittävyydeltään vähäisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Muuttolinnusto	Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimapuistot laajentavat osaltaan vastaavia merkittävyydeltään vähäisiä lähinnä lintujen muuttoreitteihin kohdistuvia paikallisia vaikutuksia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 8.7.4. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.7.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kanalta 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.

Hankealueen ulkopuolella, mutta hankkeen vaikutuspiirissä pesivän uhanalaisen petolinnun osalta vaikutukset nousevat tämänhetkiselä layoutsuunnitelmalla suuriksi. Tehokkain keino lieventää vaikutuksia on suurimman törmäysriskin ja pesäpaikkaa lähimpien voimaloiden poistaminen. Laaditun törmäysmallinnuksen perusteella törmäysvaikutusten lieventämiseksi kolme voimalaa suositellaan poistettavaksi hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 tai yksi voimala hankevaihtoehdoissa VE3 ja VE4. Poistettaviksi suositeltavat voimalat on esitetty erillisessä viranomaisliitteessä. Voimalapoistojen myötä lajiin kohdistuvat merkittävydeltään suuret vaikutukset on mahdollista lieventää hyväksyttävälle kohtalaiselle tasolle.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi. Etenkin alueen sääksireviirien pesintätilannetta ja pesivien yksilöiden satelliittiseurantaa on syytä jatkaa myös tulevana pesimäkausina.

Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuinä.

8.7.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan erittäin hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana. Selvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät alueen kokoon ja syrjäisten suoalueiden vaikeaan hallittavuuteen. Linnustollisesti arvokkaimmista soista sekä niiden pesimälajistosta ja parimääristä arvioidaan kuitenkin saadun hyvä yleiskuva tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointia varten.

Hankealueella pesiviä sääksiä on seurattu jo useiden vuosien ajan sekä maastotarkkailuilla, että webkameran avulla. Lisäksi poikaset on rengastettu vuosittain. Erittäin kattavan aineiston ansiosta sääksien kalastusalueet tunnetaan hyvin ja vaikutusten arviointi voidaan tehdä varsin luotettavasti.

Kanalintuselvitysten suurimmat epävarmuustekijät liittyvät sääolosuhteisiin, varsinkin lumipeitteen määrään ja sulamiseen. Myöhäisempien soidinpaikkakartoitusten aikana lumipeite oli juuri sulamassa, mikä hankaloitti maastossa liikkumista merkittävästi. Tämän vuoksi osalla potentiaalisiksi arvioiduista kohteista ei päästy käymään, tai päästiin käymään vain kertaalleen, mikä aiheuttaa jossain määrin epävarmuutta selvityksen tuloksiin.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden kattavissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä eri vuosien välillä.

Muuttolinnustaselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneella henkilöllä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastus- ja muutontarkkailutausta, mikä vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioidaan kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

8.8 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

8.8.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, joiden liikkumisen kautta alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

8.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja hankealueen eläimistöä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen lajitietokeskuksen (2021–2022) kautta LajiGIS -tietojärjestelmästä. Suden ja metsäpeuran osalta tietoa hankittiin Luonnonvarakeskuksen (LUKE) julkisista palveluista. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastattelemalla alueella toimivien metsästyseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdyshenkilöä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luontoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 6). Sähkönsiirtoreitti SVE2:n osalta arviointi on erillisenä lukunaan (luku 9.8).

8.8.2.1 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta erillisselvityksin on selvitetty lepakoiden, liito-oravan ja viitasammakon esiintymistä alueella. Muiden lajien osalta hankittiin olemassa olevaa nyky- ja historiatietoa lajien esiintymisestä hankealueella ja sen lähiseudulla. Lisäksi hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Erytishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti aktiivisella detektoriselvityksellä kesäkuun ja elokuun välisenä aikana (SLTY 2012). Aktiiviselvitystä suoritettiin viitenä yönä, jonka lisäksi lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Liito-oravainventoinnit hankealueille toteutettiin neljänä maastotyöpäivänä. Suunnitelluilla hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisillä 110 kV:n sähkönsiirtoreiteillä inventoinnit toteutettiin luontotyypin- ja kasvillisuusselvityksen yhteydessä kulkemalla reittivaihtoehdot läpi maastossa. Lajin esiintyminen selvitettiin papanakartoitusmenetelmällä hankealueen ja 110 kV voimajohtoreittien läheisyyden kaikissa lajille mahdollisesti soveltuvissa varttuneissa, lehtipuustoaikin sisältävissä kuusikoissa. Inventoinnit kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella lajin potentiaalisimpiin elinympäristöihin.

Viitasammakon (*Rana arvalis*) osalta tehtiin hankealueille kartoitus, jossa lajille potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin neljästi toukokuun ensimmäisten lämpimien iltojen aikana, jolloin lajin soidin on aktiivisimmillaan. Potentiaalisiiin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luontonselvitysten yhteydessä.

8.8.3 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 7.

8.8.4 Eläimistön nykytila

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 piennisäksälajit, joista kaikista tehtiin joko suoria tai lumijälkiin perustuvia havaintoja. Hirvikanta alueella on elinvoimainen, vaikkakin metsästysseuroissa on huomattu hirvimäärien taantuneen viime vuosina. Hirvien laidunkierrossa ei ole havaittu muutoksia viimeisen kymmenen vuoden aikana ja hankealueella kerrotaan olevan hirville hyviä elinympäristöjä (metsästäjähaastattelut 2023). Alueella esiintyy myös vähäisesti myös muita hirvieläimiä.

8.8.4.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (Lsl 78 §). Seudullisesti alueella tähän lajistoon lukeutuvat liito-orava, viitasammakko, sauikko, lepakot ja kaikki suurpeptomme alueella myös esiintyvää ahmaa lukuun ottamatta.

Lepakot

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista viittä lajia tavataan yleisenä Suomen etelä- ja keski-osissa, ja muut lajit ovat harvalukuisempia tai satunnaisia vierailijoita. Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (Lsl. 70 §) nojalla rauhoitettuja, ja ne luetaan kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS, SopS 104/1999), joka velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

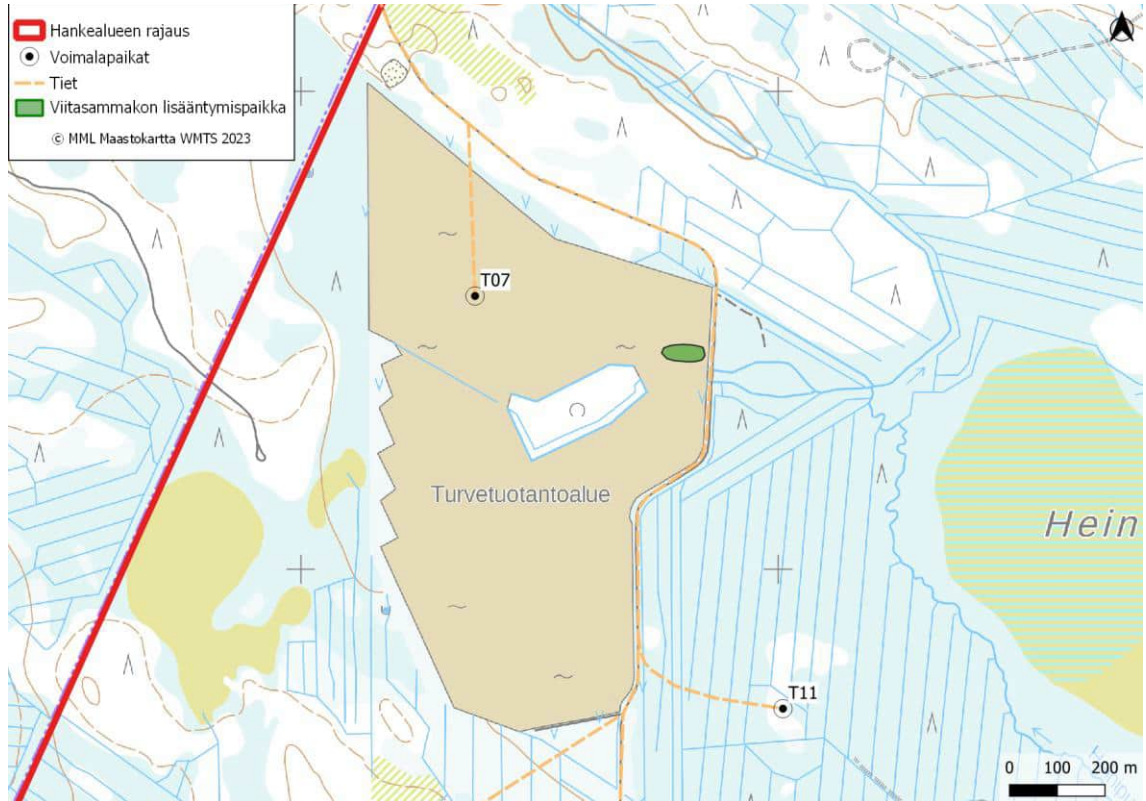
Hankkeen tuulivoimapuistojen alueilla havaitut lepakoiden tiheydet olivat hyvin alhaisia ja ne olivat samankaltaisia kuin pohjoisemman Suomen vastaavilla elinympäristöillä havaitut lepakotiheydet. Havaintoja tehtiin ainoastaan Suomessa yleisenä esiintyvistä pohjanlepakosta (*Eptesicus nilssonii*), joka on elinympäristövaatimuksiltaan melko joustava. Alueilta ei tunnistettu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita. Alueilta ei ennakkotietoihin perustuen arvella olevan erityistä merkitystä lepakoiden muuttoreittinä.

Viitasammakko

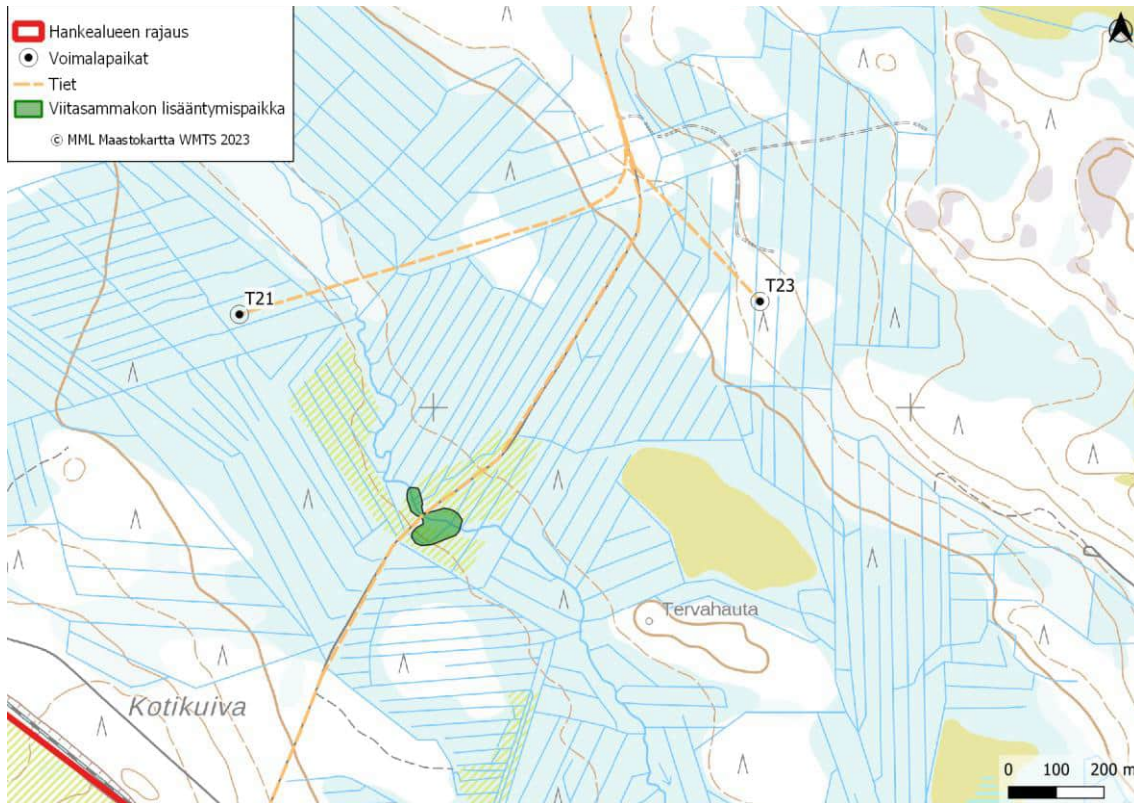
Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole luettu Suomessa uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien joukkoon (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojoissa. Viitasammakko yleistyy Suomessa pohjoiseen päin mentäessä.

Viitasammakkoita havaittiin Takiankankaan alueelta yhteensä viideltä eri paikalta. Hukkalanalon puolelta ei tehty havaintoja. Suurimmat esiintymät olivat Liminlammen kaakkois- ja luoteispuo-

lilla sekä Takiankankaan hankealueen länsireunalla sijaitsevalla turvetuotantoalueella, joissa kaikissa kuultiin useampia koiraita. Muilta kohteilta havaittiin muutamia soidinäänteleviä koiraita (Likasuolla kulkeva Vanha Liminpuro, Ison Joutensuon eteläreunan lampi ja Lantinsuon turvetuotantoalue). Kaikki edellä mainitut alueet määriteltiin viitasammakon lisääntymisalueiksi. Viitasammakkoa voi esiintyä laajemminkin hankealueella, sillä metsä- ja suo-ojia sekä tienreunusojia on runsaasti.



Kuva 8.8.1. Viitasammakon lisääntymispaikka suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin ja teihin.

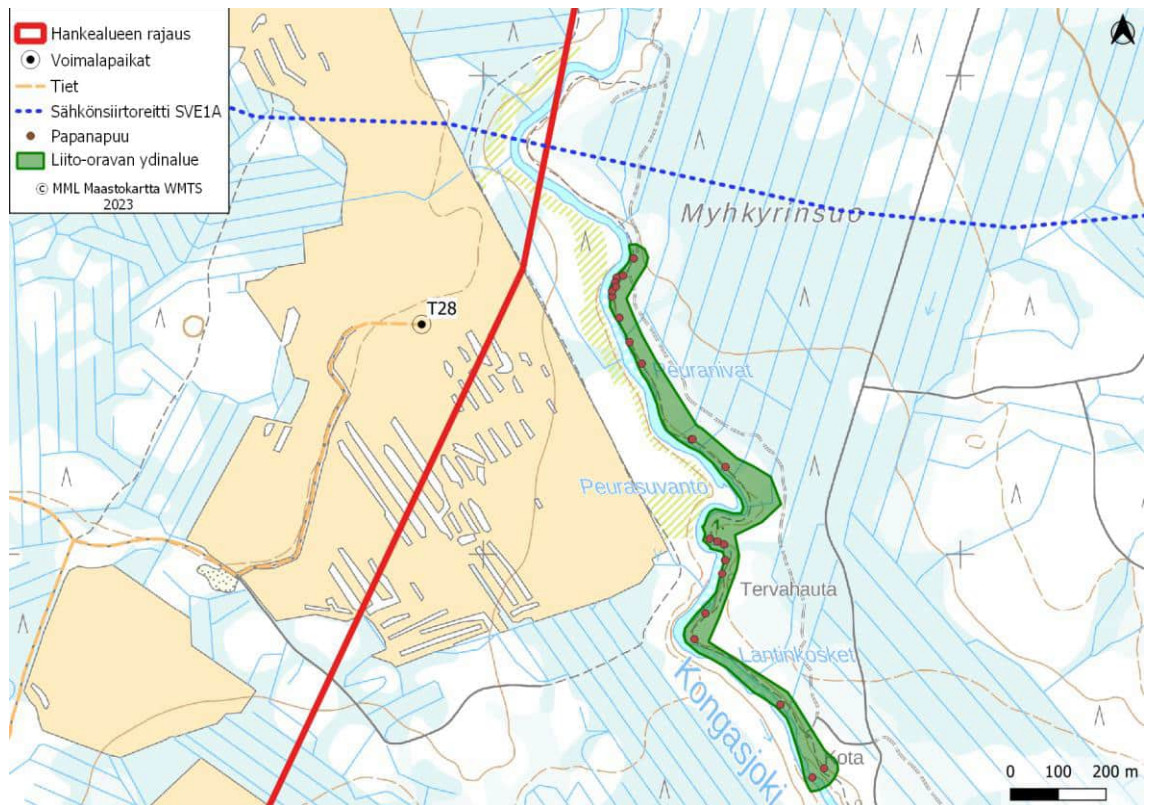


Kuva 8.8.2. Viitasammakon lisääntymispaikka suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin ja teihin.

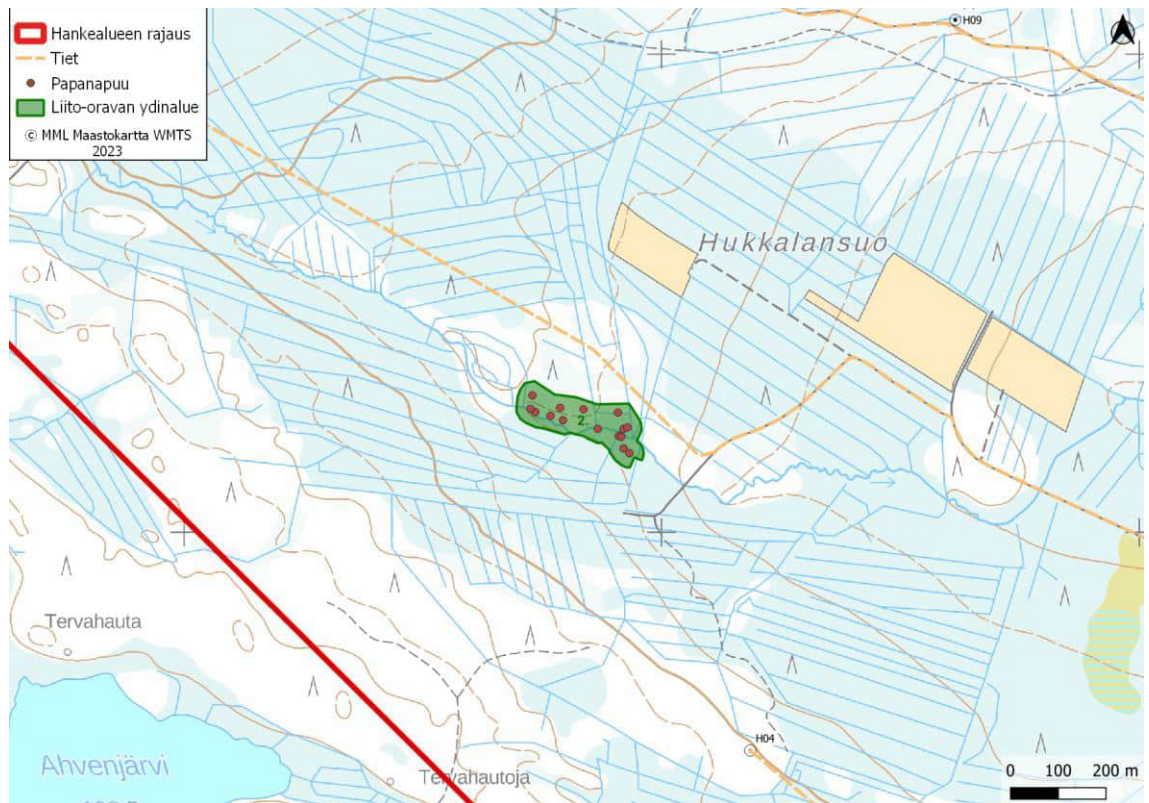
Liito-orava

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 laikuttaista (Hanski ym. 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 lehtipuuvallaiset metsiköt.

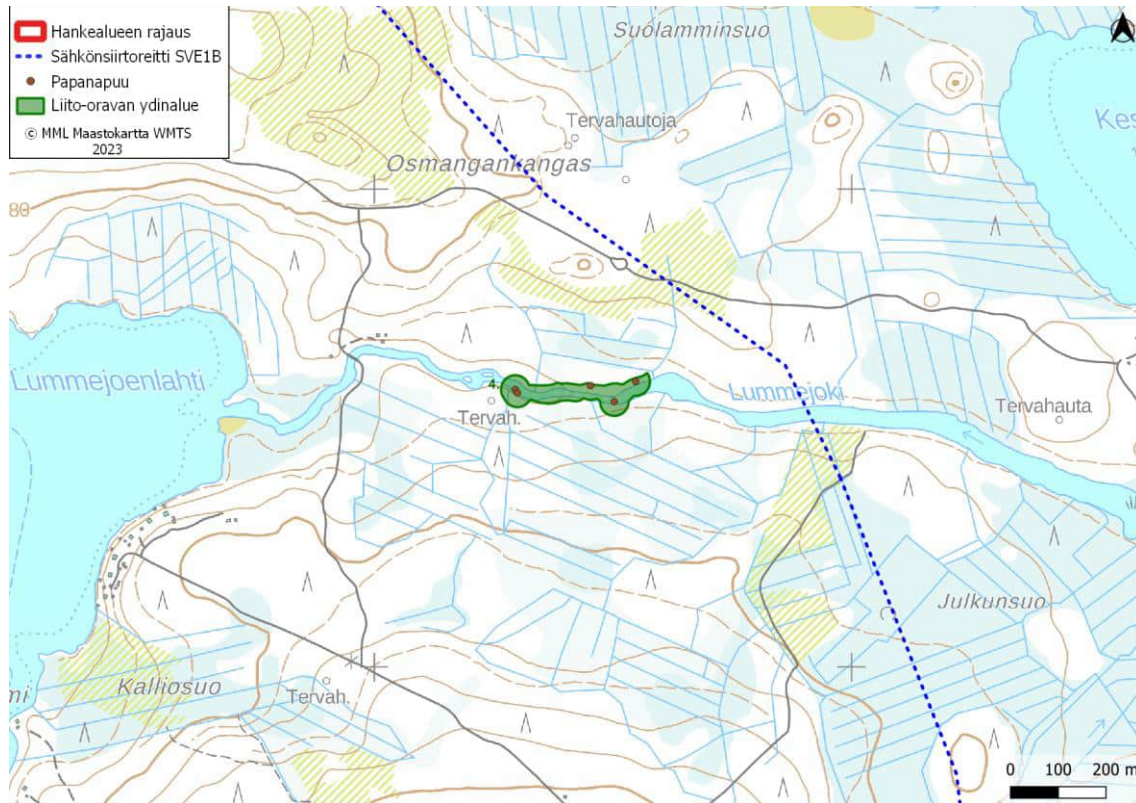
Hankkeen tuulivoimapuistojen sekä sähkönsiirtoreittien SVE1A ja SVE2B alueelle sijoittuu niukasti liito-oravalle tyypillistä elinympäristöä, sillä alueiden metsät ovat intensiivisessä metsätaloustaloudessa ja pesäpuiksi soveltuvia kolopuita tai ravinnoiksi soveltuvaa lehtipuustoa on vähäisästi. Hankkeen tuulivoimapuistojen alueet eivät sijoitu liito-oravan ydinlevinneisyysalueelle, mutta kartoitusten yhteydessä liito-oravasta tehtiin useita havaintoja, joista osa myös aluerajausten sisäpuolelta. Liito-oravan ydinalueita rajattiin neljä, joista kaksi sijoittui Hukkalanсалon alueen lounaisosaan, yksi Takiankankaan alueen itäreunalle ja yksi sähkönsiirtoreitti SVE1B lähistölle. Lisäksi mahdollisesti sopivaa elinympäristöä esiintyy joinain yksittäisinä, varttuneempina talousmetsäkuvioina, mutta liito-oravan kannalta niiden merkitys on pieni, sillä liito-oravapotentialiaali seudulla on suurinta virtavesien varsilla sekä asutuksen tuntumassa ja pellonlaitteiden haavikoissa.



Kuva 8.8.3. Liito-oravan ydinalue (Kohde 1) suhteessa suunniteltuihin rakenteisiin.



Kuva 8.8.4. Liito-oravan ydinalue (Kohde 2) suhteessa suunniteltuihin rakenteisiin.



Kuva 8.8.5. Liito-oravan ydinalue (Kohde 4) suhteessa suunniteltuihin rakenteisiin.

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 puhtasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Toteutettujen luontoselvitysten aikana saukosta ei tehty havaintoja ja muut havainnot alueelta ovat vähäisiä (haastattelut 2023). Saukolle erittäin potentiaaliseksi elinympäristöksi tunnistettiin Kongasjoki ja saukko voikin hyödyntää sitä sekä elinpiirinä, että kulkuyhteytenä muihin vesistöihin. Kongasjoki on alueen ainoa suurempi joki, jonka virtapaikkoja pysyy sulana talvisin, mutta saukon ajoittainen esiintyminen alueella on muuallakin mahdollista.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden hallitsemia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnan alaisia elinympäristöjä. Hankealueen YVA-prosessin yhteydessä on haastateltu alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämää suurpetoyhdistyksen henkilöä, joka tuntee hankealueen seudun.

Takiankangas-Hukkalansalon alue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella ja alueella toteutettujen luonto- ja linnustoseelvitysten aikana tehtiin jälkihavaintoja kaikista edellä mainituista lajeista. Hankkeen tuulivoimapuistoalueet sijoittuvat susireviirille (Heikkinen ym. 2023) ja susista on alueella useita havaintoja. Muita suurpetoja havaitaan hankkeen tuulivoimapuistoalueilta ja niiden lähistöltä vuosittain (Luonnonvarakeskus suurpetohavainnot 2023, haastattelut 2023). Havaintoja pentueista on ilveksen ja karhun osalta. Havaintojen perusteella ei kuitenkaan ole tehtävissä tarkempia johtopäätöksiä lajien ydinreviireistä eikä hankkeen tuulivoima-

puistoalueilta ole tiedossa lajien lisääntymispaikkoja tai karhun talvipesiä. Hankkeen tuulivoimapuistoalueet saattavat olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueilla satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita.

Susi

Susikanta Suomessa ja susireviirien tulkinta

Luonnonvarakeskus (Luke) toteutti susien pantaseurantaa vuosina 1998–2019, enimmäkseen poronhoitoalueen eteläpuolisilla valtionmailla Itä-Suomessa. Laajemmin eri puolilla maata susien gps-pannoittaminen ja seurantatiedon (karkeistettu) julkaiseminen Suomessa aloitettiin helmikuussa 2013, ja tämä pantaseuranta loppui kokonaan kevättalvella 2019. Pantaseurannan tavoitteena oli tarkentaa muuhun havainnointiin perustuvaa tietoa valtakunnallisesta susireviirien lukumäärästä, sijoittumisesta ja reviirien tarkemmista rajoista niillä alueilla, joilla on onnistuttu pannoittamaan susiyksilöitä. Reviirien rajojen muutosta, 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 kerätyistä 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-analyyssejä. Lisäksi osassa reviireistä on tehty erillistä maastotyötä Luken kenttähenkilökunnan toimesta.

Susireviiri sijoittuu hyvin laajalle alueelle (keskimäärin 1200 km²), josta löytyy suden elinpiirillään tarvitsemat asiat; talvehtiva hirvikanta sekä useita soveliaita ja riittävän rauhallisia pesimäpaikkoja kesällä. Susireviirillä elävän lauman koko eli tulkitut statukset (Luke, vuotuinen kanta-arvio) muuttuvat useiden seikkojen vuoksi; mm. hirvikannan tilanne, naapurireviirin vahvuus, lauman jäsenten talviaikainen kuolleisuus.

Kivesjärven reviiri

Takiankangas-Hukkalansalon hanke sijoittuu LUKE:n vuonna 2023 tulkitseman, ns. Kivesjärven laumareviirin alueen eteläosaan (Heikkinen ym. 2023). Osa-alueista Takiankangas sijoittuu reviirille kokonaisuudessaan, Hukkalansalon osa-alueesta vain aivan läntinen reuna sijoittuu reviirirajauksen reunalle. Reviiristä ei ole ollut aineistoa aikaisemmin vaan se on määritelty uudeksi susireviiriksi vuoden 2023 susikanta-arvion yhteydessä. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pinta-ala vastaa noin 17 % reviirin pinta-alasta. Todellisuudessa rakennetuksi muuttuvien alueiden osuus on huomattavasti vähäisempi. Reviiriltä on havaittu kolme susiyksilöä (kaksi urosta ja naaras).

Luken karttapalvelun mukaan (Luke, suurpetohavainnot 7/2023) susihavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta on Takiankankaan alueen länsireunalta (5 kpl), Kivesjärven länsipuolelta (5 kpl) sekä Puolangantien itäpuolelta (2 kpl). Havaintoja on tehty 12 kappaletta, joista yhdeksän on suurpetoyhdyshenkilön vahvistamaa. Suurpetoyhdyshenkilö ja metsästysseurat kertoivat haastatteluissa keväällä 2023 susihavaintojen lisääntyneen viime vuosina ja havaintoja on hankealueilta tehty 2–3 susiyksilöstä. Syksyllä 2022 hankealueella susi tappoi metsästyksen yhteydessä myös pystykorvan (haastattelut 2023).

8.8.4.2 EU:n luontodirektiivin liitteen II lajit

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).

Takiankangas-Hukkalansalon hankealue ei sijaitse metsäpeuran ydinlevinneisyysalueella eikä siitä ole lähes ollenkaan havaintoja (Luke 2023, haastattelut 2023, FCG:n luontoselvitykset 2022). Hankealueella esiintyy jonkun verran laajoja yhtenäisiä ja luonnontilaisia saranevoja, jotka voivat toimia metsäpeuran potentiaalisena kesälaidunalueiden elinympäristönä, mutta huomioiden nykylevinneisyyden ei alueella ole elinympäristönä erityistä merkitystä lajille. Hankealue sijaitsee kuitenkin Suomenselän ja Kainuun populaatioiden välissä ja alueella saattaa olla merkitystä vaellusreitillä ja siten ekologisena yhteytenä eri populaatioiden välillä.

8.8.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.8.5.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

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. Silti ihmistoiminta lisääntyy huomattavasti etenkin hankkeen rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi.

Eläimet voivat tutkimusten mukaan välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym., 2012). Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä ihmistoimintaan. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron reiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja karpän kantoihin. **Rakennustoimien vaikutukset** alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja kestoaltaan lyhytaikaisiksi, ja herkemman lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan.

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaiset vaikutukset** alueen tavanomaiseen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla tai valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Varhaisten tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden, kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja vertailualueiden välillä (Menzel & Pohlmeyer 1999). Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat kuitenkin huomattavasti suurempia, jolloin riski populaatiotason yhteisvaikutuksille on suurempi (Helldin ym. 2012). Toisaalta suurikokoisten tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys kasvaa, jolloin voimaloiden väliselle alueelle jää enemmän häiriötöntä tilaa eläinten liikkumiseen.

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin Suomen oloissa ja metsäisillä alueilla, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Si-

ten tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyyks vaihtelee, mutta *kokonaisuutena herkkyyks arvioidaan vähäiseksi*.

Tuulivoimapuistojen aiheuttama häiriövaikutus voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön käytössä välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa; tulosten ristiriitaisuuden vuoksi lisätutkimukset ovatkin tarpeen (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Alueen saavutettavuuden parantuminen voi myös keskittää metsästämistä ennen rauhallisemmalle alueelle, mikä saattaa muuttaa paikallisesti riistan, kuten hirven, esiintymistä alueella. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua keskikokoisilla eläimillä useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla (Skarin ym., 2018), jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkoh- tia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevassa tutkimus- tiedossa on kuitenkin runsaasti epävarmuuksia ja tulokset vaihtelevat alueellisesti melko paljon. Esimerkiksi hirvien laidunkierronmuutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikku- nisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja ole- massaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tottu- minen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Useiden tuulivoimapuisto- jen alueella elää edelleen hirvikanta, ja niitä ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoima- loiden alapuolella. Vaikutusten ei siten arvioida olevan merkittäviä tai pitkäaikaisia Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille ja niiden voidaan arvioida edelleen viihtyvän myös Takiankangas-Hukkalansalon hankealueella.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen välillä ei ole juuri eroa. Tavanomaiseen eläimistöön koh- distuvat vaikutukset ovat kaikissa vaihtoehtoissa todennäköisesti vähäiset. Sähkönsiirtoreitti SVE1A sijoittuisi suuremmalta osin uuteen johtokäytävään kuin reitti SVE1B, jonka vuoksi se pirs- toisi yhtenäisiä metsäalueita enemmän. Kokonaisuudessaan reittien vaikutukset arvioidaan kui- tenkin vähäisiksi, koska voimajohtojen rakentaminen sijoittuu tavanomaiseen voimakkaasti kä- siteltyyn talousmetsään, jossa on vähänlaisesti tavalliselle eläimistölle tärkeitä elinympäristöjä.

8.8.5.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakko- lajeille, sillä lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalis- tamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017; Rydell ym. 2017; Ijäs & Hoikkala 2015). Vas- taavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista ja tämän hankkeen kokoluokan voi- maloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoi- messa 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 pohjanle- pakko onkin laji, joka tulee Suomessa erityisesti huomioida (Ijäs ym. 2017). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toi- saalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seuranto- jen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consul- ting Group Oy seurantahankkeet 2014–2021). Vaikka lepakko kuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöstä tuulivoimapuistojen lepakko- vaikutuksista (Meller 2017).

Voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen soveliasta elinympäris- töä ja hankealueelta saatiin lepakoista hyvin vähän havaintoja. Voimakkaasti käsiteltyjen elinymp- äristöjen vuoksi ja tehtyjen kartoitusten perusteella hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille ei ar- vioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Alueen

kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioidaan vähäiseksi ja siten lepakoiden herkkyys muutoksille vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella ja sen sähkönsiirrolla arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia lepakoihin kaikissa hankevaihtoehdoissa, mutta arviointiin liittyy epävarmuutta luotettavan, Suomen oloihin soveltuvan tutkimustiedon puutteen vuoksi.

Hankealueelta todettiin viisi **viitasammakon** lisääntymisaluetta Takiankankaan hankealueelta. Hukkalan salon puolelta tai sähkönsiirtoreittien varrelta ei tehty havaintoja. On myös todennäköistä, että viitasammakkoa esiintyy yksittäin myös muualla hankealueella, sillä metsä- ja suo-ojia on alueella runsaasti. Populaation kannalta erityisen keskeisiä lisääntymispaikkoja ne eivät kuitenkaan ole.

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 pient vesien laadun heikkeneminen.

Kahden viitasammakoille tunnistetun lisääntymisalueen lähelle sijoittuu tuulivoimahankkeen parannettavaa tiestöä. Toisessa tie sivuaa Takiankankaan länsiosassa olevaa käytöstä poistettua turvetuotantoaluetta, jolta todettiin useita soidinäänteleviä koiraita. Alueelle on jo turvetuotannon aikana rakennettu tiepengertä ja ojitusta, jotka jo sisällänsä vaikuttavat lähiympäristön vesitilanteeseen, eikä tien parannus tule merkittävästi lisäämään näitä vaikutuksia. Liikenne ei myöskään tule nykyisestään merkittävästi lisääntymään ja alueen lajisto on jo liikenteen vaikutuksiin turvetuotannon myötä oletettavasti totunut. Mikäli tietä joudutaan parantamisen myötä leventämään, tulisi levennys tehdä nykyisen tien itäpuolelle, jolloin lisääntymisalueeseen ja sitä ympäröiviin viitasammakon mahdollisiin elinympäristöihin ei kohdistuisi muutoksia.

Toisessa kohteessa parannettava tie ylittää Vanha Liminpuron, jossa havaittiin muutama soidinääntelevä koiras molemmin puolin nykyistä tietä. Oletettavasti viitasammakko käyttää nykyistä tiealuetta siirtyessään elinpiiriltä toiselle. Viitasammakko on totunut nykyiseen muokattuun ympäristöön ja alueelle on muodostunut kutualue liikenteestä ja nykytilanteesta huolimatta. Tien parantamisen yhteydessä on mahdollista ottaa huomioon viitasammakon esiintyminen, jolloin vaikutukset viitasammakolle jäävät vähäisiksi ja lyhytaikaisiksi. Esimerkiksi Liminpuron ylityksen parantamisen yhteydessä tulisi suosia siltarakenteita, jotka eivät muuta viitasammakoiden nykyistä kulkuyhteyttä sekä ajoittaa rakentaminen viitasammakoiden kutu- ja talveh-timisajan ulkopuolelle.

Hankealueella on vain vähän **liito-oravalle** soveltuvia elinympäristöjä ja seudullisesti liito-oravapotentialiaali keskittyy lähinnä suurten virtavesien varsille sekä asutuksen tuntumaan ja pellonlaitteiden iäkkäisiin kuusivaltaisiin sekametsiin, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapaa ja leppää) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Hankealueelta ja sen lähistöltä rajattiin neljä liito-oravan ydinaluetta, joilla lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat (kuvat 8.8.3-8.8.5). Lisäksi tunnistettiin liito-oravan kulkuyhteyksiä Kongasjoen ja Lumijoen varrelta. Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutoksille ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri. Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreittien SVE1A ja SVE1B rakenteet sijoittuvat kolmessa kohteessa liito-oravien ydinalueiden lähistöille.

Latinkoski (kohde 1) sijoittuu noin 400 m etäisyydelle lähimmästä voimalasta, joka sijoittuisi keskelle peltoaukeaa ja yli 150 m etäisyydelle SVE1A sähkönsiirtoreitiltä. Ydinalueeseen ei kohdistu rakentamista, mutta sen pohjoispuolelle raivattaisiin noin 46 metriä leveä johtoaukea jokirannan suojavyöhykkeen metsään, joka todennäköisesti toimii ainoana liito-oravien kulkuyhteytenä jokialueella. Kulkureiteillä olevan rakennetun ympäristön määrän on havaittu lisäävän liito-oravan kulkumatkoja ja -nopeutta (Mäkeläinen ym. 2016). Tämä viittaa siihen, että rakennettu ympäristö vaikuttaa epäsuotuisasti yksilöiden liikkumiseen, mutta varsinaisesti esimerkiksi kaupunkien ylitykset eivät näytä liito-oravaa häiritsevän (Virtanen ym. 2014). Liito-orava ylittää 20–30 metrin aukkoja helposti liitämällä, mutta sitä leveämpien alueiden ylitys vaatii jo korkeampaa puustoa lähtöpisteestä. 50 metrin matkan liittäminen vaatisi noin 20 metriä korkeaa läh-töpuustoa (Virtanen ym. 2014), jonka korkuista suojavyöhykkeen metsä pääosin onkin. Liito-

orava ei myöskään lähde herkästi ylittämään alueita maata pitkin, sillä se joutuisi alttiiksi pe-toeläimille.

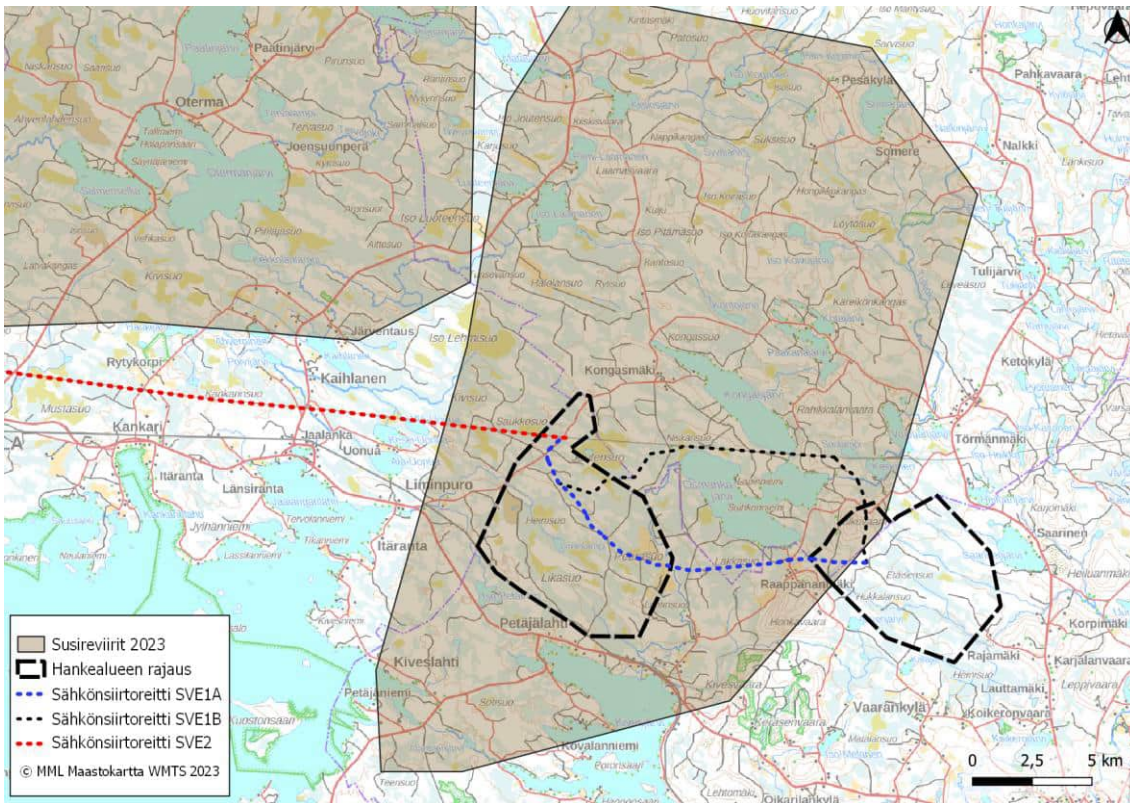
Johtokäytävän leveys ei tule täysin estämään liito-oravan kulkemista alueella ja liito-orava pysyisi ylittämään lähes 50 metrin aukon. Aukko kuitenkin selkeästi katkaisisi nykyisen puustoisien kulkuyhteyden ja voi vaikuttaa liito-oravan halukkuuteen ylittää alue. Vaikutukset kulkuyhteyden käyttöön kohoavat kohtalaisiksi, sillä liikkumismahdollisuudet ydinalueen ulkopuolella ja toisille elinalueille voivat heikentyä. Kulkuyhteyden turvaamiseksi puustoa tulisi säilyttää mahdollisimman paljon johtokäytävän reunoilla ja mikäli tarpeeksi korkeaa puustoa ei voida säilyttää tai sitä ei ennestään kohteella ole, on niiden korvaaminen hyppypylväillä mahdollista.

Hukkalansuo (kohde 2) sijoittuu alle 30 metrin päähän uudesta suunnitellusta tiestä, mutta lähimmät voimalat ovat yli 600 metrin päässä. Liito-oravan ydinalue jää tien rakentamisen ulkopuolelle eikä sen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tulla heikentämään. Tie voi vaikuttaa vähäisesti liito-oravan elinpiiriin alueella, mutta esimerkiksi tien leveys ei tule heikentämään kulkuyhteyksiä.

Lummejokivarsi (kohde 4) sijoittuu yli 300 metrin päässä sähkönsiirtoreitiltä SVE1B ja Lummejokivarsi on tulkittu liito-oravan kulkureitiksi. Jokivarren puustoon raivattava 46 metriä leveä johtokäytävä ei tule täysin estämään alueen kulkuyhteyksien käyttöä, mutta katkaisee ennen puustoisien kulkureitin, joka kohtalaisesti heikentäisi liikkumismahdollisuuksia ydinalueen ulkopuolelle ja toisille elinalueille. Tulkitulle ydinalueelle ei aiheudu muutoksia.

Toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä ei havaittu **saukkoja** ja metsästäjähaastatteluissa 2023 havaintoja kerrottiin tehtävän vähänlaisesti. Alueelle sijoittuva Kongasjoki tunnistettiin kuitenkin saukolle erittäin potentiaaliseksi elinympäristöksi ja kulkuyhteydeksi suurempien vesistöjen välillä. Kongasjokeen ei kohdistu hankkeen myötä rakentamista eikä sen vesistöön tule muutoksia. Muut hankealueen joet ja purot ovat melko pieniä eivätkä todennäköisesti pysy kunnolla sulana talvisin, joten merkittäviksi saukon lisääntymispaikoiksi niistä ei ole. Saukko voi niitä kuitenkin käyttää satunnaisesti liikkuaan hankealueella. Saukkoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Hankeen tuulivoimapuistoalueet ja sen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat uuden reviiritulkinnan (Heikkinen ym. 2023) mukaan keskeisesti **susireviirin** eteläosaan. Osa-alueista Takiankangas sijoittuu reviirille kokonaisuudessaan, Hukkalansalon osa-alueesta vain aivan läntinen reuna sijoittuu reviirirajauksen reunalle (Kuva 8.8.6). Takiankankaalta ja sen lähistöltä on myös tehty susihavaintoja (Luonnonvarakeskus ja haastattelut 2023). Näistä havainnoista ei kuitenkaan voida suoraan tehdä päätelmiä susireviirin ydinreviirin sijoittumisesta. Reviiritulkinta on uusi eikä sitä ole ollut edellisten vuosien kanta-arvioinneissa (Luonnonvarakeskus kanta-arviot 2017–2022).



Kuva 8.8.6. Susireviirit suhteessa hankkeen tuulivoimapuistoalueisiin ja sähkösiirtoon.

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 susiysilöt liikkuvat myös ihmistoimintojen läheisyydessä.

Susi on elinympäristögeneralisti, jonka on havaittu sopeutuneen ihmisen muokkaamaan ympäristöön ja pirstoutuneeseen maisemaan. Sudet hyödyntävät yleensä kaikkia käytössä olevia elinympäristöjä, kun ne liikkuvat saalistamassa, vartioimassa tai merkatessaan reviiriään (Gurarie ym. 2011).

Reviirin tilannetta suhteessa tuulivoimahankkeisiin sekä muihin yhteisvaikutuksia aiheuttaviin hankkeisiin tarkastellaan vakiintuneen reviirin elinkelpoisuuden kannalta, vaikka reviirin alueella kulloinenkin laumastatus vuosittain vaihtelee.

Tuulivoimapuiston ja sen sähkösiirtoreitin rakentaminen (melu, häiriö, ihmisten ja työkalujen liikkuminen) saattaa karkottaa reviirin susia alueelta rakentamisaikana. Häiriövaikutus on väliaikainen ja rakentamisen jälkeen alue palautuu häiriön suhteen olosuhteiltaan lähelle nykytilaa. Väliaikainen häiriövaikutus kohdistuu myös suden saaliseläimiin, erityisesti hirvieläimiin. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen hirvien on todettu palaavan tuulipuistojen alueille laidunkierron mukaisille alueille, joten tämän perusteella myös sudet todennäköisesti palaavat alueelle. Susien liikkumisesta jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, missä susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä tuulivoimaloiden nostokentillä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021). Pelkkien jälkihavaintojen perusteella ei voida kuitenkaan varmuudella arvioida voimaloiden rakentamisen vaikutuksia susien reviirin käyttöön, sillä jälkihavainnot voivat koskea myös vaeltavia yksilöitä, jotka liikkuvat laajalla alueella ja usein erilaisten ihmistoimintojen alueilla.

Tuulivoimahankkeen tai useiden hankkeiden sijoituksessa laajalle susireviirille on oleellista, että reviirillä edelleen säilyy suden lisääntymisympäristöksi soveltuvia alueita. Suden reviirillä on

tietty alue, ns. reviiirin ydinalue, jolla synnytyspesät 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 saat-
taa yhdellä reviiirillä 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 reviiirin ydinalueen ja pesäpaikan määrittämistä kuitenkin vaikeuttaa merkittävästi se, että pesäpaikka vaihtuu käytännössä joka vuosi, eikä sitä ole mahdollista löytää ilman pan-
noitetun alfanaaraan satelliittipaikkannushavaintoa tai pitkäaikaisen kokemuksen omaavan asi-
antuntijan viikkojen työpanosta maastossa.

Yleisellä tasolla tiedetään kuitenkin, että susireviirin ydinreviiri sijaitsee käytännössä aina reviiirin keskiosissa. Tämä johtuu ensisijaisesti siitä, että reviiirirajat eivät ole tarkkoja, vaan naapurireviirien susiyskilöitä liikkuu reviiirien reuna-alueilla puolin ja toisin, mikä aiheuttaa vaaran pentueille. Reviiirin keskiosissa reviiirin puolustaminen on tehokkaampaa ja vieraiden susiyskilöiden osumi-
nen pentueen lähelle on epätodennäköisempää.

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, pesi-
nät häiriintyvät ihmisten liikkeessä ja vaikuttaessa alueella yhtäkkiä aiempaa voimakkaammin maisemaa pysyvästi muuttaen, jolloin lisääntymis- ja levähdyspaikat vaarantuvat. Jo pelkkä ih-
misen 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 reviiirillä ei ole yleensä todettu olleen vaikutusta niiden lisääntymismenestykseen, sillä laajalla reviiirillä on yleensä tarjolla paljon hyviä elinympäristöjä ja potentiaalisia pesäpaikkoja.

Hankkeen osa-alueista Takiankangas sijoittuu susireviirille siten, että ydinreviirin sijoittuminen hankealueelle on mahdollista. Hukkalansalo sen sijaan sijaitsee suurelta osin koko reviiirirajauksen ulkopuolella, vain hyvin pieni osa rajauksesta sijoittuu aivan reviiirin reunaosiin. Näin ollen voidaan hyvin suurella todennäköisyydellä arvioida, että Kivesjärven susireviirin ydinreviiri ei si-
joitu Hukkalansalon alueelle.

Saatavilla olevaan julkiseen aineistoon perustuen ei siis voida sulkea pois mahdollisuutta, että Kivesjärven reviiirin ydinalue sijaitisi Takiankankaan alueella. Näin ollen varovaisuusperiaatteen vuoksi ei voida myöskään sulkea pois mahdollisuutta, että hankkeen vaikutukset Kivesjärven susireviirin ydinreviiriin ja siten reviiirin elinkelpoisuuteen nousevat **merkittävydeltään suuriksi**. Vaikutus aiheutuu Takiankankaan osa-alueesta, Hukkalansalon vaikutukset susireviirin elinkel-
poisuuteen arvioidaan merkittävydeltään vähäisiksi.

Mikäli 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 pesi-
nyt susipentue jo siirtynyt synnytyspesästään ja pennut ovat riittävän suuria siirtymään emon mukana rauhallisemmille alueille. Rakentamista seuraavalla lisääntymiskaudella sudet luontai-
sesti sijoittavat pesänsä rauhallisempaan paikkaan, jos kokevat laajan alueen eri osissa tapahtu-
van rakentamisen tai käytössä olevat tuulivoimalat häiritseviksi. On mahdollista, mutta jokseen-
kin epätodennäköistä, että sudet vähentäisivät tuulivoimapuiston alueella liikkumista myös rakentamisen jälkeen ja mikäli näin tapahtuu, tämän arvioidaan johtuvan nykytilanteeseen verrat-
tuna parantuneesta tieverkostosta, joka on avoinna myös talviaikaan, ja sen aiheuttamasta li-
sääntyneestä ihmisten liikkumisesta alueella.

Ydinreviirin ulkopuolisella reviiirillä olemassa olevan tiedon ja suden yleisen ekologian perus-
teella voidaan arvioida, että reviiirin yksilöt siirtyvät reviiirillään tuulivoimapuiston rakentamis-
alueilta etäämmälle, mutta palaavat alueille rakentamisen jälkeen. Susi on käyttäytymispiirtei-
tään sopeutuva, minkä vuoksi ne todennäköisesti sopeutuvat hankealuetta pirstovaan maan-
käyttöön, kuten ne ovat joutuneet sopeutumaan myös voimakkaan metsätalouden pirstomaan

ympäristöön. Sudet ovat tottuneet normaaliin metsätalouteen, eikä hankkeen aiheuttama tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen raivaaminen sekä vähitellen tapahtuva rakentaminen paljon poikkea tehokkaan metsätalouden toimista. Koneiden liikkuminen alueella on molemmissa väliaikaista. Susi usein myös suorastaan hakeutuu turvesoille ja niiden laitamille niiden tarjoamien pienjyrsijä- ja jäniskantojen houkuttelemina, vaikka alueet ovat ihmisen muokkaamia ja ihmisiä ja koneita liikkuu niillä jatkuvasti.

Koska tuulivoimarakentamisen ei arvioida heikentävän hirvikantoja laajemmalla alueella, eivät suden lisääntymismenestykseen liittyvät (ravinto) vaikutukset pelkästään tuulivoimarakentamisen häiriövaikutusten vuoksi ole merkittävydeltään suuria. Susireviirien toiminnan kannalta oleellista on tuulivoimarakentamisen myötä lisääntyvän tiestön (pysyvä häiriö) rakentuminen reviirille, mikä mahdollisesti heikentää rauhallisten ydinreviirien olosuhteita kesällä pentueaikana. Takiankankaan-Hukkalansalon alueella on olemassa jo nykyisellään suhteellisen kattava metsäautotieverkosto. Lisäksi ympäri vuoden aurattuna pidettävä tiestö lisää reviirin häiriövaikutuksen lisääntymistä ympärivuotisesti, myös aiemmin rauhallisilla metsäseuduilla ja hirven talvilaidunalueilla.

Muista **suurpedoista** karhun, ilveksen ja ahman on todettu liikkuvan alueelle säännöllisesti ja niiden jälkiä havaittiin myös luontoselvitysten yhteydessä. Alueella on havaittu myös karhun ja ilveksen pentueita (haastattelut 2023) ja hankealueet voivat kuulua niiden reviireihin. Suurpetojen elinalueet ovat kuitenkin laajoja ja hankkeen rakenteet kattaisivat niistä vain pienen osan. Rakennusalueilta ei myöskään ole tiedossa eläinten pesäpaikkoja tai karhun talvipesiä eikä niitä löydetty luontoselvitysten yhteydessä.

Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään hyvin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa avointa aluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Alueen rakentamisen aikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja voi myös karkottaa alueella liikkuvia suurpetoja. Suurpetoja tulee todennäköisesti palaamaan alueelle tulevaisuudessa, sillä saaliseläimiä kuten hirvieläimiä ja pikkunisäkkäitä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpedoilla (pl. susi) arvioidaan hankkeilla olevan korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia vaihtoehtoista riippumatta.

Metsäpeurasta ei alueelta ole moniin vuosiin havaintoja (Suomen lajitietokeskus 7/2023, haastattelut 2023) eikä sitä havaittu myöskään luontoselvitysten yhteydessä. Alueella ei arvioida olevan merkitystä metsäpeuran elinympäristönä nykylevinneisyys huomioon ottaen. Lajin kannankehityksen kannalta Oulujärven ympäristö on kuitenkin merkittävämpi, sillä sen alueilla kulkeva suurien suoalueiden verkosto toimii mahdollisena yhteytenä Suomenselän ja Kainuun metsäpeurapopulaatioiden välillä. Tämä kuvailtu yhteys sijoittuu suurimmalta osin Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueiden pohjoispuolelle eikä mahdolliset tuulivoiman häiriövaikutukset metsäpeuralla nouse kovin korkeiksi. Vaikutukset metsäpeuraan ovat kokonaisuudessaan vähäisiä kaikissa vaihtoehtoissa.

8.8.5.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 8.8.1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----		
Tuulivoimapaiston vaikutukset eläimistöön							
Vaikutusten kohde		Vaikutusten aiheuttaja		Vaikutusten merkittävyys			
				VE 1	VE 2	VE 3	VE 4
ELÄIMISTÖ							
Metsien yleiset eläinlajit	Rakennusaikainen melu ja lisääntyvä ihmistointa aiheuttavat häiriötä alueen eläimistöllä, mutta hankealueen kaltaisella metsätalousvaltaisella ja jo ihmistoiminnan alaisella alueella häiriö lisääntyy vähäisesti ja on väliaikaista. Pitempi aikaisia haittoja ovat yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja mahdollinen virkistyskäytön lisääntyminen alueelle tieverkoston parantuessa. Rakennuspaikkojen vesakoituminen voi myös vaikuttaa positiivisesti joidenkin lajien ravintotilanteeseen.		vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	<p>Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.</p> <p>Viitasammakoille voi aiheutua väliaikaista haittaa olemassa olevien teiden parannuksesta, mutta rakentaminen ei merkittävästi heikennä muokattua tieympäristöä, johon sammakot ovat jo tottuneet ja elinympäristöjen säilyminen on rakentamisen yhteydessä mahdollista huomioida. Vaikutukset kokonaisuudessaan ovat vähäisiä.</p> <p>Liito-oravan tunnistettuihin ydinalueisiin ei kohdistu rakentamista, mutta laajemmin elinpiiriin ja kulkuyhteyksiin kohdistuvat haittavaikutukset voivat kohota kohtalaisiksi.</p> <p>Koska hanke sijaitsee keskeisesti susireviirillä, ei mahdollisuutta merkittävien vaikutusten syntymiseen voida sulkea pois.</p> <p>Muihin suurpetoihin (pl. susi) kohdistuvat häiriövaikutukset ovat muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle, mutta jo ennestään ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia.</p> <p>Kongasjoki voi toimia saukon elinympäristönä, mutta virtaveden ominaisuudet eivät muutu hankkeen rakentamisen myötä ja kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset alueen vesistöihin ovat vähäisiä.</p>		Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	

Taulukko 8.8.2. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Yellow	Light Orange	Light Yellow	Light Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Orange	Orange	Light Orange	Light Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Orange	Dark Orange VE 1 VE 2 VE 3 VE 4	Dark Orange	Dark Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Dark Red	Dark Red	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

8.8.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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.

Esimerkiksi vesistöjä käyttävään eläimistöön, kuten viitasammakoihin ja saukkoihin, kohdistuvia vaikutuksia teiden rakentamisessa voidaan vähentää suosimalla siltaratkaisuja, jotka eivät muuta tai hankaloita tien ali kulkemista, kuten kaarisiltaa. Viitasammakoiden osalta tien parantaminen tulisi ajoittaa Liminpuron kohdalla sammakoiden kutuajan ja talvehtimisajan ulkopuolelle eli alkusyksyyn. Liito-oravien kulkuyhteyksien säilymisen kannalta on puustoa pyrittävä säästämään mahdollisimman paljon. Hyppypylväät ovat useiden tutkimusten (Goldingay, ym. 2018, Soanes ym. 2017, Taylor ja Goldingay 2012 ja Kelly, ym. 2013) mukaan toimivia ratkaisuja liito-oravien kulkuyhteyksien turvaamiseen, mikäli jäävä puusto ei ole riittävä kulkuyhteyttä ylläpitämään. Suomen oloissa ei hyppypylväiden toimivuudesta ole kuitenkaan vielä saatavilla tutkimustietoa. Suurpetoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan myös lieventää kohdistamalla rakentaminen kevään ja alkukesän pentueaikojen ulkopuolelle, jolloin mahdollisten pesäpaikkojen häiriintymismahdollisuus minimoitaisiin. Myös alueen rakentuminen vaiheittain vähentää häiriövaikutusta ja jättää eläimistöille käyttöön rauhallisempia väistöalueita.

8.8.7 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 olleiden resurssien määrästä johtuen joitain tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Eri lajeille merkittävien kohteiden olemassaolo löydettyjen kohteiden ulkopuolella arvioidaan kuitenkin epätodennäköiseksi. Selvitysten aikana on myös pystytty varmistamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön alueelle, jolloin luontodirektiivin liitteiden IV (a) ja II lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.

Suden osalta epävarmuutta aiheuttaa uuden susireviirin (Luke, kanta-arvio, 2023) tulkitseminen luontoselvitysten jälkeen, eikä selvityksissä ole erityisesti pyritty määrittämään susien ydinreviiriä. Alueella on luontoselvitysten yhteydessä kiinnitetty huomiota myös suden esiintymiseen eikä lajista saatu erityisiä viitteitä eikä sen pesäpaikkoja tunnistettu rakennettavilta alueilta. Pesäpaikkojen tunnistaminen on kuitenkin erittäin hankalaa, niiden vaihtuvuuden vuoksi.

8.9 VAIKUTUKSET NATURA- JA LUONNONSUOJELUALUEILLE SEKÄ SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN

8.9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

8.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkoston ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkoston, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkoston. Natura-arviointi on Natura-arvioinnin menettelyn toinen vaihe, jossa arvioidaan vaikutusta Natura-alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura-alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-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. Muiden suojelualueiden vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila, jota on tarkasteltu maastoinventoinneissa.

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura-alueille tarkastellaan Natura-arvioinnin tasolla Joutensuo (FI1200306, SAC) alueeseen.

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyuden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

8.9.3 Suojelualueiden nykytila

8.9.3.1 Natura-alueet

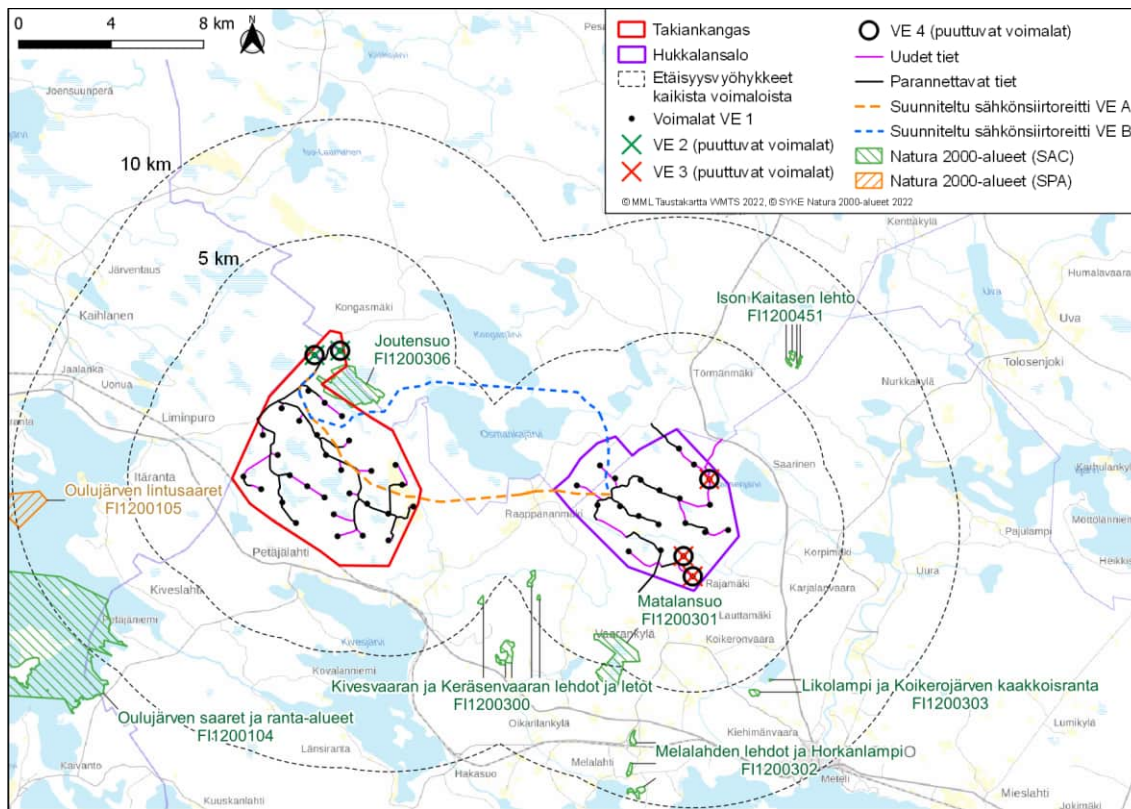
Takiankankaan alueen pohjoisosaan sijoittuu osittain Joutensuon Natura 2000-alue (FI1200306, SAC=*Special Areas of Conservation=erityisten suojelutoimien alue*). Joutensuo sijoittuu lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista, noin 400 metrin etäisyydelle

sähkönsiirtoreitti SVE 1B:stä ja lähimmillään noin kilometrin etäisyydelle SVE 1A:sta. Tuulivoimapuistoalueille, hankkeen tuulivoimapuistojen välisille sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita Natura-alueita.

Viiden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuu Joutensuon lisäksi Matalansuo (FI1200301, SAC) sekä Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot (FI1200300, SAC). Kaikki alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Natura-alueet on esitetty seuraavassa taulukossa ja kuvassa.

Taulukko 8.9.1. Suunniteltuja tuulivoimaloita lähimmät Natura-alueet noin 10 kilometrin säteellä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmistä voimaloista	Ilmansuunta hankealueelta
<i>Natura-alueet</i>				
Joutensuo	FI1200306	SAC	0,4 km	hankealueella
Matalansuo	FI1200301	SAC	3,6 km	etelä
Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot	FI1200300	SAC	3,9 km	etelä
Likolampi ja Koikerojärven kaakkoisranta	FI1200303	SAC	5,6 km (VE 1 ja VE 2); 6,7 km (VE 3 ja VE 4)	kaakko
Ison Kaitasen lehto	FI1200451	SAC	6,0 km	koillinen
Melalahden lehdot ja Horkanlampi	FI1200302	SAC	7,1 km (VE 1 ja VE 2); 7,7 km (VE 3 ja VE 4)	etelä
Oulujärven saaret ja ranta-alueet	FI1200104	SAC	7,9 km	lounas
Oulujärven lintusaaret	FI1200105	SPA	8,6 km	länsi

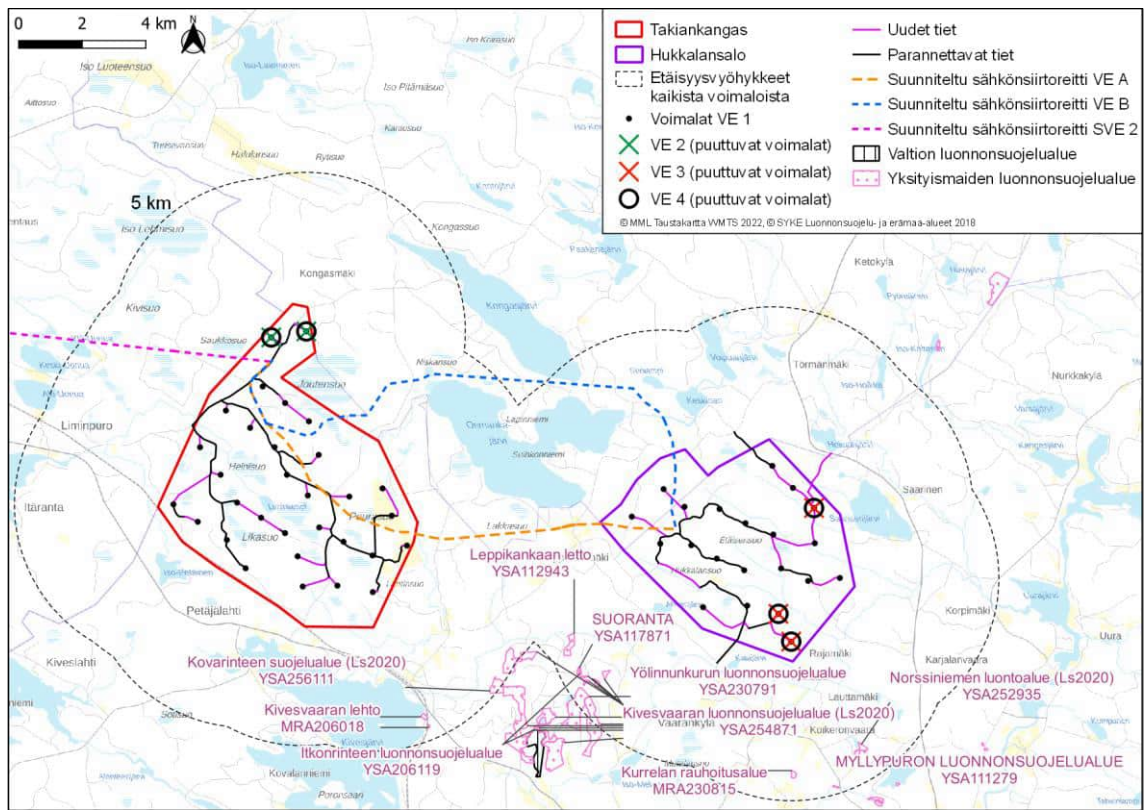


Kuva 8.9.1. Natura-alueet 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

8.9.3.2 Luonnonsuojelualueet

Tuulivoimapuistoalueille tai hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisille sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luonnonsuojelualueita. Lähimmäksi tuulivoimaloita sijoittuu Kivesvaaran luonnonsuojelualue (YSA254871), joka on moniosainen yksityismaiden luonnonsuojelualue tuulivoima-alueiden eteläpuolella.

Kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty seuraavassa kuvassa ja taulukossa.



Kuva 8.9.2. Luonnonsuojelualueet viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Taulukko 8.9.2. Suunniteltuja tuulivoimaloita lähimmät luonnonsuojelualueet.

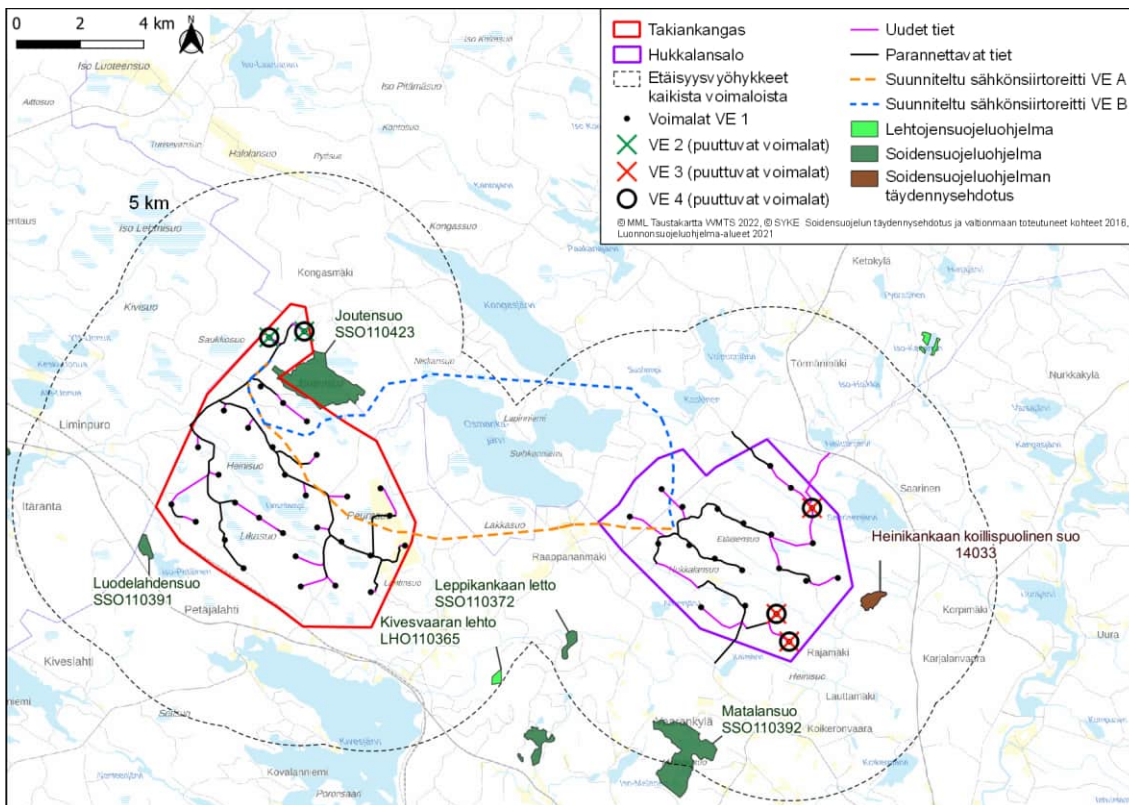
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmistä voimaloista	Ilmansuunta hankealueelta
<i>Luonnonsuojelualueet</i>				
Kivesvaaran luonnonsuojelualue	YSA254871	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,5 km	etelä
Norssiniemen luontoalue	YSA252935	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,8 km (VE 1 ja VE 2); 5,2 km (VE 3 ja VE 4)	kaakko
Leppikankaan letto	YSA112943	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,9 km	etelä
Kivesvaaran lehto	MRA230815	Määräaikainen rauhoitusalue	4,1 km	etelä
Kurrelan rauhoitusalue	MRA230815	Määräaikainen rauhoitusalue	4,1 km (VE 1 ja VE 2); 5,4 km (VE 3 ja VE 4)	kaakko
Itkonrinteen luonnonsuojelualue	YSA206119	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,3 km	etelä
Suoranta	YSA117871	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,3 km	etelä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmistä voimaloista	Ilmansuunta hankealueelta
Yöllinnunkurun luonnon-suojelualue	YSA230791	Yksityismaiden luonnon-suojelualue	4,6 km	etelä
Myllypuron suojelualue	YSA201360	Yksityismaiden luonnon-suojelualue	4,7 km (VE 1 ja VE 2); 6,3 km (VE 3 ja VE 4)	kaakko
Kovarinteen suojelualue	YSA256111	Yksityismaiden luonnon-suojelualue	4,7 km	etelä

8.9.3.3 Suojeluohjelmien kohteet

Takiankankaan tuulivoimapuistoalueelle sijoittuu yksi suojeluohjelmien kohde, Joutensuo (SSO110423), joka on soidensuojeluohjelman alue, joka kuuluu lisäksi myös Natura 2000-verkoston. Joutensuo sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta, Takiankankaan alueen pohjoisosaan. Tuulivoimapuistoalueille ei sijoitu muita suojeluohjelmien kohteita.

Tuulivoimapuistoalueiden lähiympäristöön sijoittuu Joutensuon lisäksi soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalue "Heinikankaan koillispuolinen suo" (14033) noin kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista sekä soidensuojeluohjelman alue "Luodelahdensuo" (SSO110423) noin 1,2 kilometrin etäisyydelle. Kaikki alle viiden kilometrin säteelle suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuvat alueet on esitetty seuraavassa taulukossa.



Kuva 8.9.3. Suojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista.

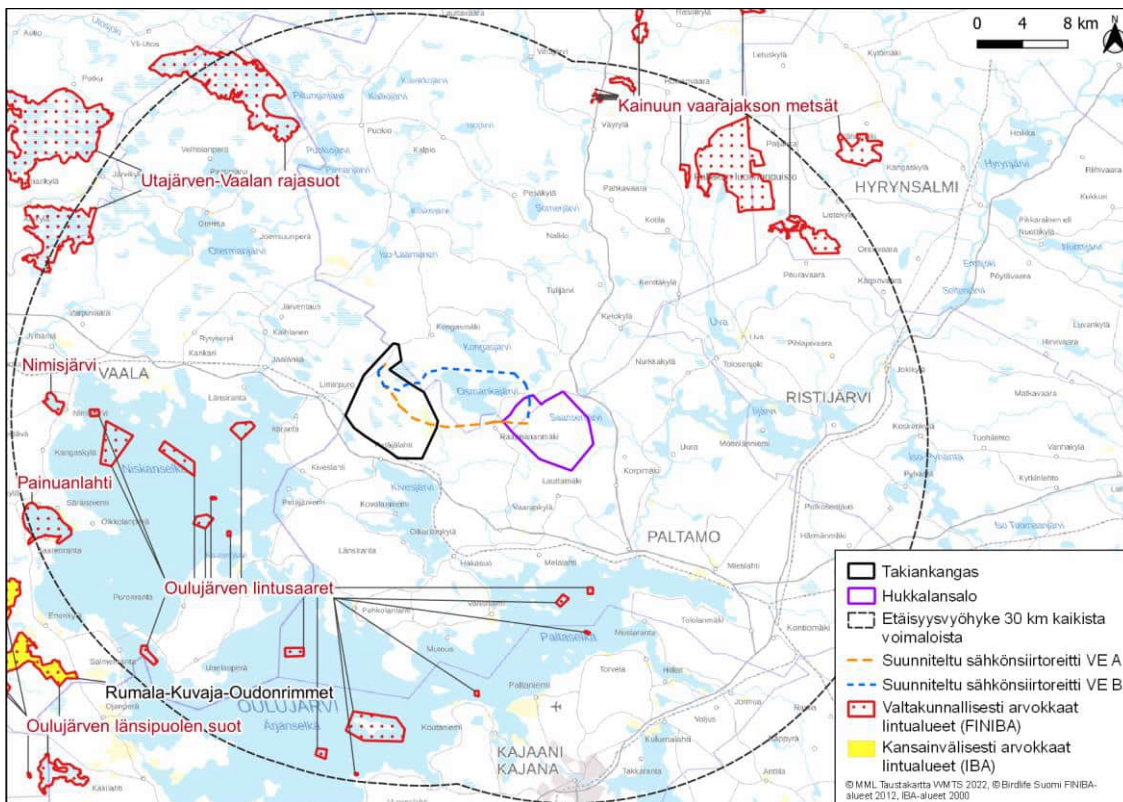
Taulukko 8.9.3. Suunniteltuja tuulivoimaloita lähimmät suojeluohjelmien kohteet viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta hankealueelta
<i>Suojeluohjelmien alueet</i>				
Joutensuo	SSO110423	Soidensuojeluohjelma	0,4 km	hankealueella
Heinikankaan koillispuolinen suo	14033	Soidensuojeluohjelman täydennys ehdotus	1,0 km	itä
Luodelahdensuo	SSO110423	Soidensuojeluohjelma	1,2 km	lounas
Matalansuo	SSO110392	Soidensuojeluohjelma	3,7 km	etelä
Leppikankaan letto	SSO110372	Soidensuojeluohjelma	3,8 km	etelä
Kivesvaaran lehto	LHO110365	Lehtojensuojeluohjelma	4,7 km	etelä

8.9.3.4 FINIBA– ja IBA-alue

Lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue on moniosainen Oulujärven lintusaaret (FINIBA, 820182), joka sijoittuu tuulivoimapuistoalueiden lounaispuolelle lähimmillään noin 8,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Kansainvälisesti tärkeistä lintualueista (IBA) hankealueella lähimmäksi sijoittuu Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet (IBA, 24) (32,8 km), joka on myös osa Oulujärven länsipuolelta suot -FINIBA-alueita (820183). Kuvassa 77 on esitetty 30 kilometrin säteelle tuulivoimaloista sijoittuvat valtakunnallisesti ja kansainvälisesti arvokkaat lintualueet.

Maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI) ei sijaitse tuulivoima-alueiden läheisyydessä.



Kuva 8.9.4. Kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeät lintualueet 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

8.9.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.9.4.1 Vaikutukset Natura-alueille

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura-alueille tarkastellaan Natura-arvioinnin tasolla vain Joutensuon (FI1200306, SAC) Natura-alueen osalta. Muut Natura-alueet ovat niin etäällä hankkeen tuulivoimaloista ja hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisestä sähkönsiirtoreiteistä, ettei niille voi kohdistua haitallisia vaikutuksia.

Joutensuon Natura-arviointi on YVA-selostuksen liitteenä 8. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston lähimmät rakennuspaikat sijoittuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähintään 400 metrin etäisyydelle Joutensuon Natura-alueesta. Missään vaihtoehdossa hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin. Joutensuon suojeluperusteena ei mainita lajeja. Suunniteltu tuulivoimahanke ei yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

8.9.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Joutensuo on paitsi Natura-alue, myös soidensuojeluohjelman alue. Muutoin lähimmät luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat kohteet (Joutensuota lukuunottamatta) sijaitsevat niin etäällä Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston ja alueiden välisen 110 kV sähkönsiirron alueelta, että hankkeella ei ole edes potentiaalisia vaikutuksia niiden suojeluperusteisiin ja muihin luontoarvoihin.

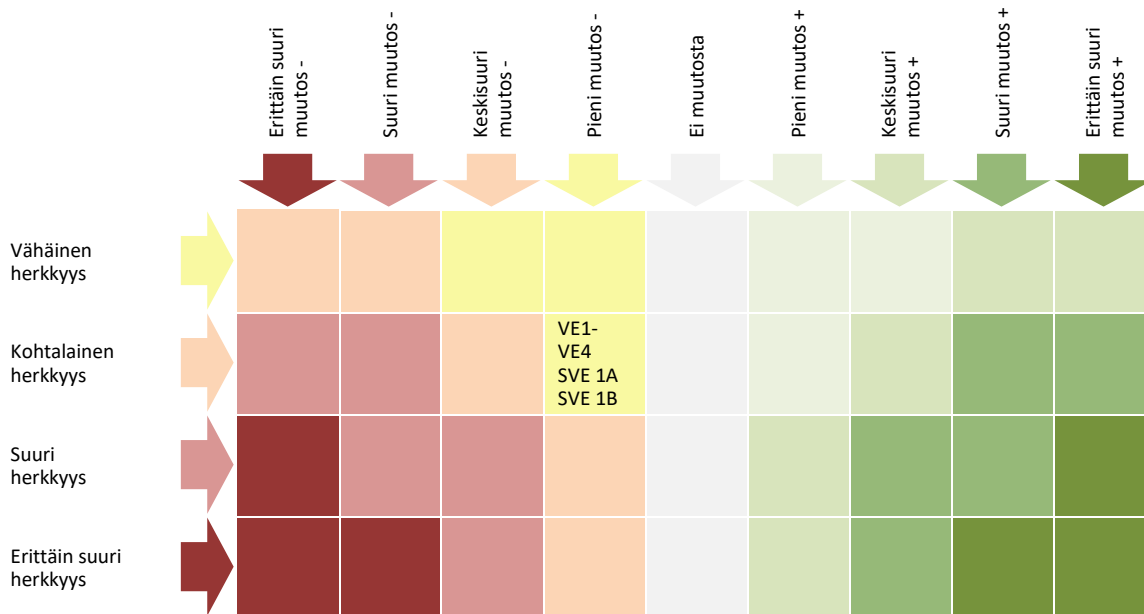
Myös linnuston perusteella suojeluohjelmiin sisällytetyt kohteet sijoittuvat niin etäälle, että tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia alueiden suojeluperusteisiin.

8.9.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Taulukko 8.9.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset suojelualueisiin					
Vaikutusten kohde		Vaikutusten aiheuttaja		Vaikutusten merkittävyys	
		VE1	VE2	VE3	VE4
Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet					
Natura-alueet	Suunnitellut tuulivoimalapaikat sekä tuulivoimapuistoalueiden väliset sähkönsiirtovaihtoehdot sijaitsevat sen verran etäällä Joutensuon Natura-alueesta, ettei merkittäviä vaikutuksia suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin muodostu. Suunniteltu tuulivoimahanke ei yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Suojeluohjelmien kohteet	Joutensuo kuuluu myös soiden-suojeluohjelmaan. Suunnitellut tuulivoimalapaikat sekä tuulivoimapuistoalueiden väliset sähkönsiirtovaihtoehdot sijaitsevat sen verran etäällä soiden-suojeluohjelman alueesta, ettei merkittäviä vaikutuksia alueen suoluonnolle aiheudu.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Luonnonsuojelu-alueet ja, IBA- ja FINIBA-alueet	Muut suojelualueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Taulukko 8.9.5. Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.



8.9.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista tai sähkönsiirtoreitistä, että potentiaalisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi selkeitä vaikutusten vähentämistä tai lieventämiskeinoja ei ole tarpeen esittää.

8.9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille on laadittu toimitustyönä olemassa olevaan aineistoon ja alueella tehtyyn luontoselvitykseen perustuen. Vaikutusarviointiin ei liity merkittäviä virhelähteitä tai epävarmuustekijöitä, jotka voisivat merkittävästi muuttaa arvioinnin lopputulosta.

8.10 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

8.10.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.10.1.1 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 (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

8.10.1.2 Vaikutusalue

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä sekä tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyyppin mukaan. Maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston ja voimajohdon johtokäytävän alueille. Maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ulottuvat niin laajalle kuin tuulivoimaloita ja voimajohto on nähtävissä. Melu-, varjostus- ja välkevaikutuksia tarkastellaan laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisesti noin 20 kilometrin säteellä ja tarkemmin noin 5 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

8.10.1.3 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 ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutettiin asukaskysely. Kysely toteutettiin postikyselynä ja se kohdennettiin 700 kotitalouteen, asuinrakennusten ja lomarakennusten omistajille, hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Kysely lähetettiin kaikille alle neljän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä asuville ja lomarakennuksen omistaville sekä satunnaisotannalla 4-7 kilometrin etäisyydellä voimaloista asuville ja lomarakennuksen omistaville. Vastauksia kyselyyn saatiin 204 kappaletta, joten vastausprosentti oli 29 %.

Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kohdassa 17.1.4. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 9.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Haastattelut sekä metsästyksen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on toteuttanut nuorempi asiantuntija Taru Toivanen.

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 8.7 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 8.8.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

8.10.1.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästyksen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen 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 loppu-tulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

8.10.1.5 Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Takiankankaan tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Hukkalansalon tuulivoimapuiston alueen luoteisosassa, Puolangan kunnan alueella, sijaitsee yksi asuinrakennus. Rakennuksen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 800 metriä kaikissa vaihtoehdoissa.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on kaikissa vaihtoehdoissa (VE1-VE4) 34 asuinrakennusta ja vaihtoehdosta riippuen 36-41 lomarakennusta. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista on vaihtoehdosta riippuen 211-241 asuinrakennusta ja 374-414 lomarakennusta.

Alle 500 metrin etäisyydellä sisäisistä sähkönsiirtoreiteistä on vaihtoehdossa VEA neljä asuinrakennusta ja vaihtoehdossa VEB yksi asuinrakennus ja 6 lomarakennusta. Alle 100 metrin etäisyydelle reitin keskilinjasta ei sijoitu yhtään asuin- tai lomarakennusta kummassakaan vaihtoehdossa.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ja 110 kV sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset on esitetty tarkemmin luvussa 8.1.

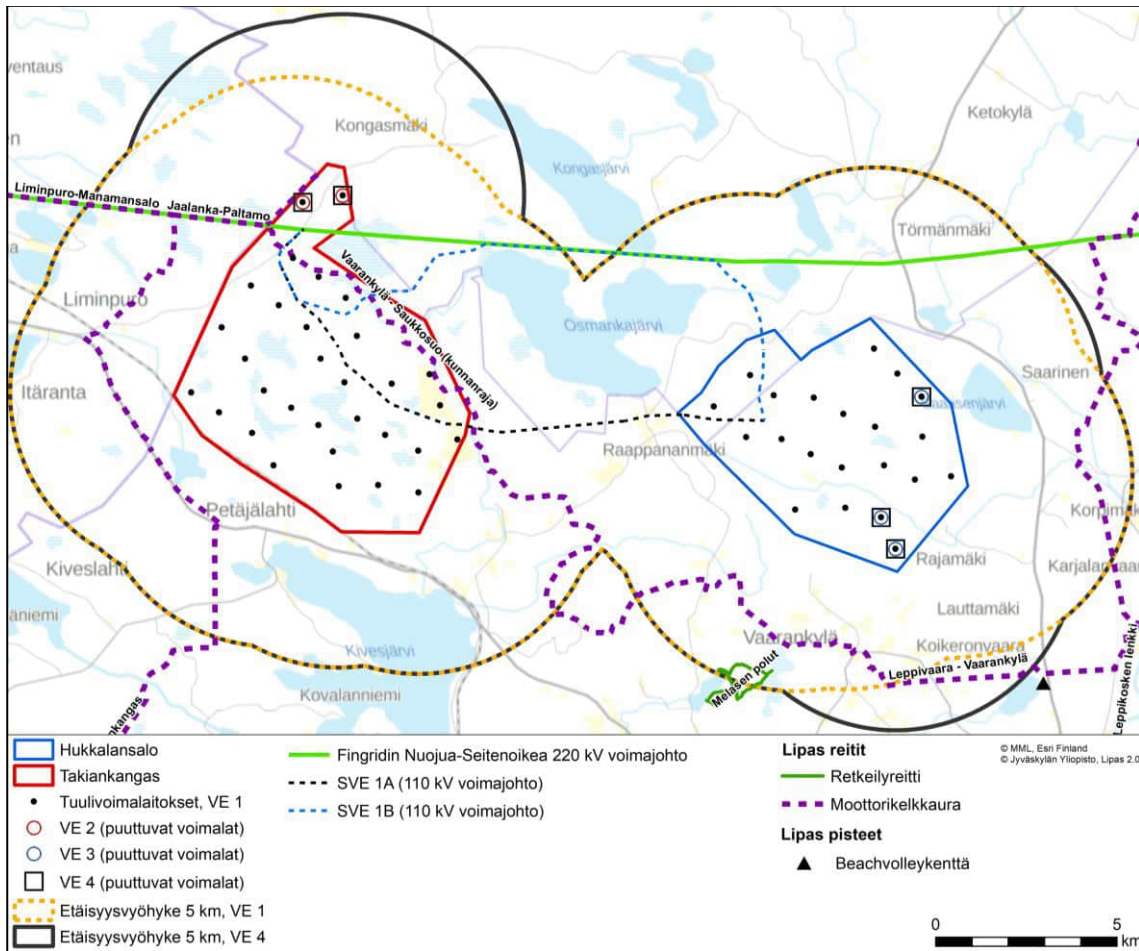
Virkistyskäyttö

Takiankankaan itäosaan, Kongasjoen länsipuolelle sijoittuu viljelykäytössä olevia peltoja ja länsisosaan pieni turvetuotantoalue. Hukkalansalon alueelle sijoittuu yksi pieni viljelykäytössä oleva peltoalue. Muutoin hankkeen tuulivoimapuistoalueet ovat pääasiassa metsätalouskäytössä ja alueilla on olemassa olevaa tiestöä.

Takiankankaan tuulivoimapuistoalueen halki kulkee moottorikelkkaura, joka risteää myös sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB kanssa. Hankkeen tuulivoimapuistojen alueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita virkistysrakenteita. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueelle sijoittuu useita virkistysreittejä sekä reitin läheisyyteen myös ampumarata, frisbeegolfrata, laavu, kota tai kämpä, luistelukenttä ja ruoanlaittopaikka. Kivesjärven itäpuolella sijaitseva Kivesvaara on retkeilyaluetta. Alueella sijaitsee mm. neljä retkeilyreittiä, näköalatasanne sekä elämyskeskus Jättiläisenmaa majoituspalveluineen. Matkaa Hukkalansalon lähimpiin voimaloihin on näköalatasanteelta noin 7 km ja Takiankankaan lähimpiin voimaloihin noin 5 km.

Asukaskyselyn perusteella Takiankankaan tuulivoimapuiston alueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 33 % vastanneista. Takiankankaan tuulivoimapuiston aluetta käytetään eniten marjastukseen ja sienestykseen (52 % kaikista vastanneista). Ulkoiluun aluetta käyttää 33 %, luonnon tarkkailuun 27 %, metsästykseseen 16 % ja metsätalouden harjoittamiseen 4 % vastanneista. Lähellä tuulivoimapuistoa asuvien (alle 2 km) vastauksissa korostuvat erityisesti ulkoilu ja luonnon tarkkailu suosituimpina käyttötarkoituksina kuin kauempana asuvien vastauksissa.

Hukkalansalon tuulivoimapuiston alueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 40 % vastanneista. Hukkalansalon tuulivoimapuiston aluetta käytetään eniten marjastukseen ja sienestykseen (52 % kaikista vastanneista). Ulkoiluun aluetta käyttää 41 %, luonnon tarkkailuun 31 %, metsästykseseen 16 % ja metsätalouden harjoittamiseen 10 % vastanneista. Lähellä tuulivoimapuistoa asuvien (alle 2 km) vastauksissa korostuvat erityisesti ulkoilu, marjastus ja sienestys sekä luonnon tarkkailu suosituimpina käyttötarkoituksina kuin kauempana asuvien vastauksissa.



Kuva 8.10.1. Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ja suunniteltujen vaihtoehtoisten 110 kV sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat virkistysrakenteet (Lähde: Jyväskylän yliopisto Lipas-tietokanta).

Metsästäys

Takiankangas-Hukkalanсалон hankealue sijoittuu Hukkalan erä ry:n, Kiveskylän Erämiehet ry:n, Kivesvaara Tapio ry:n, Oikarilan Eräsepot ry:n, Osmangan Erä ry:n, Petäjälahden Erä ry:n ja Saaris-Samoilijat ry:n metsästäysalueille. Hanke sijoittuu Paltamon riistanhoitoyhdistyksen alueelle rajautuen pohjoisessa Vaalan ja Puolangan riistanhoitoyhdistyksiin. Alueelle sijoittuu osia valtion pienriista-alueista (5608-Puolanka ja 5601-Paltamo). Hankealueista pohjoiseen sijoittuu myös valtion hirvialueita (8764 Kantojoki 23 ja 8763 Korpinen 22). Hankealue kuuluu Kainuun maakuntaan, jolloin alueen valtion metsästäysmailla on kuntalaisella metsästäyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästäysoikeus (1427/2014).

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät liitteenä 6 olevan luontoselvitysraportin kappaleista 5 ja 6, jossa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Hukkalan erä ry

Jäseniä seurassa on noin 78 henkilöä ja riistaa metsätetään monipuolisesti. Hukkalanсалон hankealueen eteläosa on seuran toiminnalle ydinalueita erityisesti hirvenpyynnissä. Hirveä metsätetään koiran kanssa ja lupia on tulossa seuraavalle syksylle arviolta 7,5 kaatolupaa. Seuran alueella olevaa riistakolmiota lasketaan aktiivisesti ja myös koirakokeita järjestetään kaikissa muodoissa yhteistyössä muiden seurojen kanssa. Hankealueelle sijoittuu seuran kiinteistö, laavu ja hirvitorneja sekä riistanhoitoa.

Kivesvaara Tapio ry

Seurassa on jäsentä, jotka harrastavat metsästystä monipuolisesti ja osallistuvat aktiivisesti kaikkeen metsästykseseen liittyvään toimintaan, kuten riistanhoitoyhdistyksen toimintaan, ammuntoihin, koulutuksiin, talkoisiin ja tapahtumiin. Suosituimmat metsästysmuodot ovat hirvenpyynti, kanalinustus ja jäniksen pyynti. Puolet seurasta harrastaa myös pienpetopyyntiä ja satunnaisesti pyydetään suurpetoja ja majavaa. Hirveä pyydetään lähinnä koiran kanssa ja kaatolupia on viime vuosina ollut 5–7. Seuran alueita sijoittuu Hukkalansalon hankealueelle, jota kuvataan yhdeksi seuran tärkeimmiksi metsästysalueiksi riistalajiston runsauden ja erämaisemmän luonnon vuoksi. Seuran alueelle sijoittuu riistakolmio, jota lasketaan aktiivisesti ja seura on luovuttanut maitansa, myös hankealueella, ajo- ja haukkukoirakoetointaan. Seura ei maininnut alueella olevan heidän rakenteitaan tai riistanhoitoa.

Oikarilan Eräseppä ry

Jäseniä seurassa on 94, jotka metsästävät kaikkea riistaa. Seuran hirvenpyyntialueista pieni osa sijoittuu Hukkalansalon hankealueelle eikä seura maininnut alueella olevan rakenteita taikka riistanhoitoa. Seuran alueet ovat olleet aktiivisesti koirakoetoinnissa käytössä.

Osmangan Erä ry

Seuran jäsenmäärä on 20 jäsentä ja hankealueella metsästää erityisesti hirviseurueita yhteisluvalla. Seurassa metsästetään mm. kanalintuja, vesilintuja, jäniksiä, hirviä ja pienpetoja. Hirveä metsästetään lähinnä koirapyyntinä passitukseen, mutta myös jonkin verran kyttäyspyyntinä pelloilta. Kaatolupia on viime vuosina ollut 3–5 kpl. Seuran alueista pieni osa sijoittuu Hukkalansalon hankealueelle, jossa pyydetään erityisesti hirviä ja kanalintuja, mutta sähkönsiirto vaihtoehto SVE 1A kulkee koko seuran alueen läpi ja vaikuttaisi näin laajemmin metsästysmuotoihin. Seuran alueilla ei ole riistakolmioita, mutta vesilintujen laskentapisteitä on useampia. Myös ajo- ja haukkukoirakoetointaa järjestetään seuran alueilla. Seuralla on eteläisen sähkönsiirtoreitti vaihtoehdon välittömässä läheisyydessä metsästysmaja, laavu, riistapeltoja ja Sotka-riistakosteikko.

Petäjälahden Erä ry

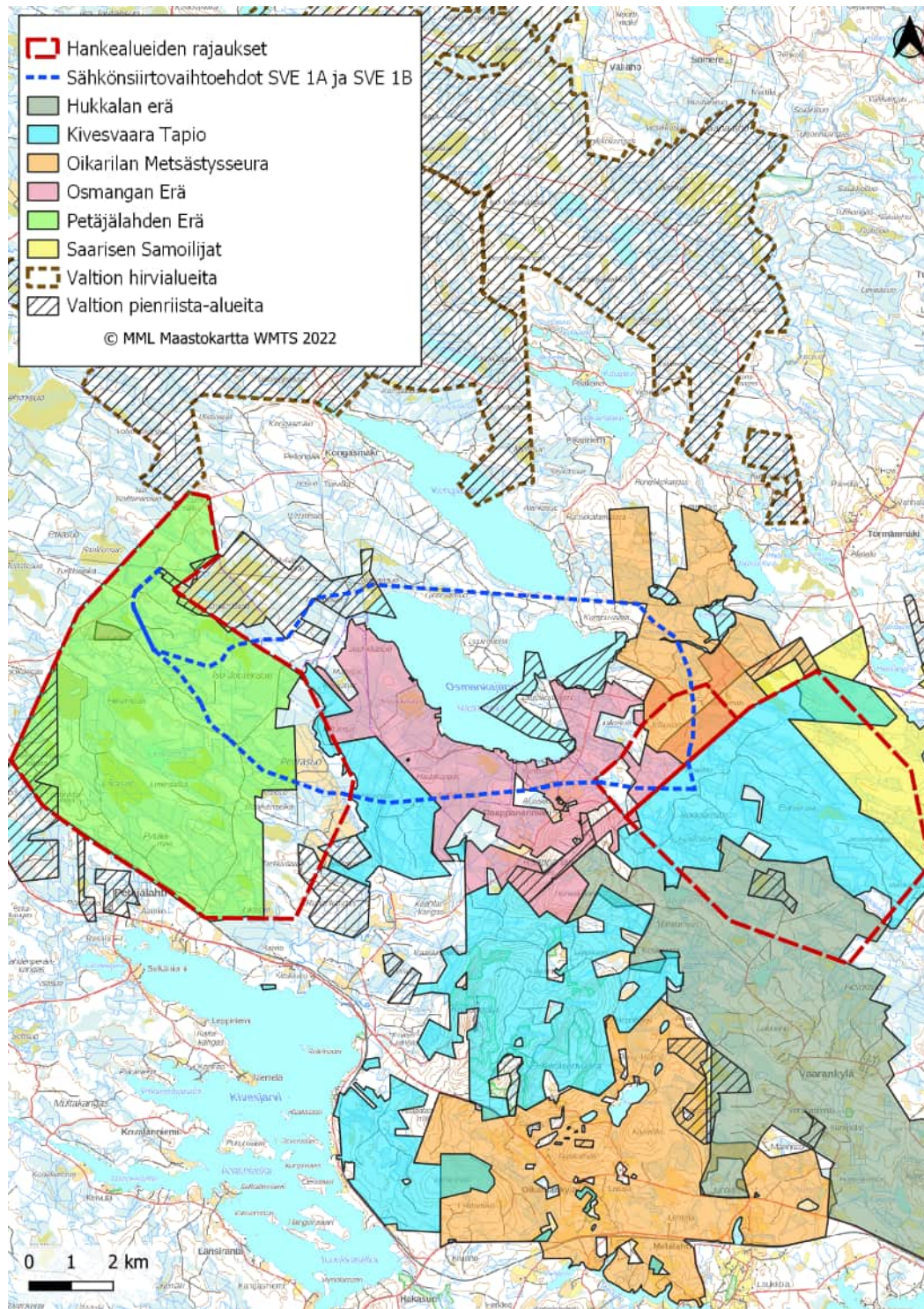
Seuran metsästysalueet sijoittuvat lähes kokonaisuudessaan Takiäkankaan hankealueelle (kuvassa 8.10.2 on kuvattuna vain seuran hankealueelle sijoittuvat pyyntialueet) ja seuran 16 jäsentä metsästävät hankealueella. Seura metsästää lähinnä hirveä koirapyyntinä ja kaatolupia on viime vuosina ollut 6–8 lupaa. Seuran alueille sijoittuu aktiivisesti laskettu riistakolmio sekä hyviä hirvenhaukku koirakoemaastoja. Hankealueelle sijoittuu myös seuran rakenteita sekä riistapeltoja ja nuolukiviä.

Saarisen Samoilijat ry

Seurassa on 8 Saarisen järven rannalla asuvaa jäsentä, jotka metsästävät hirveä, jänistä ja kanalintuja. Seura on yhteisluvassa hirvenpyynnin osalta ja lupia heille on jakautunut enimmillään 3 aikuista ja 4 vasaa. Hirvenpyyntiä harjoitetaan lähinnä koirapyyntinä ja seuran alueilla on myös hyviä koirakoemaastoja, joissa toimintaa on ollut yhteisluvan puitteissa. Seuralla on hankealueella laavuja, riistapeltoja, pienpetoloukkuja ja nuolukiviä.

Muut seurat

Hankealueille sekä niiden lähistöille sijoittuu valtion hirvi- ja pienriista-alueita, jonne ulkopaikkakuntalaiset voivat hakea metsästyslupia. Alueen valtion mailla on myös metsästyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästysoikeus (Metsästyslaki 1427/2014) paikkakuntalaisille metsästäjille. Hankealueelle sijoittuu myös oletettavasti Kiveskylän Erämiehet ry:n metsästysalueista, mutta seuraa ei saatu tavoitettua selostusvaiheeseen. Lausunto lisätään tarvittaessa myöhemmin kaavavaiheessa.



Kuva 8.10.2. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähden. Kuvattuna myös osia valtion pienriista-alueista (5608-Puolanka ja 5601-Paltamo) sekä hirvialueista (8764 Kantojoki 23 ja 8763 Korpinen 22).

8.10.1.6 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 9.

Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueen asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille. Kysely toteutettiin postikyselynä ja lähetettiin yhteensä 700 kotitalouteen hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Kysely lähetettiin kaikille alle 4 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä asuville ja lomarakennuksen omistaville sekä satunnaisotannalla 4-7 kilometrin etäisyydellä voimaloista asuville ja lomarakennuksen omistaville. Vastauksia kyselyyn saatiin 204 kappaletta, joten vastausprosentti oli 29 %.

Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Vaikutukset kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin, kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa ja kunnan elinvoimaisuuteen. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon.

Vaikutukset omaan elämään

Kyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä myönteisesti. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämään arvioitiin olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä, tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa ja tuulivoimaloiden aiheuttamalla matalataajuisella infraäänellä. Myönteisimmät vaikutukset omaan elämään arviointiin olevan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon työpaikoilla sekä maanomistajille maksettavilla vuokrilla.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön viihtyisyyteen

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi nykytilanteessa 98 %, Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 41 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 40 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön olevan viihtyisä tai erittäin viihtyisä.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön maisemaan

Nykytilanteessa asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman arvioi 96 % kaikista kysymykseen vastanneista miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 37 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 35 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman olevan miellyttävä tai erittäin miellyttävä.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön harrastusmahdollisuuksiin

Kaikista kysymykseen vastanneista 97 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuudet nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 49 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 48 % eli lähes puolet vastaajista arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuuksien olevan edelleen hyvät tai erittäin hyvät.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön arvostukseen

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi nykytilanteessa 91 % kaikista kysymykseen vastanneista. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 31 % ja voimajohdon rakentamisen jälkeen 32 % arvioi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön säilyvän arvostettuna tai erittäin arvostettuna asuin- ja vapaa-ajan alueena.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset hankkeen tuulivoimapuistoalueiden käyttämahdollisuuksiin

Kaikki virkistyskäyttämahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 31 % (käyttötarkoituksesta riippuen 20-41 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutuksia tuulivoimapuiston alueen käyttämahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 5 % (4-7 %) arvioi Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 49 % (32-60 %) kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kielteisimmin Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen arviointiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset hankkeen sähkönsiirtoreitin käyttömahdollisuuksiin

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 34 % (käyttötarkoituksesta riippuen 25-39 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston sähkönsiirron rakentamisella ole vaikutuksia sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 6 % (5-10 %) arvioi Takiankankaan-Hukkalansalon sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset myönteisiksi ja keskimäärin 42 % (25-53 %) kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kielteisimmän sähkönsiirron rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kysymykseen kielteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 142 henkilöä (70 % kaikista vastaajista). Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia ovat maisemassa tapahtuvat muutokset ja voimaloiden näkyminen, haitat luonnolle, eläimille ja linnuille, äänimaisemassa tapahtuvat muutokset (melu, infraäänit, hiljaisuuden väheneminen), haitat virkistyskäytölle (mm. marjastus, sienestys, metsästy), asumisviihtyisyyden heikkeneminen ja kiinteistöjen arvon aleneminen. Vastaajista 5 % oli sitä mieltä, ettei Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeella ole kielteisiä vaikutuksia.

Kysymykseen myönteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 129 henkilöä (63 % kaikista vastaajista). Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin kuntatalous ja kuntien saamat verotulot, sähköntuotannon lisääntyminen, puhdas ja uusiutuva energia, sähköntuotannon omavaraisuuden lisääntyminen sekä työllisyyden lisääntyminen. Noin 15 % vastaajista oli sitä mieltä, ettei tuulivoimahankkeella ole mitään myönteisiä vaikutuksia.

Taulukko 8.10.1. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Kuntien talous, verotulot, kiinteistövero (31)	Maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen (60)
Sähköntuotannon lisääntyminen (22)	Haitat luonnolle, eläimille ja linnuille (53)
Puhdas ja uusiutuva energia (20)	Ääni, infraääni, meluhaitat (44)
Sähköntuotannon omavaraisuus (16)	Haitat virkistyskäytölle, metsästykselle (24)
Työllisyyden paraneminen (13)	Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (21)
Uudet ja parannettavat tiet (9)	Kiinteistöjen arvon aleneminen (16)
Maanomistajien vuokratulot (8)	Varjostus, välke (10)
Ilmastonmuutoksen hidastuminen (7)	Metsäalan / hiilinielujen väheneminen (10)
Sähkön hinnan halpeneminen (7)	Liikenteen lisääntyminen (7)
Kunnan elinvoima (3)	Voimajohtojen aiheuttamat haitat (6)
Paikallinen sähköntuotanto (2)	Terveyshaitat (4)
Tuulivoimayhtiöiden tulojen lisääntyminen (2)	Kaikki (4)
Hyödyt aluetalouteen, yrityksille (2)	Haitat elinkeinoille (metsätalous, matkailu) (4)
Palvelujen säilyminen (2)	Asenteet ja tiedon puute (3)
	Mikromuovin ym. jätteiden lisääntyminen (2)
	Alueen arvostus ja maine (2)
	Yhteisvaikutukset, mm. Varsavaara (2)

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

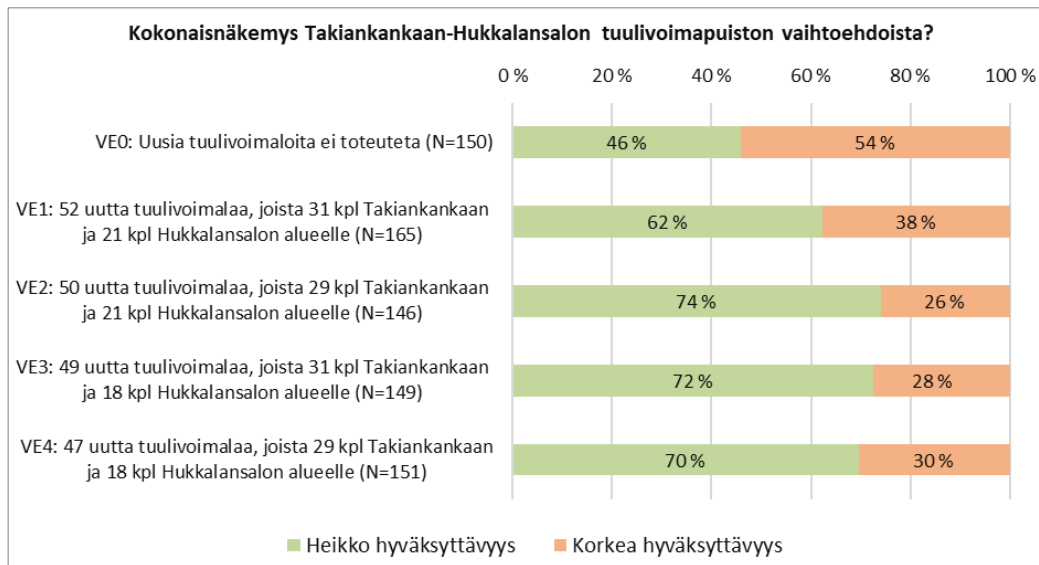
Mielipiteet tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin sijainnista

Kaikista kysymykseen vastanneista 27 % oli sitä mieltä, että Takiankankaan alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen ja 28 % sitä mieltä, että Hukkalansalon alue ei sovellu tuulivoimaloiden rakentamiseen. Ympäristövaikutusten selvittämistä 76 % kyselyyn vastanneista piti hyvänä asiana. Vastanneista 32 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden sijaintia tulisi muuttaa ja 26 % sitä mieltä, että sähkönsiirtoreittien sijaintia tulisi muuttaa. Varsin suuri osa (33-38 %) vastanneista ei osannut ottaa kantaa tuulivoimaloiden ja voimajohtoreitin sijainnin muuttamiseen.

Mielipiteet tarkasteluvaihtoehdoista

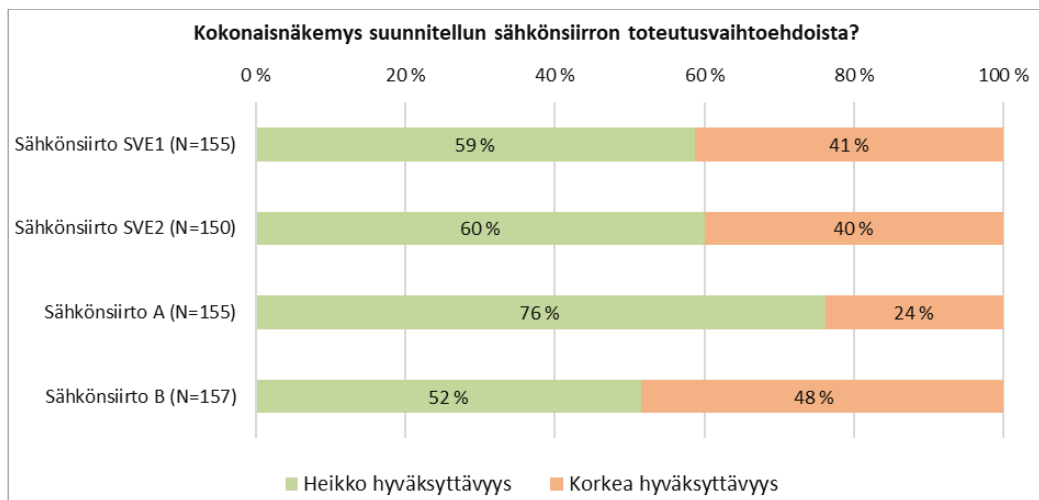
Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston varsinaisista vaihtoehdoista kyselyyn vastanneet pitivät hyväksyttävimpänä vaihtoehtoa VE1, jonka hyväksyttävyyttä 38 % vastaajista piti

korkeana. Vaihtoehdon VE0 hyväksyttävyyden kyselyyn vastanneet arvioivat korkeimmaksi, 54 % vastanneista piti hyväksyttävyyttä korkeana ja 46 % heikkona.



Kuva 8.10.3 Kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista.

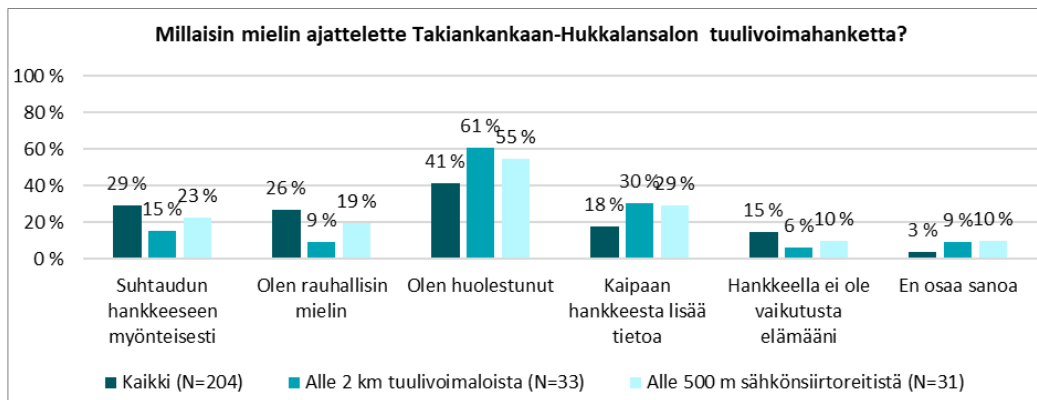
Kyselyyn vastanneet suhtautuvat myönteisimmin sähkönsiirron vaihtoehtoon B, jonka hyväksyttävyyttä lähes puolet vastaajista (48 %) piti korkeana. Vähiten hyväksyttävänä vastaajat pitivät vaihtoehtoa A, jonka hyväksyttävyyttä 76 % piti heikkona.



Kuva 8.10.4. Kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehdoista.

Suhtautuminen hankkeeseen

Kyselyyn vastanneista 41 % ilmoitti olevansa huolestunut ja 18 % kaipaavansa lisätietoja Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeesta. Vastanneista 26 % ilmoitti olevansa rauhallisin mielin ja 29 % tukevansa hanketta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvista vastaajista 61 % ja alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä asuvista 55 % ilmoitti olevansa huolestunut.



Kuva 8.10.5. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen.

Hanketta koskeva tiedotus

Kyselyyn vastanneista 53 % ilmoitti lukevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran, 28 % oli lukenut hanketta koskevia mielipide- ja lehtikirjoituksia, 19 % oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa, 3 % oli osallistunut hankkeesta käytyyn julkiseen keskusteluun, 16 % oli lukenut hankkeesta kunnan tai ELY-keskuksen sivuilta ja 7 % oli osallistunut hankkeesta järjestettyihin yleisötilaisuuksiin.

Toiveet jatkosuunnittelulle

Vastaajat esittivät Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeesta (tuulivoimalat ja sähkösiirto) seuraavia kommentteja ja toiveita jatkosuunnittelulle:

- Tuulivoimapuiston ja sähkösiirtoreittien lähiympäristössä asuvien ja loma-asunnon omistajien mielipiteet on otettava huomioon. Virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, hiihtoladut, luontopolut jne.) ja metsästysmahdollisuudet on turvattava tuulivoimapuiston ja sähkösiirtoreittien alueilla ja niiden lähiympäristössä.
- tuulivoimaloiden määrä ja sijainti: voimalat tulisi siirtää merkittävästi suunniteltua kauemmas asutuksesta ja vesistöistä. Suunnitellut voimalat ovat liian korkeita, 350 metrin voimaloita ei pidä rakentaa. Jos sekä Takiankankaan että Hukkalansalon alueet toteutetaan, voimaloita tulisi olla suunniteltua vähemmän. Molemmilla alueilla kyselyyn vastanneet esittivät poistettavaksi useita voimaloita, jotta haittavaikutukset asukkaille ja loma-asukkaille jäisivät mahdollisimman pieniksi.
- sähkösiirtoreittien sijainti: tulisi sijoittaa mahdollisuuksien mukaan olemassa oleville johdotkaduille. Vaihtoehto A tuhoaa kyselyyn vastanneiden mielestä Raappanankylän kylä- ja kulttuurimaiseman sekä asukkaille tärkeän Lakkasuon (lähisuon). Vaihtoehto B puolestaan on vastanneiden mielestä erittäin huono erityisesti Kongasjärven ranta-asukkaille.
- Luontoarvot ja luonnoneläimet on kartoitettava ja otettava suunnittelussa huomioon.
- Vaikutusten arviointi: Vaikutukset maisemaan, esim. näkymät Kivesjärveltä ja Kivesvaaralta on arvioitava ja laadittava virtuaalinen havainnekuva. Vaikutukset äänimaisemaan mallinnettava kaikille vaihtoehdoille. Vaikutukset kunnan imagoon ja arvostukseen matkailukohteenä. Vaikutukset elinkeinoelämälle ja erityisesti matkailulle. Yhteisvaikutukset muiden alueelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa.
- Tuulivoimaloiden purkamisen ja alueen jälkihoidon vastuut on sovittava jo ennen rakentamisen aloittamista.
- Sähkösiirtolinjojen alle jäävästä maapohjasta tulee maksaa samankaltainen korvaus (vuosittainen) kuin hankealueen maapohjasta.
- paikallisia yrittäjiä ja työntekijöitä tulee käyttää rakentamisessa ja kunnossapidossa. Tämä antaisi positiivisemmän kuvan hankkeesta.

- Avoin ja säännöllinen tiedotus: Kyselyyn vastanneet toivoivat avointa tietoa hankkeesta ja sen aikataulusta ja vaikutuksista esim. keskustelutilaisuuksissa ja maanomistajille henkilökohtaisilla yhteydenotoilla.

8.10.1.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Täkiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisien vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös voimalamäärä on suurin. Toteutusvaihtoehdossa VE4 kuljetusten kokonaismäärä ja voimalamäärä on pienin. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa ja kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan 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 kuuluvan ja matalataajuisen infraäänien sekä tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyvyyteen. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee kaikissa vaihtoehdoissa 34 asuinrakennusta ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 41 lomarakennusta ja vaihtoehdoissa V3 ja VE4 36 lomarakennusta. Alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta sijaitsee neljä asuinrakennusta vaihtoehdossa VEA ja yksi asuinrakennus ja kuusi lomarakennusta vaihtoehdossa VEB.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arviointi on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa arvioi vaikuttavan omaan elämäänsä kielteisesti tai erittäin kielteisesti 56 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 7 %. Vastanneista 31 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

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 kuuluva ääni.

Takiankankaan alueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia, joten maisemahaitat kohdistuvat pääosin alueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin. Hukkalansalon alueen luoteisosassa Puolangan kunnan alueella on yksi asuinrakennus, jonka osalta maisemahaitat ovat merkittävät. Muilta osin myös Hukkalansalon maisemahaitat kohdistuvat hankealueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.2. Näkyvyysanalyysin mukaan eniten tuulivoimaloita näkyy avoimille vesialueille ja voimaloiden vastakkaisille rannoille, esimerkiksi Osmankajärvelle, Kongasjärvelle, Saarisenjärvelle ja Kivesjärvelle. Itse lomarakennuksille voimat eivät kasvillisuudesta johtuen välttämättä näy, mutta järvien rantaan mentäessä ja maiseman avautuessa voimat näkyvät hallitsevasti. Kyläkeskityksissä voimaloita näkyy kasvillisuudesta johtuen monin paikoin vain paikallisesti, joten suurimmat maisemahaitat kohdistuvat loma-asutukselle ja niihin liittyvälle virkistyskäytölle sekä Kivesvaaran laella sijaitsevalle matkailu- ja virkistyskohteelle. Voimaloiden määrässä ei ole suuria eroja eri vaihtoehtojen välillä, joten katselupaikasta riippuen voimaloita näkyy vain muutama enemmän tai vähemmän eri vaihtoehtoissa.

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 asuinalueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Erityisesti sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä, lentoestevalojen vaikutus voi pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen ulottua myös sellaisille alueille, joille itse voimat eivät näy. Tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttaman maisemamuutoksen tapaan myöskään lentoestevalojen aiheuttamassa haittavaikutuksessa ei ole merkittävä eroa eri vaihtoehtojen välillä. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 46 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 3 %. Vastanneista 44 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistuminen melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaikissa vaihtoehtoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 8.10.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama melutaso ylittää tuulivoimamelulle annetun yöaikaisen ohjearvon (40 dB) kaikissa vaihtoehtoissa (1-4) yhden asuinrakennuksen kohdalla. Kaikissa vaihtoehtoissa melutaso ylittyy saman Puolangan kunnan alueella sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla. Päiväaikainen melutaso ei ylitä missään vaihtoehdossa. Lomarakennusten kohdalla melutaso ei mallinnusten mukaan ylitä yhdessäkään kohteessa missään vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuisen melun toimenpideraja ei ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa missään vaihtoehdossa.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 58 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti ja vain 1 % arvioi vaikutukset myönteisiksi. Toisaalta 33 % vastanneista arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ole vaikutusta.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kaikissa vaihtoehtoissa kohtalaisiksi.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 8.10.3. Tehtyjen mallinnusten perusteella Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston voimalat aiheuttavat yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 viiden lähiympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ja hankevaihtoehdoissa 3 ja 4 neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Varjostusvaikutukset ovat paikallisia, melko lyhytaikaisia ja ennakoitavia. Tehdyt mallinnukset eivät huomioi puuston suojaavaa vaikutusta, joten vaikutukset voivat jäädä todellisuudessa mallinnettua vähäisemmiksi.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 54 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä ja vain 2 % arvioi vaikutukset myönteisiksi. Toisaalta 36 % vastanneista arvioi, ettei varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyysarvioitaan kaikissa vaihtoehdoissa kohtalaisiksi.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyyttä voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 8.10.2. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittelemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Melumallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla kaikissa vaihtoehdoissa. Yhdenkään lomarakennuksen kohdalla melutaso ei mallinnusten mukaan ylitä missään vaihtoehdoissa. Myöskään matalataajuisten melun toimenpideraja ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla missään vaihtoehdoissa.

Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja lin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria lin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. 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. li), asenne

tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäättään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyyden, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Myös Takiankankaan-Hukkalansalon asukaskyselyyn vastanneista yli puolet arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman infraäänien vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi (19 % vastanneista) tai erittäin kielteisiksi (37 % vastanneista).

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 VTT: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 aiheesta 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 kuunteelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

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). Melumallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ylittyy yhden Puolangan kunnan alueella sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla kaikissa vaihtoehdossa. Lomarakennusten kohdalla melutaso ei mallinnusten mukaan ylitä. Myöskään matalataajuisten melun toimenpideraja ei ylitä yhdenkään

asuin- tai lomarakennuksen kohdalla missään vaihtoehdossa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston voimaloiden aiheuttamalla melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulipuiston lähialueen vakituisille ja lomasukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 11.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 97 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 49 % vastaajista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien säilyvän hyvinä tai erittäin hyvinä ja 37 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien muuttuvan huonoiksi tai erittäin huonoiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin tuulivoimapuiston alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmän Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästyksen alueella.

Sähkönsiirron tarvitsemien voimajohtojen rakentamisen jälkeen 38 % vastaajista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien säilyvän hyvinä tai erittäin hyvinä ja 35 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien muuttuvan huonoiksi tai erittäin huonoiksi. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin voimajohtoalueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmän voimajohtojen rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästyksen sähkönsiirtoreitin alueella.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Vaikutukset metsästyksen

Metsästys

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 koirakoetoimintaa.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. 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 uusien ampujasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Takiankankaan hankealueella metsästetään erityisesti hirveä Petäjälähdessä Erän toimesta ja Hukkalanalon alueilla seurat pyytävät hirveä, kanalintuja ja muuta pienriistaa. Hankealueiden luonto koetaan erämaisempänä ja rauhallisempänä kuin ympäröivät alueet, mikä näkyy riistalajiston monipuolisuuksena ja runsaana esiintymisenä. Yleisesti riistalajiston viihtyminen alueella jatkossa huolettaa, kun yhtenäiset metsäalueet entisestään pirstoutuvat. Osa arvioi esimerkiksi hirvien kulkeutuvan alueidensa ulkopuolelle, mutta osa uskoo riistaeläinten myös tottuvan tuulipuistoihin ajan myötä ja rakentamisen loputtua. Seuroissa tuulivoimaan suhtaudutaan yleisesti ottaen myönteisesti, mutta metsästyksen kannalta hankkeiden vaikutukset nähdään lähinnä negatiivisina. Useampi seura kokee ison osan nykyisistä metsäalueistaan pirstoutuvan ja alueiden rauhallisuuden kärsivän. Myös huoli metsästyskoirien ja koirakokeiden turvallisuudesta teiden lisääntyessä ennen yhtenäisemmälle alueelle nousee esiin. Hankealueet ovat koirametsästyksen ja koirakokeisiin huomattavasti turvallisempia kuin monien seurojen muut alueet, jotka sijaitsevat lähemmäs esimerkiksi Valtatie 22:ta ja Oulu – Kontiomäki junarataa. Tiestön parantuminen nähdään osassa seuroista myös positiivisena asiana.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE 1 noin 1,2 %, VE 2 noin 1,2 %, VE 3 noin 1,1 % ja VE 4 noin 1,1 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vaurio mahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä (VE 1 noin 26,3 km, VE 2 noin 25,4 km, VE 3 noin 24,7 km ja VE 4 noin

23,8 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästyks- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästysohjeista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Suunnitellun Takiäkankaan hankealue kattaa Petäjälahden Erän metsästysohjeista noin 76 % sekä pieniä osuuksia Kivesvaara Tapion ja valtion pienriista-alueista. Hukkalansalon hankealue kattaa Kivesvaara Tapion metsästysohjeista noin 33 %, Saarisen Samoillijat ry:n alueista noin 31 %, Hukkalansalon erän alueista noin 14 %, Oikarilan Eräseppä ry:n alueista noin 5 % ja pieniä osuuksia valtion pienriista-alueista. Osmangan erän metsästysohjeista Hukkalansalon hankealue kattaa noin 10 %, jonka lisäksi seuran alueiden läpi kulkisi sähkönsiirron eteläinen reittivaihtoehto SVE 1A. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästysohjeista, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan jossain määrin. Hankevaihtoehtojilla ei ole suuria merkittäviä eroja metsästyksen näkökulmasta. Vaikutuksia metsästysohjeiden hankealueilla voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin elämistään ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen elämistään- ja linnusto-osioissa kappaleissa 8.7 ja 8.8 ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta. Hankealueilla esiintyy erittäin runsaasti teeriä, metsoja ja pyitä sekä jonkin verran riekkoja. Useita teeren ja metson soidinalueita tunnistettiin alueelta ja vaikutukset kokonaisuudessaan metsäkanalinnuille arvioitiin kohtalaisiksi hankevaihtoehtojista riippumatta. Muulle pienriistalle hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, joskin rakennuspaikkojen heinätyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. jänikselle ja pikkujyrsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti. Suurriistalle hankkeen vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikaan, mutta kokonaisuudessaan vähäisiä. Esimerkiksi hirvieläinten arvioidaan edelleen viihtyvän hankealueella etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua.

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 91 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 61 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena kiinteistöjen arvon aleneminen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviolla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppia 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 2023e)

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985, Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, markkinointiajassa ja myynnin volyymissä. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985, Peltomaa 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemistä. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

Taulukko 8.10.2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen								
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys						
		VE0	VE1	VE2	VE3	VE4		
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --		
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen infräänä. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -		
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -		
Metsästys	Rakentamisvaiheen haitat. Muutokset toimintaympäristössä ja maisemassa osin merkittävien osien seurojen alueista. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Riistalajistolle arvioitiin olevan osin kohtalaisia vaikutuksia alueen rakentumisesta, jolloin saalinmahdollisuus voi osassa metsästyseurojen alueista muuttua nykyisestä.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --		

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen						
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys				
		VE0	VE1	VE2	VE3	VE4
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

8.10.1.8 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahanke vaikuttaa tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitien läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa tuulivoimaloiden määrässä eikä vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrässä, joten myöskään vaikutusten merkittävydessä ei ole suuria eroja vaihtoehtojen välillä.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakitukselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista aiheutuu ohjearvon ylittävää melua yhdelle asuinrakennukselle kaikissa vaihtoehdoissa. Tehtyjen mallinnusten perusteella Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston voimalat aiheuttavat yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 viiden lähiympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ja hankevaihtoehdoissa 3 ja 4 neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Riistalajistolle hankealueiden rakentumisesta arvioitiin olevan pääosin vähäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia, mutta metsolle arvioitiin olevan kohtalaisia vaikutuksia niiden runsaan esiintymisen ja soidinalueiden mahdollisen häiriintymisen vuoksi. Metsäkanalintuja metsästetään enemmän Hukkalansalon hankealueella, jossa metson tunnetut soidinalueet voivat jonkin verran muuttua nykyisiltä sijainneiltaan. Hankealueilla **metsästyksen** toimintaympäristö tulee muuttumaan, mutta muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisena useampien riistalajien kohdalla, joten muutos on korkeintaan kohtalaista. Alueille suunnitellaan kaikissa vaihtoehdoissa rakennettavan suhteellisen paljon uutta tietä, joten yhtenäisiä metsäalueita pirstoutuu kohtalaisesti. Kohtalaiset vaikutukset toimintaympäristöön ja maisemaan kohdistuvat kaikissa vaihtoehdoissa erityisesti Kivesvaara Tapiion, Saarisen Samoilijoiden ja Petäjälahden Erän seuroihin, joiden metsästysalueista merkittävä määrä sijoittuu hankealueille. Varsinkin rakennusvaiheessa Petäjälahden Erän hirvenmetsästys voi hankaloitua, sillä seuralla ei ole paljokaan "väistöalueita" hankealueen ulkopuolella. Rakennusaikainen haitta on kuitenkin ohimenevä ja hirvien arvioidaan esiintyvän alueella myös jatkossa, joten vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia. Uudet raivattavat sähkönsiirtoreittiaukeat pirstovat yhtenäisiä metsäalueita, mutta voivat myös luoda uusia ampumasektoreita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE 1A on vaikutukseltaan metsästyksen muita vaihtoehtoja suurempi, sillä se sijoittuisi täysin uudelle johtoaukealle, mutta kokonaisuudessaan metsästyksen sähkönsiirrolla arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Tuulivoimapuistoilla voidaan kokea olevan vaikutuksia omaan terveyteen riippumatta siitä ylittyvätkö melun ohjearvot vai ei. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 8.10.3. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston 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-VE4		VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

8.10.1.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistojen toiminnasta ihmisiin kohdistuvia haittavaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioituista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia sekä tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueiden käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston ihmisille 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 määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylitä lähimmissäkin asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteinä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Hankkeen vaikutuksia **metsästyksen** jatkumiseen alueella voi lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö niin tuulivoima-alueilla kuin sähkönsiirtoreiteilla sekä keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

8.10.1.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen ja sähkönsiirtoreitin alueen merkitys asukkaiden jokapäiväisessä 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 riista-eläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Yhtä seuraava, jonka alueita oletettavasti sijoittuu hankealueelle ei saatu tavoitettua, jolloin seuralle kohdistuvia vaikutuksia ei kohdennetusti voitu arvioida. Vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin mitä muihin alueen seuroihin kohdistuu, mutta tarvittaessa seuran lausunto voidaan lisätä myöhemmin kaavavaiheessa.

8.10.2 Vaikutukset äänimaisemaan

8.10.2.1 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 lavan aiheuttama melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänien taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

8.10.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyyppistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

8.10.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.5 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa (liite 5)

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä meluselvitysraportissa (liite 10). Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen. Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti, käyttäen R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen Vestas V172- 7.2 MW -voimalaitosta. Voimalaitoksen lähtömelutaso LW,A on 106,9 dB, mikä on voimalan valmistajan antama takuarvo, kun voimalassa käytetään ääntä vaimentavaa lapatyyppeä (blades with serrated trailing edge). Tuulivoimaloiden roottorin halkaisijaa on kasvatettu, että päästään kokonaiskorkeuteen 350 m. Tämän vuoksi on valmistajan ilmoittamiin äänitehotasoihin lisätty 2 dB epävarmuusarvoksi. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa (liite 10).

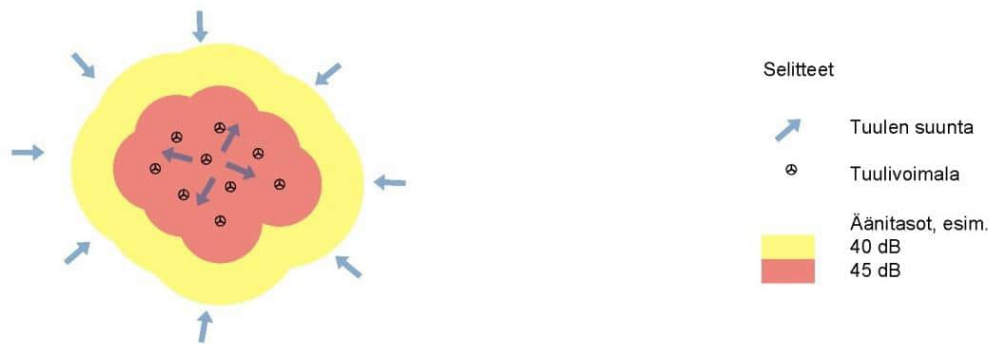
Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa (Liite 10). Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden läheisyydestä on valittu yhteensä 15 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu melumallinnusraportissa (liite 10).

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nyky-melutasoihin.

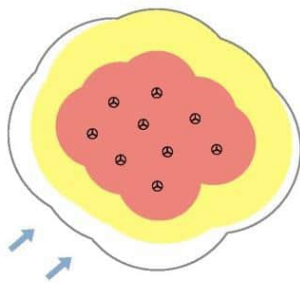
Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluvaiva työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

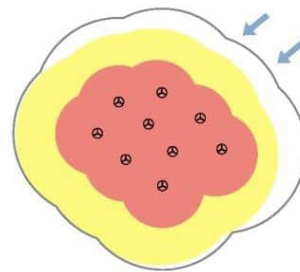
WindPro melumallinnukset ja matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut Miikka Saranpää (FCG) ja vaikutusten arvioinnista on vastannut Johanna Harju (FCG).



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 8.10.6. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 8.10.4. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot

Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L _{Aeq} klo 7-22	L _{Aeq} klo 22-7
Ulkona		
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	-

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992). Asetuksen mukaan Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB.

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina terseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 8.10.5. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot

Terssin keski- taajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä Leq, 1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyytasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

8.10.2.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitasoa. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuuliiaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitasoa.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä melunlähteenä on liikennemelu, ajoittainen metsänhoitotöistä kantautuva melu sekä Takiankankaan tuulivoimapuistoalueen länsirajan tuntumassa kulkeva rautatie (Oulu-Kontiomäki-rata).

8.10.2.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset 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 työkooneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkooneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrinen vaimenema: $L=Lwa+3+11-20lg(d)$*). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Koska hankkeessa on tarkoitus ottaa osa kiviaineksesta Takiankankaan alueelta, aiheutuu rakentamisaikana melua myös kiviainesten ottotoiminnan vuoksi. Porauksesta ja työkooneiden käytöstä aiheutuva melu on tyyppiltään tasaista, kun taas räjäytyksen, rikotuksen ja murskauksen

impulssimaista tai osittain impulssimaista. Kivenmurskauksen ja louhinnan 55 dB:n (LAeq) meluvyöhykkeen keskimääräinen leviämisetäisyys on 500 m (Kahri 2009). Lähimmät asuin- ja loma-ajan rakennukset sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä suunnitelluista kalliokiviaineksen ottoalueista, joten 55 dB:n ohjearvon ei arvioida ylittyvän.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat pääosin yli 500 metrin etäisyydelle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan melutason päiväajan ohjearvon 55 dB (valtioneuvoston päätös 993/1992) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Hukkalansalon alueen koillispuolella, Heiluanjärven rannalla sijaitsee lomarakennus, jolta on etäisyyttä uuden, hankkeen johdosta rakennettavan tien päätepisteestä noin 180 metriä. Kyseiselle rakennukselle saattaa aiheutua vähäisiä vaikutuksia uuden tien rakentamisen aikana. Tienrakentamistyömaa siirtyy jatkuvasti töiden edetessä, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi. Lomarakennuksen ja uuden tien väliin sijoittuu Puolangantie, joka aiheuttaa melua rakennuksen alueella jo nykytilanteessa.

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuistohanke rakennetaan kaikissa hankevaihtoehdoissa arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

110 kV voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämässä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi. Sähkönsiirtovaihtoehdoissa ei ole muodostuvan melun osalta juurikaan eroa sillä vaihtoehdot ovat melko saman pituisia. Myöskään vaikutuskohteen herkkyydellä ei arvioida olevan eroa, sillä minkään vaihtoehdoisen voimajohtoreitin läheisyydessä (100 m etäisyysvyöhyke) ei ole loma-ajan tai vakituista asutusta

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

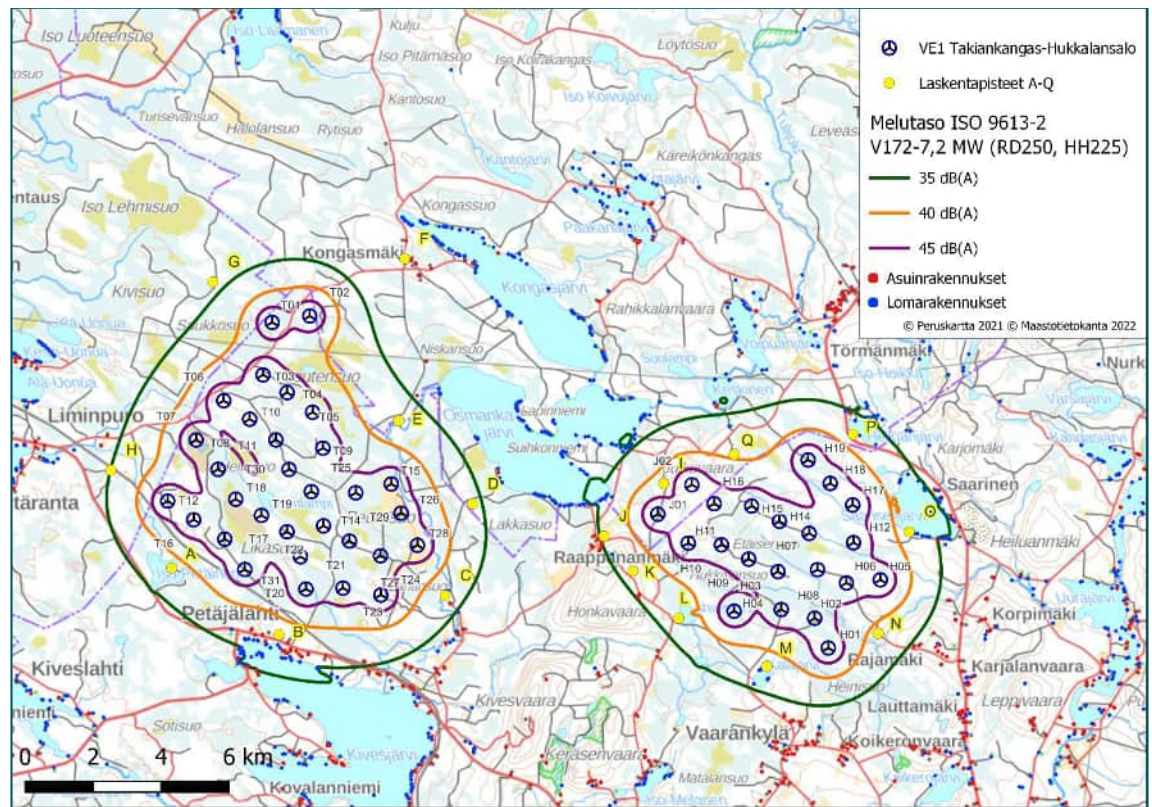
Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

VE1

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 1 on esitetty alla olevassa kuvassa ja mallinnuspisteiden A-O melutasot alla olevassa taulukossa. Vaihtoehdon 1 (VE1) melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella ylittyy yhden, Puolangan kunnan alueella sijaitsevan rakennuksen alueella. Kyseessä on Asuinrakennus I, jonka alueella melutaso on 42,5 dB(A). Hankevaihtoehdon 1 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 10 olevasta melumallinnusraportista.



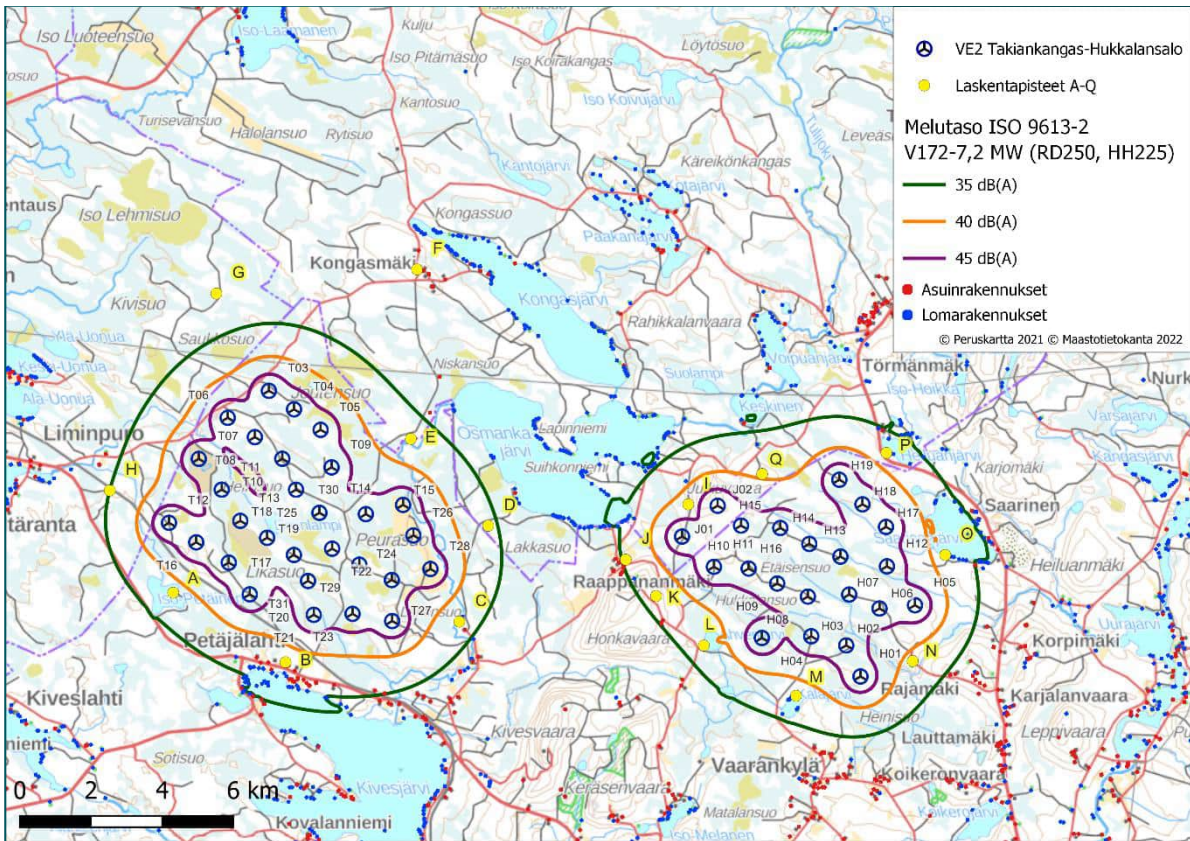
Kuva 8.10.7. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdon 1 voimalasijoittelulla.

Taulukko 8.10.6. Laskennalliset melutasot Takiangkankaan - Hukkalansalo tuulivoimahankkeessa (VE1) lähtömelutason ollessa 108,9 dB(A).

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Melutaso
A Lomarakenus	515 646	7 152 816	152,5	38,4
B Asuinrakennus	518 801	7 150 862	143,4	37,7
C Lomarakenus	523 685	7 152 002	145,9	37,1
D Lomarakenus	524 495	7 154 695	166,6	36,8
E Lomarakenus	522 322	7 157 133	162,7	37,3
F Asuinrakennus	522 496	7 161 889	209,5	29,9
G Lomarakenus	516 859	7 161 212	145	33,7
H Asuinrakennus	513 863	7 155 684	137,5	35,1
I Asuinrakennus	530 116	7 155 295	203,4	42,5
J Asuinrakennus	528 359	7 153 745	192,8	35,4
K Asuinrakennus	529 213	7 152 722	232,6	36,5
L Asuinrakennus	530 556	7 151 334	192,8	37,1
M Lomarakenus	533 145	7 149 921	191,9	37,9
N Asuinrakennus	536 422	7 150 896	165	38,8
O Asuinrakennus	537 334	7 153 874	165,3	38,1
P Lomarakenus	535 686	7 156 742	162,5	37,6
Q Lomarakenus	532 191	7 156 147	207,5	39,4

VE2

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 2 on esitetty alla olevassa kuvassa ja mallinnuspisteiden A-O melutasot alla olevassa taulukossa. Vaihtoehdon 2 (VE2) melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella ylittyy hankevaihtoehdon 1 tavoin yhdessä laskentapisteessä (Asuinrakennus I), ollen 42,5 dB(A). Asuinrakennus sijaitsee Puolangan kunnan alueella. Hankevaihtoehdon 2 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 10 olevasta melumallinnusraportista.



Kuva 8.10.8. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdon 2 voimalasijoittelulla.

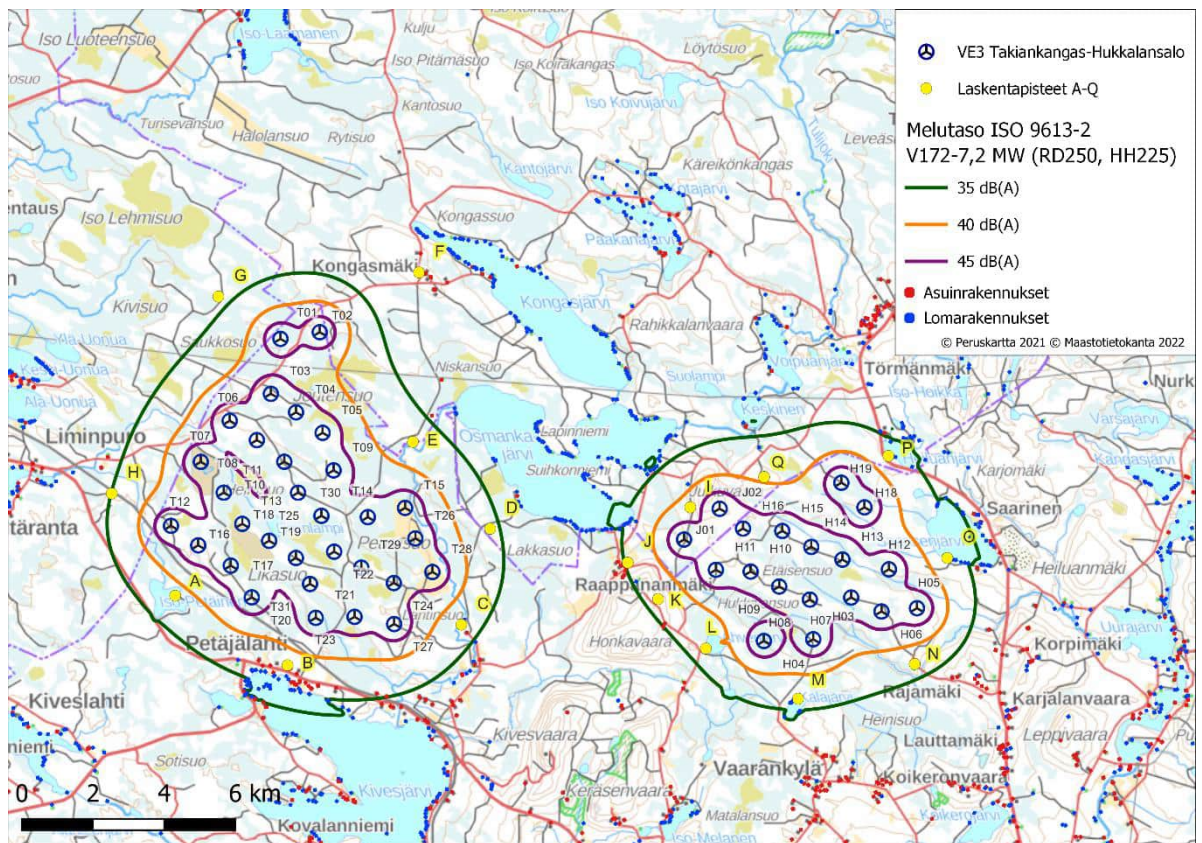
Taulukko 8.10.7. Laskennalliset melutasot Takiankangas - Hukkalansalo tuulivoimahankkeessa (VE2) lähtömelutason olleessa 108,9 dB(A).

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Melutaso
A Lomarakennus	515 646	7 152 816	152,5	38,4
B Asuinrakennus	518 801	7 150 862	143,4	37,7
C Lomarakennus	523 685	7 152 002	145,9	37,1
D Lomarakennus	524 495	7 154 695	166,6	36,7
E Lomarakennus	522 322	7 157 133	162,7	37,1
F Asuinrakennus	522 496	7 161 889	209,5	28,2
G Lomarakennus	516 859	7 161 212	145	31,3
H Asuinrakennus	513 863	7 155 684	137,5	35
I Asuinrakennus	530 116	7 155 295	203,4	42,5
J Asuinrakennus	528 359	7 153 745	192,8	35,4

K Asuinrakennus	529 213	7 152 722	232,6	36,5
L Asuinrakennus	530 556	7 151 334	192,8	37,1
M Lomarakennus	533 145	7 149 921	191,9	37,9
N Asuinrakennus	536 422	7 150 896	165	38,8
O Asuinrakennus	537 334	7 153 874	165,3	38,1
P Lomarakennus	535 686	7 156 742	162,5	37,6
Q Lomarakennus	532 191	7 156 147	207,5	39,4

VE3

Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 3 on esitetty alla olevassa kuvassa ja mallinnuspisteiden A-O melutasot alla olevassa taulukossa. Vaihtoehdon 3 (VE3) melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella ylittyy hankevaihtoehdon 1 ja 2 tavoin yhdessä laskentapisteessä (Asuinrakennus I), ollen 42,5 dB(A). Asuinrakennus sijaitsee Puolangan kunnan alueella. Hankevaihtoehdon 3 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 10 olevasta melumallinnusraportista.



Kuva 8.10.9. Melumallinnuksen tulos voimalasijoittelulla VE3.

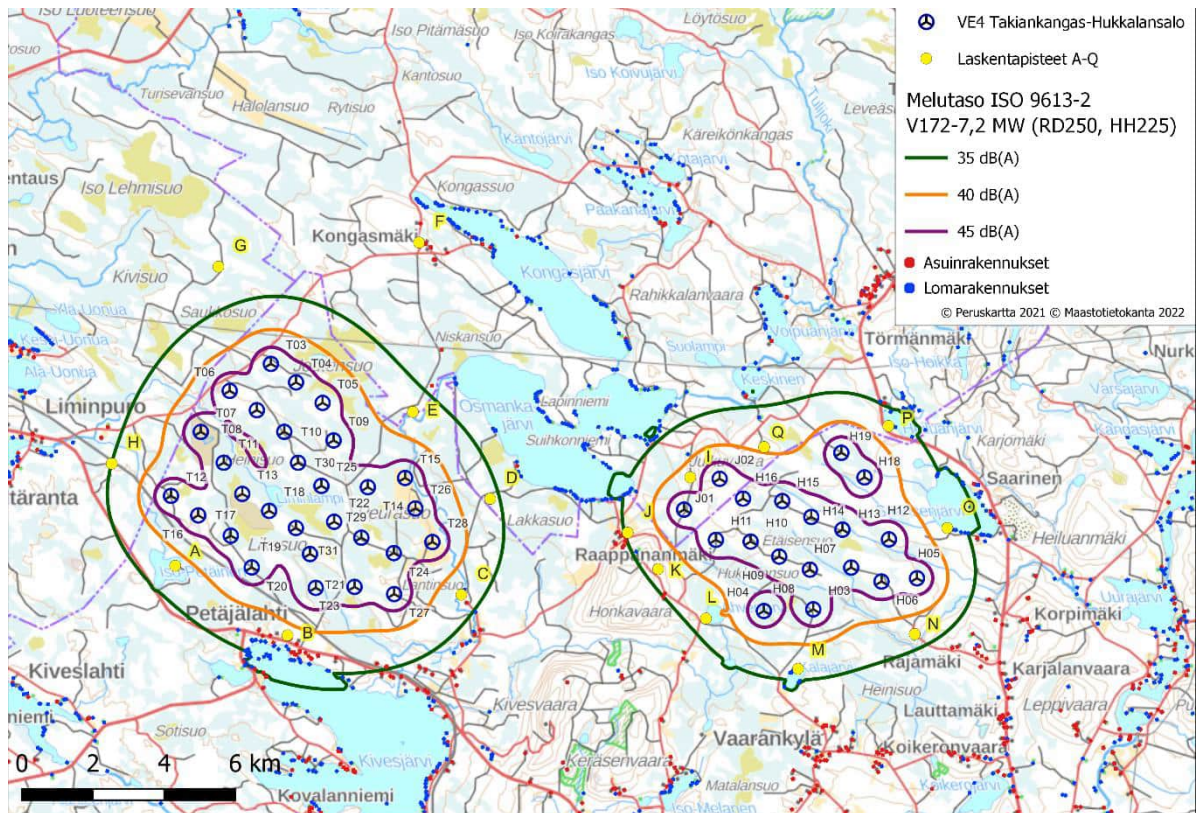
Taulukko 8.10.8. Laskennalliset melutasot Takiankangas - Hukkalansalo tuulivoimahankkeessa (VE3) lähtömelutason olleessa 108,9 dB(A).

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Melutaso
A Lomarakennus	515 646	7 152 816	152,5	38,4

B Asuinrakennus	518 801	7 150 862	143,4	37,7
C Lomarakennus	523 685	7 152 002	145,9	37,1
D Lomarakennus	524 495	7 154 695	166,6	36,7
E Lomarakennus	522 322	7 157 133	162,7	37,2
F Asuinrakennus	522 496	7 161 889	209,5	29,9
G Lomarakennus	516 859	7 161 212	145	33,7
H Asuinrakennus	513 863	7 155 684	137,5	35,1
I Asuinrakennus	530 116	7 155 295	203,4	42,5
J Asuinrakennus	528 359	7 153 745	192,8	35,3
K Asuinrakennus	529 213	7 152 722	232,6	36,4
L Asuinrakennus	530 556	7 151 334	192,8	36,9
M Lomarakennus	533 145	7 149 921	191,9	36,3
N Asuinrakennus	536 422	7 150 896	165	36,9
O Asuinrakennus	537 334	7 153 874	165,3	37,1
P Lomarakennus	535 686	7 156 742	162,5	36,9
Q Lomarakennus	532 191	7 156 147	207,5	39,3

VE4

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 4 on esitetty alla olevassa kuvassa ja mallinnuspisteiden A-O melutasot alla olevassa taulukossa. Vaihtoehdon 4 (VE4) melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella ylittyy hankevaihtoehdon 1, 2 ja 3 tavoin yhdessä laskentapisteessä (Asuinrakennus I), ollen 42,5 dB(A). Asuinrakennus sijaitsee Puolangan kunnan alueella. Hankevaihtoehdon 4 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 10 olevasta melumallinnusraportista.



Kuva 8.10.10. Melumallinnuksen tulos voimalasijoittelulla VE4.

Taulukko 8.10.9. Laskennalliset melutasot Takiangkankaan - Hukkalanosalon tuulivoimamahankkeessa (VE4) lähtömelutason ollessa 108,9 dB(A).

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Melutaso
A Lomarakenus	515 646	7 152 816	152,5	38,4
B Asuinrakennus	518 801	7 150 862	143,4	37,7
C Lomarakenus	523 685	7 152 002	145,9	37
D Lomarakenus	524 495	7 154 695	166,6	36,7
E Lomarakenus	522 322	7 157 133	162,7	37,1
F Asuinrakennus	522 496	7 161 889	209,5	28,1
G Lomarakenus	516 859	7 161 212	145	31,3
H Asuinrakennus	513 863	7 155 684	137,5	35
I Asuinrakennus	530 116	7 155 295	203,4	42,5
J Asuinrakennus	528 359	7 153 745	192,8	35,3
K Asuinrakennus	529 213	7 152 722	232,6	36,4
L Asuinrakennus	530 556	7 151 334	192,8	36,9
M Lomarakenus	533 145	7 149 921	191,9	36,3
N Asuinrakennus	536 422	7 150 896	165	36,9
O Asuinrakennus	537 334	7 153 874	165,3	37,1
P Lomarakenus	535 686	7 156 742	162,5	36,9
Q Lomarakenus	532 191	7 156 147	207,5	39,3

Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet a-i). Sisätilojen laskennallisia tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) Asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin. Nämä ovat enimmäisarvoja, jotka on laadittu yöaikaiselle melulle nukkumiseen tarkoitettuihin tiloihin. Toimenpiderajaa on verrattu myös äänitasoon tarkasteltujen rakennusten ulkopuolella.

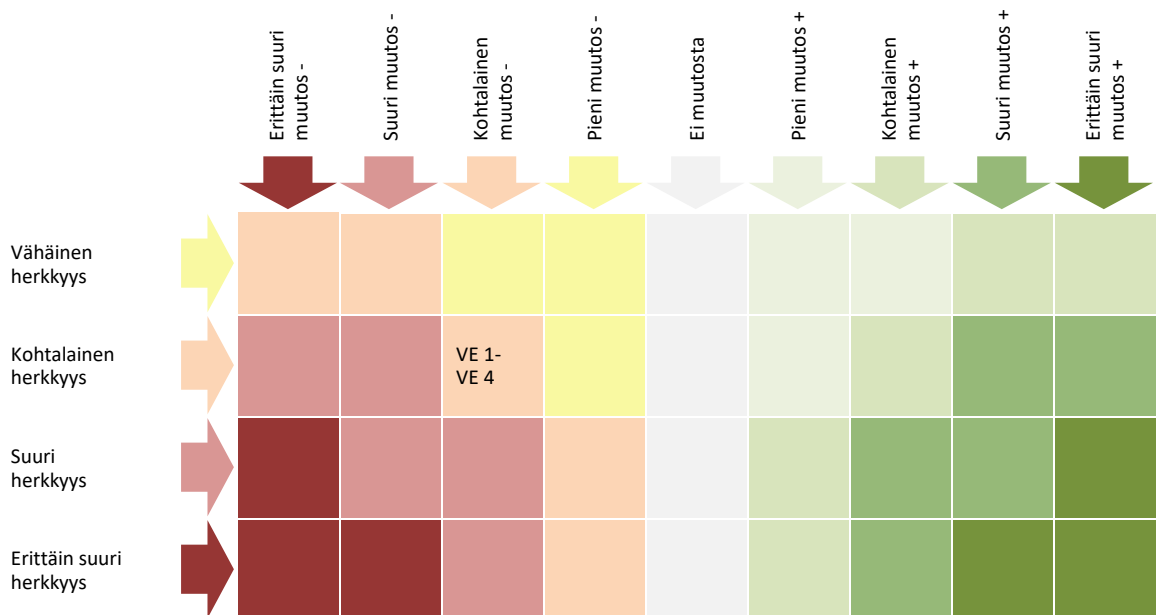
Mallinnettaessa Takiankangas – Hukkalansalo tuulivoimahankkeen matalataajuisia melutasoja voimalaitostyyppillä V172 -7.2 MW (RD250) vaihtoehdoissa 1-4, ei matalataajuinen melu ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa (missään hankevaihtoehdossa) minkään laskentapisteen sisätiloissa.

Tarkemmat laskentatulokset ja käytetyt lähtötiedot on esitetty liitteessä 10.

8.10.2.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Takiangkankaan-Hukkalansalon tuulivoima-alueiden lähiympäristö on melko harvaan asuttua. Tuulivoimapuistohankkeen aiheuttamat melutasot ylittävät tuulivoimamamelulle annetun yöaikaisen ohjearvon (40 dB) kaikissa hankevaihtoehdoissa yhden asuinrakennuksen kohdalla. Päiväaikainen ohjearvo (45 dB) ei ylitä missään hankevaihtoehdossa. Myöskään matalataajuisen melun toimenpideraja ei ylitä minkään asuin- tai loma-ajan rakennuksen kohdalla. Kuten aiemmin on tuotu ilmi, tehty melumallinnus osoittaa laajimman melun leviämisalueen ja tuulen oletetaan puhaltavan voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa. Todellisuudessa yöaikainen melutaso saattaa todennäköisimmin ylittyä itä- kaakkoistuulten vallitessa, joten ohjearvo ylittyy ajoittain. Edellä mainituista syistä johtuen vaikutuskohteiden herkkyys ja muutoksen suuruus katsotaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisiksi.

Taulukko 8.10.10. Takiangkangas -Hukkalansalon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.10.2.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottavia koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitasa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitasa voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvojen. Puolangan kunnan alueella sijaitsevien voimaloiden toteuttamatta jättämistä voidaan pitää suositeltavana, sillä tästä toimenpiteestä aiheutuisi asuinrakennukselle I merkittävä, melua vähentävä vaikutus.

8.10.2.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmapvirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä on arvioitu, että laskennan epävarmuus on korkeimmalla äänitasolla noin +3 dB ja matalimmalla -6 dB, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Yhteenvedon voidaan kuitenkin todeta, että kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella hankkeen tuulivoimapuistoja. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja matalilla taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (LWA) 108,9 desibeliä. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritetty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

8.10.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

8.10.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella 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 8.10.11. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

8.10.3.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Välke voi ulottua pisimmillään 1–3 km etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja kestoon vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija, vuoden- ja vuorokaudenaika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisuus (AFRY 2023).

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyyppistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

8.10.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus (shadow flicker) on arvioitu AFRY Numerola mallinnusohjelmistolla. Ohjelmiston laskentamalli huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tietoa siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvokäyrästä, jonka perusteella voidaan arvioida varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta ”Korkeusmalli 10 m”. Korkeusdatan vaakaresoluutio on 10 m ja pystysuorainen tarkkuus 1,4 m. Laskennassa huomioitiin korkeuserot siten, että jos Auringon, turbiinin ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, niin varjostusta ei esiinny. Välkevaikutus laskettiin 1,5 m korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, jonka alle menevää säteilyä ei oteta huomioon varjostuksessa. Välkemallinnukset on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkeselvitysraportissa (liite 11).

Mallinnus on tehty erikseen Takiankankaan ja Hukkalansalon alueille. Mallinnuraportin (AFRY 2023) mukaan välkevaikutukset voivat pisimmillään ulottua noin 1-3 km etäisyydellä voima-

loista, joten koska Hukkalansalon ja Takiankankaan lähimmät voimalat sijaitsevat noin seitsemän kilometrin etäisyydellä toisistaan, ei hankkeiden välisen etäisyyden vuoksi voimaloiden aiheuttamilla välkevaikutuksilla ole yhteisvaikutuksia.

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvina, joissa esitetään erilliset mallinnustulokset yhdisteltynä samoihin kuviin siten, että ne vastaavat YVA:n hankevaihtoehtoja 1-4. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset kirjain-numerotunnuksin siten, että mallinnusraportissa esitettyihin mallinnuspisteisiin on lisätty kirjaintunnus "T", kun kyseessä on Takiankankaan ympäristössä sijaitseva reseptori-piste ja kirjaintunnus "H", kun kyseessä on Hukkalansalon ympäristössä sijaitseva reseptori-piste.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutus-alueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkemallinnukset on laatinut AFRY ja vaikutusten arvioinnista on vastannut insinööri (AMK) Johanna Harju FCG:ltä.

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

8.10.3.4 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.

8.10.3.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

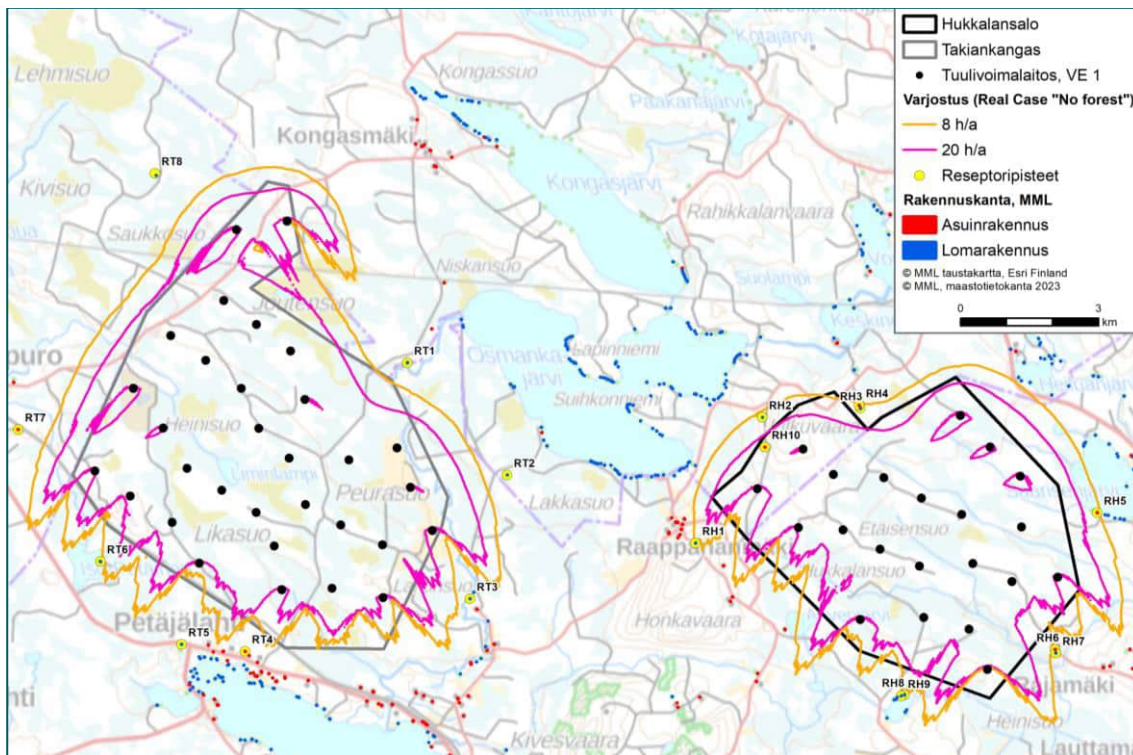
Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

VE1 ja VE2

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty hankevaihtoehdon 1 osalta kuvassa (Kuva 8.10.12) ja hankevaihtoehdon 2 osalta kuvassa (Kuva 8.10.13). Mallinnoissa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Vuotuiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla on esitetty taulukossa (Taulukko 8.10.11) ja taulukossa (Taulukko 8.10.12). Mallinnustulosten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin maksimisuositusarvon reseptoripisteiden RH2, RH 3, RH4, RH5 ja RH 10 kohdalla. Kaikki mainitut rakennukset sijoittuvat Hukkalansalon ympäristöön. Rakennukset RH 2, RH 3, RH 4 ja RH 10 sijaitsevat Puolangan kunnan alueella, ainoastaan rakennus RH5 sijaitsee Paltamon kunnan alueella. Suurimmillaan vuotuinen välkevaikutus on reseptoripiste RH10 (Asuinrakennus) kohdalla, jossa välkettä esiintyy 34 tuntia ja 5 minuuttia vuodessa. Reseptoripiste RH10 sijaitsee Hukkalansalon lähimmän voimalan länsipuolella. Rakennuksen alueella merkittävin välkettä ilmenee huhti-toukokuussa sekä elokuussa klo 6-8 välillä ja helmikuussa klo 12-14 välillä (Liite 11, Taulukko 14)

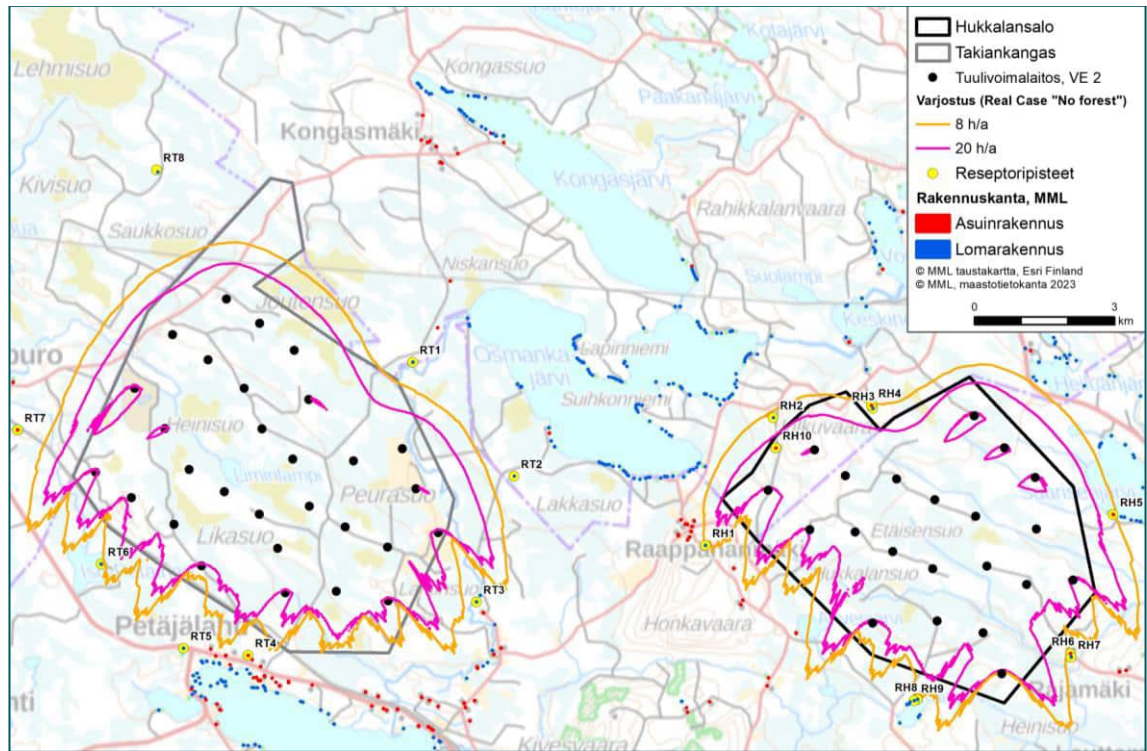
Reseptoripiste RH2 sijaitsee Hukkalansalon lähimpien voimaloiden luoteispuolella. Rakennuksen alueella merkittävin välkettä ilmenee keuhäis ja syksyisin klo 8-10 välillä (Liite 11, Taulukko 10). Reseptoripisteet RH 3 ja RH 4 sijaitsevat Hukkalansalon lähimpien voimaloiden pohjois- ja koillispuolella. Rakennusten alueella merkittävin välkettä ilmenee helmi-maaliskuussa ja lokamarraskuussa klo 10-16 välillä (Liite 11, Taulukot 11 ja 12). Reseptoripiste RH5 sijaitsee Hukkalansalon lähimpien voimaloiden itäpuolella. Rakennuksen alueella merkittävin välkettä ilmenee helmi-maaliskuussa klo 14-18 ja syyskuussa klo 16-18 välillä (Liite 11, Taulukko 13).



Kuva 8.10.12. Vätkemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 350 metriä.

Taulukko 8.10.11. Vuotuinen todennäköinen väkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdilla (VE 1).

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Todennäköinen vuotui- nen väkevaikutus [h:min]
RT1 (Lomarakennus)	522327	7157138	3:12
RT2 (Lomarakennus)	524499	7154695	2:44
RT3 (Lomarakennus)	523690	7152002	3:32
RT4 (Asuinrakennus)	518796	7150857	1:46
RT5 (Lomarakennus)	517410	7151011	0:53
RT6 (Lomarakennus)	515644	7152812	5:19
RT7 (Asuinrakennus)	513855	7155686	1:51
RT8 (Lomarakennus)	516831	7161260	0:48
RH1 (Lomarakennus)	528600	7153212	7:21
RH2 (Lomarakennus)	530053	7155948	9:59
RH3 (Lomarakennus)	532187	7156149	9:55
RH4 (Asuinrakennus)	532158	7156209	8:43
RH5 (Asuinrakennus)	537342	7153874	9:11
RH6 (Asuinrakennus)	536427	7150896	7:24
RH7 (Lomarakennus)	536439	7150820	7:09
RH8 (Lomarakennus)	533145	7149915	7:06
RH9 (Lomarakennus)	533074	7149889	6:35
RH10 (Asuinrakennus)	530108	7 155 300	34:05



Kuva 8.10.13. Väikemallinnus VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 350 metriä.

Taulukko 8.10.12. Vuotuinen todennäköinen väkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdilla (VE 2).

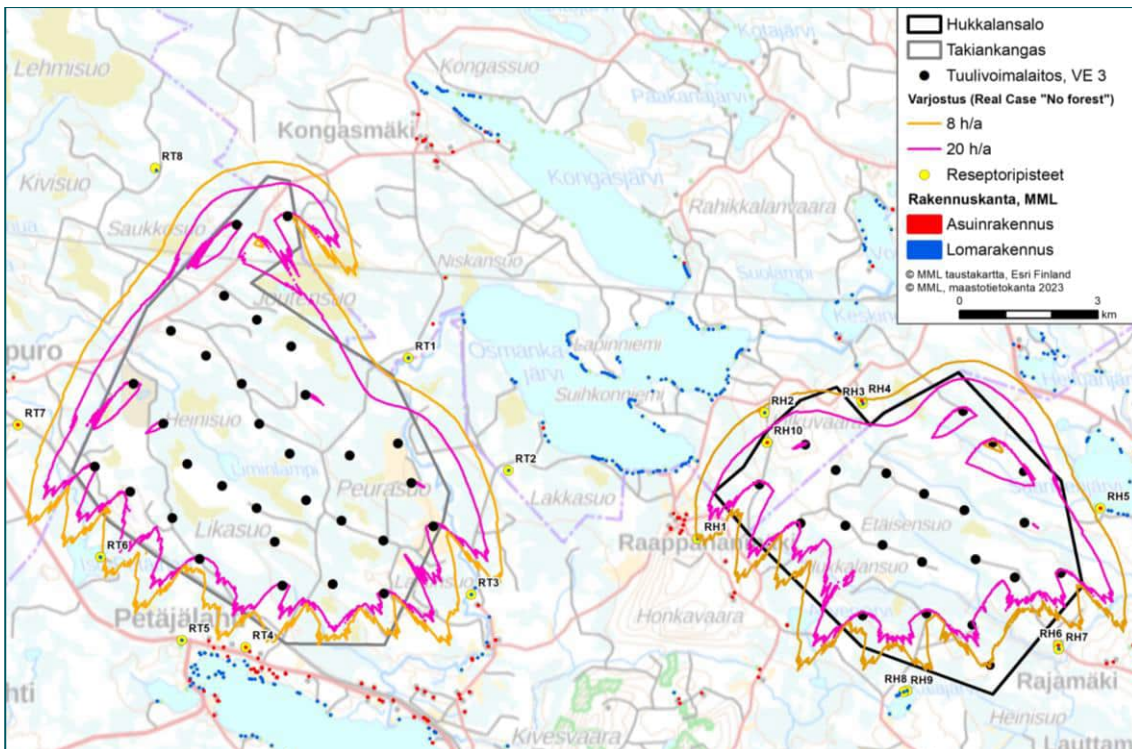
Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Todennäköinen vuotuinen väkevaikutus [h:min]
RT1 (Lomarakennus)	522327	7157138	3:12
RT2 (Lomarakennus)	524499	7154695	2:44
RT3 (Lomarakennus)	523690	7152002	3:32
RT4 (Asuinrakennus)	518796	7150857	1:46
RT5 (Lomarakennus)	517410	7151011	0:53
RT6 (Lomarakennus)	515644	7152812	5:19
RT7 (Asuinrakennus)	513855	7155686	1:51
RT8 (Lomarakennus)	516831	7161260	0:00
RH1 (Lomarakennus)	528600	7153212	7:21
RH2 (Lomarakennus)	530053	7155948	9:59
RH3 (Lomarakennus)	532187	7156149	9:55
RH4 (Asuinrakennus)	532158	7156209	8:43
RH5 (Asuinrakennus)	537342	7153874	9:11
RH6 (Asuinrakennus)	536427	7150896	7:24
RH7 (Lomarakennus)	536439	7150820	7:09
RH8 (Lomarakennus)	533145	7149915	7:06
RH9 (Lomarakennus)	533074	7149889	6:35
RH10 (Asuinrakennus)	530108	7 155 300	34:05

VE3 ja VE4

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty hankevaihtoehdon 3 osalta kuvassa (Kuva 8.10.14) ja hankevaihtoehdon 4 osalta kuvassa (Kuva 8.10.15). Mallinuksissa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Vuotuiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla on esitetty taulukossa (Taulukko 8.10.13) ja taulukossa (

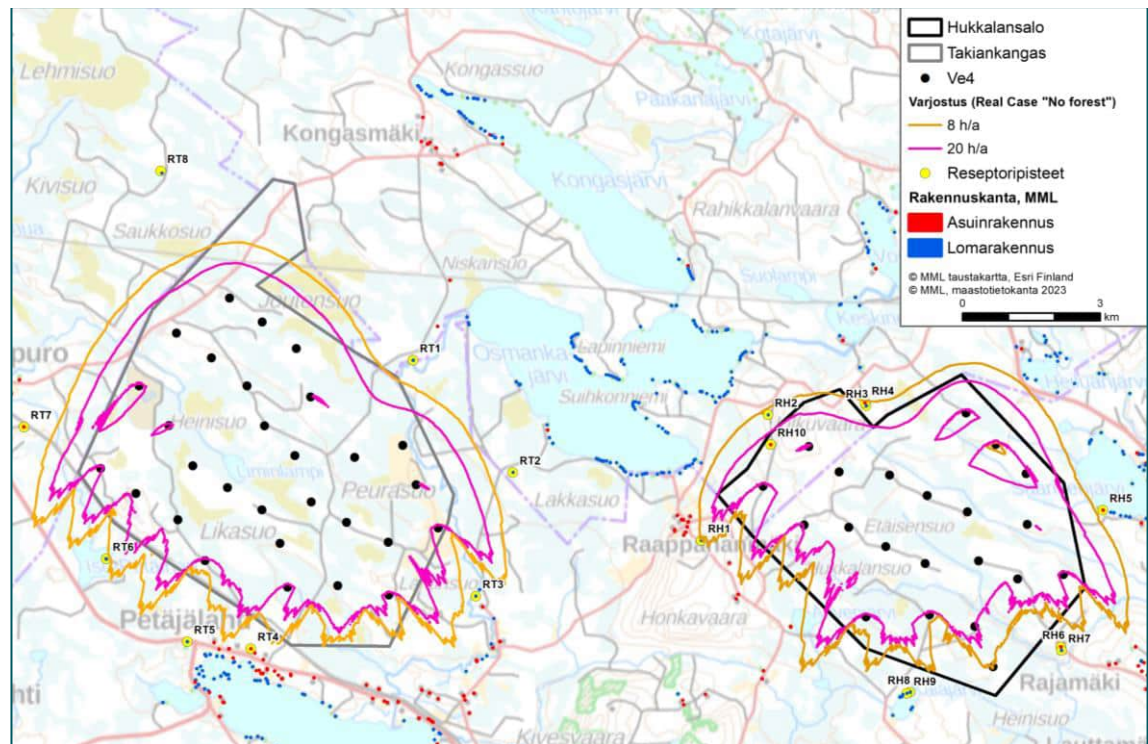
Taulukko 8.10.14). Mallinnustulosten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin maksimisuositusarvon reseptoripisteiden RH2, RH3, RH4 ja RH10 kohdalla. Kaikki mainitut rakennukset sijoittuvat Hukkalansalon pohjoispuolelle, Puolangan kunnan alueelle. Suurimmillaan vuotuinen välkevaikutus on reseptoripisteen RH10 (Asuinrakennus) kohdalla, jossa välkettä esiintyy 34 tuntia ja 5 minuuttia vuodessa. Välkemallinnusraportissa ei ole esitetty vaihtoehtojen VE3 ja VE4 välkevaikutuksen ajoittumista (Hukkalansalo 18 voimalaa), mutta koska reseptoripisteiden RH2, RH3, RH4 ja RH10 kohdalla vuosittaiset välkevaikutukset ovat samansuuruisia kuin hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 (Hukkalansalo 21 voimalaa), lienee myös välkevaikutuksen ajoittuminen vastaava kuin hankevaihtoehdoissa 1 ja 2.



Kuva 8.10.14. Välkemallinnus VE3. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 350 metriä.

Taulukko 8.10.13. Vuotuinen todennäköinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdilla (VE 3).

Laskentapiste	ETRS89-TM35		Todennäköinen vuotuisen välkevaika [h:min]
	Itä	Pohjoinen	
RT1 (Lomarakennus)	522327	7157138	3:12
RT2 (Lomarakennus)	524499	7154695	2:44
RT3 (Lomarakennus)	523690	7152002	3:32
RT4 (Asuinrakennus)	518796	7150857	1:46
RT5 (Lomarakennus)	517410	7151011	0:53
RT6 (Lomarakennus)	515644	7152812	5:19
RT7 (Asuinrakennus)	513855	7155686	1:51
RT8 (Lomarakennus)	516831	7161260	0:48
RH1 (Lomarakennus)	528600	7153212	7:21
RH2 (Lomarakennus)	530053	7155948	9:59
RH3 (Lomarakennus)	532187	7156149	9:55
RH4 (Asuinrakennus)	532158	7156209	8:43
RH5 (Asuinrakennus)	537342	7153874	5:55
RH6 (Asuinrakennus)	536427	7150896	1:57
RH7 (Lomarakennus)	536439	7150820	1:39
RH8 (Lomarakennus)	533145	7149915	0:00
RH9 (Lomarakennus)	533074	7149889	0:00
RH10 (Asuinrakennus)	530108	7 155 300	34:05



Kuva 8.10.15. Välkemallinnus VE4. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Taulukko 8.10.14. Vuotuinen todennäköinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdilla (VE 4).

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Todennäköinen vuotui- nen välkeaika [h:min]
RT1 (Lomarakennus)	522327	7157138	3:12
RT2 (Lomarakennus)	524499	7154695	2:44
RT3 (Lomarakennus)	523690	7152002	3:32
RT4 (Asuinrakennus)	518796	7150857	1:46
RT5 (Lomarakennus)	517410	7151011	0:53
RT6 (Lomarakennus)	515644	7152812	5:19
RT7 (Asuinrakennus)	513855	7155686	1:51
RT8 (Lomarakennus)	516831	7161260	0:00
RH1 (Lomarakennus)	528600	7153212	7:21
RH2 (Lomarakennus)	530053	7155948	9:59
RH3 (Lomarakennus)	532187	7156149	9:55
RH4 (Asuinrakennus)	532158	7156209	8:43
RH5 (Asuinrakennus)	537342	7153874	5:55
RH6 (Asuinrakennus)	536427	7150896	1:57
RH7 (Lomarakennus)	536439	7150820	1:39
RH8 (Lomarakennus)	533145	7149915	0:00
RH9 (Lomarakennus)	533074	7149889	0:00
RH10 (Asuinrakennus)	530108	7 155 300	34:05

8.10.3.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuiston voimalat aiheuttavat yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 viiden lähiympäristön asuin- tai loma-ajan rakennuksen kohdalla ja hankevaihtoehdoissa 3 ja 4 neljän asuin- tai loma-ajan rakennuksen kohdalla.

Aiheutuvat varjostusvaikutukset ovat erittäin paikallisia, melko lyhytkestoisia ja ennakoitavia. Tehdyt mallinnukset eivät huomioi puuston suojaavaa vaikutusta, joten vaikutukset saattavat jäädä todellisuudessa mallinnettua vähäisemmiksi. On myös huomioitava, ettei Suomessa ole varjostuksen osalta määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Näin ollen vaikutuskohteiden herkkyys ja muutoksen suuruus katsotaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisiksi.

Taulukko 8.10.15. Hukkalsalon-Takiankankaan tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Orange	Light Orange	Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red	Light Red	Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Light Red	Light Orange	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Light Red	Light Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

VE1/VE2
VE3/VE4

8.10.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä välkkymistä aiheuttavat voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (katso liite 11, s. 21-22). Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny.

Kuten liitteenä 11 olevasta varjostusvaikutusraportista voidaan todeta, aiheutuu suurimmat välkevaikutukset voimaloista J01 ja J02. Välkevaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää pysäyttämällä kyseiset voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina, muuttamalla voimalatyyppiä tai siirtämällä voimaloita kauemmas asutuksesta

8.10.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnettu välkevaikutus edustaa todennäköistä tilannetta perustuen auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta.

Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, mikä lisää arvioinnin epävarmuutta. Mallinnuksen tuloksiin vaikuttaa myös käytettävien tausta-aineistojen tarkkuus ja mallintamisessa on tehtävä yleistyksiä liittyen puuston tiheyteen ja korkeuteen. Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

8.11 VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

8.11.1 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 niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli.

Erikoiskuljetukset ylittäessään tasoristeyksen voivat mahdollisesti vaatia erikoistoimenpiteitä, kuten tasoristeyksen rakenteiden muuttamista, varoituslaitoksen poiskytkennän, sähköratarakenteiden siirtämistä tai ajojohtimen nostamista. Tällöin kyseessä on ratatyö, jolle on nimettävä ratatyöstä vastaava. Edellä mainitut erikoistoimenpiteet tai jos tasoristeystä ei voida ylittää sujuvasti ja pysähtymättä ylityksen aikana vaativat rautatieliikenteen keskeyttämisen.

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 ja rautateiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljetamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

8.11.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle. Lisäksi Oulu–Kontiomäki -rata hankkeen tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä huomioidaan mahdollisena rautatiehen kohdistuvien vaikutusten alueena.

8.11.3 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 2022 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisäntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppien perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Tasoristeyksien ylityksissä noudatetaan Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä -ohjetta (Väyläviraston ohjeita 8/2021).

Tuulivoimapuiston teille ja rautateille 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). 400 kV voimajohtojen rakentamisen ja käytön aiheuttamia liikennevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 9.11.

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Saara Aavajoki.

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

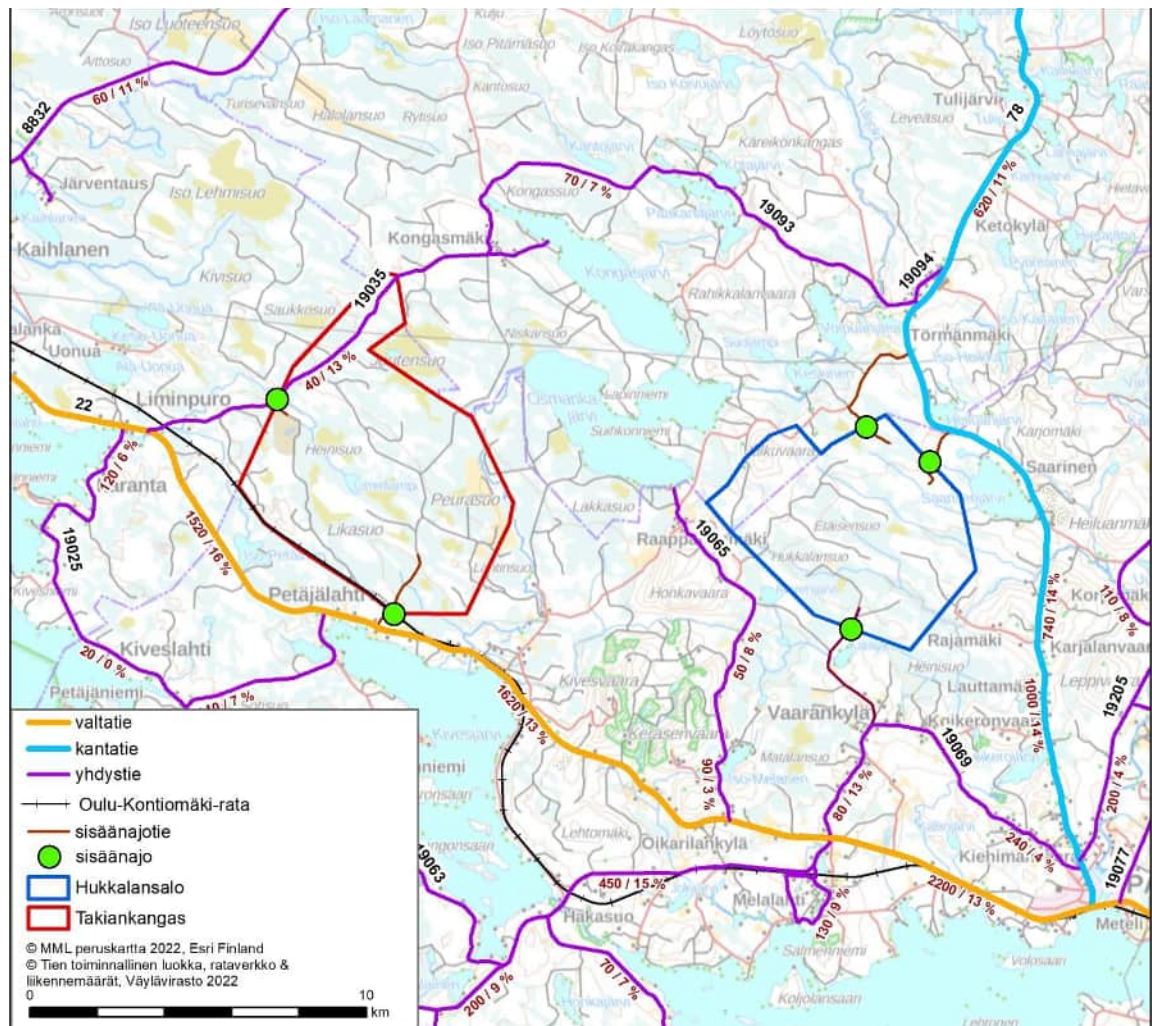
8.11.4 Nykytilanne

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden etelä- ja länsipuolella lähimmillään noin 550 metrin etäisyydellä Takiankankaan alueesta ja vajaan kuuden kilometrin etäisyydellä Hukkalansalon alueesta kulkee valtatie 22 (Ouluntie/Kajaanintie). Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden itäpuolella lähimmillään noin 850 metrin etäisyydellä Hukkalansalon alueesta kulkee kantatie 78 (Puolangantie/Paltamontie). Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden pohjoispuolella lähimmillään reilun kolmen kilometrin etäisyydellä Hukkalansalon alueesta ja lähimmillään vajaan kolmen kilometrin etäisyydellä Takiankankaan alueesta kulkee yhdystie 19093 (Kongasmäentie). Takiankankaan alueen pohjoisosan läpi kulkee yhdystie 19035 (Kongasmäentie). Takiankankaan alueen luoteispuolella lähimmillään reilun seitsemän kilometrin etäisyydellä kulkee yhdystie 8832 (Puokiontie/Jaalangantie). Hukkalansalon alueen eteläpuolella lähimmillään reilun kahden kilometrin etäisyydellä kulkee yhdystie 19069 (Vaaran kyläntie). Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välissä lähimmillään noin 850 metrin etäisyydellä Hukkalansalon alueesta ja lähimmillään vajaan viiden kilometrin etäisyydellä Takiankankaan alueesta kulkee yhdystie 19065 (Raappanmäentie). Hankkeen tuulivoimapuistoalueilla ja niiden ympäristössä on yksityis-/metsäautotieverkostoa, jota hyödynnetään tuulivoimapuiston tieyhteyksissä.

Kulku Takiankankaan alueelle on alustavasti lännestä yhdystieltä 19035 lähteviä yksityis-/metsäautoteitä pitkin sekä etelästä valtatieltä 22 lähtevää Limintietä pitkin, mikäli tasoristeyksen ylittäminen yhdystiellä 19035 ja Limintiellä on kuljetuksille mahdollinen. Limintie kulkee Takiankankaan alueen läpi yhdistäen valtatie 22 ja yhdystien 19035. Likasuontie kulkee Takiankankaan alueella yhdistäen yhdystien 19035 ja Limintien.

Kulku Hukkalansalon alueelle on alustavasti etelästä valtatieltä 22 lähtevää yhdystietä 19069 ja edelleen Vaaranpääntietä pitkin. Pohjoisesta alustavat kulkureitit ovat kantatieltä 78 Paha-Saarisen kohdalta lähtevän yksityis-/metsäautotien ja kantatieltä 78 lähtevän Mäntymäentien ja edelleen nimeämättömän yksityis-/metsäautotien kautta. Maantiet ja radat hankkeen tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet on esitetty seuraavassa kuvassa.

Kuvassa on myös esitetty maanteiden keskimääräisiä vuorokausiliikennemääriä ja raskaan liikenteen osuuksia.



Kuva 8.11.1. Maantiet ja radat hankkeen tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet. Maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ja raskaan liikenteen osuudet on esitetty punaisella.

Valtatien 22 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kohdalla on noin 1 500 – 2 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 13–16 %. Kantatien 78 keskimääräinen vuorokausiliikenne Hukkalansalon alueen itäpuolella on noin 740 – 1 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 14 %. Yhdystien 19035 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 38 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 13 %. Yhdystien 19093 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 74 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 7 %. Yhdystien 19069 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 83–240 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 4–13 %. Yhdystien 19065 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 48–94 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 3–8 %. Liikennemäärät tuulivoimapuistoalueiden läheisellä maantieverkolla on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa.

Taulukko 8.11.1. Maanteiden liikennemäärät hankkeen tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2021 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
22	Vaala st 800 – Liminpuro yt 19035	1 600 – 2 000	200–250
	Tuulivoimapuistoalueiden kohta (yt 19035 – Kokontie)	1 500 – 2 200	210–280
	Paltamon keskusta (Kokontie – yt 19077)	2 600 – 3 700	280–390
	Yt 19077 – Kontiomäki vt 5	3 100 – 3 300	280–380
78	Paltamon keskusta (vt 22 – yt 19205)	3 300	140
	Yt 19205 – yt 19093	740 – 1 000	110–140
	Yt 19093 – Puolanka st 800	580 – 1 200	55–120
	Puolangan keskusta (st 800 – st 837)	1 400 – 2 400	110–130
19035	Kongasmäentie (vt 22 – yt 19093)	38	5
19093	Kongasmäentie (kt 78 – yt 19035)	74	5
19069	Vt 22 – Kiehimänvaara	83	11
	Kiehimänvaara – kt 78	240	10
19065	Raappananmäentie	48–94	3–4
8832	Vt 22 – Puokio st 800	55–180	6–12

Valtatien 22 nopeusrajoitus hankkeen tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä on 100 km/h. Paltamon keskustan läheisyydessä tien nopeusrajoitus on 60–80 km/h ja Vaalan keskustan läheisyydessä 80 km/h. Kantatien 78 nopeusrajoitus tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä on 100 km/h, mutta Paltamon keskustan ympäristössä nopeusrajoitus on 40–80 km/h. Tarkastelluilla yhdysteillä tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ympäristössä valtatie 22 ja kantatie 78 sekä yhdystie 8832 ovat päällystettyjä teitä. Yhdystie 19069 on päällystetty valtatie 22 ja Vaaranpääntien välisellä osuudella sekä Kiehimänvaaran ja kantatien 78 välisellä osuudella. Muut tarkastellut yhdystiet ovat sorateitä. Hukkalansalon alueen pohjoispuolella yhdystien 19093 itäosassa on Tulijoen silta, jolla on painorajoitus.

Valtatien 22 ajoradan leveys hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ympäristössä on 7,0–7,6 m. Kantatien 78 ajoradan leveys Paltamon keskustassa on 7,6 m ja muuten 7,0 m Paltamon ja Puolangan välillä. Yhdystien 19035 ajoradan leveys on 4,8–6,0 m ja aivan itäisimmällä osuudella 4,2 m. Yhdystien 19093 ajoradan leveys on 5,4–6,0 m. Yhdystien 19069 ajoradan leveys on 5,0–5,5 m. Yhdystien 19065 ajoradan leveys on 4,5–5,2 m ja aivan tien pohjoisosalla 3,5 m. Yhdystien 8832 ajoradan leveys on 5,0–5,5 m.

Valtatiellä 22 on Paltamon keskustan läheisyydessä, kantatien 78 liittymän itäpuolella, Kiehimänjoen silta, jolla on siltarakenteista johtuva korkeusrajoitus 5,55 m. Lisäksi valtatiellä 22 on kantatien 78 liittymässä kokoportaali, jonka aiheuttama korkeusrajoitus on 5,3 m. Yhdysteillä

19035 ja 8832 sähköistetyn radan ajojohdot muodostavat korkeusrajoituksen 4,5 m tasoristeyksissä. Ajojohdot muodostavat korkeusrajoituksen muissakin sähköistetyn radan tasoristeyksissä. Kantatiellä 78 Paltamon keskustassa hidasteen pollarit muodostavat leveysrajoituksen 6,38 m.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä valtatiellä 22 on valaistus Paltamon keskustan ympäristössä. Lisäksi jotkin valtatie 22 liittymäalueet ovat valaistuja. Kantatie 78 on valaistu Paltamon ja Puolangan keskustojen ympäristössä. Valtatiellä 22 on Paltamon keskustan ympäristössä osuudet, joilla on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Kantatiellä 78 on jalankulku- ja pyöräilyväylä Paltamon keskustan kohdalla ja Puolangan keskustan ympäristössä. Yhdystiellä 19069 on jalankulku- ja pyöräilyväylä Paltamon keskustan suunnalta Kiehimänvaaraan, ja osuus on myös valaistu.

Oulu–Kontiomäki -rata kulkee Takiankankaan alueen etelärajalla ja lähimmillään reilun 6 km etäisyydellä Hukkalansalon alueen etelärajasta. Rata on sähköistetty ja yksiraiteinen. Yhdystie 19035 risteää radan kanssa Kongasmäentien tasoristeyksessä ja yhdystie 8832 Poukiontien tasoristeyksessä, joissa on puomilliset varolaitteet. Limintie risteää radan kanssa Karppilan (Limi) tasoristeyksessä, jossa ei ole varolaitetta. Kontiomäki–Ämmänsaari -rata kulkee hankkeen tuulivoimapuistoalueiden itäpuolella lähimmillään reilun 18 km etäisyydellä Hukkalansalon alueen itärajalta. Rata on sähköistämätön ja yksiraiteinen.

Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartan mukaan valtatie 22 on osoitettu tavoitteellisena runkoverkkoon kuuluvana maantienä ja tielle on osoitettu tienumerointia koskeva muutostavoite valtatiestä 22 valtatieksi 6. Kantatie 78 on osoitettu kantatienä. Valtatien 22 eteläpuolelle on osoitettu tieliikenteen yhteystarve Kajaani – Toukansaari – Petäjälähti. Merkinnällä osoitetaan uusia tieyhteyksiä, joiden tarve on todettu, mutta joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy huomattavaa epävarmuutta. Oulu–Kontiomäki -rata on osoitettu merkittävästi parannettavana pääratana. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja radan kantavuuden parantamiseen akselipainoltaan 25 tonnin painoisille junille. Kontiomäki–Ämmänsaari -rata on osoitettu parannettavana yhdysratana/sivuratanana.

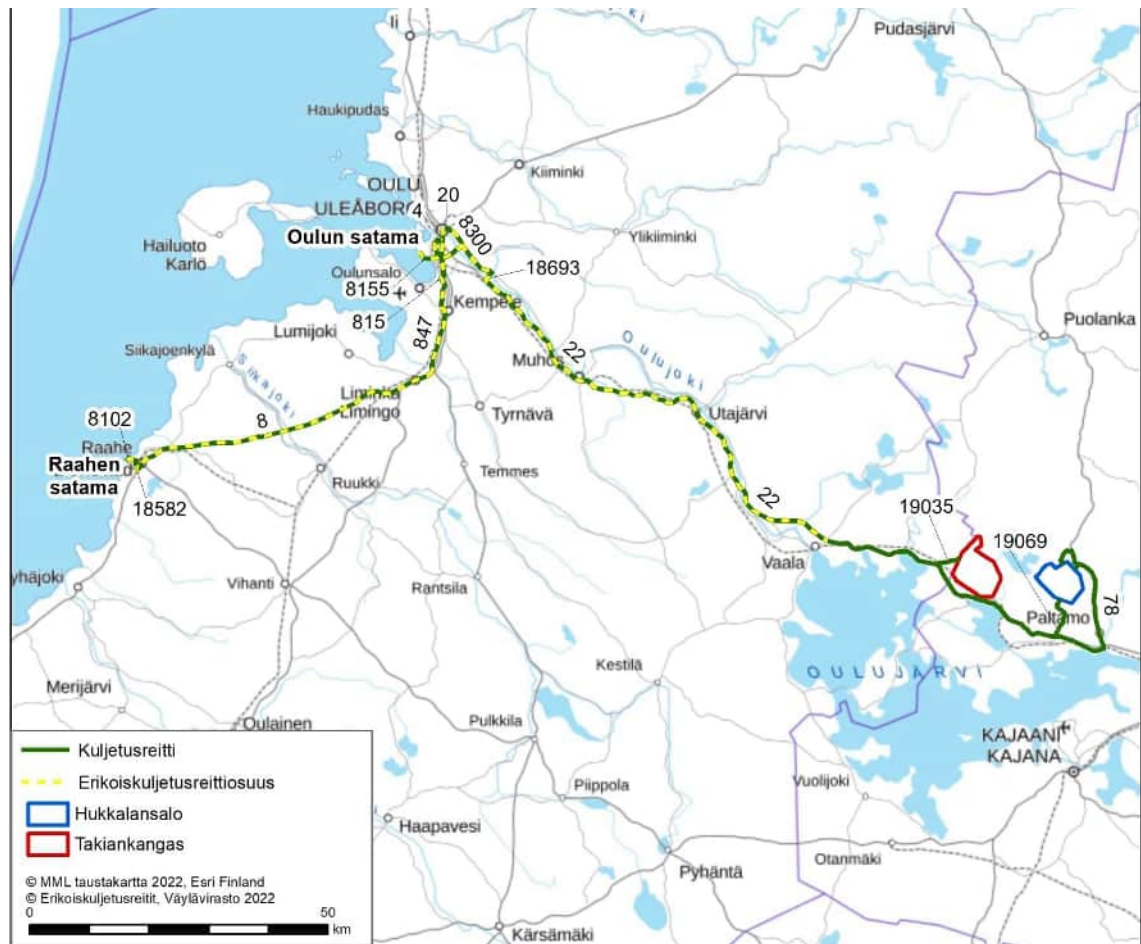
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa valtatie 22 on osoitettu merkittävästi parannettavana valtatieksi, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin. Oulu–Kontiomäki -rata on osoitettu merkittävästi parannettavana pääratana, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.

Oulu–Kontiomäki -rataosalle on rakennettu vuosina 2021–2022 uusia liikennepaikkoja, jotka mahdollistavat pitkien junien kohtaamiset. Uusia kohtaamispaikkoja ovat mm. Kuusikkoniemi Paltamossa ja Liminpuro Vaalassa. Väyläviraston investointiohjelmassa 2023–2030 yhtenä hankkeena on valtatie 22 jkpp-järjestelyt Metelin liittymän kohdalla Paltamossa.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueita lähimmät satamat ovat Oulun ja Raahen satamat. Oulun satamasta on tuulivoimapuistoalueille noin 130–170 km ja Raahen satamasta noin 200–240 km. Oulun satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin (SEKV) kuuluva kuljetusreitti yhdystien 8155 ja täydentävä reitti katuverkon kautta valtatielle 4. Yhdystieltä 8155 suoraan valtatielle 4 pohjoiseen kuljettaessa joudutaan käyttämään eritasoliittymän ramppia normaalia ajosuuntaa vastaan ja siirtymään huoltoliittymän kautta omalle ajoradalle. Valtatien 4 suuntainen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti kiertää myös Professorintien kautta ja palaa valtatielle 4. Valtatieltä 4 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatie 20 kautta yhdystielle 8300 ja edelleen yhdystielle 18693, jota pitkin kuljetaan valtatielle 22. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti jatkuu valtatie 22 pitkin Vaalaan saakka, josta loppureitti ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Valtatieltä 22 reitti Takiankankaan alueelle on alustavasti joko yhdystietä 19035 tai Limintietä pitkin, mikäli tasoristeyksen ylittäminen yhdystiellä 19035 ja Limintiellä on kuljetuksille mahdollinen. Reitti Hukkalansalon alueelle on alustavasti valtatieltä 22 lähtevää yhdystietä 19069 ja edelleen Vaaranpäätietä pitkin tai valtatieltä 22 lähtevän kantatien 78 ja siltä edelleen Paha-Saarisien kohdalta lähtevän yksityis-/metsäautotien tai

Mäntymäentien ja nimeämättömän yksityis-/metsäautotien kautta. Raahen satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdysteiden 8102 ja 18582 kautta valtatielle 8, jota pitkin reitti jatkuu Liminkaan. Valtatieltä 8 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti jatkuu seututietä 847 ja edelleen seututien 815 ja valtatie 4 kautta yhdystielle 8155. Yhdystieltä 8155 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu Poikkimaantien kautta yhdystielle 8300, jolta reitti kohti tuulivoimapuistoalueita jatkuu kuten Oulun reitissäkin. Mahdollisesti valtatieltä 8 Limingasta Ouluun voidaan kulkea myös suoraan valtatie 4 ja sen eritasoliittymien rampeja hyödyntäen. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Oulun, Kempeleen, Limingan ja Raahen ympäristöissä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty seuraavassa kuvassa.

Pohjois-Pohjanmaan liiton (2022) Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille -raportissa todetaan, että Paltamoon potentiaaliset pääreitit tuulivoimaloiden osien kuljetuksille satamista ovat lännestä valtatie 22 ja pohjoisesta kantatie 78. Kajaanin kautta tuleva reitti on epätodennäköinen, koska reitillä on rajoitteita ja lisäksi Kajaanin suunnalta tultaessa valtatiellä 22 on Paltamossa Kiehimänjoen sillan korkeusrajoite. Liikennöinnistä Takiankankaan alueelle todetaan, että yhdystie 19035 ylittää savialueita ja valtatie 22 suunnasta tultaessa yhdystiellä 19035 on Oulu–Kontiomäki -radan tasoristeys, jossa on sähköradan vuoksi korkeusrajoite 4,5 m. Liikennöinti korkeilla kuljetuksilla edellyttää sähkörataan kohdistuvia toimenpiteitä. Toinen vaihtoehto voisi olla tulo koillisesta kantatieltä 78 päin, mutta kyseisellä reitillä yhdystien 19093 itäosassa on painorajoitettu silta, jonka yli eivät nykytilassa pääse edes kaikki normaaliliikenteen massojen mukaiset kuljetukset. Lisäksi olisi kuljettava pieniä yhdysteitä 19093 ja 19035 pitkin noin 20 km ja reitillä on useita mutkia ja liittymiä sekä osittain alle 5 m leveä ajorata. Liikennöinnistä Hukkalansalon alueelle todetaan, että valtatie 22 suunnasta tuleva yhdystien 19069 osuus on asfalttipintainen, mutta päällyste on osin huonokuntoinen. Toinen reitti on kantatie 78 kautta.



Kuva 8.11.2. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Oulun ja Raahen satamista hankkeen tuulivoimapuistoalueille

8.11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.11.5.1 Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankkeen tuulivoimapuistoalueilla ja niiden ympäristössä todennäköisesti ainakin valtatiellä 22, kantatiellä 78, yhdysteillä 19035 ja 19069 sekä Limintiellä, Vaaranpäntiellä, Mäntymäentiellä ja muilla tuulivoimapuistoalueille johtavilla yksityis-/metsäautoteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset otetaan pääsääntöisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta. Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä ja puolet etäämmältä. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Oulun tai Raahen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kun kiviainekset saadaan tuulivoimapuistoalueilta tai ihan niiden läheisyydestä, eivät kiviaineskuljetukset laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Siten Takiankankaan alueen kiviaineskuljetukset onkin huomioitu vain alueelle sijoittuvan yhdystien 19035 liikenteen lisääntymisessä ja Hukkalansalon alueen kiviaineskuljetukset alueen läheisyydessä yhdystien 19069, kantatien 78 ja valtatie 22 liikenteen lisääntymisessä. Hukkalansalon alueen osalta kiviaineskuljetukset eivät kuitenkaan välttämättä kohdistu kaikille mainituille maanteille, joten ne voivat kuor-

mittaa tuulivoimapuistoalueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu. Hukkalansalon alueen kiviaineksista puolet on myös tarkoitus saada alueelta tai sen välittömästä läheisyydestä.

Vaikutuskohteen herkkyyks

Valtatie 22 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia tai vähäisiä Vaalan ja Kontiomäen välillä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 22 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatie 78 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia tai vähäisiä Paltamon ja Puolangan välillä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 78 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 19035 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 asuinrakennuksia. Yhdystien 19035 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 19069 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 19069 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Muutoksen suuruusluokka

Toteutusvaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–130 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat pääosin tuulivoimapuistoalueilla ja osin myös Hukkalansalon alueen lähiteillä ja liikennettä on arviolta yhteensä noin 100–130 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne jakautuu hankkeen tuulivoimapuistoalueille. Koska Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta ja Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä ja puolet etäämmältä, eivät kiviainekskuljetukset laajalti lisää tuulivoimapuistoalueiden ulkopuolista liikennettä. Siten Takiankankaan alueen kiviainekskuljetukset onkin huomioitu vain alueelle sijoittuvalle yhdystielle 19035, jonka liikenne lisääntyy arviolta noin 60–70 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hukkalansalon alueen kiviainekskuljetukset on huomioitu alueen läheisyydessä yhdystielle 19069, kantatielle 78 ja valtatielle 22, joiden liikenne lisääntyy arviolta noin 40–50 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hukkalansalon kiviainekskuljetuksia ei kuitenkaan välttämättä kohdistu kaikille mainituille maanteille tai tiekohtaiset kuljetusmäärät voivat jäädä pienemmiksi kuljetusten jakautuessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, liikennettä on arviolta yhteensä noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne lisääntyy tuulivoimapuistoalueille johtavilla Limintiellä, Vaaranpääntiellä, Mäntymäentiellä ja muilla yksityis-/metsäautoteillä sekä yhdysteillä 19035 ja 19069 sekä kantatiellä 78 ja valtatiellä 22. Hankkeen tuulivoimapuistoalueita on kaksi ja niille on suunniteltu olevan useita sisääntuloiteitä, joten kuljetukset jakautuvat eri reiteille. Yhdystien 19035 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Yhdystien 19069 ja kantatien 78 liikenne lisääntyy arviolta noin 20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Valtatien 22 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–50 ajoneuvolla vuorokaudessa. Liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetus-

ten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuistoalueiden läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 valtatie 22 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–25 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 22 hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 22 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 19035 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 53–180 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 400 – 1 400 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi vajaa kolminkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin viisitoistakertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19035 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19035 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 19069 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 8–60 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 180–500 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu puolitoistakertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin kuusinkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19069 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19069 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 kantatie 78 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 14–91 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa kaksinkertaistua. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 78 hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdo VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–120 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat pääosin tuulivoimapuistoalueilla ja osin myös Hukkalansalon alueen lähteillä ja liikennettä on arviolta yhteensä noin 100–120 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne jakautuu hankkeen tuulivoimapuistoalueille. Koska Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta ja Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä ja puolet etäämmältä, eivät kiviainekset laajalti lisää tuulivoimapuistoalueiden ulkopuolista liikennettä. Siten Takiankankaan alueen kiviainekset onkin huomioitu vain alueelle sijoittuvalla yhdystielle 19035, jonka liikenne lisääntyy arviolta noin 60–70 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hukkalansalon alueen kiviainekset on huomioitu alueen läheisyydessä yhdystielle 19069, kantatielle 78 ja valtatielle 22, joiden liikenne lisääntyy arviolta noin 40–50 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hukkalansalon kiviainekset ei kuitenkaan välttämättä kohdistu kaikille mainituille maanteille tai tiekohtaiset kuljetusmäärät voivat jäädä pienemmiksi kuljetusten jakautuessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, liikennettä on arviolta yhteensä noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne lisääntyy tuulivoimapuistoalueille johtavilla Limintiellä, Vaaranpänttiellä, Mäntymänttiellä ja

muilla yksityis-/metsäautoteillä sekä yhdysteillä 19035 ja 19069 sekä kantatiellä 78 ja valtatiellä 22. Hankkeen tuulivoimapuistoalueita on kaksi ja niille on suunniteltu olevan useita sisääntuloiteita, joten kuljetukset jakautuvat eri reiteille. Yhdystien 19035 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Yhdystien 19069 ja kantatien 78 liikenne lisääntyy arviolta noin 20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Valtatien 22 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–50 ajoneuvolla vuorokaudessa. 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. Tuulivoimapuistoalueiden läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 valtatie 22 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–25 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 22 hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 22 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 19035 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 53–180 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 400 – 1 400 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi vajaa kolminkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin viisitoistakertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19035 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19035 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 19069 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 8–60 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 180–500 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu puolitoistakertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin kuusinkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19069 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19069 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 kantatien 78 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 14–91 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa kaksinkertaistua. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 78 hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdo VE3

Toteutusvaihtoehdossa VE3 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–120 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat pääosin tuulivoimapuistoalueilla ja osin myös Hukkalansalon alueen lähiteillä ja liikennettä on arviolta yhteensä noin 100–120 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne jakautuu hankkeen tuulivoimapuistoalueille. Koska Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta ja Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä ja puolet etäämmältä, eivät kiviainekseläiset kuljetukset laajalti lisää tuulivoimapuistoalueiden ulkopuolista liikennettä. Siten Takiankankaan alueen kiviainekseläiset kuljetukset onkin huomioitu vain alueelle

sijoittuvalle yhdystielle 19035, jonka liikenne lisääntyy arviolta noin 60–70 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hukkalansalon alueen kiviaineskuljetukset on huomioitu alueen läheisyydessä yhdystielle 19069, kantatielle 78 ja valtatielle 22, joiden liikenne lisääntyy arviolta noin 40–50 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hukkalansalon kiviaineskuljetuksia ei kuitenkaan välttämättä kohdistu kaikille mainituille maanteille tai tiekohtaiset kuljetusmäärät voivat jäädä pienemmiksi kuljetusten jakautuessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, liikennettä on arviolta yhteensä noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne lisääntyy tuulivoimapuistoalueille johtavilla Limintiellä, Vaaranpääntiellä, Mäntymäentiellä ja muilla yksityis-/metsäautoteillä sekä yhdysteillä 19035 ja 19069 sekä kantatiellä 78 ja valtatiellä 22. Hankkeen tuulivoimapuistoalueita on kaksi ja niille on suunniteltu olevan useita sisääntuloiteita, joten kuljetukset jakautuvat eri reiteille. Yhdystien 19035 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Yhdystien 19069 ja kantatien 78 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Valtatien 22 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–50 ajoneuvolla vuorokaudessa. 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. Tuulivoimapuistoalueiden läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 valtatie 22 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–25 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 22 hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 22 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 19035 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 53–180 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 400 – 1 400 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi vajaa kolminkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin viisitoistakertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19035 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19035 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 19069 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–60 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 91–500 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu puolitoistakertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin kuusinkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19069 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19069 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 kantatien 78 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 7–91 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa kaksinkertaistua. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 78 hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE4

Toteutusvaihtoehdossa VE4 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat pääosin tuulivoimapuistoalueilla ja osin myös Hukkalansalon alueen lähiteillä ja liikennettä on arviolta yhteensä noin 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne jakautuu hankkeen tuulivoimapuistoalueille. Koska Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta ja Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä ja puolet etäämmältä, eivät kiviaineskuljetukset laajalti lisää tuulivoimapuistoalueiden ulkopuolista liikennettä. Siten Takiankankaan alueen kiviaineskuljetukset onkin huomioitu vain alueelle sijoitettavalle yhdystielle 19035, jonka liikenne lisääntyy arviolta noin 60–70 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hukkalansalon alueen kiviaineskuljetukset on huomioitu alueen läheisyydessä yhdystielle 19069, kantatielle 78 ja valtatielle 22, joiden liikenne lisääntyy arviolta noin 40–50 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hukkalansalon kiviaineskuljetuksia ei kuitenkaan välttämättä kohdistu kaikille mainituille maanteille tai tiekohtaiset kuljetusmäärät voivat jäädä pienemmiksi kuljetusten jakautuessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, liikennettä on arviolta yhteensä noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne lisääntyy tuulivoimapuistoalueille johtavilla Limintiellä, Vaaranpääntiellä, Mäntymäentiellä ja muilla yksityis-/metsäautoteillä sekä yhdysteillä 19035 ja 19069 sekä kantatiellä 78 ja valtatiellä 22. Hankkeen tuulivoimapuistoalueita on kaksi ja niille on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset jakautuvat eri reiteille. Yhdystien 19035 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Yhdystien 19069 ja kantatien 78 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Valtatien 22 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–50 ajoneuvolla vuorokaudessa. 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. Tuulivoimapuistoalueiden läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE4 valtatie 22 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–25 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 22 hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella valtatielle 22 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE4 yhdystien 19035 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 53–180 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 400 – 1 400 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi vajaa kolminkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin viisitoistakertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19035 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19035 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE4 yhdystien 19069 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–60 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 91–500 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu puolitoistakertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin kuusinkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 19069 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 19069 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE4 kantatien 78 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,3–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 7–91 %.

Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa kaksinkertaistua. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 78 hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankkeen tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 8.11.2. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankkeen tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk			
		VE 1	VE 2	VE 3	VE 4
22	Vaala – Kontiomäki	40 – 50	40 – 50	40 – 50	40 – 50
19035	Kongasmäentie (vt 22 – yt 19093)	20 – 70	20 – 70	20 – 70	20 – 70
19069	Vaarankyläntie (vt 22 – kt 78)	20 – 50	20 – 50	10 – 50	10 – 50
78	Paltamo – Puolanka	20 – 50	20 – 50	10 – 50	10 – 50

Taulukko 8.11.3. Liikenteen lisääntyminen hankkeen tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
No	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään	
		VE 1 / VE 2	VE 3 / VE 4	VE 1 / VE 2	VE 3 / VE 4
22	Vaala st 800 – Liminpuro yt 19035	2 – 3 %	2 – 3 %	16 – 25 %	16 – 25 %
	Tuulivoimapuistoalueiden kohta (yt 19035 – Paltamon keskusta kt 78)	2 – 3 %	2 – 3 %	14 – 24 %	14 – 24 %
	Paltamon keskusta kt 78 – Kontiomäki vt 5	1 – 2 %	1 – 2 %	10 – 18 %	10 – 18 %
19035	Kongasmäentie (vt 22 – yt 19093)	53 – 180 %	53 – 180 %	400 – 1 400 %	400 – 1 400 %
19069	Vaarankyläntie (vt 22 – Kiehimänvaara)	24 – 60 %	12 – 60 %	180 – 460 %	91 – 460 %
	Vaarankyläntie (Kiehimänvaara – kt 78)	8 – 21 %	4 – 21 %	200 – 500 %	100 – 500 %
78	Paltamon keskusta (vt 22 – yt 19205)	1 %	0,3 – 1 %	14 – 35 %	7 – 35 %
	Yt 19205 – yt 19093	2 – 7 %	1 – 7 %	14 – 47 %	7 – 47 %
	Yt 19093 – Puolanka st 800	2 – 9 %	1 – 9 %	17 – 91 %	8 – 91 %

8.11.5.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankkeen tuulivoimapuistoalueiden yksityis-/metsäautoteillä. Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta ja Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä ja puolet etäämmältä. Siten kiviainekskuljetukset eivät laajalti lisää tuulivoimapuistoalueiden ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ympäristön maanteita niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreiteinä käytettäviä maanteita ovat ainakin valtatie 22, yhdystiet 19035 ja 19069 sekä kantatie 78. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 19035 ja vähiten valtatiellä 22. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteista eniten yhdystiellä 19035 ja valtatiellä 22. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurinta toteutusvaihtoehdossa VE1 suurimmasta voimalamäärästä johtuen. Toteutusvaihtoehdossa VE4 liikenteen lisääntyminen on pienintä pienimmästä voimalamäärästä johtuen. Kaikkien toteutusvaihtoehtojen erot ovat liikenteen lisääntymisen näkökulmasta pienet, sillä voimalamääräero on vain 1–5 voimalaa. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja valtatiellä 22 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdysteillä 19035 ja 19069 raskaan liikenteen määrä voi kasvaa huomattavasti, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteilla suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on 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 hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti pääosin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreiteinä käytettävät maantiet ovat päälylystettyjä, lukuun ottamatta yhdystietä 19035 ja osin yhdystietä 19069, mikä vähentää pölyhaittoja. Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa valtatielle 22, yhdysteille 19035 ja 19069 sekä kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (Taulukko 8.11.4).

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkueessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisien ja väliaikaisen haittan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Oulun tai Raahen satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 130–240 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Todennäköisesti Takiankankaan alueen kuljetusreiteinä käytettävistä teistä yhdystie 19035 ja Limintie risteävät sähköistetyn Oulu–Kontiomäki -radan kanssa tasoristeyksissä. Yhdystie 19035 risteää radan kanssa Kongasmäentien tasoristeyksessä, jossa on puomillinen varolaitte. Limintie risteää radan kanssa Karppilan (Limi) tasoristeyksessä, jossa ei ole varolaitetta. Erikoiskuljetuk-

set ylittäessään tasoristeyksen voivat mahdollisesti vaatia erikoistoimenpiteitä, kuten tasoristeyksen rakenteiden muuttamista, varoituslaitoksen poiskytkennän, sähkötarakenteiden siirtämistä tai ajojohtimen nostamista. Tällöin kyseessä on ratatyö, jolle on nimettävä ratatyöstä vastaava. Edellä mainitut erikoistoimenpiteet tai jos tasoristeystä ei voida ylittää sujuvasti ja pysähtymättä ylityksen aikana vaativat rautatieliikenteen keskeyttämisen. Tasoristeysten ylityksen osalta noudatetaan Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä -ohjetta (Väyläviraston ohjeita 8/2021).

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan kaikissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta ja Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä ja puolet etäämmältä, jolloin kiviainekseläiset eivät laajalti lisää hankkeen tuulivoimapuistoalueiden ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 8.11.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 1	VE 2	VE 3	VE 4
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 22	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 19035	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 19069	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen kantatiellä 78	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -

8.11.5.3 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

8.11.5.4 Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti

vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljetamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

8.11.5.5 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 22, vähintään noin 340 metrin etäisyydelle yhdystiestä 19035, vähintään noin 1,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19065, vähintään noin 2,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19069, vähintään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 78, vähintään noin 3,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19093 ja vähintään noin 7,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8832. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 400 metrin etäisyydelle Oulu–Kontiomäki -radasta.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 22, vähintään noin 340 metrin etäisyydelle yhdystiestä 19035, vähintään noin 1,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19065, vähintään noin 2,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19069, vähintään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 78, vähintään noin 4,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19093 ja vähintään noin 9,2 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8832. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 400 metrin etäisyydelle Oulu–Kontiomäki -radasta.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 22, vähintään noin 340 metrin etäisyydelle yhdystiestä 19035, vähintään noin 1,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19065, vähintään noin 4,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19069, vähintään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 78, vähintään noin 3,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19093 ja vähintään noin 7,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8832. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 400 metrin etäisyydelle Oulu–Kontiomäki -radasta.

Toteutusvaihtoehdossa VE4 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 22, vähintään noin 340 metrin etäisyydelle yhdystiestä 19035, vähintään noin 1,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19065, vähintään noin 4,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19069, vähintään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 78, vähintään noin 4,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19093 ja vähintään noin 9,2 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8832. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 400 metrin etäisyydelle Oulu–Kontiomäki -radasta.

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukainen minimietäisyys maanteistä alittuu kaikissa toteutusvaihtoehdoissa yhden tuulivoimalan osalta yhdystielle 19035 ja toisen tuulivoimalan sijoittumisestä yhdystiestä 19035 on hyvin lähellä pienintä sallittua etäisyyttä maantiestä. Minimietäisyyden alittavaa tuulivoimalaa suositellaan siirrettäväksi riittävälle etäisyydelle yhdystiestä 19035. Kun minimietäisyydet huomioidaan, ei tuulivoimaloilla ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

8.11.5.6 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon on tarkasteltavana kaksi vaihtoehtoa. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE 1 sähkönsiirtoa varten rakennetaan Hukkalansalon tuulivoimapuistoalueelta 110 kV voimajohto Takiankankaan alueelle. Hukkalansalon ja Takiankankaan välisen 110 kV voimajohdon reitille on kaksi vaihtoehtoa VEA ja VEB. VEA:n pituus on noin 13 km ja VEB:n noin 16 km. VEB kulkee noin seitsemän kilometrin matkan olemassa olevan Fingridin Nuojua-Seitenoikea 220 kV voimajohdon rinnalla. VEA sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen johtokatuun. Tuulivoimapuistoalueilla tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon Fingridin Nuojuankankaan ja Seitenoikean välille rakennettavan uuden 400 kV linjan varrelle suunnitellun 400 kV sähköaseman kautta. Kyseinen sähköasema sijoituisi alustavien suunnitelmien mukaan Takiankankaan hankealueen pohjoisosaan. Hukkalansalon alueelta lukien voimajohtoreittivaihtoehto VEA risteää yhdystien 19065 kanssa. Voimajohtoreittivaihtoehto VEB ei risteä maanteiden kanssa. Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 tuulivoimapuistoalueilla tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon Takiankankaan alueelta noin 35 kilometrin pituisella 400 kV voimajohdolla Fingridin Nuojuan sähköaseman kautta. Sähkönsiirron vaihtoehdon 2 vaikutuksia on käsitelty kappaleessa 9.11.

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 este-haitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työ-vaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteen-päin 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 lii-kenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet on kuitenkin mah-dollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuu-dessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden suoja-alueet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat ti-lavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomi-oon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta hai-tallisesti liikenteeseen.

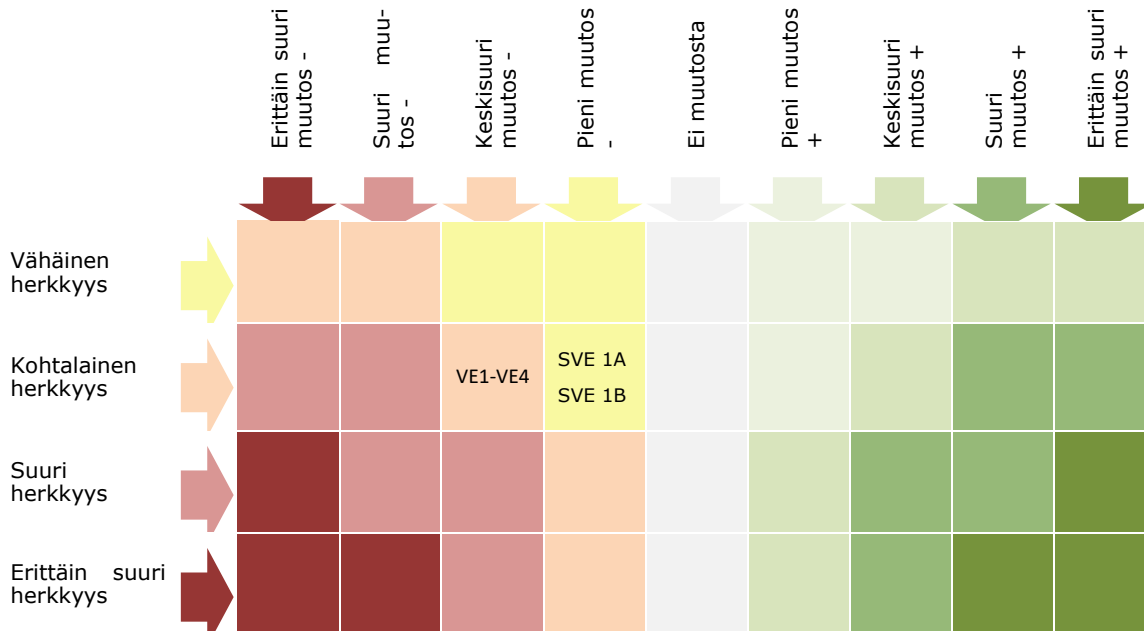
Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoin ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajoh-don rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

8.11.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Kaikissa tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankal-taiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamis-vaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös voi-malamäärä on suurin. Toteutusvaihtoehdossa VE4 kuljetusten kokonaismäärä ja voimalamäärä on pienin. Kaikkien neljän toteutusvaihtoehdon erot ovat liikenteen lisääntymisen näkökulmasta pienet, sillä voimalamääräero on vain 1–5 voimalaa. Vuorokausikohtaisten kulje-tusmäärien on arvioitu muodostuvan hyvin samankaltaisiksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. Näiden perusteella hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE 1A ja SVE 1B vai-kutusten merkittävyys katsotaan vähäiseksi (Taulukko 8.11.5).

Taulukko 8.11.5. Takiankankaan-Hukkalanalon tuulivoimapuistoalueiden eri toteutusvaihtoehtojen kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuistoalueiden lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

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 maanteista. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehtoissa.

8.11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Oulun tai Raahen satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja

pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnan ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

8.11.8 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. Takiankankaan alueella tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa Takiankankaan alueelta ja Hukkalansalon alueella tarvittavista kiviaineksista noin puolet on tarkoitus ottaa Hukkalansalon alueen kaakkoisosasta tai sen läheisyydestä, minkä johdosta lähiympäristön maanteille aiheutuva liikennemäärien lisääntyminen on pienempää ja lyhytkestoisempaa.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuistoalueiden rakentaminen kestäisi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

8.12 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

8.12.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu paikallisesti maa- ja metsätalouden sekä hankealueella, sähkönsiirtoreitin alueella ja niiden läheisyydessä toteutettavaan muuhun toimintaan, muun muassa matkailuun. Voimalapaikan maanomistajan saama vuokratulo tuulivoimalasta ylittää metsätalouden tuoton eivätkä tuulivoimalat rajoita metsätalouden harjoittamista muualla kuin tuulivoimapuiston rakennetulla alueella. Hankealueen kokonaispinta-alassa rakentamiseen käytetyt alueet ovat pieniä ja hankealueen parantunut tiestö hyödyttää metsätaloutta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin positiivisesti vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Työllisyysvaikutukset ulottuvat monelle eri sektorille. Tuulivoimahanke työllistää etenkin rakentamisvaiheessa paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toiminta-aikana tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan voimaloiden ja tiestön huolto- ja kunnossapitotoimissa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa sekä vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää myös kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

8.12.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat metsätalouden ja luonnonvarojen hyödyntämisen osalta paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat puolestaan laajalle alueelle lähiseudulle, maakunnan alueelle ja koko Suomeen.

8.12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto liitteessä 9.

Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi haastateltiin alueen matkailu-, ravitsemus- ja majoitusalan sekä metsä- ja maanrakennusalan toimijoita sekä alueen kuntien edustajia. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina teemahaastatteluina. Haastatteluja tehtiin yhteensä 8 kpl. Haastattelujen tarkoituksena oli selvittää paikallisten toimijoiden näkemyksiä Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankeen vaikutuksista elinkeinotoimintaan. Haastattelujen tuloksista on esitetty yhteenveto liitteessä 12.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maat, jotka tarvitaan tuulivoimapuiston rakentamiseen (voimalapaikat, huoltotiet, maakaapelilinjat, sähköaseman paikka sekä voimajohtoalue).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen merkittävät matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

8.12.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

8.12.5 Nykytila

8.12.5.1 Elinkeinot

Paltamossa oli vuoden 2021 lopussa 3 183 asukasta, joista 1 267 asukasta (40 %) oli työvoimaan kuuluvia ja 1 916 asukasta (60 %) työvoiman ulkopuolella. Työvoimaan kuuluvista oli työllisiä 86,8 % ja työttömiä 13,2 %. Paltamon työllisyysaste (työllisten osuus 15–64-vuotiaista) oli 64,6 % vuonna 2021. (Tilastokeskus 2022)

Vuoden 2021 lopussa Paltamossa oli 929 työpaikkaa, joista alkutuotannossa 8,4 %, jalostuksessa 14,5 % ja palvelualoilla 75,9 %. Paltamon työpaikkarakenteessa alkutuotannon osuus oli suurempi, jalostuksen osuus pienempi ja palvelujen osuus hiukan suurempi kuin koko maassa keskimäärin. Paltamon työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli 84 % vuonna 2021. Määrällisesti suurin työllistäjä Paltamossa oli vuonna 2020 maatalous, metsätalous ja kalatalous (98 työpaikkaa), toiseksi eniten työllisti tukku- ja vähittäiskauppa (27 työpaikkaa), kolmanneksi eniten rakentaminen (22 työpaikkaa) ja neljänneksi eniten kuljetus ja varastointi (19 työpaikkaa). Tilastokeskuksen toimipaikkarekisterin mukaan Paltamossa oli 247 yritystoimipaikkaa vuoden 2020 lopussa (Tilastokeskus 2022).

Paltamon keskustaajama sijaitsee hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kaakkoispuolella, lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle Hukkalansalon aluerajauksesta. Alle 30 km:n etäisyydellä hankkeen tuulivoimapuistoalueista sijaitsee lisäksi Vaalan, Ristijärven ja Paltamon keskustaajamat sekä Kajaanin keskusta. Puolangassa oli vuoden 2021 lopussa 2 446 asukasta, joista 856 asukasta (35 %) oli työvoimaan kuuluvia ja 1 590 asukasta (65 %) työvoiman ulkopuolella. Työvoimaan kuuluvista oli työllisiä 83,4 % ja työttömiä 16,6 %. Puolangan työllisyysaste (työllisten osuus 15–64-vuotiaista) oli 58,4 % vuonna 2021. (Tilastokeskus 2022)

Puolangassa oli vuoden 2021 lopussa 629 työpaikkaa, joista alkutuotannossa 22,4 %, jalostuksessa 8,1 % ja palvelualoilla 68,5 %. Alkutuotannon osuus oli suurempi ja jalostuksen ja palvelujen osuus pienempi kuin koko maassa keskimäärin. Puolangan työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli 88 % vuonna 2021. Määrällisesti suurin työllistäjä Puolangassa oli vuonna 2020 terveys- ja sosiaalipalvelut (201 työpaikkaa), toiseksi eniten työllisti maa-, metsä- ja kalatalous (144 työpaikkaa), kolmanneksi eniten koulutus (46 työpaikkaa) ja neljänneksi eniten tukku- ja vähittäiskauppa sekä rakentaminen (molemmissa 45 työpaikkaa). Majoitus ja ravitsemistoiminnassa oli 28 työpaikkaa ja muussa palvelutoiminnassa 20 työpaikkaa. Tilastokeskuksen toimipaikkarekisterin mukaan Puolangassa oli 216 yritystoimipaikkaa vuoden 2020 lopussa. (Tilastokeskus 2022)

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.12.1) on esitetty Paltamon ja Puolangan työpaikat toimialoittain.

Taulukko 8.12.1. Kunnan työpaikat toimialoittain vuonna 2021 (Lähde: Tilastokeskus, 2022).

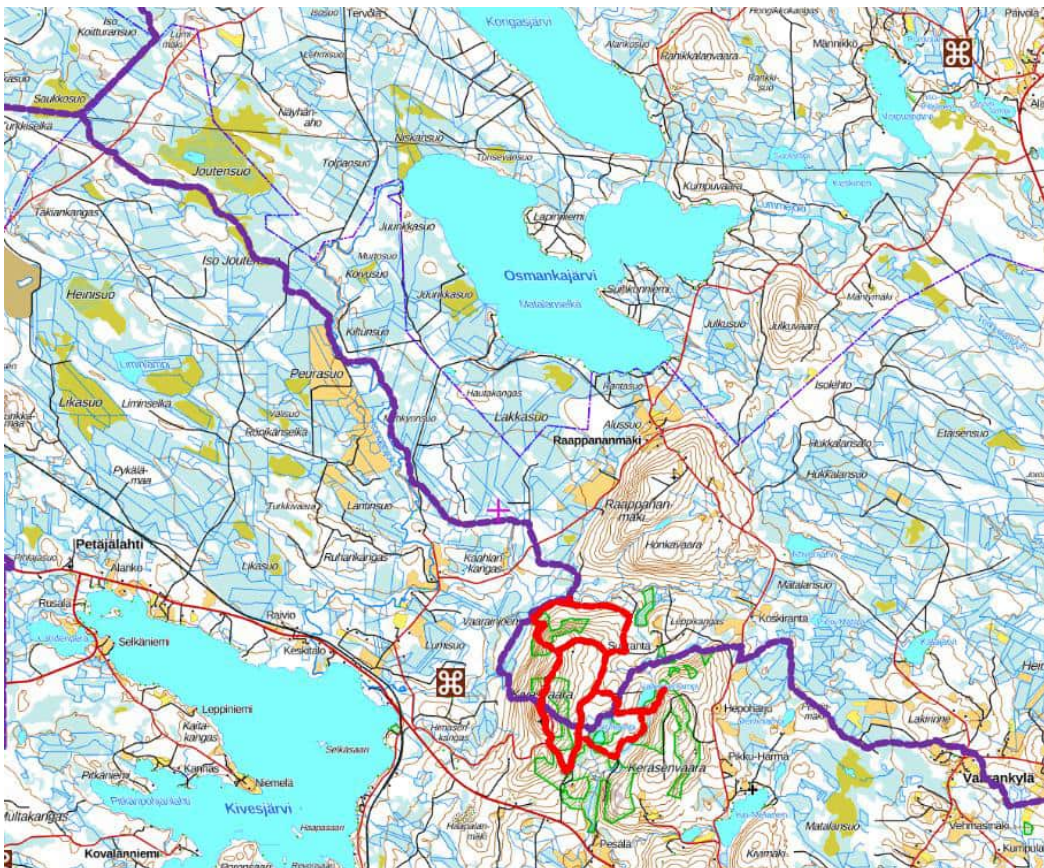
Työpaikat 2020	Paltamo	Puolanka	Koko maa
Alkutuotanto	8,4 %	22,4 %	2,6 %
Jalostus	14,5 %	8,1 %	21,2 %
Palvelut	75,9 %	68,5 %	75,0 %
Muu	1,2 %	1,0 %	1,3 %
Työpaikat yhteensä	929	629	2 377 126

Hankkeen tuulivoimapuistoalueet ovat metsätalousaluetta ja maa-alat ovat pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa.

8.12.5.2 Matkailu

Matkailuelinkeino alueella on kasvanut viime vuosina ja alueen markkinointiin panostetaan. Paltamon matkailualue on osa Visit Kajaani-Oulujärvi matkailualueetta, jota markkinoi Visit Kajaani-Oulujärvi alueorganisaatio. Aluetta markkinoidaan puhtaan luonnon, vaaramaisemien ja suurien järvien avulla. Alue profiloituu perhe-, luonto- ja kulttuurimatkailuun (Visit Kajaani-Oulujärvi). Alueella on runsaasti tarjontaa kulttuurin, liikunnan ja erilaisten luontoon perustuvien elämyksien saralla. Erilaisiin palveluihin kuuluvat majoitus ja elämysmajoitus, kulttuurinähtävyydet ja museot, golf, risteilyt, välinevuokraus sekä erilaiset ohjelmopalvelut sisältäen mm. moottorikelkkaretkiä ja safareita, revontulisafareita ja valokuvausretkiä, melontaa ja lumikenkäilyä.

Yksi alueen merkittävimmistä yrityksistä sijaitsee Paltamossa Kivesvaaran huipulla. Yritys sijaitsee ainoastaan 5,4 km lähimmästä voimalasta (Takiankangas T27) kaikissa hankevaihtoehdoissa (kts. maisemavaikutukset pisteestä 7). Muut matkailuyritykset sijaitsevat Paltamon taajamissa ja keskustaajamassa, josta etäisyys voimaloihin on lähimmillään noin 8 km ja pisimmillään noin 20 km. Alueella on kehitetty reittiverkostoa ja sitä kautta edellytyksiä luontomatkailulle. Reittiverkosto ja Kivesvaaran retkeilyalue sijaitsevat Kivesvaaran ympäristössä, alle 5,4 km päässä lähimmästä voimaloista. Reittiverkostosta lähtee kelkkareitti kohti Takiankankaan voimala-alueetta. Reitti kulkee osittain Takiankankaan alueen lävitse. Reitti linkittyy valtion Oulujärven retkeilyalueeseen ja on osa laajempaa reittiverkostoa.



Kuva 8.12.1. Kivesvaaran reittiverkosto. Kuvakaappaus Metsähallituksen retkikartasta (<https://www.retkikartta.fi/?featureClass=land-use-areas&id=2075>).

8.12.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.12.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi vähittäiskauppa, majoitus- ja ravitsemuspalvelut ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä muun muassa huolto- ja kunnossapitotöissä, teiden aurauksessa, majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, kuljetuspalveluissa sekä vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia Kainuussa on selvitetty ”Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi - selvityksessä” (Savikko, Rintamäki & Hokkanen, 2022).

Ramboll Finlandin tekemässä selvityksessä (Kainuun liitto 2022) on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja Kainuussa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana: rakentaminen (noin 1 vuosi), tuotanto (noin 30 vuotta) ja käytöstä poistaminen (noin 1 vuosi). Selvityksen mukaan Kainuussa vuoden 2022 alkuun mennessä rakennettujen 39 tuulivoimalan työllistävä vaikutus koko tuulivoimaloiden elinkaaren ajalta on noin 1 838 henkilötyövuotta, josta suora työllisyysvaikutus tuulivoimasektorilla on noin 553 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutus muilla toimialoilla noin 1 285 henkilötyövuotta. Kerrannaisvaikutuksesta toteutuu noin 483 henkilötyövuotta (38 %) rakentamisvaiheessa, noin 733 henkilötyövuotta (57 %) tuotantovaiheessa ja noin 69 henkilötyövuotta (5 %) käytöstä poistamisen aikana.

Edellä mainitun selvityksen perusteella karkealla tasolla arvioituna Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen suora ja välillinen työllisyysvaikutus Kainuussa on vaihtoehdossa VE1 noin 2 440 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa VE2 noin 2 370 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa VE3 noin 2 300 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE4 noin 2 210 henkilötyövuotta tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Vuositasolla työllisyysvaikutus on rakentamisvaiheessa noin 600 henkilötyövuotta ja toimintavaiheessa noin 30 henkilötyövuotta.

Rakentamisen aikana merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden 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.

Taulukko 8.12.2. Arvio Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksesta Kainuussa.

Työllisyysvaikutus, henkilötyövuotta	VE1: 52 voimalaa	VE2: 50 voimalaa	VE3: 49 voimalaa	VE4: 47 voimalaa
Suora työllisyysvaikutus	730	700	690	660
Kerrannaisvaikutus yhteensä	1 710	1 670	1 610	1 550
Rakentamisvaihe (n. 1 vuosi)	650	640	620	590
Alkutuotanto	10	10	10	10
Jalostus (pl. rakentaminen)	90	90	90	80
Rakentaminen	380	370	360	340
Palvelut	170	170	160	160
Tuotantovaihe (n. 30 vuotta)	970	940	910	880
Alkutuotanto	0	0	0	0
Jalostus	320	310	300	290
Rakentaminen	10	10	10	10
Palvelut	640	620	600	580
Purkaminen (n. 1 vuosi)	90	90	80	80
Alkutuotanto	0	0	0	0
Jalostus	10	10	10	10
Rakentaminen	60	60	50	50
Palvelut	20	20	20	20
Suora ja kerrannaisvaikutus yhteensä	2 440	2 370	2 300	2 210

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallisia yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulipuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Paltamossa ja Puolangalla voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2023, joten Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston kiinteistövero olisi vaihtoehdossa VE1 noin 20,8 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa VE2 noin 20,0 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa VE3 noin 19,6 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE4 noin 18,8 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Koska suurin osa suunnitelluista voimaloista sijaitsee Paltamon kunnan alueella, myös suurin osa kiinteistöverosta kohdistuu Paltamon kunnalle. Puolangan kuntaan Julkuvaaran alueelle sijoituu kaikissa vaihtoehdoissa kaksi voimalaa, joten Puolankaan kohdistuva kiinteistövero on 0,8 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset työllisyyteen jäävät paikallisella tasolla yleensä vähäisiksi voimajohtohankkeiden vaatiman erikoisosaamisen ja erikoiskaluston takia. Voimajohtoon rakentaminen voi kuitenkin työllistää myös paikallisia yrityksiä esim. majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa ja voimajohtojen purkaminen myös jätehuollossa. Käytön aikana voimajohtoon kunnossapito kuten kasvuston käsittely työllistää myös paikallisia.

Kunta- ja yrityshaastattelujen mukaan paikallinen elinkeinotoiminta tulisi pääosin hyötymään tuulivoimahankkeesta. Haastateltujen mukaan tuulivoimapuisto tuottaisi yrityksille liikevaihtoa ja arvonlisäystä. Tuulivoimaloiden rakentamisen toivottiin tuovan paikkakunnalle myös uusia investointeja. Yritysten erikoistuminen ja työntekijöiden kouluttaminen tuulivoiman vaatimaan erikoisosaamiseen mahdollistaisi paikkakunnalle suuremmat hyödyt tuulivoimasta. Kunnan saamien kiinteistö- ja muiden verotulojen uskottiin antavan kunnalle enemmän liikkumavaraa ja mahdollisuuksia elinvoiman kehittämiseen koko kunnan alueella. Verotuloilla on haastateltavien mukaan konkreettinen ja suora vaikutus aluetalouteen.

8.12.6.2 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Takiankankaan itäosaan sijoittuu viljelykäytössä olevia peltoja ja länsiosaan pieni tuotannosta poistunut turvetuotantoalue. Hukkalansalon alueelle sijoittuu yksi pieni viljelykäytössä oleva peltoalue. Muutoin hankkeen tuulivoimapuistoalueet ovat pääasiassa metsätalouskäytössä. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden, mutta jonkin verran myös maatalouden ja turvetuotannon harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla sekä huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreitin alueilla. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan noin hehtaarin alue. Osa raivatasta alueesta saa kuitenkin palautua aiempaan käyttöön rakentamisen jälkeen. Takiankankaan alueella tuulivoimaloita sijoittuu metsätalousalueiden lisäksi myös peltoalueille ja turvetuotantoalueelle, mikä vähentää maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon käytössä olevaa maa-aluetta. Hukkalansalon alueella tuulivoimalat sijoittuvat metsätalousalueelle, joten vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maa- ja metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapelien sekä sähkönsiirtoreitin alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Kunta- ja yrityshaastattelujen mukaan teiden rakentaminen ja kunnossapito hyödyttävät myös metsätalouden harjoittajia. Haastattelujen mukaan myös muu paikallinen elinkeinotoiminta tulisi pääosin hyötymään tuulivoimahankkeesta. Tuulivoimaloiden rakentamisen raivaus- ja maanrakennusurakoihin löytyy useita paikallisia toimijoita. Toimintavaiheessa myös pienille sivutoimisille maaseutuyrittäjille voisi tarjoutua mahdollisuuksia mm. teiden ylläpitoon ja talvikunnossapitoon. Pienille yrityksille työllistävä vaikutus olisi merkittävä. Haastateltavien toiveena oli, että paikallisia yrityksiä käytettäisiin mahdollisimman paljon alihankkijoina ja aliurakoitsijoina.

8.12.6.3 Vaikutukset matkailuelinkeinon

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Keskeistä maisemavaikutusten syntyemisessä on se, miten tuulipuisto tulee näkymään matkailuelinkeinon käyttäjille alueille ja se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulipuisto tulee matkailumaisemassa olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen matkailun luonteesta ja maiseman merkittävydestä osana alueen matkailun vetovoimaa. Kivesvaaran huipulla sijaitseva elämysmajoitus ja näköalravintola on suunniteltu sidottu vahvasti erämaiseen maisemaan ja sen ihailemiseen. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan muutos näköalapaikalla on suuri ja maisemaa katsoessa voi mahdollisesti tuulivoimaloiden myötä olla haastavampaa ”lepuuttaa silmää” ja nauttia pääosin luontovaikutteisesta ympäristöstä ja näkymästä. Vaikutus on sama kaikissa vaihtoehdoissa, VE2 ja VE4 on vain kaksi voimalaa vähemmän. Paltamon taajamaan ja keskustajaamaan, missä suurin osa Paltamon matkailuyrityksistä sijaitsee voimalat eivät näy. Vaikka vaikutukset maisemassa kohdistuvatkin suoraan suurimmilta osin yhteen toimijaan ja alueeseen, on kyseinen toimija tärkeä koko alueen vetovoiman kannalta.

Maiseman muutoksen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikeaa arvioida, kysyntään vaikuttaa maiseman lisäksi erittäin keskeisessä asemassa alueen matkailupalvelujen monipuolisuus. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaan matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, sen vaikutus vierailuhalukkuuteen ei todennäköisesti ole suuri, jos alueen palvelurakenne ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Todelliset vaikutukset matkailijoiden mielipiteisiin tuulivoimasta maisemassa voidaan vain arvioida.

Tuulivoiman vaikutus imagoon riippuu myös suurilta osin siitä, miten matkailijat subjektiivisesti kokevat tuulivoiman matkailumaisemassa. Tähän vaikuttavat havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan yleensä. Toisille maisemassa erottuva tuulivoimala on merkki luonnontilaisuuden menettämisestä ja toisille taas merkki kestäväyydestä ja uusiutuvan energian tuotannosta. Vaikutukset imagoon voivat siis olla myös myönteisiä. Imagoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset voivat pahimmillaan heikentää alueen uskottavuutta esimerkiksi luontomatkailukohteena. Paltamon aluetta markkinoidaan puhtaan luonnon, vaaramaisemien ja suurien järvien avulla. Markkinoinnissa käytetään vaikuttavia kauaskantoisia vaaramaisemia, revontulia ja auringonlaskuja sekä erilaisia aktiviteettejä luonnossa. Maiseman ollessa suuressa osassa alueen matkailumarkkinointia voi tuulivoimaloiden vahva läsnäolo maisemassa vaikuttaa imagoon kielteisesti. Vaikutukset voivat olla kielteiset erityisesti Paltamolle, missä kunnan yhteen vetovoimaisimmista matkailuyrityksistä ja maisemapaikasta kohdistuu suuri vaikutus. Mikäli ainoastaan Hukkalan salon voimala-alue toteutuisi, eivät vaikutukset olisi yhtä merkittäviä.

Alueen palvelurakenne ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat monipuolisia ja houkuttelevia, joskin alueen elämysmajoitus ja ohjelmapalvelut kuten revontulisafarit nojautuvat hyvin pitkälti ympäröivän maiseman ihasteluun ja kokemiseen. Revontulien katselu tapahtuu hyvin usein pohjoistaivaalta.

Mikäli alueen ohjelmapalveluyritykset käyttävät alueen kelkkailureittejä ja Takiankankaan hankealueella kulkevaa reitistöä tai omatoimimatkoilijoita ohjataan näille reiteille, tulee suunniteltu tuulivoimapuisto vaikuttamaan suoraan matkailutuotteisiin ja palveluihin, jotka liittyvät kelkkailuun. Uusien alueiden löytäminen matkailutoimintaan voi olla haastavaa yrityksille.

Tuulivoiman rakentamisen aikana väli aikaista kysyntää voi syntyä tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvien henkilöiden majoitus- ja ravintolapalvelujen tarpeesta. Paltamo on lähin keskus, missä palveluita on saatavilla. Tuulivoimasta viestiminen avoimesti myös matkailun markkinoinnissa voi vähentää mahdollisia kielteisiä reaktioita matkailijoilta kohteessa.

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat, että tuulivoima vaikuttaisi erittäin kielteisesti muun muassa matkailuun alueella. Merkittävimäksi haitaksi arvioitiin maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen. Kielteisiä vaikutuksia arvioitiin myös olevan alueen maineeseen ja arvostukseen. Toisaalta tuulivoiman arvioitiin vaikuttavan myönteisesti alueen elinvoimaan. Jatkosuunnittelussa asukkaat toivoivat matkailun osalta, että vaikutuksia kunnan imagoon ja arvostukseen matkailukohteena arvioitaisiin sekä hyötyjä ja haittoja puntaroitaisiin edelleen. Jatkosuunnittelussa matkailuyritysten ja toimijoiden kuten alueorganisaation kuuleminen on suositeltavaa.

Kunta- ja yrityshaastattelujen mukaan tuulivoimaloiden rakentaminen lisäisi palvelujen kysyntää majoitus- ja ravintolapalveluissa sekä kaupallisissa palveluissa erityisesti Paltamossa. Toisaalta hyödyn katsottiin olevan kuitenkin vain hetkellinen ajoituessaan rakennusvaiheeseen. Haastatteluissa tuotiin esille myös matkailuyrityksille aiheutuvat kielteiset vaikutukset, joita syntyy tuulivoimaloiden aiheuttamien maisema-, melu- ja valohaittojen takia. Kielteiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti sellaisille yrityksille, joiden toiminta perustuu kauniiseen maisemaan, hiljaisuuteen, koskemattomaan luontoon ja hyvinvointiin. Osa matkailuyrityksistä näkee tuulivoiman myös mahdollisuutena hyödyntää toiminnassaan puhdasta energiaa.

Mikäli Takiankankaan tuulivoima-alue toteutuu ja Vaalan kunnassa suunnitteilla oleva Haarasuokankaan tuulipuisto toteutuu tulevat näiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset olemaan moninkertaiset tuulipuistojen yksittäisiin vaikutuksiin verrattuna. Turkkielän ja Takiankankaan toteutuessa Haarasuonkankaan tuulipuiston yhteisvaikutukset Oulujärven koillisosien maisemaan ovat merkittävät. Oulujärvi on suosittu retkeily- ja virkistysympäristö. Järvimaisema ei ole erityisen herkkä maiseman muutoksille, mutta kolmen voimala-alueen toteutuessa sen pohjoisosan rannoilla muutoksen voidaan arvioida olevan erittäin suuri. Haarasuonkankaan voimalat tulisivat näkymään Kivesvaaran näköalapaikalle kokonaisuudessaan ja vaikutukset Paltamon matkailuun moninkertaistuisivat.

8.12.6.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että maa- ja metsätalouden ja turvetuotannon harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien, peltojen ja turvetuotannon pinta-alaa, mutta käytöstä poistuvan alueen pinta-ala pieni suhteessa tuulivoimapuiston kokonaispinta-alaan ja maanomistajille maksetaan poistuvasta maa-alasta korvausta.

Asukaskyselyyn vastanneista kolmannes (22 %) oli sitä mieltä, ettei Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen ja viidennes (20 %) sitä mieltä, ettei hankkeella ole vaikutusta metsästykseseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 7 % myönteisiksi ja 52 % kielteisiksi ja vaikutukset metsästykseseen 6 % myönteisiksi ja 57 % kielteisiksi.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 8.10.

Taulukko 8.12.3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoihin								
Vaikutus- tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		VE0	VE1	VE2	VE3	VE4		
Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kunnallisverotulo.	Ei vaikutusta	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++		
Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +		
Maa- ja metsätalouden ja turvetuotannon harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohdoreitti).	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -		
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohdoreitti). Muuten tuulivoimalat tai voimajohto eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -		
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +		
Matkailutuotteet- ja palvelut	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat ja vaikutukset reitti-infraan	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --		
Matkaluimago	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -		
Alueen matkailun veto-voima	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -		
Rakentamisen aikaiset hyödyt matkailuun	Mahdollisuus tarjota majoitus- ja ravintolapalveluita	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +		

8.12.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön sekä sähkönsiirron voimalinjojen vaatimilla alueilla maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa hankealueiden kokonaispinta-alasta ja valtaosalla hankealueita voidaan harjoittaa maa- ja metsätaloutta ja turvetuotantoa sekä marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat hankkeen tuulivoimapuistojen saavutettavuutta ja helpottavat alueilla liikkumista niin maa- ja metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntaan kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

Taulukko 8.12.4. Takiäkankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			VE1-VE4, luonnonvarat, elinkeinot		VE0	VE1-VE4, työllisyys ja aluetalous			
Kohtalainen herkkyys			VE1-VE4, matkailu						
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

8.12.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimahanke elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat matkailulle sekä metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman ja voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista. Vaikutukset matkailuun syntyvät pääosin maisemassa tapahtuvien muutosten kautta, joten maisemahaittojen lieventäminen lieventää myös matkailulle aiheutuvia haittoja. Matkailun imago-vaikutuksia voidaan lieventää tai kääntää positiivisempaan suuntaan avoimella viestinnällä tuulivoiman myönteisistä vaikutuksista vihreän energian tarjoajana alueelle.

Tuulivoimapuistohankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia

voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta. Myös yritysten ja kuntien edustajien haastatteluissa toivottiin, että paikallisille yrittäjille ja elinkeinoelämälle kerrottaisiin, mitä mahdollisuuksia tämän kokoluokan hanke tarkoittaa juuri paltamolaisille ja puolankalaisille yrittäjille. Hankkeen mahdolliset hyödyt paikallisille yrityksille todennäköisesti myös lisäävät hankkeen hyväksyttävyyttä yrittäjien ja asukkaiden keskuudessa.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asi-aankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla niin, ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

8.12.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen ja kohdistumiseen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimaloiden, tiestön ja voimajohdon rakenteiden rakentamiseen, käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen puolestaan on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Muita kuin suoria vaikutuksia matkailuun on vaikea arvioida, sillä välilliset vaikutukset muodostuvat pitkälti siitä, miten matkailijat kokevat tuulivoiman matkailumaisemassa. On vaikea arvioida missä määrin tuulivoimalat vaikuttavat matkailijan ostopäätökseen tai vierailuhalukkuuteen. Arvioidaan kuitenkin, että luontoon perustuvissa matkailukohteissa matkailijat suhtautuvat tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa kielteisemmin kuin muissa kohteissa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

8.13 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

8.13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Trafín myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitojen yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

8.13.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

8.13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Trafín 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 VTT:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

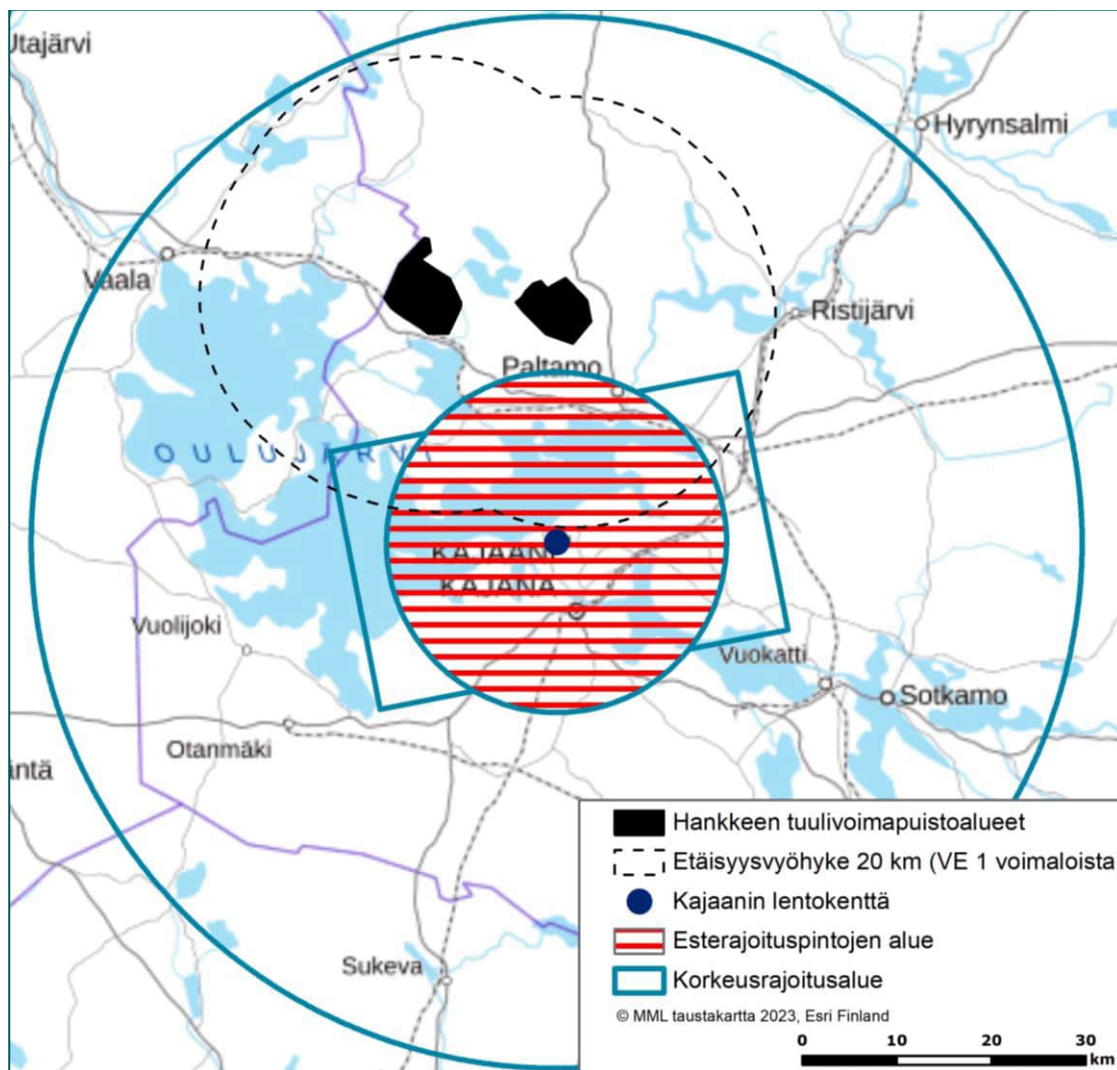
Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 56 kilometrin etäisyydellä hankkeen lähimmästä voimalasta.

8.13.4 Nykytila

8.13.4.1 Lentoliikenne

Hankkeen tuulivoimapuistoalueita lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 22 kilometrin etäisyydellä hankkeen lähimmästä tuulivoimalasta. Kaikki hankkeen suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa maksimikorkeus on 644 metriä. Hankkeen tuulivoimaloille tullaan hakemaan lentoestelupaa, kun rakennettavien voimaloiden lopullinen määrä ja tarkat sijainnit varmistuvat.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueita lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa, noin 26 km etäisyydellä Takiankankaan alueesta länteen.



Kuva 8.13.1. Takiankankaan ja Hukkalansalon alueiden sijainnit suhteessa Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitusalueisiin.

8.13.4.2 Tutkat

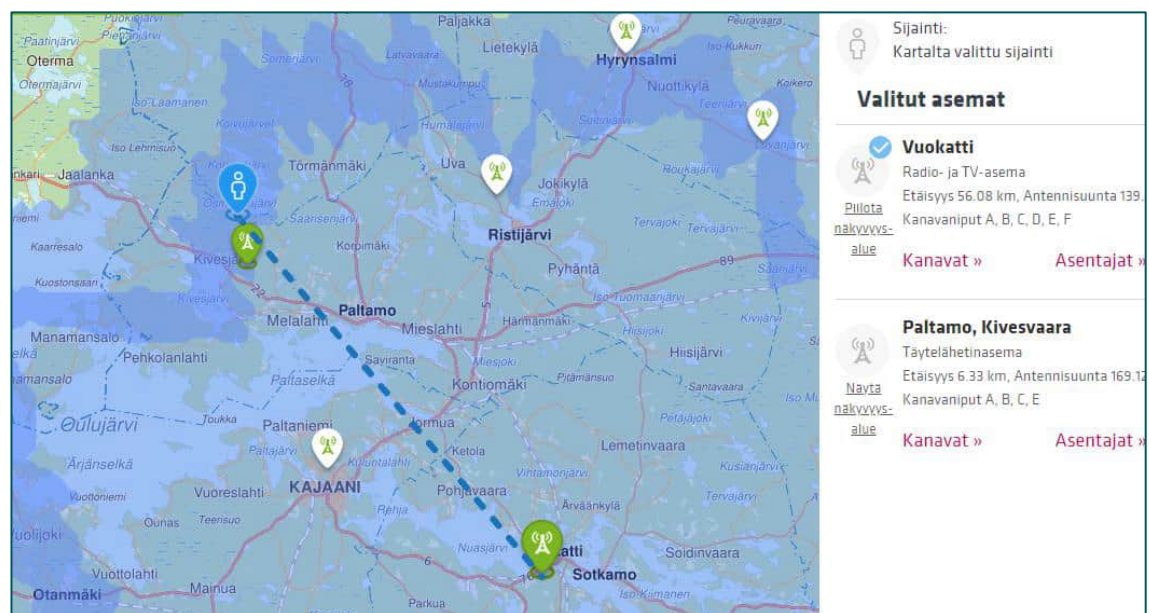
Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankkeesta vastaava on pyytänyt Puolustusvoimilta erilliset lausunnot tuulivoimahankkeen molemmista tuulivoimapuistoalueista. Puolustusvoimien lausunnot on saatu elokuussa 2021. Lausuntojen mukaan suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu ilmavoimien ilmalvontatutkien vaikutusalueelle. Ilmavoimien esikunta on kuitenkin arvioinut hank-

keen tuulivoimaloista aiheutuvien tutkavaikutusten olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 56 kilometrin etäisyydellä hankkeen lähimmästä voimalasta, joten Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida tarkemmin.

8.13.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähietäisyydelle ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan Takiankankaan ja Hukkalansalon ympäristössä tv-vastaanotto tapahtuu Vuokatin lähietäisyydeltä. Hankkeen lähiympäristön rakennukset sijaitsevat myös Kivesvaaran täytelähetinaseman peittoalueella.



Kuva 8.13.2. Antenni-tv –vastaanotto hankkeen tuulivoimapuistojen ympäristössä. Vuokatin lähietäisyydeltä ja Kivesvaaran täytelähetinasema on merkitty vihreällä lähietäisyydellä. Hankkeen likimääräinen sijainti on merkitty sinisellä. (Digita Oy 2022)

8.13.5 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 Liikenteen turvallisuusvirasto Trafli. Lentoestelupahakemukseen liitetään Finavian antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupää haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Hankkeen tuulivoimalat sijoittuvat Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitus-alueelle. Suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 644 m. Takiankankaan alue sijoittuu korkeustasolle noin

+135...+190 (N2000) ja Hukkalansalon alue sijoittuu korkeustasolle noin +150...+270 (N2000). Koska hankkeessa suunnitellaan kokonaiskorkeudeltaan enintään 350 metriä korkeita voimaloita, jää suunniteltujen voimaloiden korkein kohta alle 644 metriin. Näin ollen hankkeesta ei todennäköisesti aiheudu vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen. Hankkeelle tullaan joka tapauksessa hakemaan lentoestelupaa.

Lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa, hankealueen länsipuolella noin 26 kilometrin etäisyydellä. Hankkeesta ei pitkän välimatkan vuoksi ole vaikutuksia lentopaikan toiminnalle.

8.13.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

Puolustusvoimien pääesikunnalta on pyydetty lausuntoja Takiankankaan - Hukkalansalon tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä huhtikuussa 2021. Lausunnot on saatu elokuussa 2021. Lausuntojen mukaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Takiankankaan tai Hukkalansalo alueille.

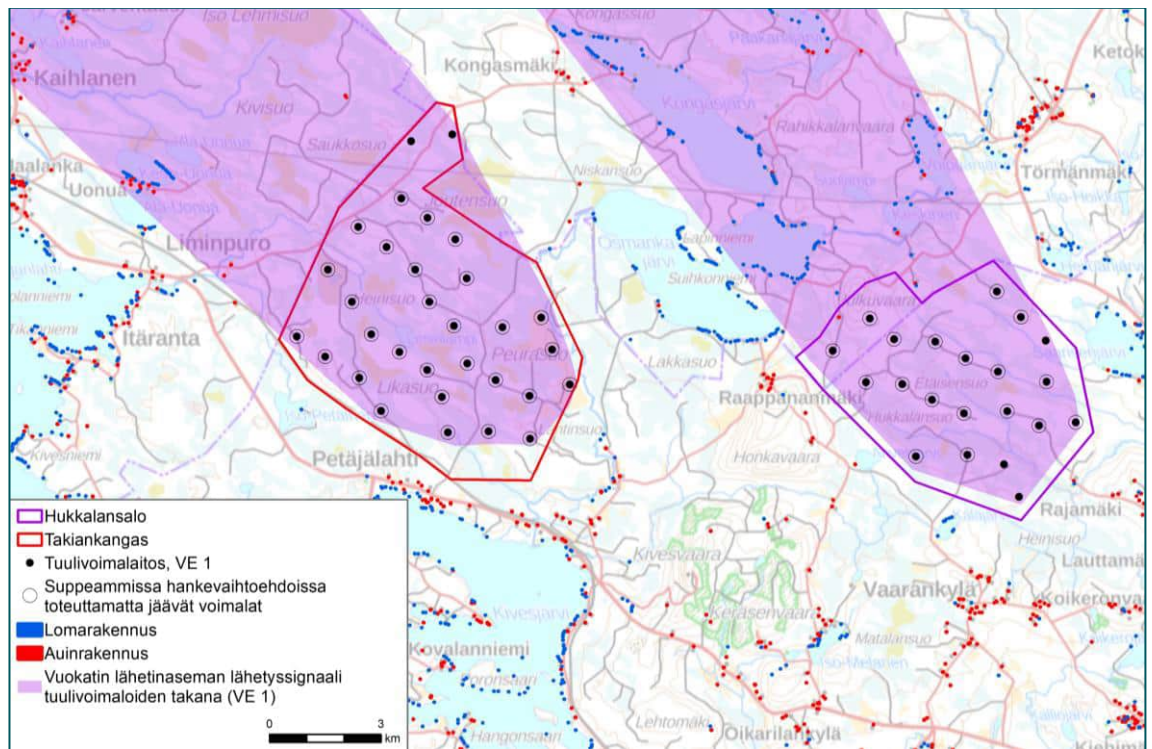
Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankkeen tuulivoimaloista, ettei hankkeella ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

8.13.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv -vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin.

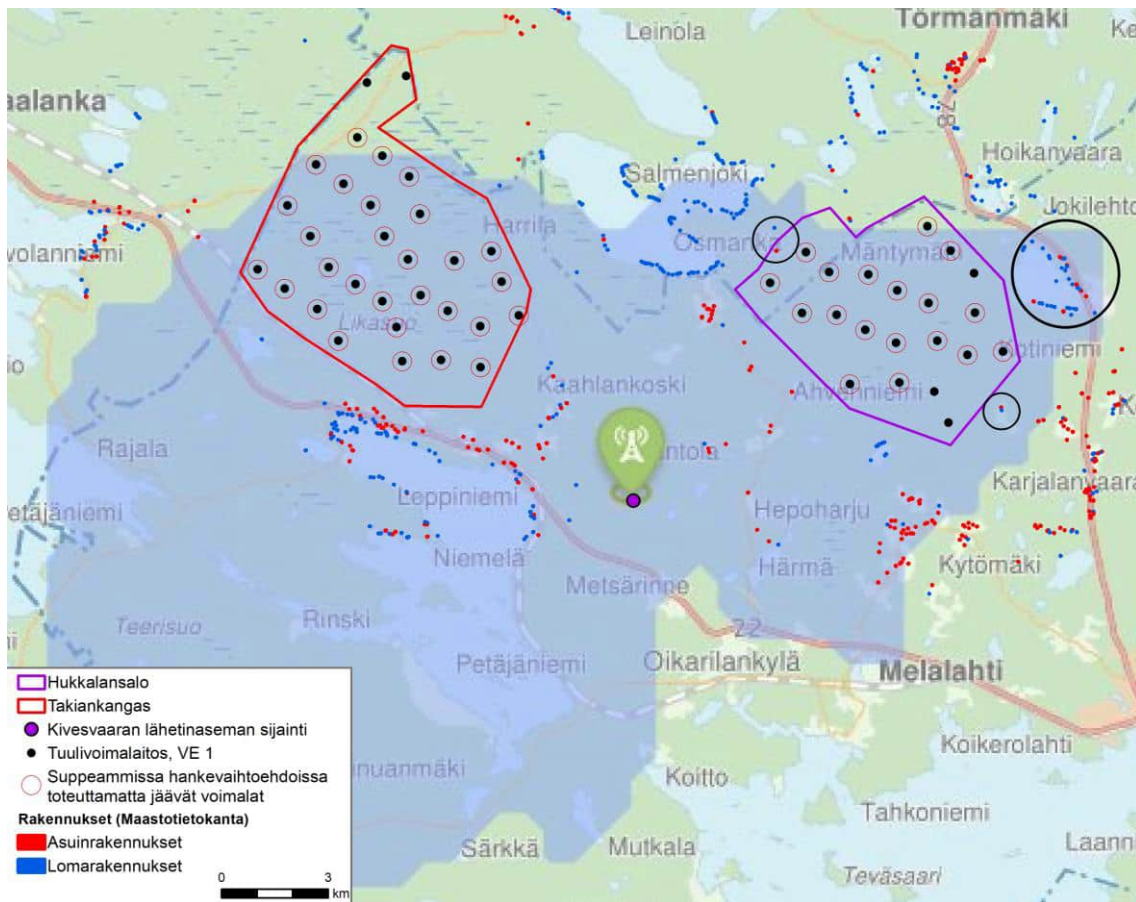
Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu pääosin Vuokatin päälähetinasemalta. Lähetinaseman sijainti suhteessa voimaloihin huomioiden, voi häiriötä teoreettisesti aiheutua tuulivoimaloiden luoteis-pohjoispuolella. Takiankankaan tuulivoimaloiden koillispuolelle sijoittuu pääosin yksittäisiä rakennuksia. Tiheämpää asutusta (loma- ja vakituksessa käytössä olevaa) on Keski-Uonua järven rannoilla sekä Kaihlasen alueella. Matkaa Keski-Uonuan rakennuksille on lähimmistä voimaloista reilut viisi kilometriä ja Kaihlasen alueelle lähes 10 kilometriä.

Hukkalansalon tuulivoimaloiden koillis-pohjoispuolelle sijoittuu melko runsaasti loma-ajan rakennuksia sekä yksittäisiä asuinrakennuksia. Asutus on keskittynyt järvien rannoille. Alle kolmen kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu häiriösuunnassa kolme asuinrakennusta ja 32 loma-ajan rakennusta.



Kuva 8.13.3. Hankkeen tuulivoimalat voivat häiritä antenni- tv –vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Vuokatin lähetasemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.

Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden väliin sijoittuu Kivesvaaran täytelähetinasema, jonka Digtan karttapalvelun mukainen peittoalue on esitetty kuvassa 8.13.4 sinisenä alueena. Hankkeen tuulivoimaloista johtuvaa häiriötä saattaa esiintyä Hukkalansalon itäpuolella sijaitsevan Saarijärven rannalla, missä on tiheämpää loma- ja vakituista asutusta. Häiriötä voi myös aiheutua Hukkalansalon voimaloiden luoteis- ja kaakkoispuolelle sijoittuvien yksittäisten rakennusten alueella. Rakennukset on ympäröity kartalla. Hankevaihtoehdoissa 3 ja 4 ovat aiheutuvat vaikutukset hieman vähäisempiä, sillä Hukkalansalon kaakkoispuolella sijaitseville rakennuksille katvevaikutuksia aiheuttavia voimaloita ei toteuteta.



Kuva 8.13.4. Kivesvaaran täytelähetinasema ja sen näkyvyysalue (Digita Oy) suhteessa hankkeen voimaloihin ja lähiasutukseen. Rakennukset, joiden tv-vastaanottimille saattaa aiheutua hankkeesta häiriöitä on ympyröity.

8.13.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen tuulivoimapuistojen ympäristössä ennakoituilla antenni-tv:n näkyvyyden ongelmialueilla toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää.

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuihin. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

8.13.9 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.

9 400 KV VOIMAJOHDON VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOSSE SVE 2

9.1 YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA ASUTUS

9.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät voimajohtoreitin fyysisessä ympäristössä. Voimajohto rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, johon sisältyy rakentamisrajoitusalue.

Suorat maankäyttövaikutukset jäävät voimajohtohankkeessa yleensä paikallisiksi ja ne kohdistuvat pääsääntöisesti voimajohtoalueeseen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa voimajohtoalueen välittömässä läheisyydessä välilliset vaikutukset (mm. maisemavaikutukset) vaikuttavat laajemmin.

9.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä havainnekuvia, karttatasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta.

Hankkeesta aiheutuvat rajoitukset sekä ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken kuvaillaan. Vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä on selvitetty johtoreitin sijaintikuntien kaavoituksen ja maankäytön kannalta. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Hankkeen soveltuvuutta sekä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu hankealuetta laajempaan kokonaisuuteen. YVA-selostuksessa on arvioitu uuden voimajohton soveltuvuutta nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja infrastruktuuriin sekä alueen nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön. Lisäksi on arvioitu vaikutusta suhteessa muihin vireillä oleviin maankäyttösuunnitelmiin.

Paikallisen ja kunnallisen tason lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvat vaikutusarviointit on tehnyt asiantuntija-arviona DI Timo Leskinen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

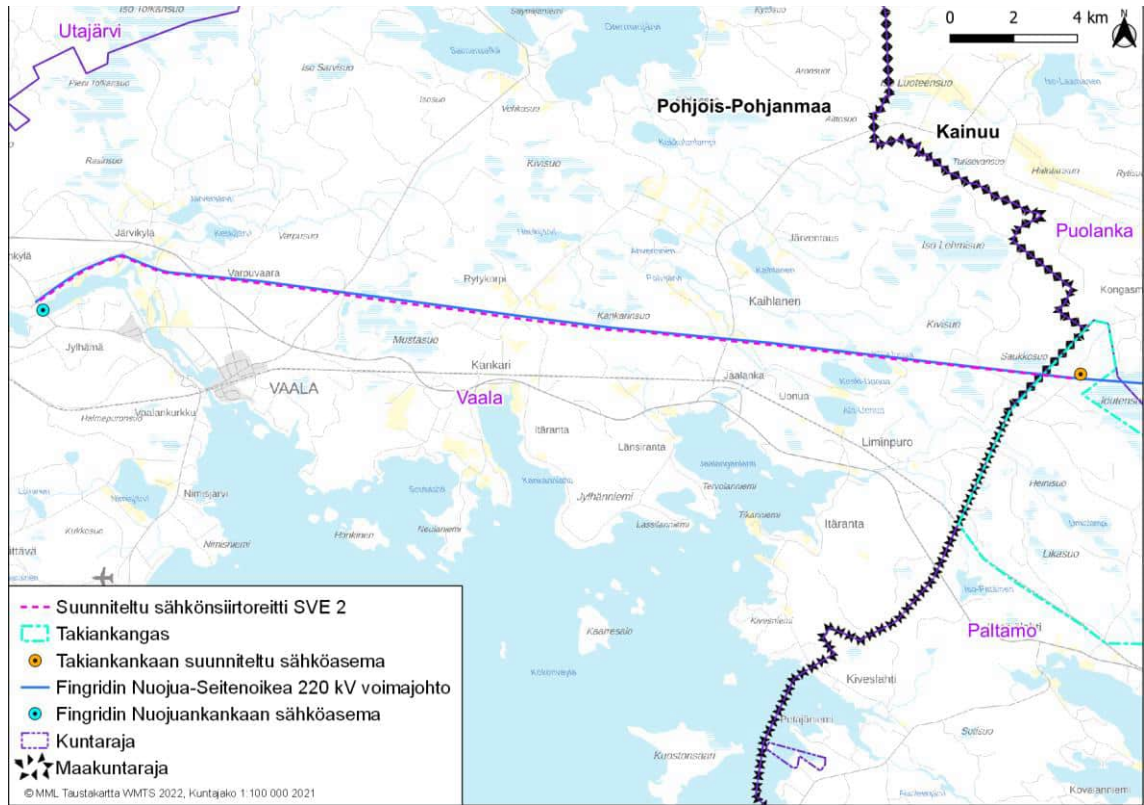
9.1.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

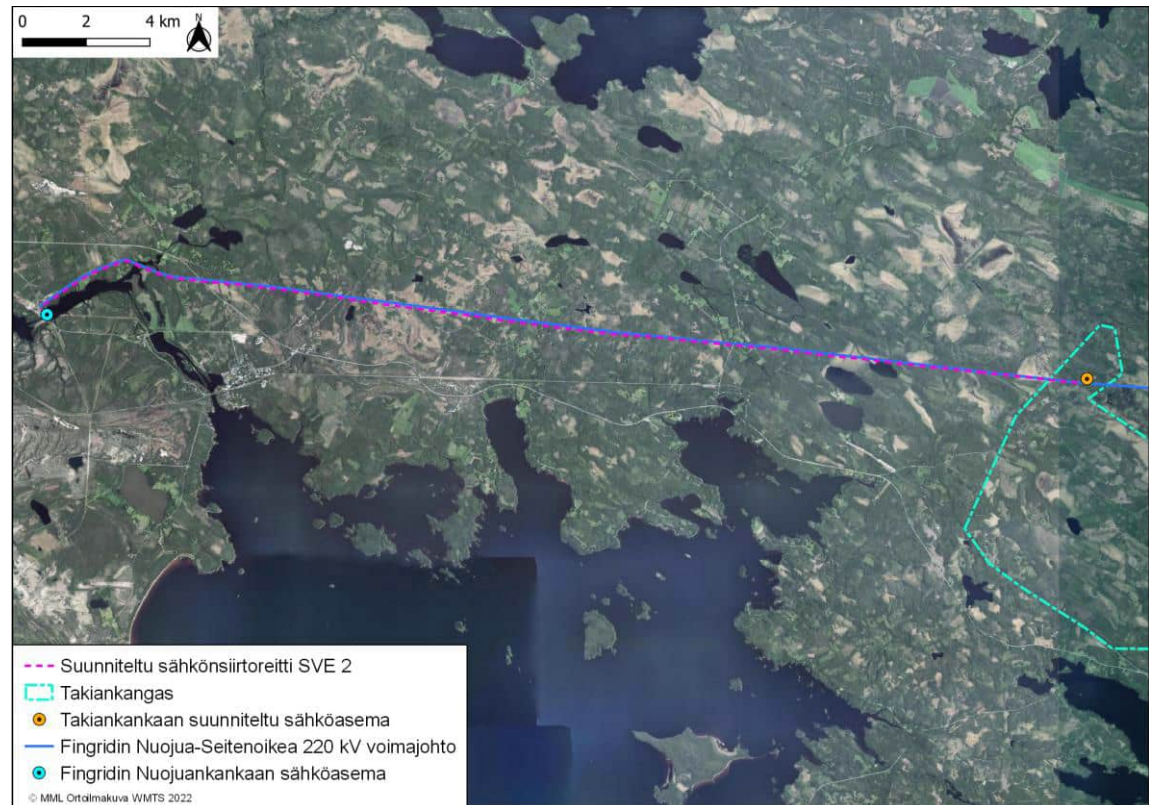
9.1.3 Voimajohtoalueen ja sen lähiympäristön nykytila

9.1.3.1 Johtoreitin yleiskuvaus ja maankäyttö

Noin 30 kilometrin pituinen suunniteltu 400 kV voimajohtoreitti sijoittuu pääosin Vaalan kunnan alueella. Noin kilometrin matkan, Takiankankaan alueelle sijoittuvalla osuudella reitti sijoittuu Paltamon kunnan alueelle. Suunniteltu voimajohto sijoittuu Fingridin nykyisen Nuojua-Seitenoikea 220 kV voimajohton rinnalle, sen eteläpuolelle. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin metsätalousalueelle, joitakin pienialaista peltolohkoja sijoittuu reitin keskivaiheille sekä Nuojuunkankaan sähköaseman läheisyyteen.



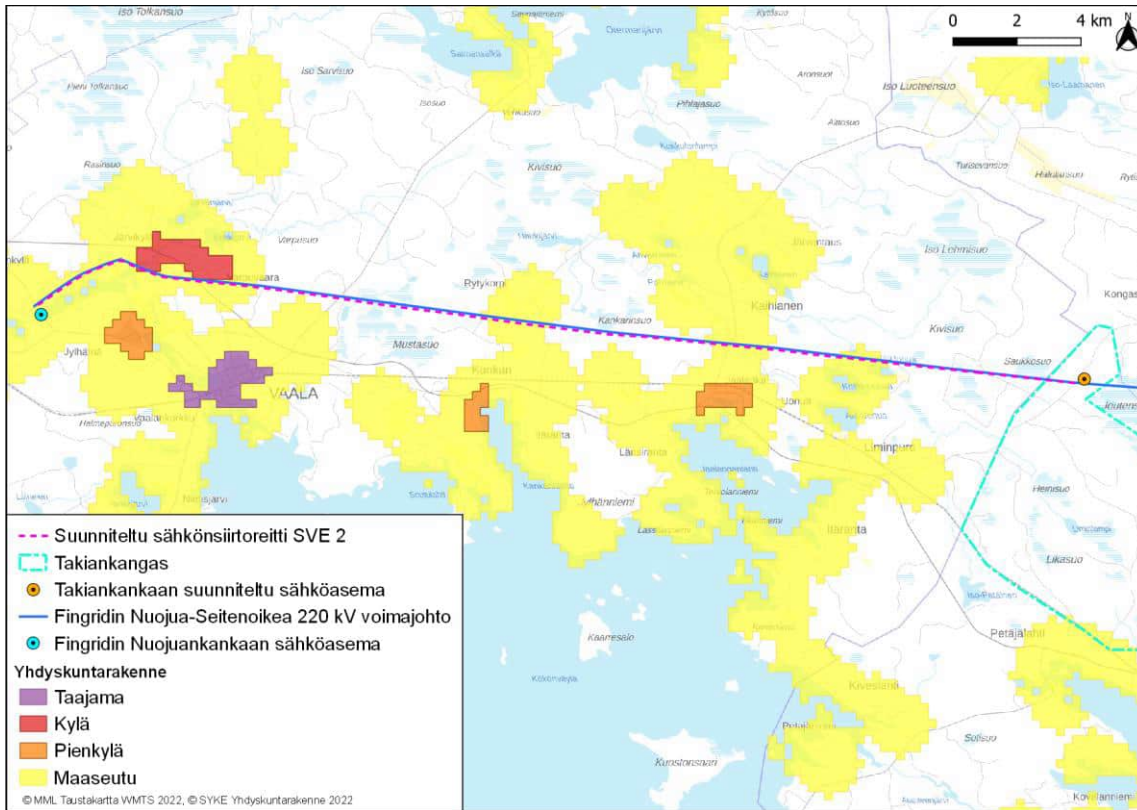
Kuva 9.1.1. Hankkeen sähkösiirtoreitin SVE 2 sijaintikartta.



Kuva 9.1.2. Hankkeen sähkösiirtoreitti SVE 2 ilmakuvassa.

9.1.3.2 Yhdyskuntarakenne ja asutus

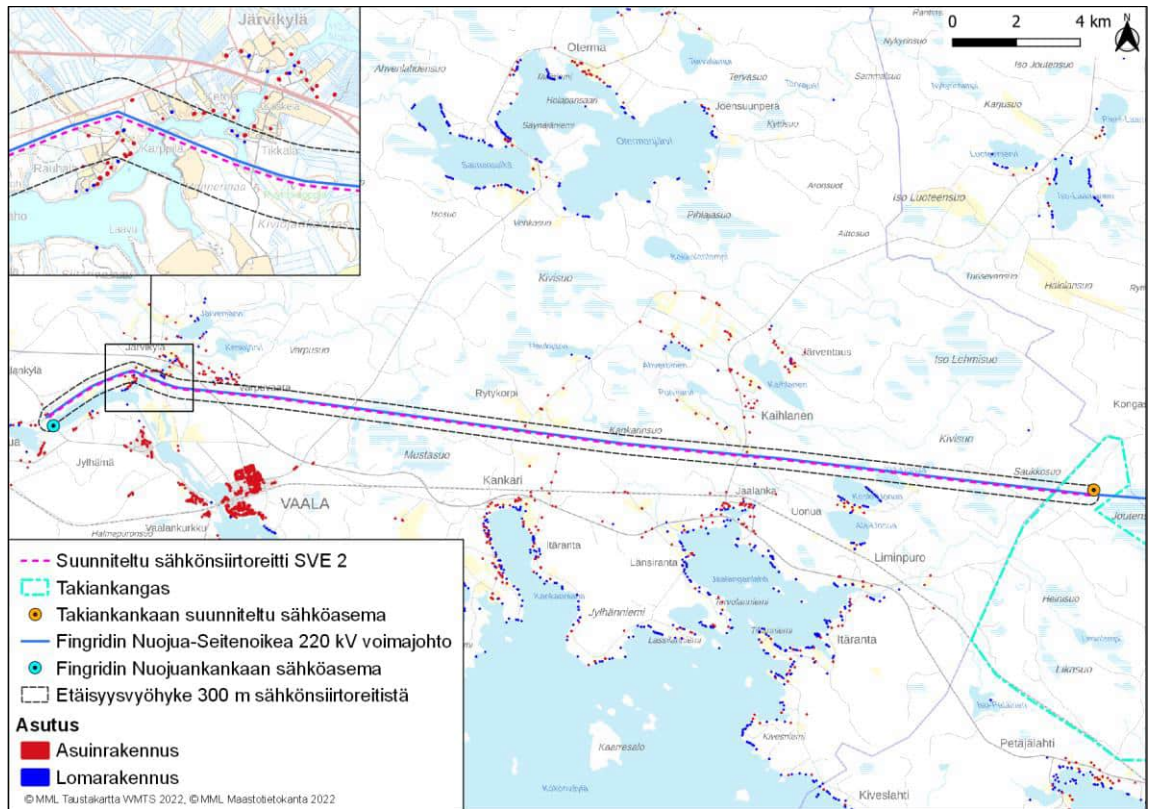
Suunnitellun sähkönsiirtoreitin alue on pääasiassa metsätalousaluetta ja maaseutualueita. Sähkönsiirtoreitin länsipäässä sen pohjoispuolella sijaitsee kyläasutusta Järvikylän alueella. Muutoin sähkönsiirtoreitti ei kulje yhdyskuntarakenteen asutuskeskittymien alueilta.



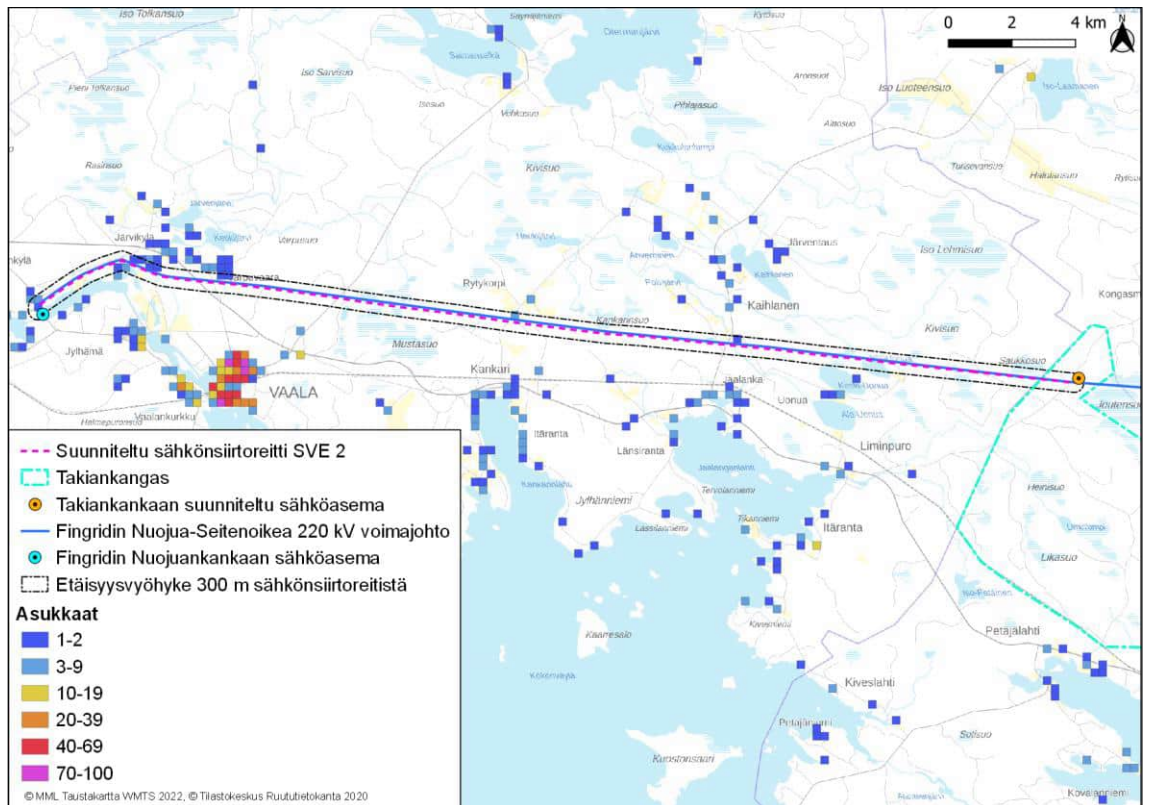
Kuva 9.1.3. Yhdyskuntarakenne suunnitellun sähkönsiirtoreitin ympäristössä.

Suunnitellun voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuu vain vähän asutusta. Alle 100 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta sijaitsee kolme asuinrakennusta ja alle 300 metrin etäisyydellä sijaitsee 19 asuinrakennusta. Alle 100 metrin etäisyydellä sijaitsee yksi lomarakennus ja alle 300 metrin etäisyydellä kuusi lomarakennusta. Asuin- ja lomarakennukset ovat keskittyneet Mantereenlammen rannoille Järvikylän Karppilan alueelle. Muuten yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia sijoittuu lähinnä sähkönsiirron lähialueella sijaitseville teiden varsille. Lähin asuinrakennus sijaitsee suunnitellun voimajohdon keskivaiheilla, noin 66 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta, sen eteläpuolella. Lähin lomarakennus sijaitsee 74 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta, Mantereelammesta länteen.

Tilastokeskuksen ruututietokannan mukaan sähkönsiirtoreitin ympäristö on harvaan asuttua ja asutus on keskittynyt Järvikylän alueelle. Vaalan keskustaajama sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin eteläpuolella. Alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä asuu yksi asukas ja alle 300 metrin etäisyydellä 28 asukasta.



Kuva 9.1.4. Asuin- ja lomarakennukset sähkösiirtoreitin ympäristössä.



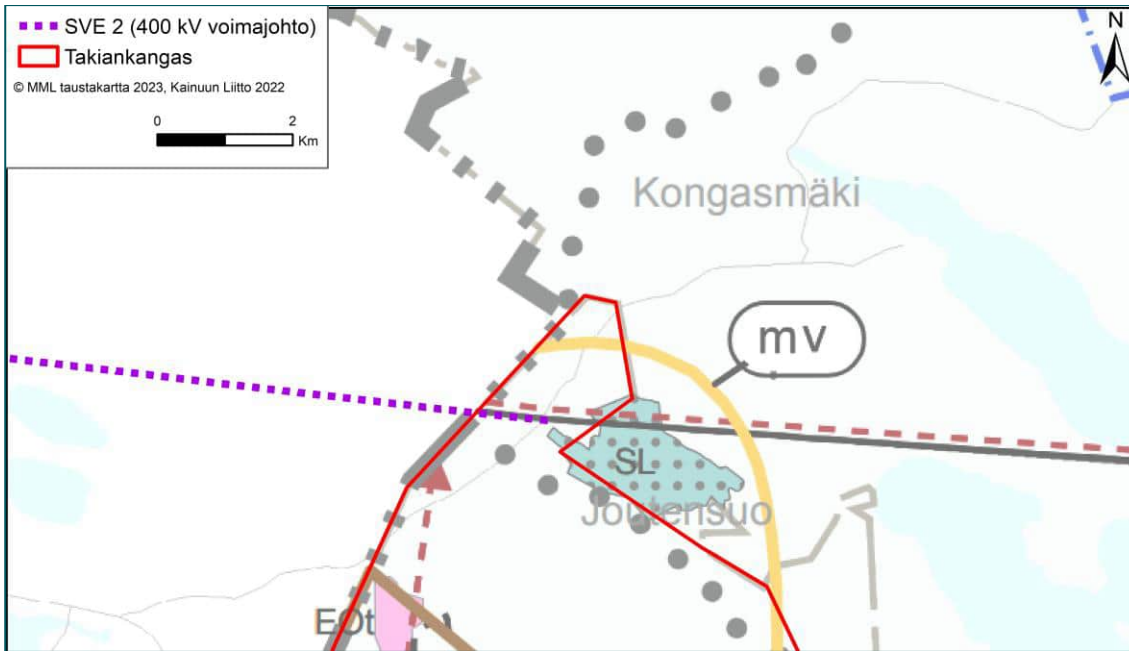
Kuva 9.1.5. Asukkaat Tilastokeskuksen ruututietokannan mukaan sähkösiirtoreitin ympäristössä.

9.1.4 Kaavoitus

9.1.4.1 Maakuntakaavoitus

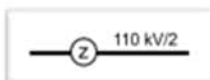
400 kV voimajohtoreitti sijoittuu pääosin Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Takiankankaan alueelle sijoittuvalla osuudella voimajohto sijoittuu Kainuun maakuntaan.

Sähkönsiirtoreitti SVE 2 kulkee **Kainuun maakuntakaavan** alueella noin kilometrin pituisen matkan (Kuva 9.1.6).



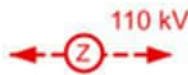
Kuva 9.1.6. Ote Kainuun maakuntakaavasta sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE 2 ympäristössä. Takiankankaan aluerajaus ja sähkönsiirto vaihtoehdon 2 reitti on lisätty kaavakartan päälle.

Alustavan sähkönsiirtoreitin SVE 2 vaikutusalueita koskevat Kainuun maakuntakaavoissa seuraavat aluevaraukset ja merkinnät:



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

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

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

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

**MOOTTORIKELKKAILUREITTI (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

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

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

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

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan luonnoksessa vaikutusalueelle on osoitettu seuraava aluevaraus.

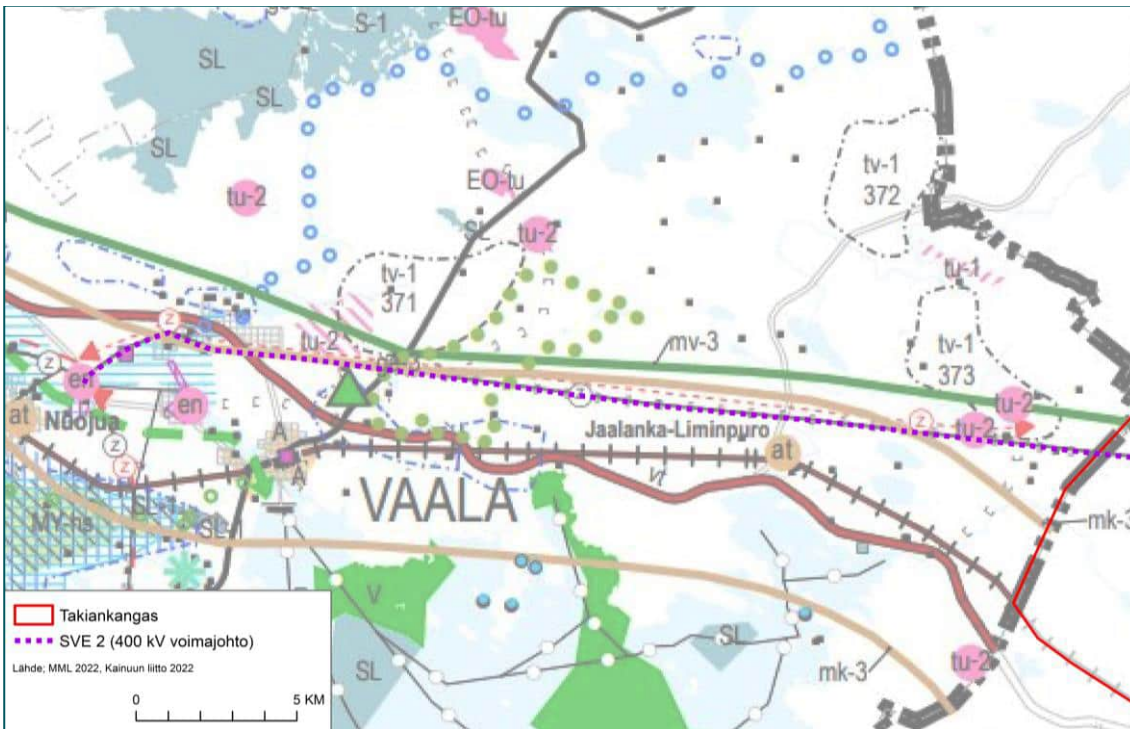
**OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV**

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

Suunnittelumääräys:

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

Valtaosa Takiankangas-Hukkalanalonsalons sähkösiirtovaihtoehtons SVE 2 voimajohtoreitistä kulkee **Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan** alueella. Pääosa voimajohtoreitistä kulkee vyöhykkeellä, joka on maakuntakaavassa osoitettu maaseudun kehittämisen kohdealueena (mk-3, Oulujokilaakso) sekä matkailun vetovoima-alueeksi osoitetulla vyöhykkeellä (mv-3, Rokua-Oulujärvi). Lisäksi suunniteltu voimajohtoreitti kulkee maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen (vaaleansininen vaakaviivitus; Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset) sekä luonnon monikäyttöalueen (vihreä pisteiviiva) halki (Kuva 9.1.7). Voimajohto kulkee alustavien suunnitelmien mukaan olemassa olevan 220 kV voimajohdon eteläpuolella.



Kuva 9.1.7. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta sähkösiirtoreittivaihtoehtons SVE 2 ympäristössä. Takiankankaan aluerajaus ja sähkösiirto vaihtoehtons 2 reitti on lietty kaavakartan päälle.

Takiankankaan-Hukkalanalonsalons tuulivoimahankeens sähkösiirtoreittivaihtoehtons 2 (SVE 2) vaikutusalueetta koskevat maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:



MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asuamista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä.



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

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



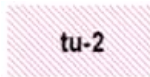
LUONNON MONIKÄYTTÖALUE (1., 2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.

TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-2) (1. ja 3.vmkk)



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



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

Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.



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

Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia melonta- tai vesiretkeilyreittejä pääjokiuomien ulkopuolella



MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013-2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011– 2013).



VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009). Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo valtakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a



POHJAVESIALUE (3.vmkk)

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



VIRKISTYS- JA MATKAILUKOHDE (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisia virkistys- ja matkailukohteita sekä muita seudullisesti merkittäviä virkistys- ja matkailupalvelujen kehittämiskohteita.



KYLÄ (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maaseutuasuutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä





ENERGIAHUOLLON ALUE (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maakunnan energihuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.



VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009). Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo valtakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a



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

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä



VIHERYHTEYSTARVE (2.vmkk)

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



PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE (1. ja 3.vmkk)

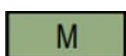
Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on suunniteltu toteutettavaksi vuosina 2021-2023. Valmisteluvaiheen kuulemisaineisto käsiteltiin maakuntahallituksessa 21.6.2022. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 2 läheisyyteen sijoittuvat aluevaraukset sekä niitä koskevat määräykset on esitetty kappaleessa 9.1.4.

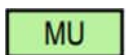
Yleiskaavat

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu länsiosaltaan **Vaalan keskustaajaman osayleiskaavan 2030** (Kuva 9.1.8) pohjoisrajalle (hyv 23.4.2009 § 26) sekä **Oulujokivarren rantaosayleiskaavan** (Kuva 9.1.8) (hyv 18.10.2007) alueelle sekä kokonaisuudessaan Vaalan tuulivoimayleiskaavan 2030 alueelle (Kuva 9.1.9) (hyv. 28.3.2019). Muutoin suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueelle ei sijoitu voimassa olevia yleiskaavoja. Kahdessa ensimmäisessä yleiskaavassa ei ole osoitettu olemassa olevaa voimajohtoa.

Vaalan keskustaajaman osayleiskaavan alueella sähkönsiirtoreitti sijoittuu M- ja MU-alueille.



Maa- ja metsätalousvaltainen alue

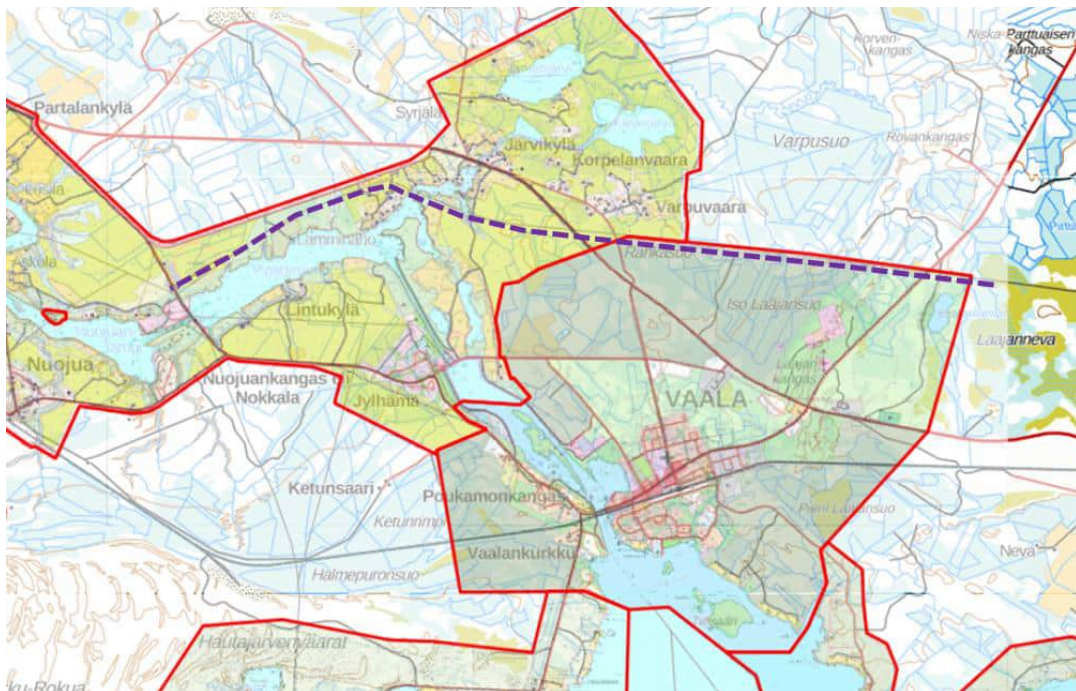


Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta

Alueen käytön suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota ulkoilumahdollisuuksien parantamiseen sekä ulkoilusta aiheutuvien haittojen vähentämiseen.

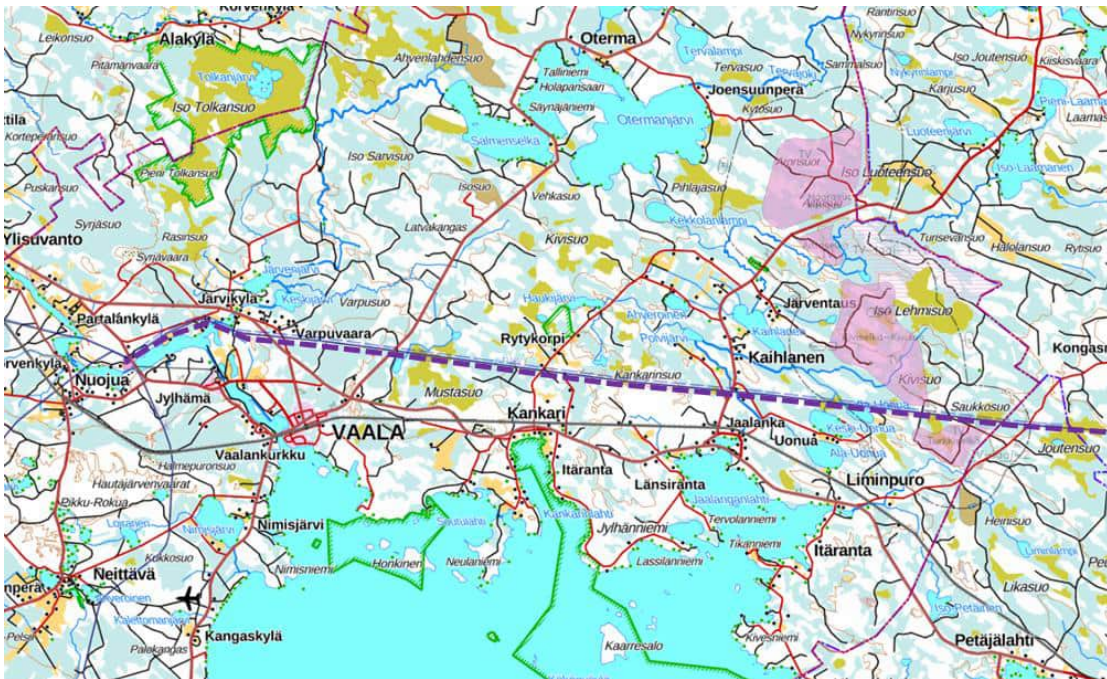
Oulujokivarren rantaosayleiskaavan alueella sähkösiirtoreitti sijoittuu M-, MU-, MY- MT- ja W-alueille. Lisäksi reitille sijoittuu SM-alue sekä kohde. Sähkösiirtoreitin läheisyyteen on myös osoitettu olemassa olevia rakennuspaikkoja sekä neljä uutta rakennuspaikkaa.

- M** METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.
ALUE ON TARKOITETTU PÄÄSÄÄNTÖSESTIMETSÄTALOUSKÄYTTÖÖN.
- MT** MAATALOUSVALTAINEN ALUE.
ALUE ON TARKOITETTU PÄÄASIASSA MAATALOUDEN HARJOITTAMISEEN.
- MU** MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLE KOHOISTUU ULKOILUKÄYTTÖÄ JA / TAI YMPÄRISTÖARVOJA.
ALUE ON TARKOITETTU METSÄTALOUDEN HARJOITTAMISEEN. MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN 43 §:N NOJALLA MÄÄRÄTÄÄN, ETTÄ ALUEELLE SAA RAKENTAA VAIN EM. TARKOITUKSIA PALVELEVIA RAKENNELMIA / RAKENNUKSIA.
- MY** MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA.
MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN 41§ JA 43§ PERUSTEELLA MÄÄRÄTÄÄN, ETTÄ ALUEEN YMPÄRISTÖÄ TAIMAISEMAA (IMM. LUONTOSELVITYKSESSÄ TODETUT LUONTOARVOT) OLEELLISESTI MUUTTAVAA TOIMENPIDETTÄ SAA SUORITTA.
- W** VESIALUE.
- SM** MUINAISMUISTOALUE. ALUEELLE SIIJAITSEE MUINAISMUISTOLAIN (296/63) RAUHOITAMA KIINTEÄ MUINAISJÄÄNNÖS. MUINAISJÄÄNNÖKSEN KAIVAMINEN, PEITTÄMINEN JA MUU SIIHEN KAJOAMINEN ON KIELLETTY. ALUETTA KOSKEVAT MAANKÄYTTÖSUUNNITELMAT ON LÄHETETTÄVÄ LAUSUNTOA VARTEN KAINUUN MUSEON TAIMUSEOVIRASTOON. (Katkoviivalla rajattu alue on likimääräisempi kuin varsinaisen aluevaraus).
- SM** MUINAISMUISTOLAIN (295/63) RAUHOITAMA KIINTEÄ MUINAISJÄÄNNÖS. MUINAISJÄÄNNÖKSEN KAIVAMINEN, PEITTÄMINEN JA MUU SIIHEN KAJOAMINEN ON KIELLETTY. KOHDETTA / ALUETTA KOSKEVAT MAANKÄYTTÖSUUNNITELMAT ON LÄHETETTÄVÄ LAUSUNTOA VARTEN KAINUUN MUSEON TAIMUSEOVIRASTOON (KOHDENUMERO VIITTAA KAAVASELOSTUKSEEN).



Kuva 9.1.8. Ote Vaalan yleiskaavayhdistelmästä. Sähkösiirtoreitti SVE 2 on merkitty yleiskaavayhdistelmäotteen päälle violetilla katkoviivalla.

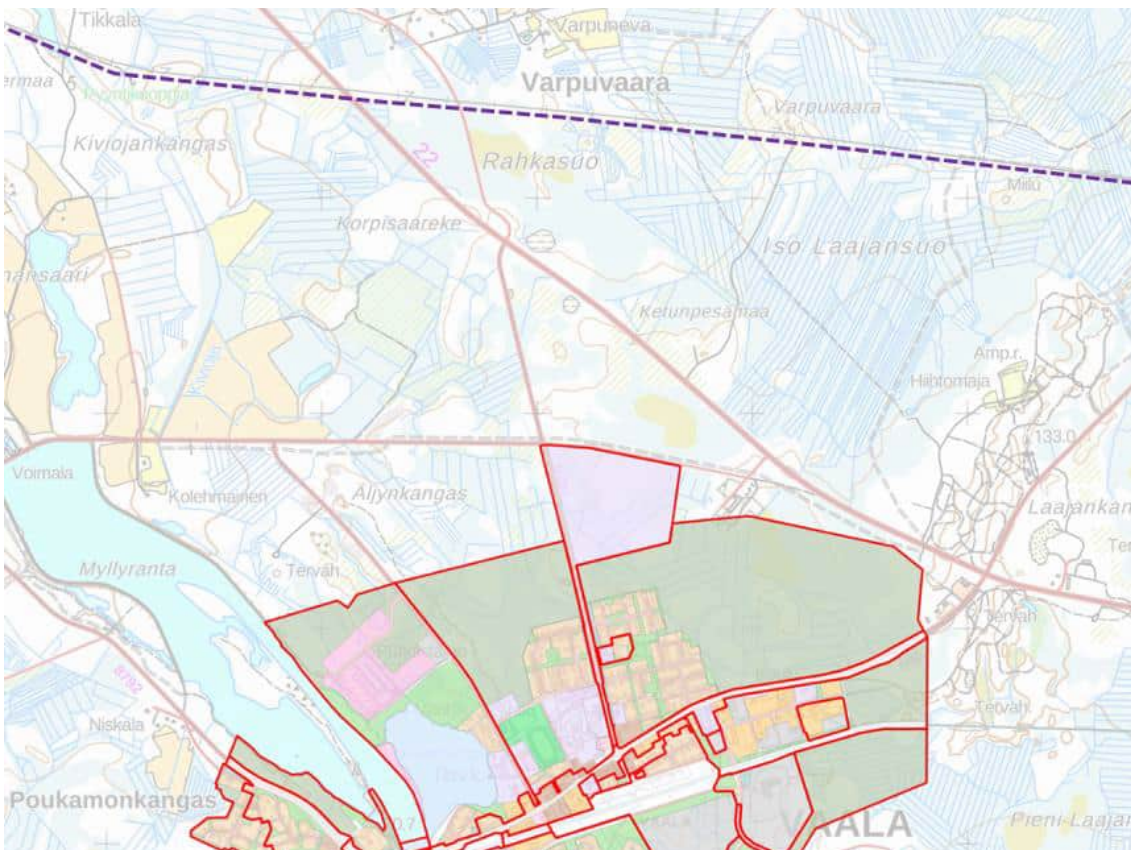
Vaalan tuulivoimayleiskaavassa sähkösiirtoreitin kanssa samansuuntaisesti on osoitettu olemassa oleva 220 kV sähkölinja ja 110 kV ohjeellinen uusi sähkölinja. Suunniteltu sähkösiirtoreitti kulkee Turkkielän ja Kiviselkä-Kivisuo tuulivoima-alueiden välistä sijoittuen tuulivoimapuistojen laajenemisalueelle.



Kuva 9.1.9. Ote Vaalan tuulivoimayleiskaavasta 2030. SVE 2 on lisätty violetilla katkoviivalla kaavakartan päälle

Asemakaavat

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella ei ole voimassa asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet ovat keskustaajaman pohjoispuolelle noin 1,5 km päässä sähkönsiirtoreitistä (Kuva 9.1.10).



Kuva 9.1.10. Ote Asemakaavayhdistelmästä sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Sähkönsiirtoreitti on lisätty asemakaavayhdistelmän päälle violetilla katkoviivalla.

9.1.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Voimajohdon rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Työkooneet saattavat vaurioittaa teitä, puustoa ja viljelyksiä. Pelloilla voi tapahtua maan tiivistymistä ja salaajien vaurioitumista. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista ja maa- ja metsätaloustoimenpiteitä.

Voimajohdon käytön aikana välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät uuden voimajohdon fyysisessä ympäristössä. Voimajohtoaukealta puusto poistetaan ja alueen maankäyttöön tulee rajoitteita. Alueella saa liikkua normaalisti.

Suunnitellun voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuu vain vähän asutusta. Alle 100 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta sijaitsee kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 77 metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus 84 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta. Näistä kumpikaan ei sijoitu suunnitellun voimajohdon johtoalueelle, vaan 46/53 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta.

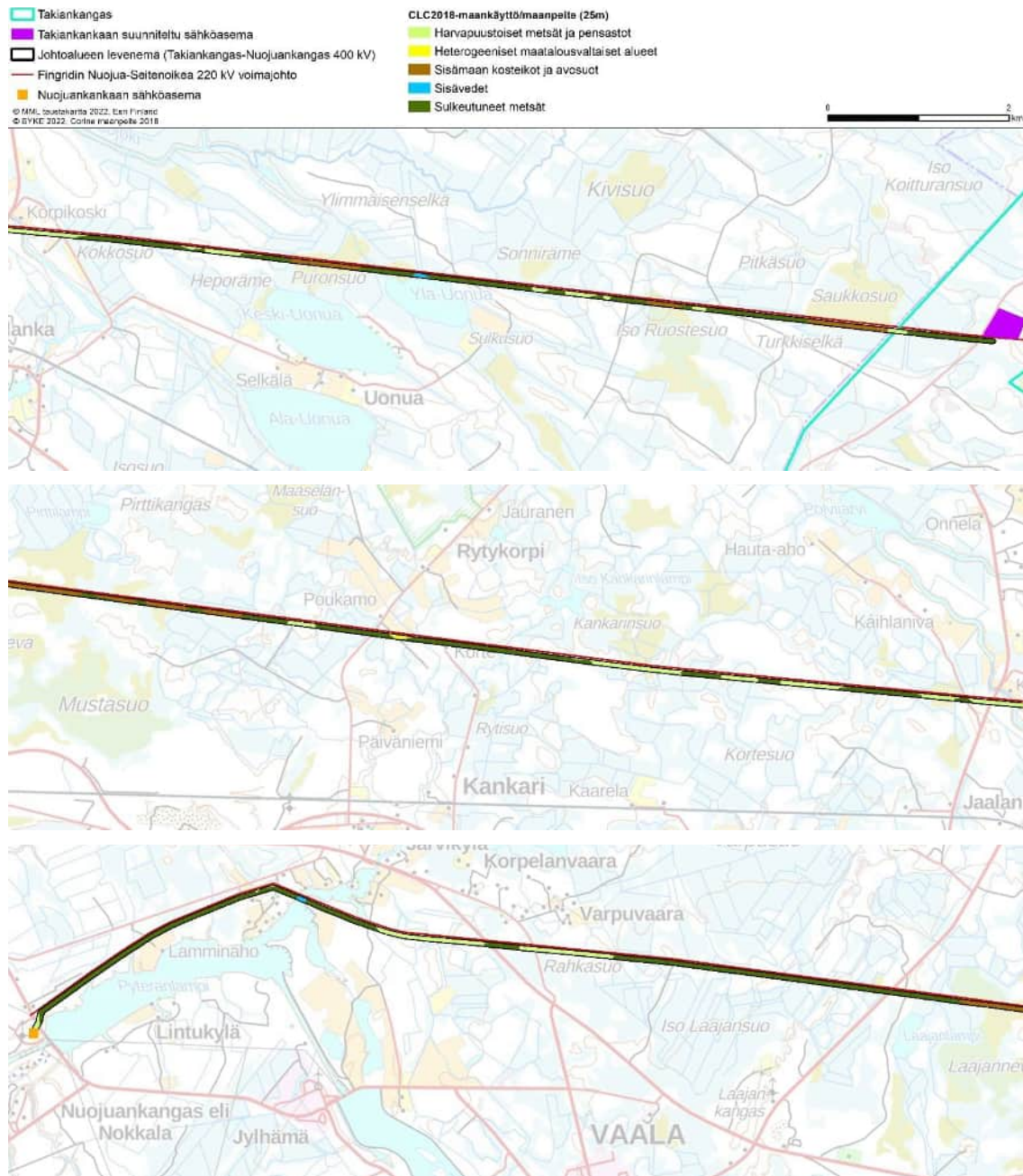
Lähimpien rakennusten (alle 100 metriä voimajohdosta) kohdalla voimajohto voi vaikuttaa kiinteistöjen käytön miellyttävyyteen mm. maisemavaikutuksen ja koettujen terveysvaikutusten kautta. Mahdollisia terveysvaikutuksia on arvioitu ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Lähimpien kolmen asuin- ja lomarakennuksen osalta (etäisyys voimajohdon keskilinjaan alle 100 metriä) vaikutus on kohtalainen.

Yleisesti ottaen suunnitellun voimajohdon vaikutukset asutukseen ja rakennuksiin voidaan katsoa kuitenkin vähäisiksi, koska asutusta sijoittuu vain vähän voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen ja uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevan sähkönsiirtoreitin rinnalle. Mahdollinen haittavaikutus on jo siis olemassa eikä voimajohtoalueen laajennuksen voida katsoa kokonaisuuden kannalta merkittävästi huonontavan olemassa olevaa tilannetta.

Uuden 400 kV voimajohdon rakentamisen vuoksi tullaan olemassa olevaa johtoaluetta leventämään noin 40 metriä. Levennyksestä yhdeksän metriä sijoittuu uuden 400 kV voimajohdon keskilinjan pohjoispuolelle, kohti nykyistä 220 kV voimajohtoa (osa johtoalueesta yhteistä) ja 31 metriä kohti etelää. Puusto tullaan poistamaan tältä 40 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä. Jatkossa reunavyöhykkeen (leveys 10 m) puusto saa kasvaa, mutta puuston korkeutta rajoitetaan.

Suunniteltu 400 kV voimajohtoreitti sijoittuu pääosin metsäalueille. Keskivaiheilla reitti kulkee lyhyen matkan maatalousalueella. Koska peltoalueelle voimajohtoreitti sijoittuu hyvin lyhyellä matkalla, voitaneen pylväät sijoittaa peltoalueen ulkopuolelle siten, pellon käyttöä ole tarpeen rajoittaa. Puuttomilla avosualueilla voimajohto kulkee yhteensä noin 4,7 km:n pituisen matkan. Metsätalousalueilla uuden johdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätaloudesta. Metsämaille voimajohtoa sijoittuu noin 28 km, joten metsätaloudesta poistuu maata noin 115 hehtaaria.

Suunnitellun voimajohtoreitin nykyistä maankäyttöä on havainnollistettu seuraavissa kuvissa (Kuva 9.1.11) ja taulukoissa (Taulukko 9.1.1 ja Taulukko 9.1.2).



Kuva 9.1.11. Hankkeen 400 kV sähkönsiirtoreitin maankäyttoluokat Corine-aineiston (2018) mukaan. Ylimpänä on esitetty maankäyttö välillä Takiankangas- Korpikoski, keskellä Korpikoski- Laajaneva ja alimpana Laajaneva-Nuojuankangas

Taulukko 9.1.1. Maankäyttö 400 kV voimajohdon johtoalueella sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 2 (Corine maanpeite 2018)

SVE2 33 km 136 ha	Metsämaa	Maatalous-alueet	Kosteikot ja avosuot	Sisävedet
km	28	0,15	4,7	0,25
ha	115 ha	0,6 ha	19	1,3 ha
%	85	0,5	14	1

Taulukko 9.1.2. Sähkönsiirtovaihtehdon SVE2 sijoittuminen metsäalueille.

SVE 2	Kokonaispituus (km)	Metsäalueelle sijoittuu (km)	Osuus reitin kokonaispituudesta (%)	Metsätalouskäytöstä poistuu (ha)*
SVE 2	33	28 km	85 %	115 ha

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu maakuntakaavassa ja maakuntakaavojen luonnoksissa pääsähköjohtoa varten varatun reitin viereen. Samaa johtokäytävää koskee myös pääsähköjohtoa koskeva yhteistarvemerkitä. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti on maakuntakaavan tavoitteiden mukainen.

Sähkönsiirtoreittiä ei ole huomioitu Vaalan keskustaajaman osayleiskaavan 2030 ja Oulujokivarren rantaosayleiskaavan ratkaisussa. Em. kaavoissa ei ole huomioitu olemassa olevaa sähkönsiirtolinjaa. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu nykyisen 220 kV voimalinjan viereen, pääsääntöisesti yleiskaavojen metsätalousvaltaisille alueille. Näin ollen sähkönsiirtovaihtehdon SVE 2 toteuttaminen ei ole ristiriidassa yleiskaavojen tavoitteiden, rakentamisen aluevarausten tai luonnonsuojelullisten aluevarausten kanssa. Sähkönsiirtovaihtehdon 2 toteuttaminen ei estä yleiskaavan aluevarausten toteuttamista. Vaalan tuulivoimayleiskaavassa on osoitettu ja tunnistettu uuden sähkönsiirtojohtoon tarve, joten SVE on tuulivoimayleiskaavan tavoitteiden mukainen.

Sähkönsiirtoreitin SVE 2 toteuttamisella ei ole vaikutusta asemakaavoissa suunnitellun maankäytön toteuttamiseen koska reitti kulkee riittävän etäällä asemakaava-alueesta.

9.1.6 Yhteenveto vaikutuksista

Yleisesti ottaen suunnitellun voimajohdon vaikutukset asutukseen ja rakennuksiin voidaan katsoa kuitenkin vähäisiksi, koska asutusta sijoittuu vain vähän voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen ja uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevan sähkönsiirtoreitin rinnalle. Mahdollinen haittavaikutus on jo siis olemassa eikä voimajohtoalueen laajennuksen voida katsoa kokonaisuuden kannalta merkittävästi huonontavan olemassa olevaa tilannetta.

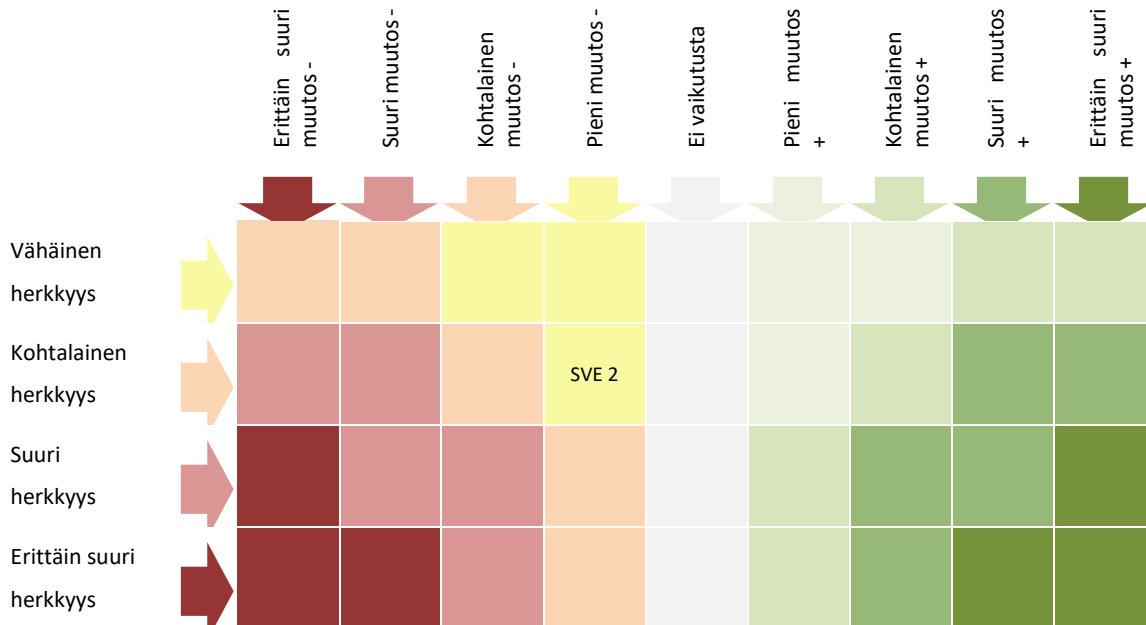
Olemassa olevaa johtoaluetta tullaan uuden 400 kV voimajohdon rakentamisen johdosta leven-tämään noin 40 metriä. Puusto tullaan poistamaan tältä 40 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä. Jat-kossa reunavyöhykkeen (leveys 10 m) puusto saa kasvaa, mutta puuston korkeutta rajoitetaan.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Han-kealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Suunniteltu voimajohto ei ole ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa, sijoittuen olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

400 kV voimajohdon toteutuksen kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi.

Taulukko 9.1.3. Takiankankaan-Hukkalansalon 400 kV voimajohdon (SVE 2) toteutuksen kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.1.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maanäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää mm. pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla. Lieventäviä tapauskohtaisia ratkaisuja voivat olla myös johtojen sivuttaissiirto sekä johtoreitin siirto. Kussakin tilanteessa käytettävissä olevat ratkaisuvaihtoehdot ovat aina tapauskohtaisia ja edellyttävät keskusteluja maanomistajien kanssa.

Yleisesti ottaen voimajohdon rakentaminen voi myös aiheuttaa rakennusten osto- tai lunastustarpeen. Takiankankaan – Hukkalansalon sähkönsiirron vaihtoehdon 2 toteuttaminen ei nykyisen reittisuunnitelman mukaisena aiheuta rakennusten osto- tai lunastustarvetta.

Maatalouteen kohdistuvia vaikutuksia lieventää pylväiden sijoittaminen mahdollisuuksien mukaan siten, että peltojen käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Vaikutuksia voidaan myös lieventää käyttämällä mahdollisuuksien mukaan suorilla pelto-osuuksilla harustamattomia portaalipeltopylväitä tai muita vapaasti seisovia pylväsrakenteita, joiden aiheuttama kiertämishaitta sekä pylväiden vaatima ala ovat haruksellista pylvästä pienempiä. Lisäksi yksityiskohtaisessa voimajohdon suunnittelussa huomioidaan tilojen rajat sekä johtoreitin ja pylväiden sijoittuminen niihin nähden. Maa- ja kiviaineisten ottoalueilla voimajohdosta aiheutuvia käyttörajoituksia voidaan lieventää pylväspaikkojen ja johtimien korkeuden suunnittelulla.

Rakennustöissä pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään haittaa maanviljelykselle ja kulkuyhteyksille. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa, eikä kulkuyhteyksiä katkaista missään vaiheessa.

Liikenteeseen kohdistuvia haittoja voidaan ehkäistä huomioimalla liikenneväylien kehittämistarpeet esimerkiksi pylväiden sijoittelussa ja alikulkukorkeuksissa. Johtojen ja teiden sekä ratojen risteämissä noudatetaan sovittua ohjeistusta mm. vähimmäisetäisyyksien osalta.

9.1.8 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 puutteita tai päivittämätöntä tietoa. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

9.2 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

9.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Voimajohdonrakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa johtopylväiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevinä tekijöinä lukuun ottamatta voimakkaasti rakennettuja alueita, kuten esimerkiksi teollisuusympäristöjä. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy myös visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus riippuu suuresti tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta

Maiseman muutoksen kokeminen on aina subjektiivista. Siihen vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja voimajohtoihin.

Johtopylväiden suuresta koosta ja johtoreitin pituudesta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa ulottuvat laajalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu mm. alueen topografiasta ja peitteisyydestä. Voimajohtopylväät ja johdot muodostavat teknisen elementin maisemaan.

Uudella johtoaukealla on maisemakokonaisuuksia, kuten maaseudun kulttuuriympäristöjä tai yhtenäisiä metsäisiä luonnonalueita pirstova vaikutus. Yhtenäisten maisemakokonaisuuksien säilymisen kannalta olisikin suositeltavaa rakentaa uusi voimajohto nykyisen voimajohdon yhteyteen. Pienipiirteisessä maisemassa voimajohdon aiheuttama haitallinen maisemavaikutus on tavallisesti huomattavasti suurempi kuin suurimittakaavaisessa, voimakkaasti rakennetussa ympäristössä. Pienipiirteisessä ympäristössä huomio kiinnittyy voimajohtoon ja maiseman muut elementit jäävät sille usein alisteiseksi. Suurimittakaavaisessa ympäristössä voimajohto ei mitataavaltaan merkittävästi poikkea jo olevasta ympäristöstä.

Sulkeutuneessa ympäristössä, kuten esimerkiksi metsässä tai rakennetussa ympäristössä voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukeaan ja sen välittömään lähiympäristöön. Mikäli tarkastelupisteen läheisyydessä on näkymiä katkaisevia elementtejä, kuten puustoa, rakennuksia tai rakenteita, jäävät voimajohdon rakenteet osin tai kokonaan katveeseen niiden taakse. Visuaaliset vaikutukset jäävät tällöin monesti vähäisiksi.

9.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät sekä vaikutusalue

Johtoaukean välittömän lähiympäristön peitteisyydestä huolimatta voimajohtopylväät erottuvat etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa, sillä ne nousevat usein puun latvojen yläpuolelle. 400 kV voimajohtopylvään korkeus voi olla pylvästyypistä riippuen jopa 70 metriä (vapaasti seisova pylväs), mutta tyypillisesti käytettävä pylvästyppi on haruusin tuettu, teräksestä valmistettu kaksijalkainen portaalipylväs. Harustetun 400 kV voimajohtopylvään rakenteen korkeus vaihtelee normaalisti noin 20–36 metrin välillä. Pylväiden välinen etäisyys voi vaihdella noin 300–450 metrin välillä.

Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattaa aiheutua avoimeen maisemaan tai korkeille maastonkohdille sijoitetuista voimajohtopylväistä. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tärkeimpiä tekijöitä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.2.2.

Lähtötietoina on käytetty selvityksiä mm. maisema-alueista, suojelun arvoisista alueista ja erityiskohteista. Hankkeen vaikutuksia maisemaan on tarkasteltu tutkimalla maiseman sietokykyä yleispiirteisen maisema-analyysin perusteella. Maisema-analyysissä on tarkasteltu karttojen ja ilmakuvien avulla mm. eri maisematekijöitä, kuten avoimia ja sulkeutuneita maisematiloja, maiseman solmukohtia, mahdollisia häiriötekijöitä, maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita sekä nykyisten johtojen sijaintia. Analyysiä on täydennetty maastokäynnein.

Arvioitaessa uuden 400 kV voimajohdon maisemavaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on lähtökohdaksi otettu seuraavat tarkastelunäkökulmat:

- kuinka paljon uusi voimajohto muuttaa alueen nykyistä luonnetta
- missä voimajohto sijoittuu maisemakuvan kannalta erityisen herkille alueille (avoimet viljely- ja vesialueet)
- kuinka paljon uusi voimajohto vaikuttaa maisemaan ns. herkissä kohteissa (esim. asutus, virkistysalue, kulttuuriympäristö, tärkeä näkymä).

Tässä vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan suhteessa seuraaviin kolmeen etäisyysvyöhykkeeseen ottaen kuitenkin huomioon myös maisematilojen luonteen ja rajautumisen:

- **Vyöhyke 1:** Pylvään välitön ympäristö, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 150 metriä.
- **Vyöhyke 2:** Pylvään lähivaikutusalue, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 150–500 metriä.
- **Vyöhyke 3:** Pylväs osana kaukomaisemaa, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 400 metriä – 3 kilometriä.

Arvioinnissa tarkastellaan vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin sekä kulttuuriympäristökohteisiin. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvojen osalta työssä on tukeuduttu olemassa oleviin selvityksiin: vaikutuksia on arvioitu pääsääntöisesti Museoviraston ja Ympäristöministeriön lähteissä sekä maakuntakaavassa mainittujen arvokohteiden ja -alueiden osalta.

Maiseman sietokykyä on arvioitu tutkimalla vaikutusalueen maiseman luonnetta: merkittävimpiä näkymäsuuntia, maiseman suuntautuneisuutta ja mittakaavaa, maisematilojen avoimuutta/sulkeutuneisuutta ja maisemavaurioita. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu myös havainnekuvien avulla.

Asiantuntija-arvion vaikutuksista maisemakuvaan ja -kohteisiin on laatinut maisema-arkkitehti Hilja Lemm FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

9.2.3 Nykytilanne

9.2.3.1 Maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Sähkönsiirtoreitti SVE 2 kuuluu Ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietinnön 1 mukaan maisemamaakuntajaossa itäisiltä osin Oulujärven seutuun ja läntisiltä osin Pohjanmaan Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun. Oulujärven ympäristössä maasto on pääpiirteisään hyvin tasaista, mutta pinnanmuodot alkavat jyrkentyä järven itäpuolisia vaara-alueita kohti mentäessä. Lännessä Pohjanmaan nevalakeuden tuntumassa maasto on tasaista ja soiden määrä on huomattava.

9.2.3.2 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Sähkönsiirtoreitin lähiympäristöön sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021) Rokuanvaaran maisemat, joka sijoittuu noin 3 kilometrin etäisyydelle reitin päätepisteestä etelään. Sähkönsiirtoreitille sijoittuu kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY 2009) Lamminahon talonpoikaistila sekä Oulunjoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset. Kaikki alle 3 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat valtakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet on esitetty taulukossa ja kuvassa (Taulukko 9.2.1 ja Kuva 9.2.1).

VAMA-alueiden kuvaukset on poimittu Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (2021) Pohjois-Pohjanmaan Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 – raportista ja RKY-kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston (2009) Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt -verkkopalvelusta.

Oulunjoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset: Nuojua ja Jylhämä (RKY 2009)

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

Lamminahon talonpoikaistila (RKY 2009)

”Lamminahon talonpoikaistilan rakennusryhmä on poikkeuksellisen hyvin säilynyt esimerkki Oulujokivarren vanhasta rakennuskannasta. Museokäyttöön kunnostettu pihapiiri esittelee 1800-luvun alkupuolen talonpoikaisarkkitehtuuria sekä koskenlaskuun ja tervankuljetukseen liittyviä perinteitä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan merkittävimmän tervareitin varressa. Lamminahon tila sijaitsee Niskakosken törmällä, Niskan kylässä, mistä Oulujoki lähtee työntymään kohti länttä ja merta. Terva- ja kauppareitti Kainuusta Pohjanlahdelle on kulkenut Oulujokea pitkin Lamminahon editse.”

Vaalan rautatieasema (RKY 2009)

”Vaalan rautatieasema-alue on yhtenäinen ja hyvin 1920- ja 1930-lukujen taitteen alussa säilynyt Oulu-Kontiomäki-radon asemamiljö.

Vaalan asema-alue on laaja ja siinä on monipuolinen rakennuskanta 1920-luvun lopulta ja 1930-luvun alusta. Klassistisia piirteitä omaavan asemarakennuksen lisäksi alueella on tavaramakasiini, useita asuinrakennuksia, talousrakennusten rivistö ja hieman etäämpänä tiilirakenteinen veturitalli. Aumakattainen asemarakennus kuuluu rautatiehallituksen rakennussuunnitteluosastolla 1907 alkaen työskennelleen arkkitehti Thure Hellströmin todennäköisesti suunnittelemiin 1920-luvulla valmistuneiden rataosien uusklassistisiin asemarakennuksiin.

Oulu-Kontiomäki-rataosuudella sijaitseva asema-alue on keskellä Vaalan kirkonkylää ja itse asemarakennus on taajamakuvallisesti keskeisellä paikalla Sematien päätteenä.”

Rokuuvaaran maisemat (VAMA 2021)

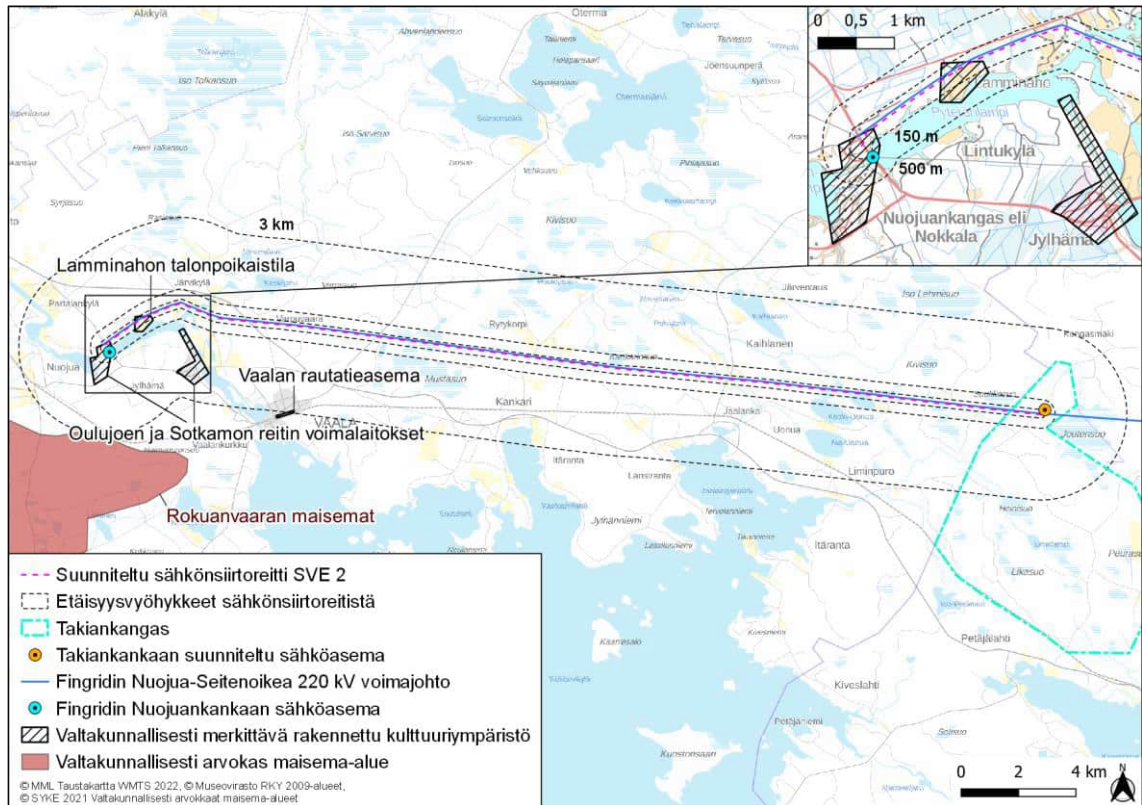
”Rokuuvaara on monipuolinen harju- ja dyynimuodostuma, joka on osa koko Kainuun läpi kulkevaa harju- ja reunamuodostumajaksoa. Geomorfologian erittäin arvokkaalla Rokuuvaaralla kaikki harjuluonnon ominaispiirteet ovat kehittyneet poikkeuksellisen laajoiksi ja selkeiksi. Alueen karut jäkäläköt ovat Suomen mittakaavassa ainutlaatuiset, ja supprien ja dyynien rinteillä tavataan useita erityisiä kasvillisuustyyppejä. - -

Rokuuvaara on laajojen ojitettujen suomaiden keskeltä kohoava selkeämuotoinen harjuselanne, jonka pinnanmuotoja ryhmittävät lukuisat suppakuopat, painanteet sekä lähes päättymättömät kaarevien rantavallien vyöhykkeet. Rokuan karuissa kangasmetsissä maata peittävät laajat, valkeina hohtavat jäkäläkankaat. Alueella on lukuisia kirkasvetisiä järviä, jotka ovat syntyneet harjumaaston painanteisiin ja suppakuoppiin, Maisemakuva on pieni- ja vaihteleva.”

Taulukko 9.2.1. Sähkönsiirtoreitin näkyvyysalueelle (3 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys sähkönsiirtoreitiltä
RKY 2009	Lamminahon talonpoikaistila	Sähkönsiirtoreitillä
RKY 2009	Oulujoen ja Sotkamonreitin voimalaitokset (Nuojua ja Jylhämä)	Nuojua Sähkönsiirtoreitillä Jylhämä 0,6 km
RKY 2009	Vaalan rautatieasema	2,9 km

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys sähkösiirtoreitiltä
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Rokuuvaaran maisemat	3,0 km



Kuva 9.2.1. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet suunnitellun sähkösiirron ympäristössä.

9.2.3.3 Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristöt

Sähkösiirtoreitti kulkee maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset läpi. Sen kohdekuvaus on poimittu raportista Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013 (Muhonen ja Savolainen 2013). Alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellun sähkösiirtoreitin keskilinjasta sijaitsee lisäksi maakunnallisesti arvokas rakennus Järvikylän entinen kansakoulu. Sen kohdekuvaus on poimittu Pohjois-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön Vaalan kuntakohtaisesta raportista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellun sähkösiirron keskilinjasta sijaitsee yksi paikallisesti merkittävää rakennuskohde ja yksi perinnumaisema. Niiden kohdekuvaus on poimittu Vaalan kulttuuriympäristöohjelmasta (Siippola 2002).

Kaikki alle 3 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuvat maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristökohteet on esitetty taulukossa ja kuvassa (Kuva 9.2.2 ja Taulukko 9.2.2).

Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)

”Monipuolinen kulttuurimaisemakokonaisuus, jonka arvot pohjautuvat vanhaan vakiintuneeseen viljelymaisemaan sekä nykyisin voimalaitosten muokkaamaan jokimaisemaan. Arkeologinen kulttuuriperintö tuo alueelle lisäarvoa.

Oulujoen viljelymaiseman piirteet nousevat parhaiten esiin Ylisuvannon jokiosuudella. Tilakeskusten paikat ja peltoaukeat ovat säilyneet pitkälti samoina kuin 1800-luvulla. Maisema aukeaa joelle, joka on ollut tärkein kulkuväylä. Useilla tiloilla on arvokasta rakennuskantaa.”

Taimitarha (paikallisesti arvokas kohde)

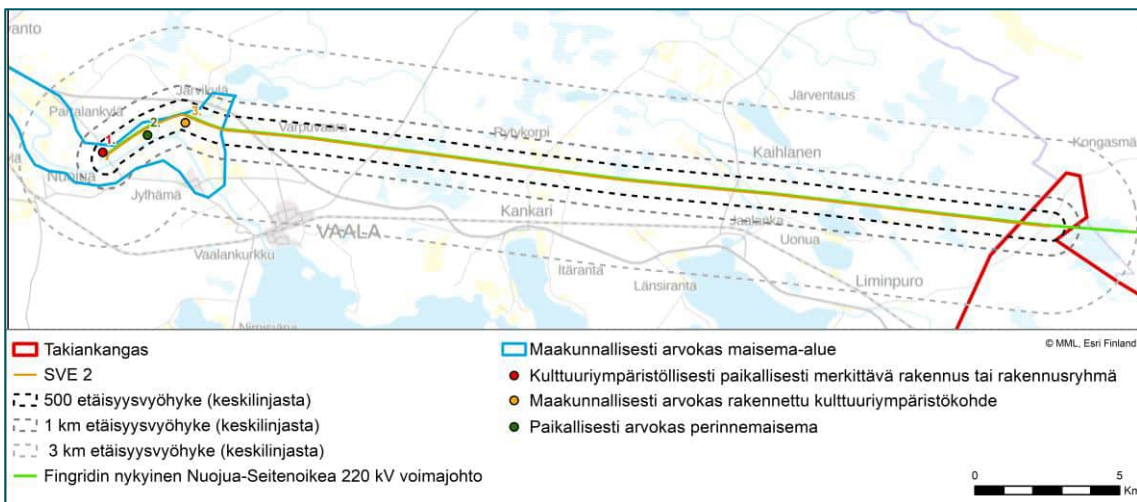
”Taimitarha on rakennettu 1950-luvun alussa Metsähallituksen toimesta ja on tänäkin päivänä alkuperäisessä käytössä taimitarhana. Rakennusryhmään kuuluu mm. iso puurakenteinen konttori-ruokalarakennus. Rakennusryhmä edustaa hyvin 1950-luvun rakentamistapaa ja on Nuojuan voimalaitoksen kupeessa merkittävä julkinen rakennus.”

Lamminahon rantatörmä (paikallisesti arvokas perinnemaisema)

”Lamminahon kauniisti kukkiva rantatörmä on luokiteltu perinnebiotoopiksi, jonka hoitona on vuosittainen niitto viikatteella. Niitto tehdään vasta kukkimisen jälkeen ja heinät korjataan pois.”

Järvikylän entinen kansakoulu (maakunnallisesti arvokas kohde)

”Rakennusmestari K.A. Korhosen piirtämä hirsirakenteinen kansakoulu vuodelta 1921. Koulun ikkunoissa on kauniita, jugendvaikutteisia yksityiskohtia. Pihapiirissä on myös 1950-luvun koulu, hirsirakenteinen pihasauna ja ulkovarasto.”



Kuva 9.2.2. Maiseman ja kulttuurin maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet suunnitellun sähkönsiirron ympäristössä.

Taulukko 9.2.2. 400 kV voimajohdon teoreettiselle näkyvyysalueelle (3 kilometriä) sijoittuvat maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet. Numeron kohteiden nimn perässä viittavaat kuvaan 9.2.2.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys sähkönsiirtoreitiltä
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Oulujoen kulttuurimaisemat ja voimalaitokset	Sähkönsiirtoreitillä
Paikallisesti kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennus tai rakennusryhmä	Taimitarha (1)	0,2 km
Paikallisesti arvokas perinnemaisema	Lamminahon Rantatörmä (2)	0,2 km

Status	Kohteen nimi	Etäisyys sähkönsiirtoreitiltä
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Järvikylä entinen kansakoulu (3)	0,2 km

9.2.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Uusi 400 kV voimajohtoreitti kulkee olemassa olevan Fingrid Oy:n 220 kV voimajohdon rinnalla. Voimajohtoreitti sijaitsee suurimmilta osin sulkeutuneessa metsäympäristössä. Paikoin voimajohtoreitti kulkee avointen suoalueiden, pienehköjen järvien ja pienialaisten peltojen läpi. Metissä johtoaukeaa levennetään metsää kaatamalla. Kyseisillä alueilla maisemassa tapahtuva muutos on suurinta, mutta se on havaittavissa vain johtoaukean välittömässä läheisyydessä tai johtoaukealla ollessa. Tavanomaisessa metsässä muutoksesta aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Vaikutukset kohdistuvat mahdollisesti alueella liikkuvien virkistysmaiseman kokemiseen, mutta olemassa oleva vakiintunut voimajohto ympäristössä vähentää muutoksen suuruutta ja sitä myötä vaikutuksia.

Osa voimajohtoreitin varrella olevista avosualueista ja avoimista metsämaista ovat pienehköjä ja niillä tapahtuva ihmistoiminta hyvin vähäistä. Maisemaan ilmestyy olemassa olevan voimajohdon rinnalle toinen voimajohto. Maisemassa tapahtuvaa muutosta ei voida pitää kovin merkittävänä maiseman tavanomaisuuden ja vähäisen yleisen käytön perusteella. Parilla hieman suuremmalla suoalueella on jonkin verran virkistystoimintaa. Saukkosuon itäreunalla kulkee polku ja suon lähistöllä sijaitsee laavu. Laajanevan pohjoisosassa Pirttilamminnevan metsäalueen reunalla kulkee luontopolku sekä läheisen Laajanlammen rannalla sijaitsee laavu ja Pirttilammen rannalla nuotiopaikka. Näillä suoalueilla muutokset virkistysmaisemassa ovat hieman merkittävämmät, mutta eivät kohtuuttomat maisemassa vakiintuneen voimajohdon vuoksi.

Asutukselle voimajohto saattaa näkyä niillä alueilla, joilla asutusta on pienialaisten peltojen yhteydessä, joiden yli voimajohtoreitti kulkee. Niiden lisäksi muutos näkyy yleisillä teillä, joilla on metsä- ja suoympäristöjä enemmän liikehdintää ja muutosten kokijoita. Tällaisia paikkoja on esimerkiksi Korpikoski, jossa kulkee Puokiontie ja pienten peltojen ympäristössä on pari asuinrakennusta. Samoin Rytykorven tuntumassa kulkee Haukijärventie voimajohtoreitin ali ja lähellä on muutamia asuinrakennuksia. Olemassa oleva voimajohto on jo vakiintunut elementti maisemassa, ja uuden voimajohdon asettuessa sen rinnalle jäävät maisemassa tapahtuvat muutokset melko vähäisiksi. Tavanomaisessa ympäristössä vaikutukset eivät ole kovin merkittävät.

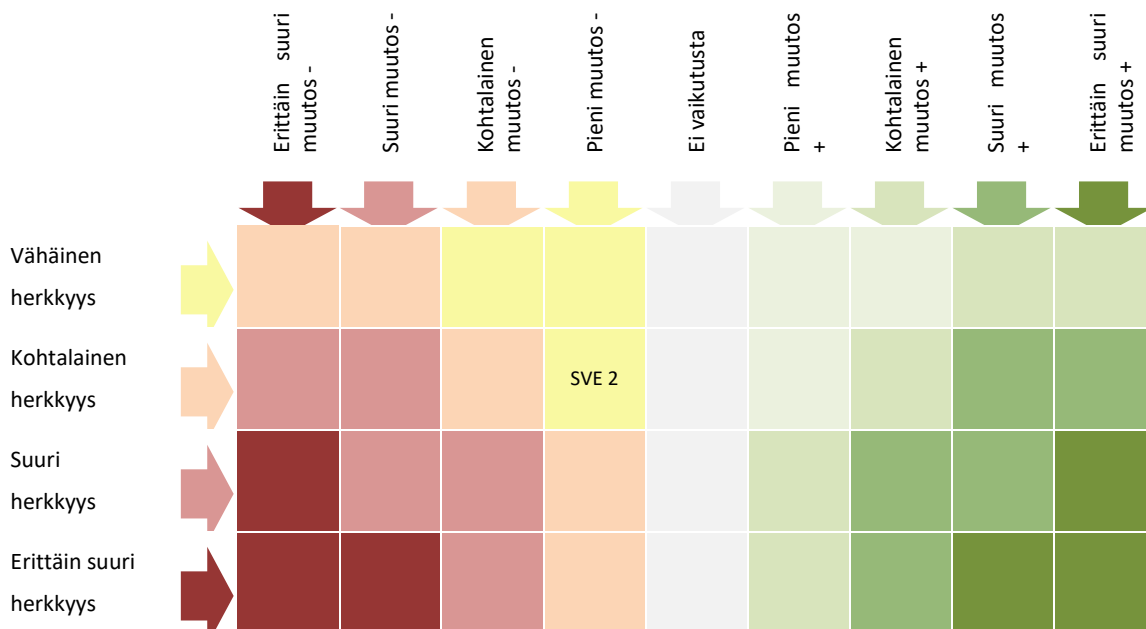
Lähempänä suunnitellun voimajohtoreitin päätepistettä lännessä on hieman enemmän kylmäistä asutusta Oulujoen ja Ouluntien varrella tai läheisyydessä. Kyseisellä alueella on runsaasti olemassa olevia voimajohtoreittejä ja lähistöllä voimalaitoksia, jotka ovat jo olemassa olevia teknisiä elementtejä maisemassa ja ne luonnehtivat ympäristön maisemaa. Maiseman luonteeseen ei siis kohdistu muutoksia ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, jos niitä edes on.

Samoilla alueilla sijaitsee suunniteltua voimajohtoreittejä lähimmät maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet. Oulujoen ja Sotkamon voimalaitoksista (RKY 2009) Nuojua ja Jylhämä ovat tuotantoympäristöjä, joiden arvoa määritteleviin ominaisuuksiin ja ympäristön luonteisiin ei kohdistu muutoksia ja vaikutuksia. Niiden sijaan Lamminahon talonpoikaistila (RKY 2009) esittelee vanhempaa 1700- ja 1800-lukujen arkkitehtuuria sekä koskenlaskun ja tervankuljetuksen perinteitä. Kyseiseen agraarimaisemaan eivät sinänsä kuulu voimalaitokset ja sähköntuotantoon kuuluvat rakenteet, mutta alueella olemassa olevat voimalaitokset ja sähkönsiirtoreitti ovat olleet vakiintuneita elementtejä ympäristössä jo useita kymmeniä vuosia. Nykyinen voimajohto jää ilmakuvatarkastelun perusteella alueen luoteisosassa osin tai täysin katveeseen kapean metsäkaistaleen taakse. Mikäli uuden voimajohtoreitin takia metsäkaistale raivataan tulevat sekä olemassa oleva että uusi voimajohto täysin näkyviin avoimella peltoaukealla ja perinteistä rakennusmiljöötä edustavaan kohteeseen. Niiltä osin maisemassa tapahtuva muutos on melko suurta ja merkittävää.

Edellä mainitut RKY-alueet sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Oulujoen kulttuurimaisemat ja voimalaitokset, jonka läpi suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee. Voimalaitosten ja niihin liittyvien rakenteiden myötä alueen maisema on muuttunut jo 1940-1950-luvuilla vanhan viljelymaiseman ja voimalaitosten jokimaiseman yhdistelmäksi. Uusi voimajohtoreitti ei niinkään vaikuta maiseman luonteeseen heikentävästi. Yksittäisille maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaille kohteille maisemassa tapahtuva muutos ei aiheuta muutosta rakennusten tai perinnebiotoopin rakenteisiin. Kohteita ympäröivässä maisemassa muutos on melko vähäinen ja vaikutukset jäävät myös vähäisiksi.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi.

Taulukko 9.2.3. Takiankankaan-Hukkalansalon 400 kV voimajohdon (SVE 2) toteutuksen kokonaisvaikutus maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.2.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron visuaalisten haittavaikutuksia voi vähentää voimajohtojen fyysiseen rakenteeseen puuttamalla. Korkeammat voimajohtopylväät ja korkeammalle ulottuvat voimajohdot näkyvät maisemassa kauemmas kuin matalammat rakenteet. Matalammat rakenteet jäävät herkemmin esimerkiksi metsien taakse katseen ulottumattomiin tai ainakin osittain kasvillisuuden ja rakennusten katveeseen, jolloin maisemassa tapahtuva muutos vähenee ja vaikutukset pienenevät. Lisäksi voimajohtoreitin sijoittelulla voidaan vaikuttaa voimajohtojen näkyvyyteen. Mikäli joitain avoimia alueita rajaa puustoa, joka estää hyvin nykyisten voimajohtojen näkymistä, voidaan muutosta vähentää, jos uuden voimajohtoreitin rakentaminen ei vaadi näköesteenä toimivan metsän kaatamista. Tässä voimajohtotapauksessa on myös syytä tutkia uuden voimalinjan korkeusasemia verrattuna olemassa olevaan voimajohtoon. Voimajohtojen samansuuntaisuus maisemassa häiritsee mahdollisesti vähemmän, kuin kahden sähkölinjan johtojen jatkuva risteily näkökentässä.

9.2.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne sähkönsiirtorakenteita kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä. Näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

9.3 VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

9.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Voimajohdon vaikutukset muinaisjäännöksiin liittyvät erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

9.3.2 Vaikutusalue

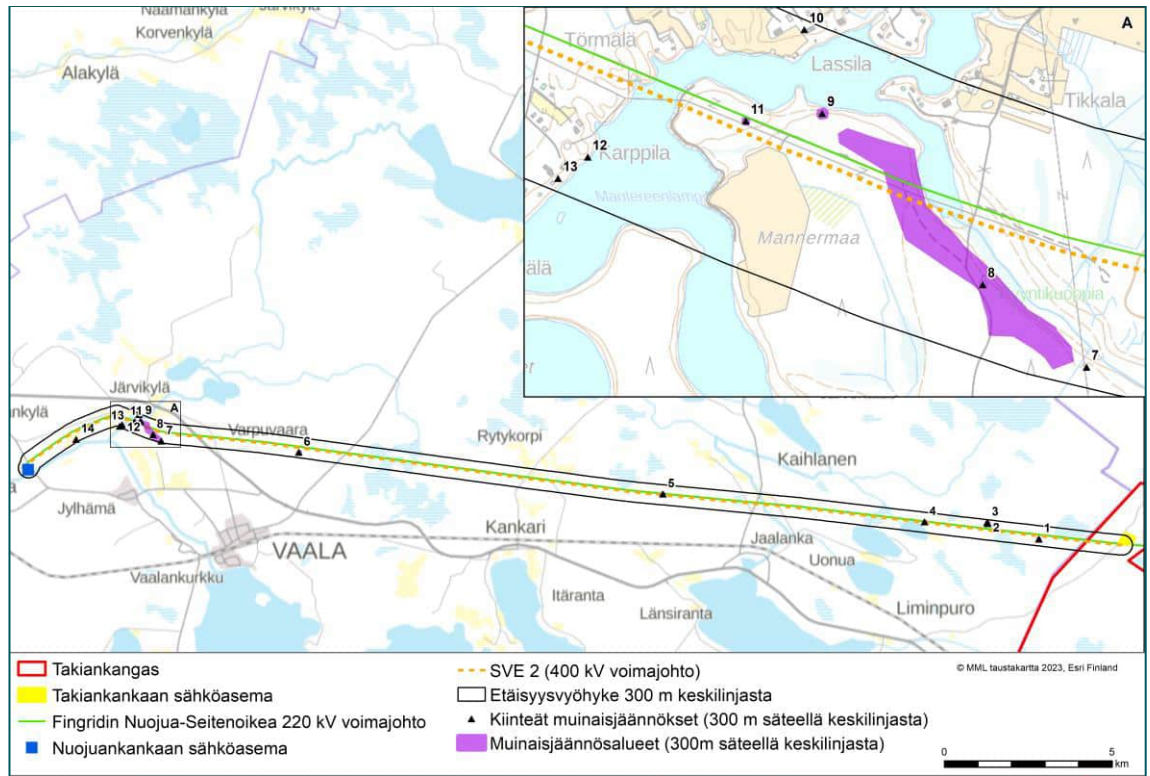
Muinaisjäännöksille aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat pylväiden rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Pylväiden sijoittelu ei vielä VYA-selostusvaiheessa ole ollut tiedossa, joten vaikutukset on arvioitu johtoalueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien kohteiden osalta. Kohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat jatkossa helposti huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa.

9.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suunnittelun, nykyisen 220 kV voimajohdon rinnalla kulkevan 400 kV voimajohtolinjan lähiympäristön muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin. Reitillä on suoritettu viimeisen kymmenen vuoden aikana useita arkeologisia inventointeja, joista viimeisin on Nuojuankangas –Seitenoikea voimajohtolinjan arkeologinen inventointi. Inventointi on tehty Fingridin 400+110 kilovoltin voimajohtohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin lähtötiedoksi vuonna 2022 ja se kattaa koko Takiankangas-Nuojuankangas välisen, Takiankangas-Hukkalansalo tuulivoimahankkeen voimajohdon suunnitteluosuuden. Vaikutukset muinaisjäännöksiin on arvioitu näiden olemassa olevien lähtötietojen perusteella.

9.3.4 Nykytilanne

Suunnittelun 400 kV voimajohdon läheisyyteen (alle 300 metrin säde keskilinjasta) sijoittuu kaikkiaan 14 muinaisjäännöstä (Taulukko 9.3.1 ja Kuva 9.3.1). Kohteiden tiedot on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä huhtikuussa 2023 (Museovirasto 2023).



Kuva 9.3.1. 400 kV:n voimajohtoreitin (SVE 2) läheisyyteen (300 metrin etäisyysvyöhykelle) sijoittuvat muinaisjännökset.

Taulukko 9.3.1. Suunnitellun 400 kV voimajohtoreitin läheisyyteen (300 m säde keskilinjasta) sijoittuvat muinaisjäännöskohteet

No (kartassa)	Nimi	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta (m)
1	Turkkiselkä	1000031725	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	92
2	Iso Ruostesuo	1000031720	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	194
3	Iso Ruostesuo 2	1000031722	historialliset asuinpaikat, eräsijat	225
4	Ylä-Uonua koillinen	1000036711	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	17
5	Kortesuo N	1000034328	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	25
6	Iso Laajansuo	1000029620	työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	137
7	Kiviojankangas 2	1000043978	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	252
8	Kiviojankangas	785010053	työ- ja valmistuspaikat, pyyntikuopat	135
9	Mannermaa 2	1000043979	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	111
10	Lassila	785010031	asuinpaikat	278
11	Mannermaa	1000006340	työ- ja valmistuspaikat, pyyntikuopat	26
12	Karppila	785010030	asuinpaikat	198
13	Niskakosken kk.	785010029	asuinpaikat	272
14	Lamminaho	785010026	asuinpaikat	218

Taulukossa mainittujen kohteiden lisäksi suunniteltu voimajohtoreitti risteää pitkänomaisen, voimajohtoreitin kohdalta noin 90 m leveän muinaisjäännösalueen kanssa. Kyseessä on Kiviojankankaan pyyntikuopat (tunnus 785010053), jotka sijaitsevat Kutujokeen laskevan kaakko-luode -suuntaisen Kiviojan lounaispuolella, ojasta nousevan korkean rinteen päällä olevalla tasan- teella. Kohteen raja- us perustuu pohjoisosalta vuoden 2013 havaintoihin ja eteläosaltaan vuoden 2015 ja 2021 havaintoihin. Nykyinen 220 kV voimajohto kulkee kohteen pohjoisosan yli (Lähde: Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkuna).

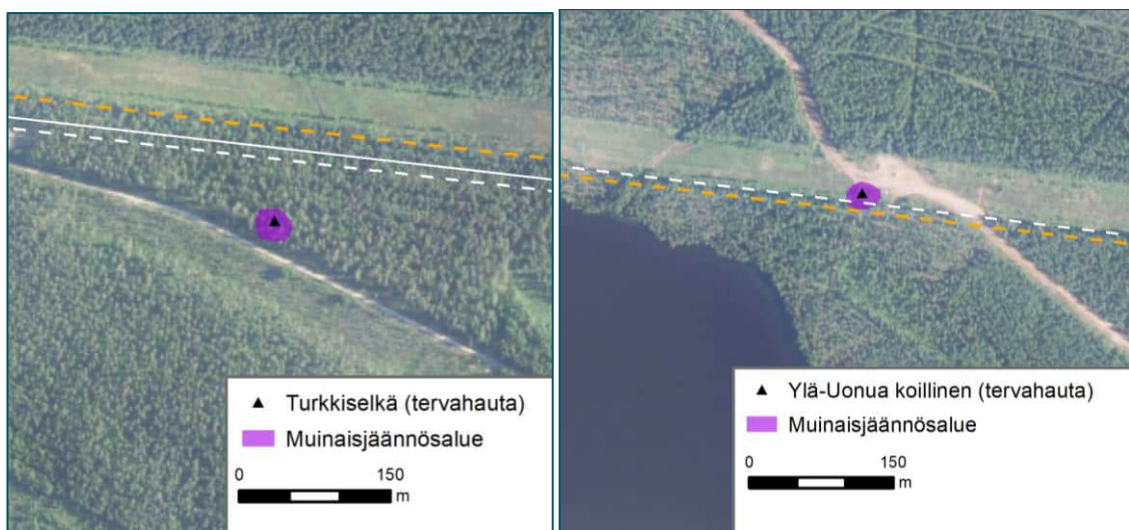
9.3.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.3.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnitellulle 400 kV sähkönsiirtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen (alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta) sijoittuu neljä muinaisjäännöskohdetta:

Tervahauta Turkkiselkä (1) sijoittuu suunnitellun voimajohdon eteläpuolelle (Kuva 9.3.2). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 92 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle vaan noin 60 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta. Kyseiselle muinaisjäännökselle ei aiheudu sähkönsiirron rakentamisen johdosta heikennyksiä. Kohde merkitään kuitenkin maastoon varmuuden vuoksi ennen raivaus- ja rakentamistoimenpiteiden aloittamista.

Tervahauta Ylä-Uonua koillinen (4) sijoittuu välittömästi suunnitellun voimajohdon keskilinjän pohjoispuolelle, olemassa olevan 220 kV voimajohdon johtoaukealle. Kohteen ympärille on rajattu myös muinaisjäännösalue (Kuva 9.3.2). Kohteesta on etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan noin 17 metriä, muinaisjäännösalue puolestaan rajautuu suunnitellun voimajohdon keskilinjaan. Sekä kohde että alue sijoittuvat näin ollen suunnitellun 400 kV voimajohdon johtoaukealle. Mikäli sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 toteutetaan, tulee johtoalueelle sijoittuva muinaisjäännöskohde ottaa huomioon pylväiden sijoitussuunnittelussa siten, että kohteelle ei tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä. Kohde tulee myös merkitä maastoon raivaus- ja rakennustöiden ajaksi. Huomioon otettavaa on, että kohde sijoittuu johtoaukealle jo nykytilanteessa, joten sen ympäristössä tehtävien raivaustöiden tarve on vähäinen.

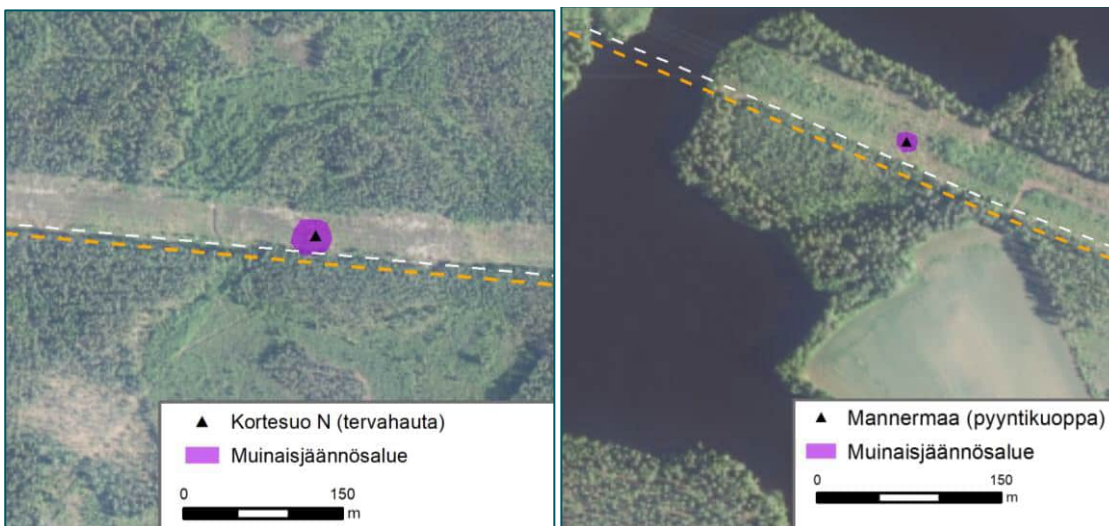


Kuva 9.3.2. Vasemman puoleinen kuva: Turkkiselkä- nimisen tervahaudan sijainti suhteessa suunniteltuun 400 kV voimajohtoon (oranssi katkoviiva). Johtoaukean eteläreuna on esitetty valkoisella viivalla ja reunavyöhykkeen raja valkoisella katkoviivalla. Oikean puoleinen kuva: Ylä-Uonua Koillinen- nimisen tervahaudan sijainti suhteessa suunniteltuun 400 kV voimajohtoon (oranssi katkoviiva). Johtoaukean levenemä kohti pohjoista on esitetty valkoisella katkoviivalla.

Myös tervahauta *Kortesus N (5)* sijoittuu välittömästi suunnitellun voimajohdon keskilinjän pohjoispuolelle, olemassa olevan 220 kV voimajohdon johtoaukealle. Kohteen ympärille on rajattu myös muinaisjäännösalue (Kuva 9.3.3). Kohteesta on etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan noin 25 metriä. Muinaisjäännösalue puolestaan sijoittuu noin kahdeksan metrin etäisyydelle suunnitellun 400 kV voimajohdon keskilinjasta. Kohde sijoittuu näin ollen suunnitellun 400 kV voimajohdon johtoalueen puustoltaan matalana pidettävälle reuna-alueelle. Muinaisjäännösalue sijoittuu osittain myös johtoaukealle. Mikäli sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 toteutetaan, tulee johtoalueelle sijoittuva muinaisjäännöskohde ottaa huomioon pylväiden sijoitussuunnittelussa siten, että kohteelle ei tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä. Kohde tulee myös

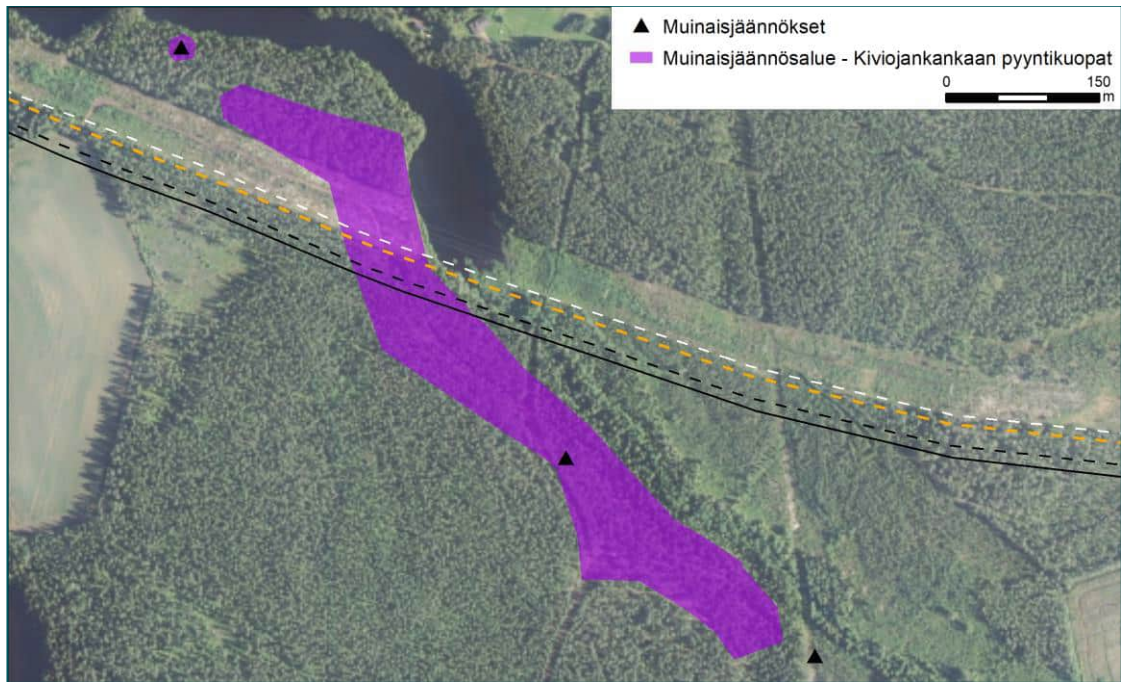
merkitä maastoon raivaus- ja rakennustöiden ajaksi. Huomioon otettavaa on, että kohde sijoittuu johtoaukealle jo nykytilanteessa, joten sen ympäristössä tehtävien raivaustöiden tarve on vähäinen.

Pyyntikuoppa *Mannermaa* (11) sijoittuu välittömästi suunnitellun voimajohdon keskilinjan pohjoispuolelle, olemassa olevan 220 kV voimajohdon johtoaukealle. Kohteen ympärille on rajattu myös muinaisjäännösalue (Kuva 9.3.3). Kohteesta on etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan noin 26 metriä. Muinaisjäännösalue puolestaan sijoittuu noin 17 metrin etäisyydelle suunnitellun 400 kV voimajohdon keskilinjasta. Kohde sijoittuu näin ollen suunnitellun 400 kV voimajohdon johtoalueen puustoltaan matalana pidettävälle reuna-alueelle. Muinaisjäännösalue sijoittuu osittain myös johtoaukealle. Mikäli sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 toteutetaan, tulee johtoalueelle sijoittuva muinaisjäännöskohde ottaa huomioon pylväiden sijoitussuunnittelussa siten, että kohteelle ei tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä. Kohde tulee myös merkitä maastoon raivaus- ja rakennustöiden ajaksi. Huomioon otettavaa on, että kohde sijoittuu johtoaukealle jo nykytilanteessa, joten sen ympäristössä tehtävien raivaustöiden tarve on vähäinen.



Kuva 9.3.3. Vasemman puoleinen kuva: Kortesuson N- nimisen tervahaudan sijainti suhteessa suunniteltuun 400 kV voimajohtoon (oranssi katkoviiva). Johtoaukean levenemä kohti muinaisjäännöstä (pohjoiseen) on esitetty valkoisella katkoviivalla. Oikean puoleinen kuva: Mannermaa- nimisen pyyntikuopan sijainti suhteessa suunniteltuun 400 kV voimajohtoon (oranssi katkoviiva). Johtoaukean levenemä kohti muinaisjäännöstä (koilliseen) on esitetty valkoisella katkoviivalla.

Kivojankankaan pyyntikuopat -muinaisjäännösalue risteää suunnitellun voimajohtoreitin kanssa (Kuva 9.3.4). Muinaisjäännösalueelle sijoittuu yksi varsinainen muinaisjäännös (pyyntikuoppa) sekä useita kymmeniä alakohteita. Suunniteltu voimajohtoreitti kulkee muinaisjäännösalueella noin 90 m pituisen matkan, joten alue on huomioitavissa pylvässijoittelussa. Huomioon otettavaa on, että muinaisjäännösalueen halki kulkee nykyinen 220 kV voimajohto jo nykytilanteessa.



Kuva 9.3.4. Kiviojankankaan pyyntikuoppien muinaisjäännösalueen sijainti suhteessa suunniteltuun 400 kV voimajohtoon (oranssi katkoviiva). Johtoaukean levenemä kohti pohjoista on esitetty valkoisella katkoviivalla. Johtoaukean eteläreuna on esitetty mustalla katkoviivalla ja reunavyöhykkeen raja mustalla viivalla.

9.3.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

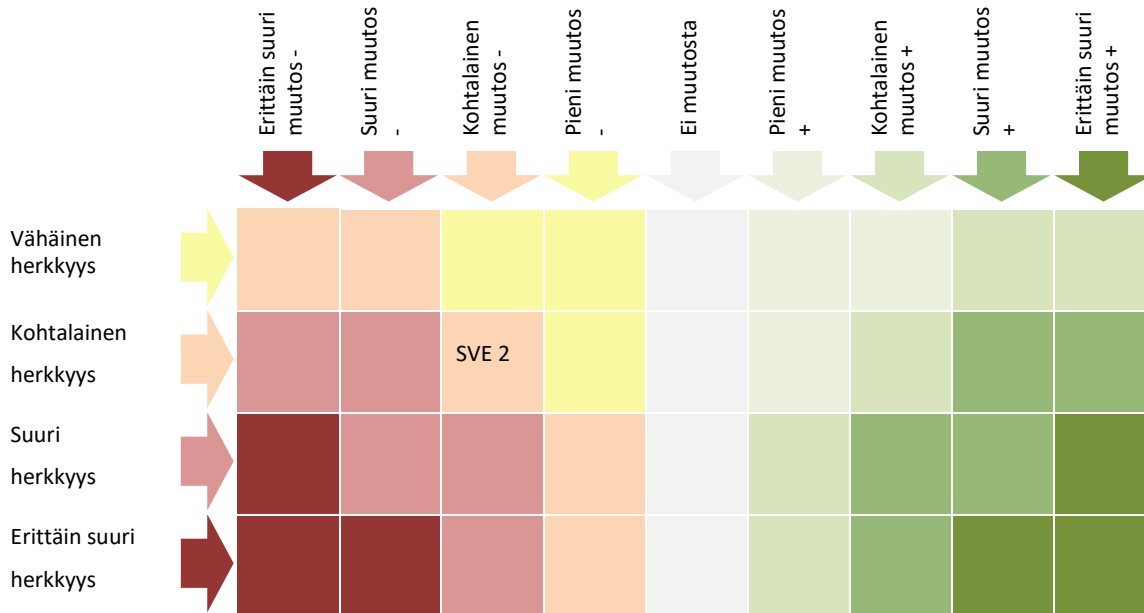
Kun rakennusvaiheessa voimajohtopylväät on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohdeista, ei myöskään tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohdeille. Johtoaukealle mahdollisesti sijoittuvat muinaisjäännökset on syytä merkitä maastoon, jolloin ne huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.3.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Suunnitellun 400 kV voimajohdon läheisyyteen (100 metrin säteelle keskilinjasta) sijoittuu neljä muinaisjäännöskohdetta. Näistä yksi sijoittuu johtoaukealle ja kaksi johtoalueen puustoltaan matalana pidettävälle reuna-alueelle. Lisäksi voimajohto risteää muinaisjäännösalueen kanssa. Voimajohto ei rakentamisen tai käytön aikana aiheuta merkittäviä vaikutuksia muinaisjäännöskohdeille, kun muinaisjäännökset huomioidaan pylvässijoittelussa. Uuden voimajohdon aiheuttama maiseman muutos näkyy lähimpien muinaisjäännöskohdeiden alueelle, mutta ei vaikuta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Etenkin, kun huomioidaan nykyisen 220 kV voimajohdon sijainti suunnitellun voimajohdon välittömässä läheisyydessä.

Muinaisjäännöksiin aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi, kun lieventämistoimenpiteitä ei huomioida.

Taulukko 9.3.2. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapaiston 400 kV voimajohdon kokonaisvaikutus muinaisjäännöksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Muinaisjäännöskohteet huomioidaan voimajohdon jatkosuunnittelussa pylväspaikkoja päätettäessä. Pylvässijoittelu arvioidaan voitavan tehdä niin, että pylväitä ei sijoiteta arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille tai alueille. Kohteet suojataan ja merkitään maastoon rakentamisajaksi. Tarvittaessa kysytään vastuumuseolta ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

Kun riittävästä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden aikana, jää muinaisjäännöksiin aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys vähäiseksi.

9.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suunnittelun, nykyisen 220 kV voimajohdon rinnalla kulkevan 400 kV voimajohdon alueella on toteutettu viime vuosien aikana kattavia arkeologisia inventointeja. Arviointiin ei liity epävarmuustekijöitä, ellei johtoreittiä jouduta jatkosuunnittelussa siirtämään kulkemaan etäämmällä nykyisestä voimajohtokadusta.

9.4 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

9.4.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Voimajohtohankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen.

Mikäli rakentamistoimenpiteitä tehdään happamalla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin.

Voimajohdon rakentamisen aikana maaperään voi päästä polttoaineita tai kemikaaleja häiriö- tai onnettomuustilanteessa esimerkiksi työkoneen rikkoutuessa, mikä riskinä vastaa maa- ja metsätalouskoneiden käyttöön liittyvää riskiä. Voimajohtoreittien vaikutukset geologisten arvo-kohteiden ominaispiirteisiin voivat ilmetä varsinaisen maa- tai kallioperämuodostuman paikallisten pylväspaikoilla tapahtuvien muutosten ohella arvokohteen maisema-arvojen muuttumisenä voimajohtoreitillä ja sen ympäristössä sekä biologisten arvojen muuttumisena voimajohtoreitillä.

Voimajohtohankkeen vaikutus kallio- ja maaperään on yleensä paikallista ja vähäistä vaikutusten kohdistuessa pylväspaikoille. Pylväiden rakentaminen ja purkaminen vaatii maaperän kaivamista ja kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista.

9.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

400 kV voimajohdon vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohja- ja pintavesiin on arvioinut FM (maaperägeologia) FM Maija Aittola. 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 johtoalueen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Voimajohtopylväät eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty.

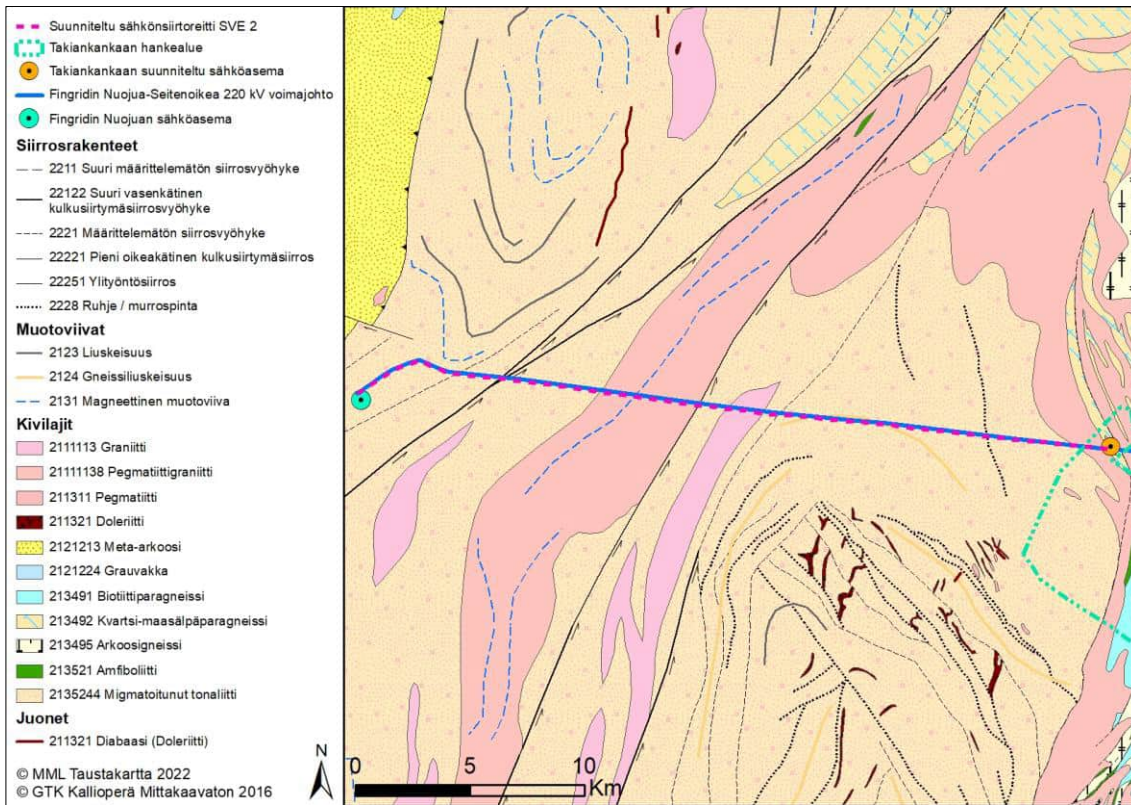
9.4.3 Nykytilanne

9.4.3.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

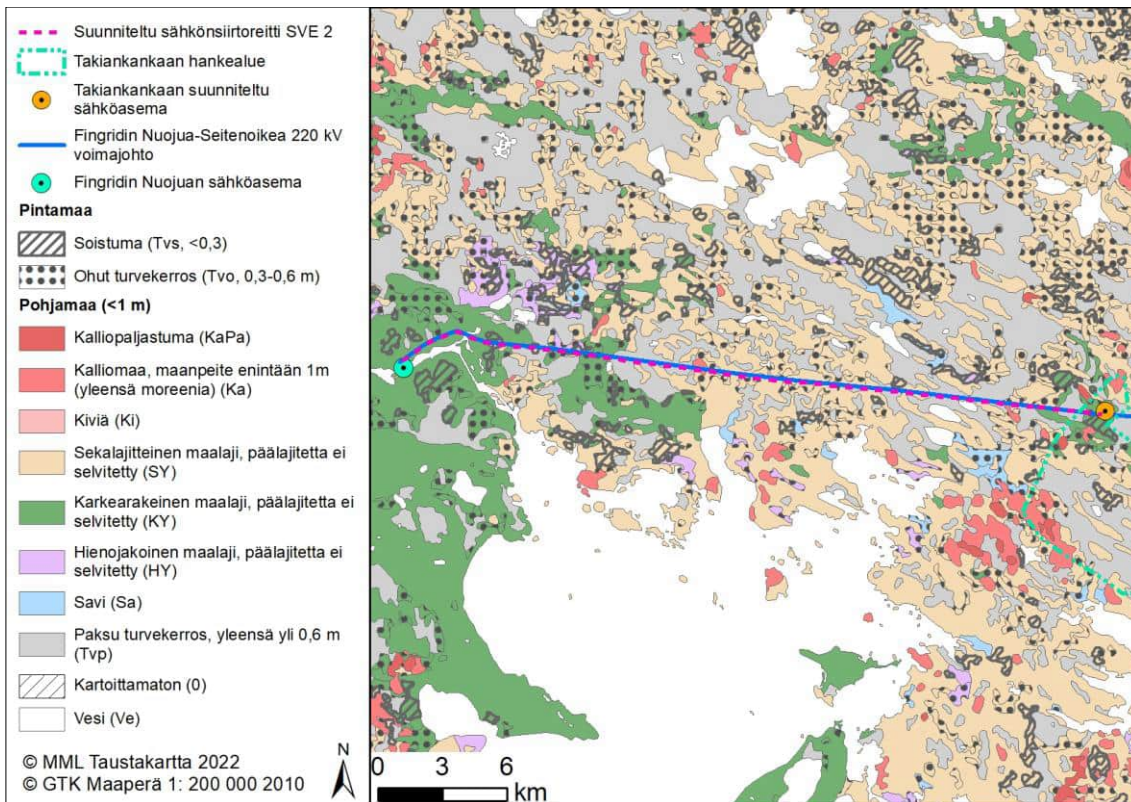
Suunnitellulla sähkönsiirtoreiteillä SVE 2 esiintyy kallioperässä pegmatittigraniittia, graniittia, migmatoitunutta tonaliittia ja kvartsi-maasälpagneissia. Kallioperässä esiintyy ruhjeita/murros-pintoja, gneissiliuskeisuutta, määrittelemätön siirrosvyöhyke, mangeettinen muotoviiva ja siirrokia.

Maaperä suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä SVE 2 koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajista, jonka päälaajitetta ei ole selvitetty sekä paksuista turvekerroksista (yli 0,6 m) ja ohuista turvekerroksista. Maaperässä esiintyy myös karkearakeista maalajia, jonka päälaajitetta ei ole selvitetty sekä pienialaisesti kalliomaata ja hienojakoista maalajia.

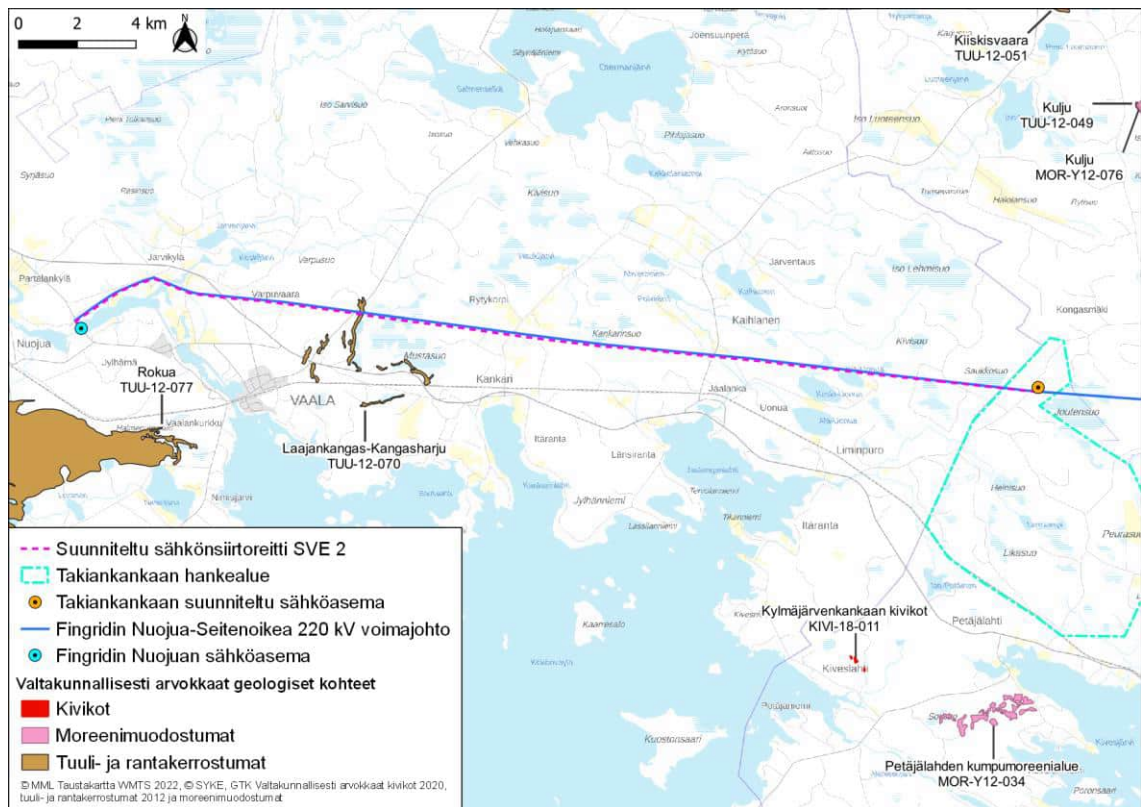
Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE 2 ylittää arvokkaan Laajankangas-Kangasharjun (TUU-12-070) tuuli- ja rantakerrostuman. Sähkönsiirtovaihtoehdon ympäristössä ei ole arvokkaita kivikko-, moreeni- tai kalliomuodostumia.



Kuva 9.4.1. Kallioperä sähkösiirtoreitin SVE 2 ympäristössä.



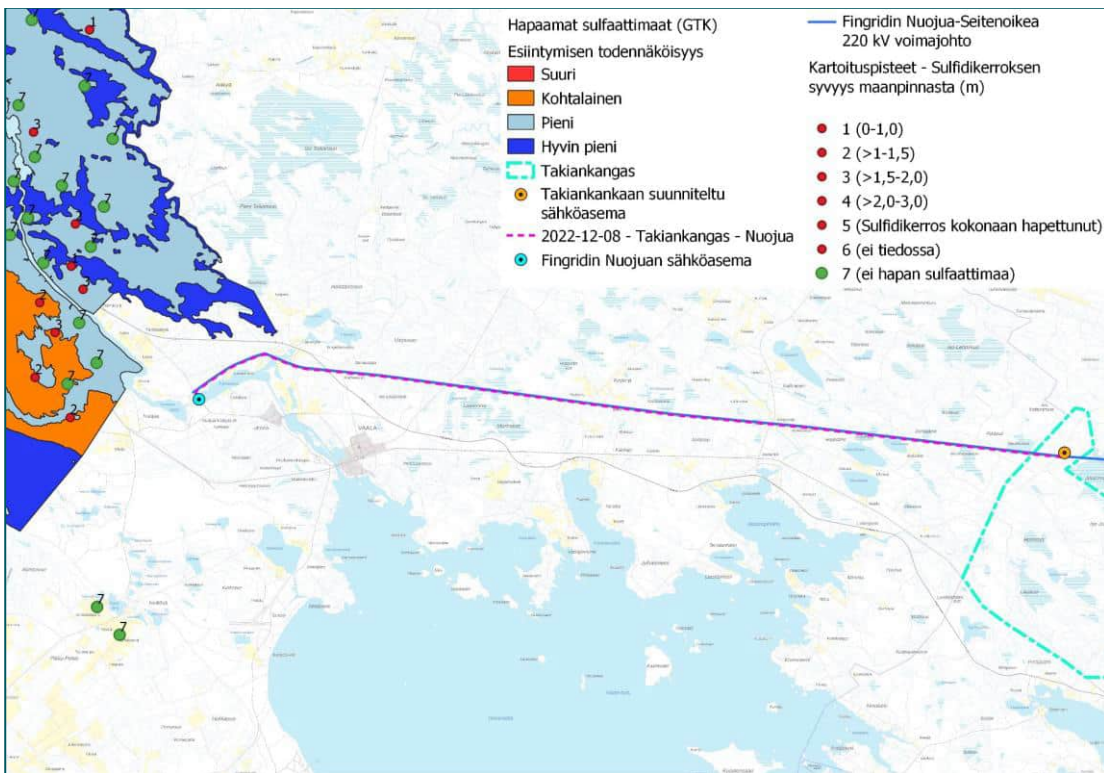
Kuva 9.4.2. Maaperä sähkösiirtoreitin SVE 2 ympäristössä.



Kuva 9.4.3. Geologiset arvokohteet sähkösiirtoreitin SVE 2 ympäristössä.

9.4.3.2 Happamat sulfaattimaat

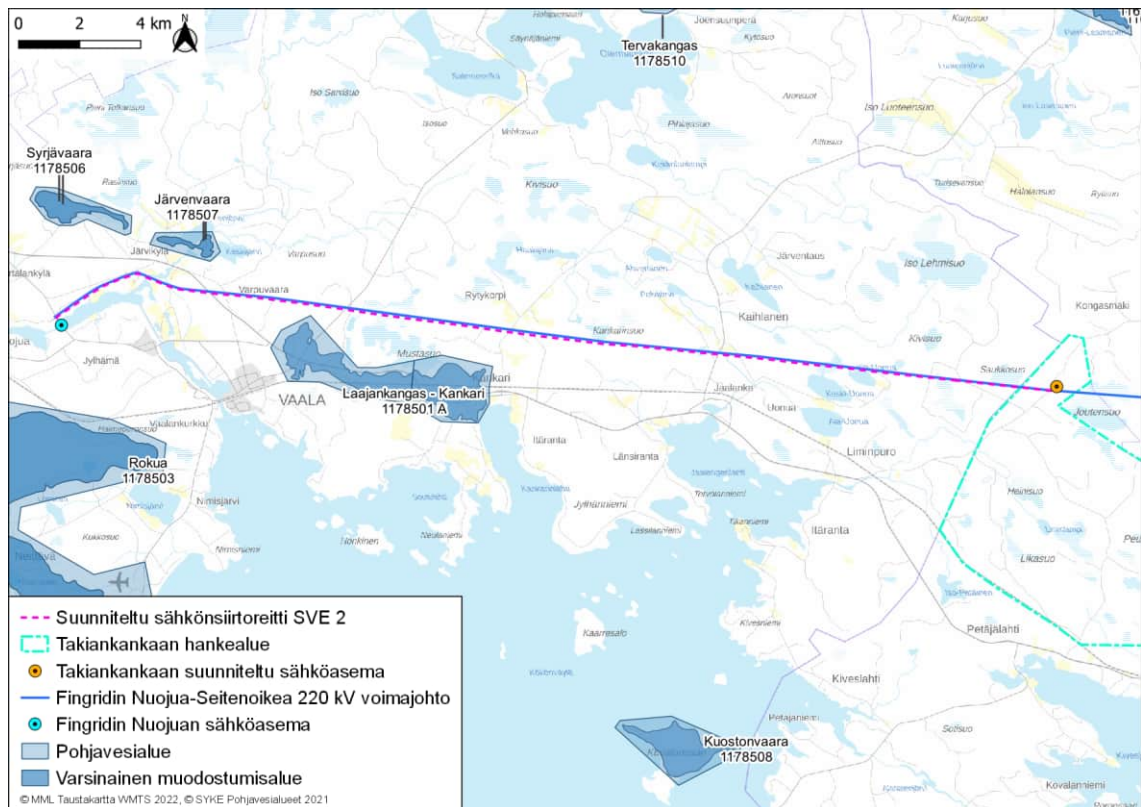
Happamista sulfaattimaista on esitetty yleistä tekstiä kappaleessa 9.4.4.1. Sähkösiirtoreitti SVE 2:n länsipäässä, sähkösiirtoreitin pohjois- ja lounaispuolella esiintyy GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun perusteella happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaali on hyvin pieni ja pieni lähimmillään noin 1,3 km etäisyydellä sähkösiirtoreitistä. Sähkösiirtoreitillä SVE 2:lla ei esiinny GTK:n aineiston perusteella mustaliusketta. (GTK 2022c).



Kuva 9.4.4. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys sähkösiirtoreitillä SVE 2

9.4.3.3 Pohja- ja pintavedet

Suunniteltu sähkösiirtoreitti SVE 2 ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Lähimpänä sähkösiirtoreitti SVE 2 sijaitsee Laajankangas-Kankarin (1178501 A) pohjavesialue noin 0,4 kilometrin etäisyydellä sähkösiirtoreitistä etelään. Järvenvaaran (1178507) pohjavesialue sijaitsee noin 1,0 kilometrin ja Syrjävaaran (1178506) pohjavesialue sijaitsee noin 1,4 kilometrin etäisyydellä sähkösiirtoreitti SVE 2:sta pohjoiseen. Rokuan (1178503) pohjavesialue sijaitsee noin 2,9 km etäisyydellä sähkösiirtoreitti SVE 2:sta etelään.



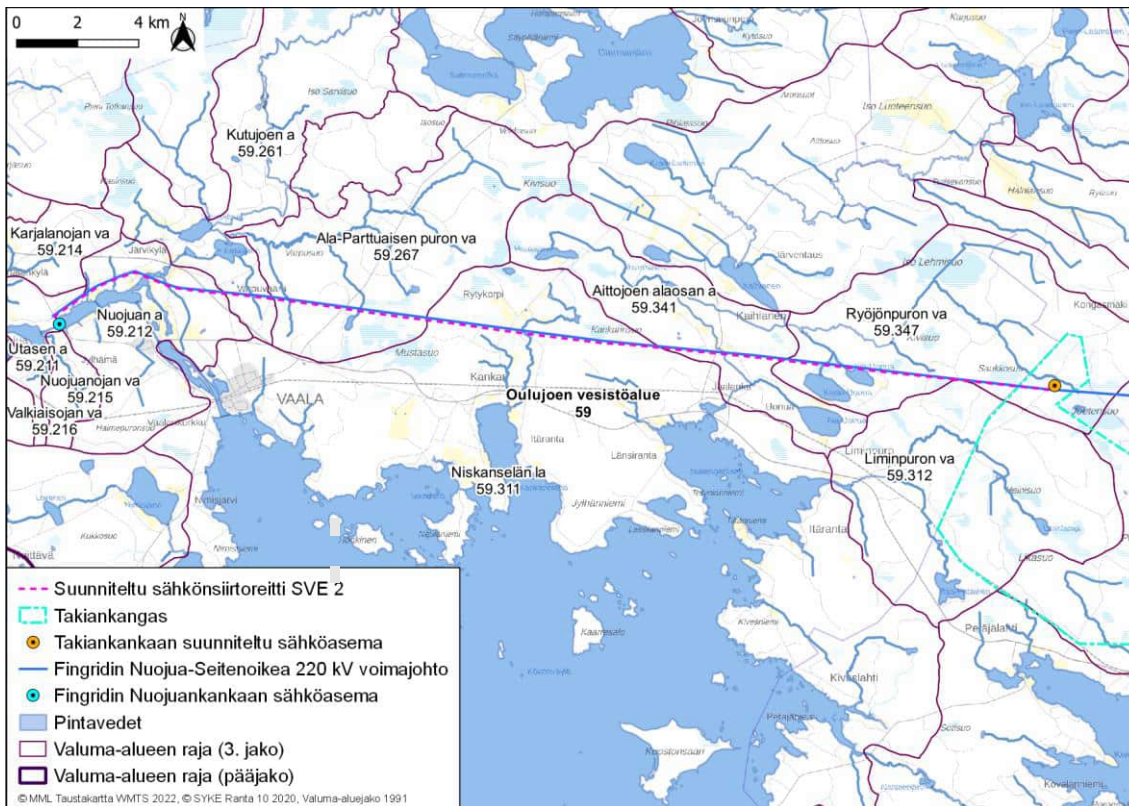
Kuva 9.4.5. Pohjavesialueet sähkönsiirtoreitin SVE 2 ympäristössä.

Sähkönsiirtoreitti SVE 2 sijoittuu Oulujoen (59) vesistöalueelle ja kulkee seitsemän eri valuma-alueen halki. Sähkönsiirron sijoittuminen 2. ja 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty seuraavassa taulukossa.

Valuma-alueella on Mantereenlampi ja sivuaa Ylä-Uonua sekä Piironvoja, Aittojoki ja pienempiä virtavesiä.

Taulukko 9.4.1. Sähkönsiirtoreitin sijoittuminen 2. ja 3. jakovaiheen valuma-alueille.

2. jakovaiheen valuma-alue	3. jakovaiheen valuma-alueet
59.31 Niskanselän alue	59.312 Liminpuron valuma-alue
	59.311 Niskanselän lähialue
59.34 Aittojoen valuma-alue	59.347 Ryöjonpuron valuma-alue
	59.341 Aittojoen alaosan alue
59.26 Otermanjärven alue	59.267 Ala-Parttuaisen puron valuma-alue
	59.261 Kutujoen alue
59.21 Oulujoen yläosan alue	59.212 Nuojuan alue



Kuva 9.4.6. Pintavedet ja valuma-alueet sähkösiirtoreitin SVE 2 ympäristössä.

9.4.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa uuden voimajohtoreitin pylväspaikkojen kohdalla. Rakentaminen vaatii mahdollisesti paikoin po-raamista kallioiden pylväspaikoilla, mutta hankealueen kallio- tai maaperällä ei ole todettu erityisiä geologisia arvoja. Voimajohtoreitillä maaperä on voimajohtopylväiden rakennettavuuden kannalta moreeni- ja karkearakeisia maalajeja sekä turvemaavaltaista aluetta. Suolla perusrakenteet ulotetaan pääsääntöisesti kovaan pohjaan saakka joko paaluttamalla tai vaihtamalla turve kantavaan maa-ainekseen, jolloin rakentaminen voi vaatia suuriakin massanvaihtoja. Määrakennustöiden haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään vaan lähinnä pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoainekuormituksen seurauksena. Voimajohtopylväiden pystyttämisen tehtävien määrakennustöiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Suunniteltu sähkösiirtoreitti SVE 2 ylittää arvokkaan Laajankangas-Kangasharjun (TUU-12-070) tuuli- ja rantakerrostuman. Sähkösiirtovaihtoehdon ympäristössä ei ole arvokkaita kivikko-, moreeni- tai kalliomuodostumia.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä voimajohtoreitin alueella sekä sen välittömässä läheisyydessä. Voimajohtojon huollossa käytettävien koneiden aiheuttama maaperän pilaantuminen aiheuttava öljyvuotoriski on hyvin vähäinen.

Happamat sulfaattimaat

Edellisessä kappaleessa 9.4.3.2 kerrotun perusteella voimajohtopylväiden rakennuspaikoilla on happamien sulfaattimaiden esiintymisen hyvin epätodennäköistä. Koska voimajohto sijoittuu paikoin turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiinty-

misen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Sähkönsiirtoreitti SVE 2:n länsipäässä, sähkönsiirtoreitin pohjois- ja lounaispuolella esiintyy GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun perusteella happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaali on hyvin pieni ja pieni lähimmillään noin 1,3 km etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. Sähkönsiirtoreitillä SVE 2:lla ei esiinny GTK:n aineiston perusteella mustaliusketta. (GTK 2022c).

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysyjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla 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 alkupeleistä 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 vietään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Sähkönsiirtoreitin SVE 2 alueella on Mantereenlampi ja reitti sivuaa Ylä-Uonuaa, Piirvanojaa, Aittojokea ja pienempiä virtavesiä. Suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueiden metsäojastoihin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja. Voimajohdon rakentaminen saattaa hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta. Kiintoainekuormitusta voidaan vähentää työtavoilla ja yksityiskohtaisella voimajohtopylväiden sijoituspaikkojen suunnittelulla. Kiintoainekuormituksen välttämiseksi voimajohtopylväät pyritään sijoittamaan siten, ettei niitä sijoiteta purouomiin eikä niiden välittömään läheisyyteen. Tällöin purouomiin ei kohdistu muokkauksia eikä niiden luonnontila ole uhattuna. Rakentamisaikana pylväspaikkojen maankaivutöistä voi aiheutua kiintoainesten huuhtoutumista johtoreitin kanssa risteäviin puroihin, mutta vaikutus on todennäköisesti kokonaisuutena vähäinen ja lyhytaikainen. Kiintoaineksen huuhtoutumista voidaan ehkäistä ajoittamalla rakentamistyöt ylivirtaamakausion ulkopuolelle ja suoalueilla roudan aikaan.

Voimajohdon rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisen riski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin

Pohjavesi

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE 2 ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Lähimpänä sähkönsiirtoreitti SVE 2 sijaitsee Laajankangas-Kankarin (1178501 A) pohjavesialue noin 0,4 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä etelään.

Voimajohtoreitin **rakentamisesta** aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi.

Voimajohtojen pylväät rakennetaan betonilaatoille alle kahden metrin syvyyteen. Pehmeäm- millä turvemilla perustusrakenteet ulotetaan pääsääntöisesti kovaan pohjaan saakka joko paa- luttamalla tai vaihtamalla turve kantavaan maa-ainekseen. Voimajohtorakenteissa ei käytetä haitallisia aineita, jotka voisivat joutua maaperään ja sitä kautta pohjaveteen.

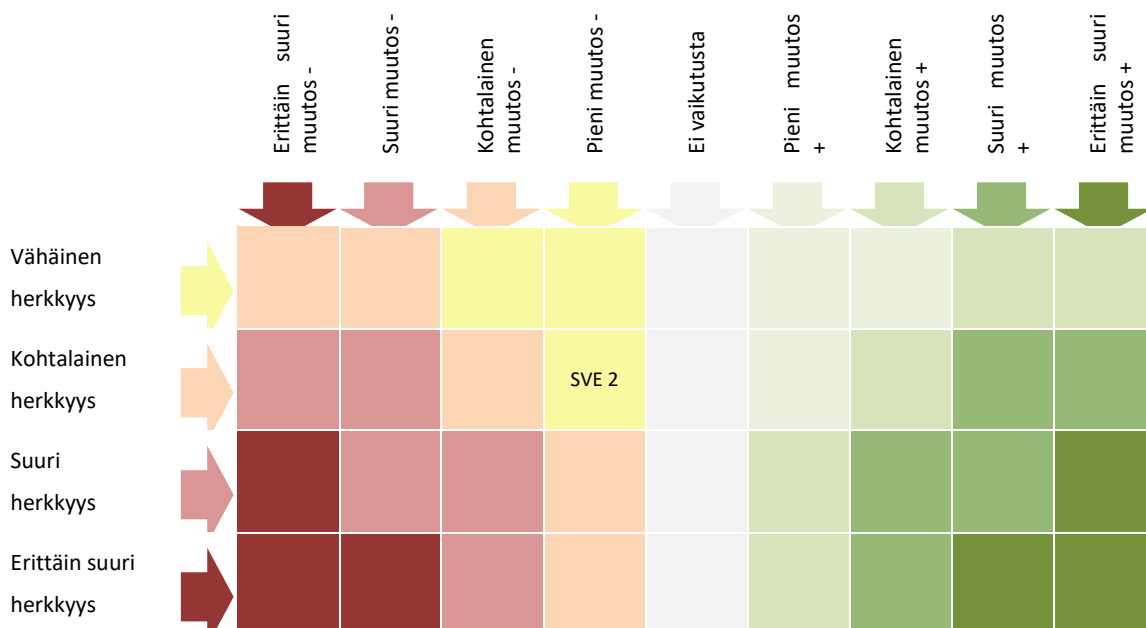
Voimajohdon pylväspaikkojen sijainteja ja perustamistapoja/ korkeusasemia määritettäessä tu- lee suunnitelluilla pylväs- ja haruspaikoilla tehdä maaperätutkimukset. Pohjavesipinnan taso sel- vitetään pylväspaikan maaperää tutkittaessa. Lähtökohtaisesti voimajohtopylväiden perustus- tapa valitaan niin, ettei pohjavedenalentaminen ole tarpeen. Tarvittaessa voimajohtopylväiden perustukset voidaan korottaa ympäristökelpoisuustestatuilla maamassoilla. Pylväiden perusta- misella pohjavesialueille ei arvioida olevan pysyvää vaikutusta pohjaveden laatuun.

Voimajohdon **toiminnan aikaiset** vaikutukset alueen pohjavesivaroihin liittyvät lähinnä mahdol- lisiin huoltokaluston öljyvuotovahinkoihin. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla, ja arvioidaan hankkeen osalta merkitykseltään vähäiseksi.

9.4.5 Yhteenveto vaikutuksista

Maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesille 400 kV voimajohdon rakentamisesta aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi.

Taulukko 9.4.2. Takiankankaan-Hukkalan salon 400 kV voimajohdon (SVE 2) toteutuksen koko- naisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesille. Vaikutuksen mer- kittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.4.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohtohankkeen jatkosuunnittelussa haitallisia vaikutuksia arvokkaaseen Laajankangas- Kangasharjun tuuli- ja rantakerrostuman voidaan ehkäistä välttämällä pylväiden sijoittamista kohteen alueelle.

Rakentamisen ja purkamisen aikana maaperään voi joutua työkoneissa käytettävää polttoai- netta tai öljyä lähinnä laitteiden rikkoutumisen vuoksi tai onnettomuustilanteissa. Työkoneiden pinta- ja pohjavesille aiheuttamaan pilaantumisriskiin varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen ja varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

9.4.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kallio- ja maaperää sekä pinta- ja pohjavesiä koskevissa lähtötiedoissa tai vaikutusten arvioinnissa ei ole tunnistettu erityisiä epävarmuustekijöitä.

9.5 ILMASTOVAIKUTUKSET

400 kV voimajohdon (SVE 2) ilmastovaikutukset on arvioitu yhdessä tuulivoimapuistojen ja niiden välisen sähkönsiirron arvioinnin kanssa (kts. kappale 8.5).

9.6 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOHTEISIIN

9.6.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

400 kV voimajohdon elinkaaren aikaisista luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista pääosa rajoittuu voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu lähinnä vain johtoaukealle. Metsäalueilla merkittävin pysyvä muutos on johtoaukean muuttuminen puuttomaksi niillä reittiosuoksilla, joilla nykyinen johtoalue laajenee tai voimajohto sijoittuu uuteen johtokäytävään. Voimajohdon säännöllisesti raivattavan johtoaukean lisäksi läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä.

Reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2-3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Heinonen ym. 2004). Kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmat niillä osuuksilla, joissa voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään pirstoen aiemmin yhtenäisiä alueita.

Uusien pylväspaikkojen kasvillisuus häviää rakentamisen aikana ja paikasta riippuen lajikoostumus voi muuttua. Myös työkoneiden kulkureiteillä kasvillisuus kuluu, mutta palautuu vähitellen ennalleen. Herkimpiä kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat: kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat.

Avosoilla ja harvapuustoisilla soilla voimajohtopylväiden väliin jäävällä johtoalueella kasvillisuus ei juuri muutu. Puustoisilla soilla puuston poisto lisää etenkin varpujen ja heinien kasvua. Pylväspaikkojen läheisyydessä kasvillisuus muuttuu kosteuden suhteen vaatimattomamman lajiston eduksi.

9.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 2 alueella on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi touko–syyskuussa 2022. 400 kV voimajohdon aluetta inventoitiin kahdeksan maastotyöpäivän ajan (23.5., 25.5., 7.7., 2.9., 3.9. (2 henkilöä), 28.9. ja 29.9.). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten maastotöistä ja raportoinnista ovat vastanneet FM biologi Mika Jokikokko FCG Finnish Consulting Group Oy:stä sekä FM biologi Minna Takalo FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Luontotyypit määritettiin Kontulan ja Raunion (2018) ja suotyyppit tarvittaessa myös tarkemmin Eurolan ym. (2015) mukaan. Suonosien terminologia noudattaa Laitisen ym. (2007) kuvausta Suomen suosysteemeistä.

9.6.3 Yleiset kasvillisuusvaikutukset

Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu keskiboreaaliseen Pohjois-Karjalan-Kainuun kasvillisuusvyöhykkeelle (3b). Suokasvillisuusvyöhykkeiden osalta sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu Kainuun aapasuoalueelle (3c).

Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu karun kallioperän alueelle, pääosin kuivahkon kankaan ja karujen turvekankaiden talousmetsiin, mutta ylittää joitain laajempia, karuja suoalueita kuten Mustasuo-Laajannevan alueen. Nuojuan lähellä maaperä on hiekkaista, ja siihen uurtuneiden, Oulujokeen laskevien purojen rotkoissa on ruohokorpia.

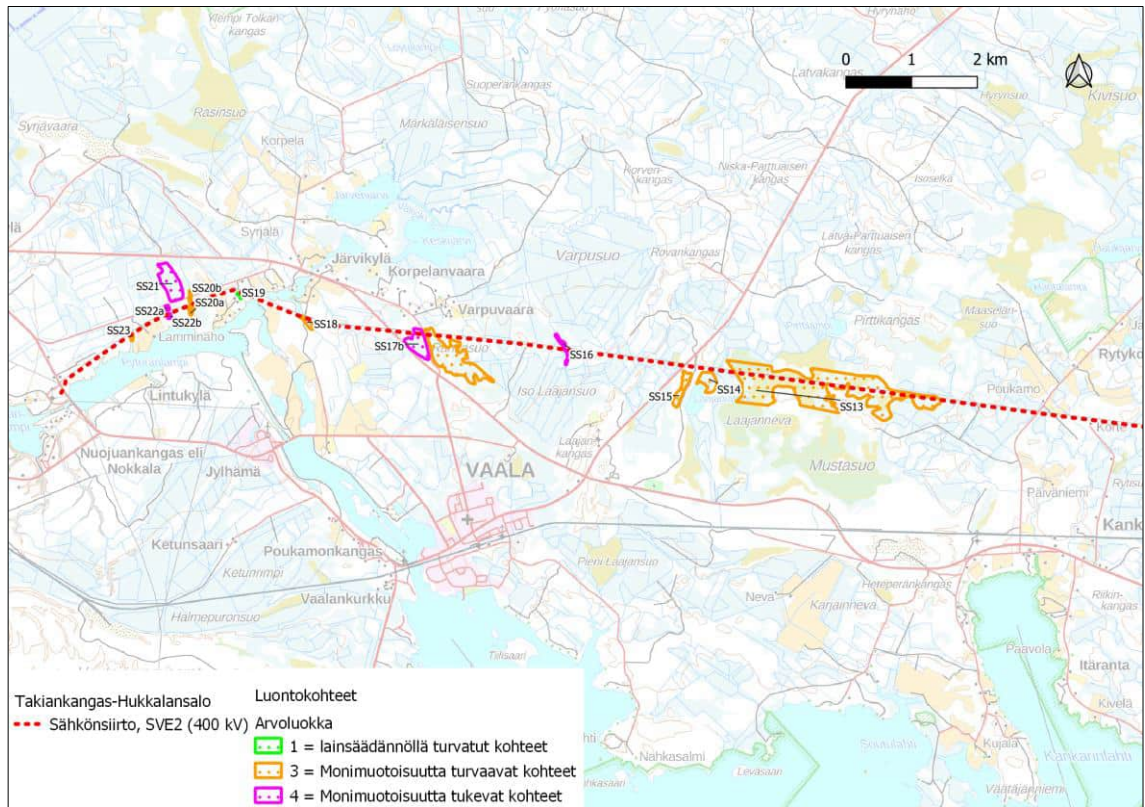


Kuva 9.6.1. Nuojuan sähköasemalle suuntautuvalla sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla SVE2 vallitsevat kuivahkon kankaan sekä karujen turvekankaiden kasvatusmetsät ja taimikot.

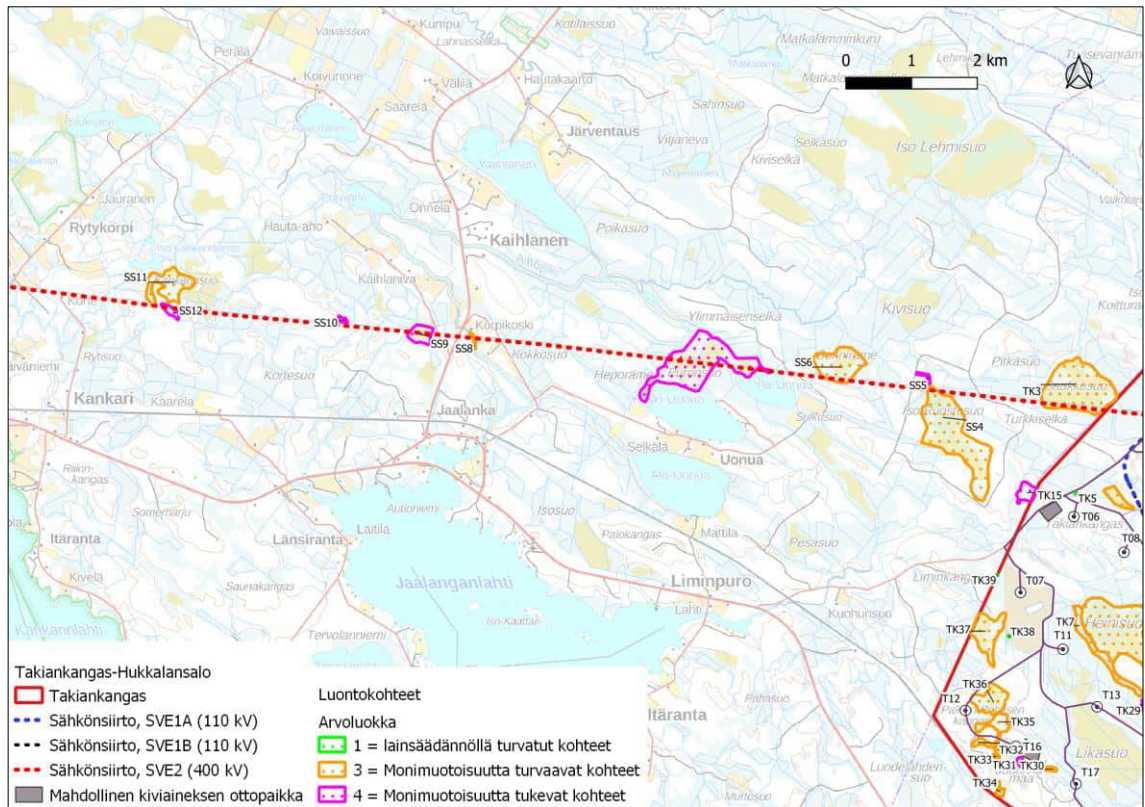
Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäisiksi. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu nykyisen johdon rinnalle, jolloin nykyisen johdon vaikutus korostuu, mutta uutta, puutonta johtoauekaa tarvitaan uuteen johtokäytävään rakentamista vähemmän.

9.6.4 Arvokkaat luontokohteet

400 kV voimajohdon (SVE 2) sijoittuu nykyisen Fingridin 220 kV Nuojua-Seitenoikea -voimajohdon eteläpuolelle. SVE 2 rakentamisen myötä nykyinen noin 50 metriä leveä johtoalue levenee noin 40 metriä nykyisen johdon eteläpuolelle, jolloin kahden voimajohdon yhteinen johtoalue on noin 90 metriä leveä. Voimajohtoreitin SVE 2 rakentamisen vaikutukset suo- ja pienvesiluontokohteisiin aiheutuvat puuston raivauksesta 40 metrin matkalta uudelta voimajohtoalueelta sekä uusien voimajohtopylväiden perustamisesta 400 kV:n voimajohdolle keskimäärin 300–450 metrin välein. Puuston raivaus kaventaa puustoisten luontotyyppien pinta-alaa ja muuttaa kenttäkerroksen mikroilmastoa, ja voimajohtopylväiden perustaminen suokohteille aiheuttaa paikallista kuivumista ja matalan kasvillisuuden muutosta kuivempien kasvupaikkojen lajiston eduksi pylväiden lähiympäristössä. Avoimen voimajohtoalueen aiheuttama reunavaikutus sulkeutuneeseen metsään siirtyy myös etelämmäksi SVE 2 rakentamisen myötä. Kokonaisuutena 400 kV voimajohdon (SVE 2) rakentamisen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan **kohtalaisiksi**. Alla on esitetty voimajohdon vaikutukset yksittäisiin luontokohteisiin.



Kuva 9.6.2. Sähkönsiirto SVE2 -reitillä sijaitsevat arvokkaat luontokohteet reitin länsiosassa.



Kuva 9.6.3. Sähkönsiirto SVE2 -reitillä sijaitsevat arvokkaat luontokohteet reitin itäosassa.

Sähkönsiirtoreitti SVE 2 sijoittuu noin 930 metrin matkalta luontokohteen Saukkosuo (TK3) eteläreunaan, ja sähkönsiirron alle jää luontotyypeistä mm. tupasvillarahkarämettä, lyhytkorsinevaa ja -rämettä. Sähkönsiirtoreitille sijoittuvat suon osat ovat vaihettumisvyöhykettä, jossa avosuoluontotyypit muuttuvat kohti puustoisia suotyyppisiä. Luontokohteelle tulee sijoittumaan keskimääräisen pylväsvälin perusteella 3-4 voimajohtopylvästä. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Saukkosuon länsipuolella sijaitsee Iso-Ruostesuon luontokohde (SS4), joka on laidoiltaan suurelta osin ojitettu, rimpinevan vallitseva aapasuo, jonka sähkönsiirtoreitin viereisellä osalla ilmenee kuivumista. Sähkönsiirtoreitti SVE 2 sijoittuu noin 160 metrin matkalta luontokohteen pohjoiskärkeen. Luontokohteelle ei ole välttämätöntä sijoittaa voimajohtopylväitä. Lajitietokeskuksen aineistoissa on levinneältä voimajohtoalueelta havainto suopunakämmekästä (*Dactylophiza incarnata subsp. incarnata*, NT) vuodelta 2013. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**. Puuston poistosta johtuva vaikutus suopunakämmekkään arvioidaan kohtalaiseksi.

Ruostesuosta länteen on Sonninrämeen luontokohde (SS6), joka on oligotrofisen lyhytkorsinevan vallitseva, ympäriltään ojitettu aapasuonosa. Sähkönsiirtoreitti SVE 2 sijaitsee noin 400 metriä luontokohteen etelälaidan tupasvillarämemuuttumalla, joka vaihettuu vanhojen hakkuiden heikentämään tupasvillarämeeseen. Luontokohteelle tulee sijoittumaan 0-1 voimajohtopylvästä. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Ylä- ja Keski-Uonua -järvien pohjoispuolella sähkönsiirtoreitti sijoittuu noin 1,3 kilometrin matkalta Lamperon puron ja Puronsuon luontokohteelle (SS7), joka on vesitaloudeltaan kohtuullisen hyvin säilynyt keidas, vaikka laitaosat laajalti ojituksen vuoksi muuttuneet. Kohteen puroumat on perattu lukuun ottamatta aivan Ylä-Uonuan luusuan alapuolista jaksoa. Luontokohteelle tulee sijoittumaan 3-5 voimajohtopylvästä. Arvoluokan 4 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Jaalangan kylän pohjoispuolella on Aittojoen luontokohde (SS8), joka on uomaltaan luonnontilainen joki, jonka varressa on parin metrin puustoinen suojavyöhyke. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kohteelle noin 25 metrin matkalta, josta suurin osa on jokivesistöä. Vesistöön tai sen reuna-
vyöhykkeelle ei sijoiteta voimajohtopylväitä. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Aittojoen kohteesta länteen on Korpikoskenkankaan suo (SS9), joka on ympäriltään ojitettu, laidoiltaan rahkoittuva aapasuonosa, jonka keskiosissa on oligotrofista rahkasammalrimpinevarämettä. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kohteelle noin 340 metrin matkalta. Luontokohteelle tulee sijoittumaan 0-1 voimajohtopylvästä. Arvoluokan 4 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Iso Kankarinlammen kaakkoispuolella sähkönsiirtoreitille sijoittuu osittain kaksi luontokohdetta: Kankarinsuo S (SS12) ja Kankarinsuo N (SS11). Kohde SS12 on laidoiltaan muuttunutta rahkarämettä, jonka puusto ei ole luonnontilainen. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kohteelle yhteensä 150 metrin matkalta. Luontokohteelle ei keskimääräisen pylväsvälin puolesta tarvitse perustaa yhtään voimajohtopylvästä. Arvoluokan 4 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**. Luontokohteesta SS11 sähkönsiirtoreitin johto-
alueelle sijoittuu vain pieni eteläkärki noin 70 metrin matkalta, jonka kasvillisuus on suon laidan oligotrofista lyhytkorsinrämettä. Mahdolliset voimajohtopylväät eivät todenkäsisesti sijoitu luontokohteen rajauksen sisään. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Vaalan keskustan koillispuolella sähkönsiirtoreitti sijoittuu 3,1 km matkalta Mustasuo-Laajannevan laajalle vesitaloudeltaan luonnontilaiselle suokokonaisuudelle. Suoluontokohteessa vallitsevat pääosin avosuot kuten rimpinevat, mutta myös erilaisia rämeitä esiintyy. Luontokohteelle tulee sijoittumaan 7-11 voimajohtopylvästä. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

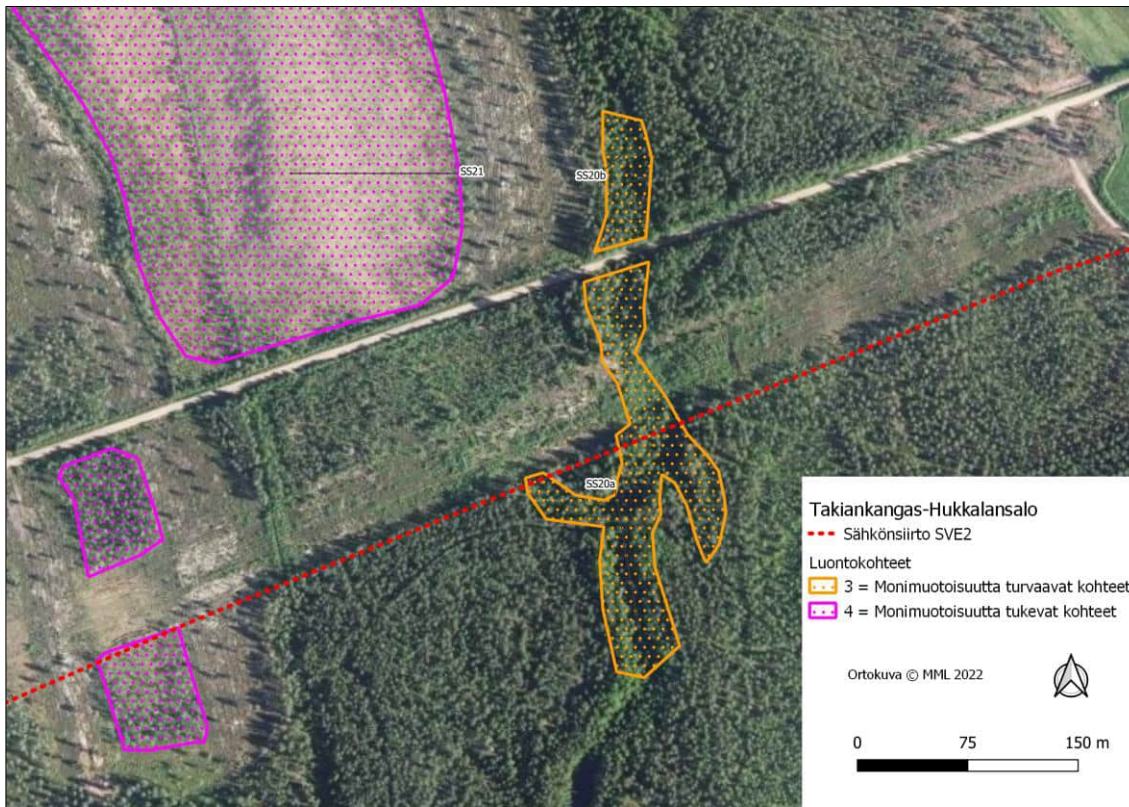
Varpuvaaran itäpuolella sähkönsiirtoreitti ylittää Varpuoja luontokohteen (SS16) noin 37 metrin matkalta. Varpuojan uoma on osin kohtuullisen luonnontilainen, vaikka osin perattu ja runsaan metsäojituksen kuormittama, joen varsi on metsätaloustaloudessa. Vesistöön tai sen reuna-
vyöhykkeelle ei sijoiteta voimajohtopylväitä. Arvoluokan 4 kohteen herkkyys on kriteerien mu-
kaan kohtalainen, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Järvikyläntien länsi- ja itäpuolella on rajattu kaksiosainen Rahkasuon luontokohde (SS17). Kohde on karu aapasuo, jonka tien länsipuolisen osan vesitalous on heikommin säilynyt kuin tien itä-
puolisen osan. Kohteella vallitsevat oligotrofinen rimpinevaräme sekä kalvaka- ja lyhytkorsi-
räme. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu länsipuoliselle arvoluokan 4 kohteelle 130 metrin matkan ja
itäpuoliselle arvoluokan 3 kohteelle 150 metrin matkan. Kohteelle tulee sijoittumaan 0-1 voima-
johtopylvästä. Arvoluokan 4 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen ja arvoluokan
3 kohteen suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmilla kohteiden osilla **vähäiseksi**.

Pyteränlammen koillispuolella sähkönsiirtoreitti ylittää Kiviojan (luontokohde SS18) 135 metrin
matkalta. Kiviojan uoma luonnontilainen kaltainen ja ruskeavetinen, ja sen varressa on kohtuul-
lisesti lahoppua sisältävää, erirakenteista ruohokorpea. Luontokohteelle ei keskimääräisen pyl-
väsvälin puolesta tarvitse perustaa yhtään voimajohtopylvästä. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys
on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Törmälässä levenevän johtoalueen reuna sivuaa norokohdetta (SS19) noin 35 metrin matkalta.
Arvoluokan 1 erittäin suuren herkkyyden omaavaan noroon kohdistuu sen mikroilmastoa muut-
tava reunavaikutus sen pohjoisosassa, mutta muutoin kohteeseen ei kohdistu vaikutuk-
sia. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Pyteränlammen pohjoisrannalta alkaa Otermanojan luontokohde (SS20), jolle sähkönsiirtoreitti
sijoittuu 60 metrin matkalta (Kuva 9.6.4). Otermanoja on uomaltaan luonnontilainen puro, jonka
ympärillä luhtaista ruohokorpea ja lahoppua sisältävää, erirakenteista ja eripuulajista tuoreen
kankaan uudistuskypsää metsää. Puroa rasittavat ennestään sen ylittävät nykyinen Nuojua-Sei-
tenoikea -voimajohto ja Lamminahontie. Luontokohteelle ei sijoiteta voimajohtopylväitä. Arvo-
luokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan
myös **suureksi** ottaen huomioon luontokohteen pieni koko ja siellä esiintyvät uhanalaiset luon-
totyytit.



Kuva 9.6.4. Otermanojan luontokohde (SS20, arvoluokan 3 kohde oranssilla) ilmakuvasa.

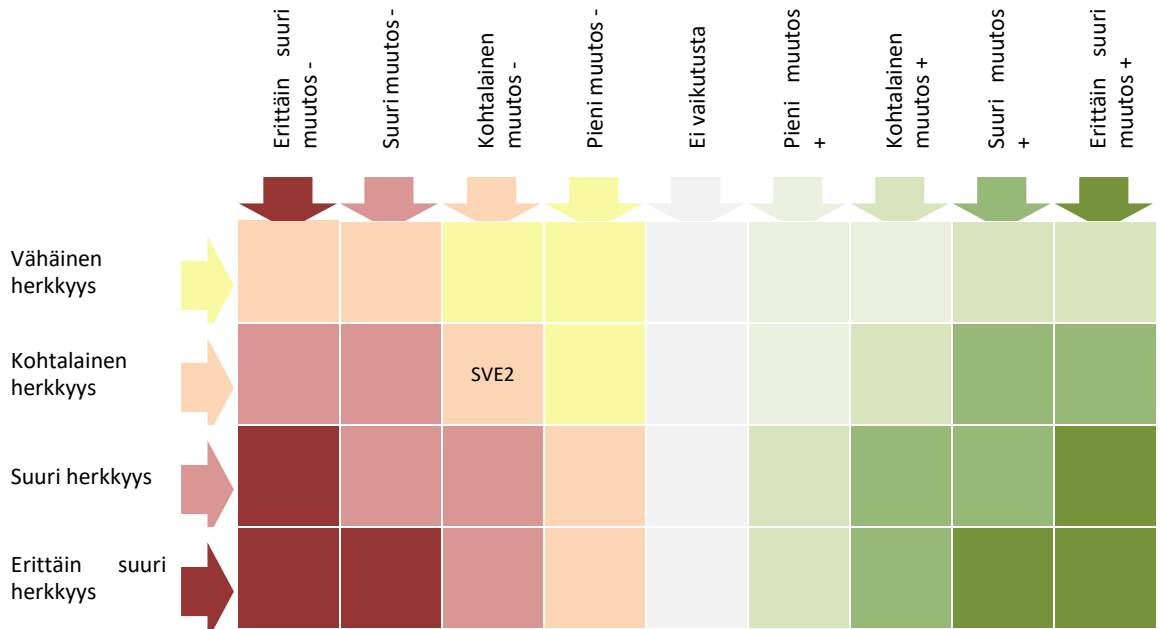
Luontokohde SS22 Otermanojan länsipuolella on vesitaloudeltaan luonnontilaisen kaltainen, mutta pieni ja reunavaikutteinen puustoinen suo, jonka johtokäytävä halkaisee. Sähkösiirto-reitti sijoittuu 60 metrin matkalta tupasvillarämeelle, jonka puusto on lähes luonnontilaista. Kohteelle ei keskimääräisen pylsävälin kannalta tarvitse sijoittaa yhtään voimajohtopylvästä. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Lamminahon tilan länsipuolella virtaa nimetön puro (SS23), joka on uomaltaan luonnontilainen alaosastaan. Puron ympärillä on vesitaloudeltaan luonnontilaista ruohokorpea, joka on puustoltaan kohtuullisen nuorta, mutta puuston rakenne on eri-ikäistä ja erilajista. Sähkösiirtoreitti sijoittuu luontokohteen pohjoisreunaan noin 30 metrin matkalta. Vesistöön tai sen reuna-vyöhykkeelle ei sijoiteta voimajohtopylväitä. Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **suureksi**, sillä luontokohteen maapinta-alasta yli puolet sijoittuu uudelle johtoalueelle.

9.6.5 Yhteenveto vaikutuksista

Kasvillisuuteen ja arvokkaille luontokohteille 400 kV voimajohdon rakentamisesta aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi**.

Taulukko 9.6.1. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston 400 kV voimajohdon kokonaisvaikutus kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin vaihtoehdossa SVE 2. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.7 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

9.7.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Metsäympäristöjen linnustolle 400 kV voimajohdon rakentamisesta aiheutuu lievää pesimäympäristön menetystä ja tilapäistä häiriötä metsän raivauksesta ja työkoneiden melusta. Pääosin karuilla ja talousmetsävaltaisilla kangasmailla ja ojitetuilla rämeseuilla linnuston elinympäristöt jopa monipuolistuvat johtoaukealle muodostuvien lehtipuutaimikoiden myötä. Reitillä sijaitsee myös erikokoisia soita, joiden lajisto on äärimmäisen herkkää muutoksille. Reunavaikutuksen lisääntyminen edistää tiettyjen lajiryhmien, kuten rastaiden menestymistä.

Voimajohdon käytön aikana linnut voivat törmätä voimajohtoihin. Törmäysriski on merkittävin lajeilla, joilla on pieni siipipinta-ala suhteessa ruumiin painoon sekä suurilla ja isoiksi parviksi kerääntyvillä lajeilla tai hämärä- ja yöaktiivisilla lajeilla. Potentiaalisia törmääjiä ovat joutsenet, hanhet, sorsat, kanalinnut, kurjet, kahlaajat ja petolinnut (Koskimies 2009). Merkittävien pesimä-, ruokailu- tai levähtämisalueiden läheisyydessä törmäysriski kasvaa. Jokien ja purojen ylitse kulkevat johdot lisäävät huomattavasti vesistöjen myötäisesti lentävien vesilintujen ja kahlaajien törmäysriskiä.

Laskennallisen törmäysriskin voidaan esittää kasvavan, kun törmäyksen mahdollistavia virtajohdimia on enemmän ja yhteispylväessä johtimia on myös useammalla tasolla. Käytännössä johtimien määrän muutoksella on kuitenkin voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi (Koskimies 2009). Lisäksi voimajohtopylväät ja johtimet saattavat houkutellessa petolintuja sopivan korkeina ympäristön tähytyspaikkoina.

9.7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja linnustosta saatiin hankkeesta laaditun luontoselvityksen yhteydessä tehtyjen maastohavaintojen ohella seuraavista lähteistä:

- Tiedot Suomen tärkeistä lintualueista (FINIBA) ja kansainvälisesti tärkeistä lintualueista (IBA)
- Lajitietokeskuksen tiedot uhanalaisesta ja silmälläpidettävästä lintulajistosta
- Tiedot Metsähallituksen vastuulajien (maakotka, merikotka, muuttohaukka) esiintymisestä kahden kilometrin vyöhykkeellä johtoreitin molemmin puolin, lisäksi kotkan elinympäristömallinnus hankealueelta
- Helsingin yliopiston rengastustoimiston pesäpaikka- ja rengastusrekisterin tiedot uhanalaisten lajien rengastuspaikoista kahden kilometrin vyöhykkeellä johtoreitin molemmin puolin

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu voimajohdon rakentamisen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia alueen linnustoon. Välittömät vaikutukset kohdistuvat suoraan lajien elinympäristöihin tai niiden elinolosuhteisiin ja välilliset vaikutukset aiheutuvat esimerkiksi elinympäristöjen muutoksesta, elinympäristöihin vaikuttavista vesitalouden muutoksista tai erilaisista häiriövaikutuksista. Arvioinnissa on käytetty hyväksi yleistä tietämystä lajien ekologiasta, käyttäytymisestä ja elinympäristövaatimuksista.

Muihin tärkeisiin lähtöaineistoihin kuuluvat kansainvälisesti, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tärkeitä lintualueita koskevat julkaisut ja aineistot sekä valtakunnallisia ja maakunnallisia lintujen päämuuttoreittejä käsittelevät raportit (Birdlife Suomi ry 2022).

Uhanalaisen petolintulajin osalta voimajohtohankkeen reittivaihtoehtoja ja niiden sijaintia tarkasteltiin suhteessa reviireihin, tiedossa oleviin pesäpaikkoihin sekä Metsähallituksen elinympäristömallinnuksen perusteella reviirien keskeisiin alueisiin. Tarkempi vaikutusten arviointi on esitetty erillisessä viranomaisliitteessä.

Metsäkanalinnuista metso on vaativin elinympäristönsä suhteen. Sekä metsäkanalintujen että suurpetojen esiintymistä voimajohtoreiteillä on tarkasteltu perustuen Luonnonvarakeskuksen

aineistoihin alueellisella tasolla sekä riistakolmiotietoihin. Nämä aineistot arvioitiin riittäviksi nyt tarkasteltavan hanketyypin vaikutusten luotettavaksi arvioimiseksi. Voimajohdon rakentaminen voi vaikuttaa paikallisesti lajiin voimajohdon sijoittuessa esimerkiksi soidinalueelle. Metson soittimia ei ole voimajohtoreitillä saatujen tietojen sekä maastoselvitysten perusteella eikä tarkentavia selvityksiä ole tarpeen tehdä. Asiantuntija-arvion vaikutuksista linnustolle on laatinut linnustoasiantuntija Jarkko Peltoniemi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

9.7.3 Nykytilanne

Voimajohtoreitin alueella tai sen välittömässä lähiympäristössä pesivä linnusto koostuu pääosin alueellisesti yleisistä pelto-, metsä- ja suoalueilla pesivistä lintulajeista. Alueen arvokkaampi lintulajisto koostuu uhanalaiseksi luokitelluista, mutta vielä melko yleisenä esiintyvistä metsien varpuslinnuista, metsäkanalinnuista sekä petolinnuista ja pöllöistä, joita esiintyy etenkin rauhallisemmilla metsä- ja suoalueilla. Asutuksen läheisyydessä sekä viljelysalueilla esiintyy myös kulttuurivaikutteista lajistoa.

Voimajohtoreitin lähialueille sijoittuu muutama kansallisesti (FINIBA) arvokas linnustoalue, Vaalan pohjoispuolella sijaitsevat Tolkansuon ja Kivisuon natura-alueet, sekä eteläpuolella Nimisjärven natura-alue ja Oulujärven lintusaaret -FINIBA-alue. Alueet on suojeltu pääasiassa niiden arvokkaan lintulajiston takia. Voimajohtoreitin varrella sijaitsee runsaasti muitakin erilaisia ja erikokoisia suoalueita ja suolajiston voidaan arvioida olevan erittäin monipuolinen.

Voimajohtoreittiä ympäröivä alue koostuu pääasiassa erilaisista metsätyypeistä, joten lintulajiston voidaan arvioida koostuvan pääasiassa tyyppillisistä metsälajeista. Yleisiä ovat pirstoutuneissa, puustoltaan nuorissa talousmetsissä elävät lajit. Reittivaihtoehdoille sijoittuu myös peltolinnuston elinympäristöjä, mutta vain yksittäisinä peltolaikkuina.

Voimajohtoreitti sijoittuu kahden tiedossa olevan (Metsähallitus) uhanalaisen petolinnun reviirin alueelle.

Voimajohtoreitti sijoittuu sisämaan alueelle, missä lintujen muutto on huomattavasti vähäisempää ja hajanaisempaa verrattuna Suomen rannikkoalueisiin. Johtoreitin varrella ei ole merkittäviä muuttolinnuston kerääntymisalueita. Johtoreitin varrella on kuitenkin yksittäisiä suurempiakin suoalueita sekä vesistöjä, jotka voivat kerätä levähtävää lajistoa keväisin ja syksyisin. Esimerkiksi Tolkansuon ja Kivisuon natura-alueet voivat toimia muuttolinnuston kerääntymispaikkoina.

9.7.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

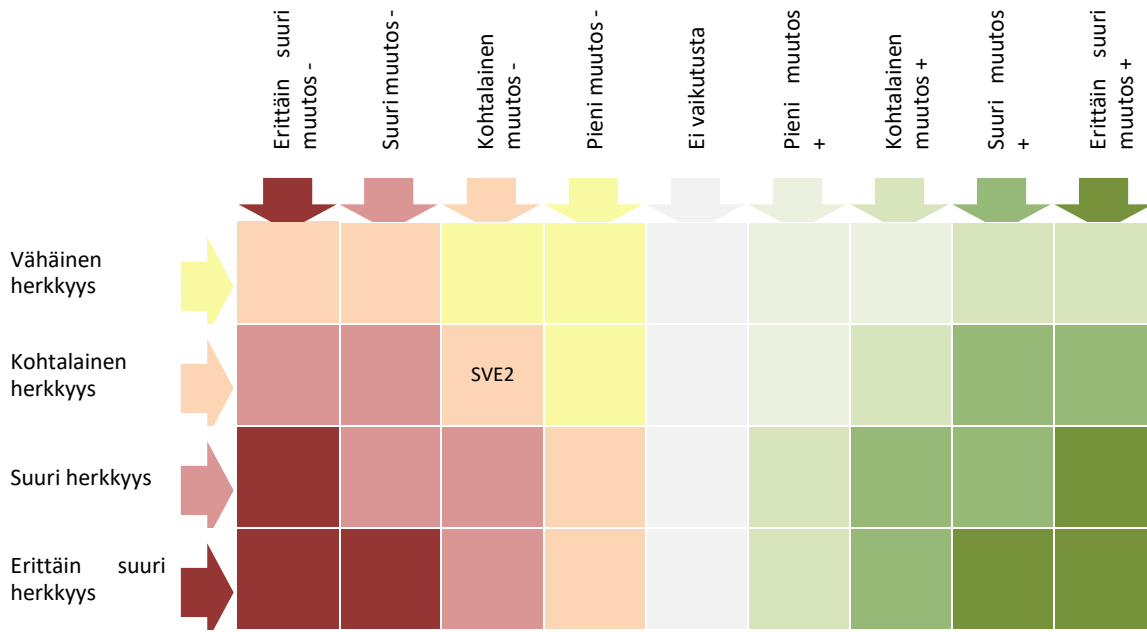
Tolkansuon FINIBA-alue sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä ja Kivisuon pohjoispuolella, yli 11 kilometrin etäisyydellä. Lisäksi Nimisjärven Natura-alue sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä etelään ja Oulujärven lintusaaret -Natura-alue myös yli kuuden kilometrin etäisyydellä reitin eteläpuolella (useita saaria). Voimajohtolinjalla ei arvioida olevan haitallista vaikutusta suojelualueiden linnustoarvoille, koska etäisyys voimajohdolle on kaikissa tapauksissa yli neljä kilometriä.

Suurimmat vaikutukset kohdistuvat reittiosuudelle sijoittuviin uhanalaisiin petolintuihin. Peto-
lintujen pesät sijaitsevat noin 1–3 kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä ja mallinnusten perusteella niiden on todettu lentävän myös voimajohtoreitillä. Mikäli voimajohdot merkitään näkyvästi, petolintujen törmäysriski niihin laskee huomattavasti, jolloin pääasialliseksi vaikutukseksi jää elinympäristöjen väheneminen. 400 kV:n voimajohto rakennettaisiin vanhan, jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle, joten nämäkin vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisiksi.

9.7.5 Yhteenveto vaikutuksista

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 linnustolle aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi**, pääasiassa uhanalaisiin petolintuihin kohdistuvien vaikutusten takia. Voimajohdot lisäävät kuitenkin myös muun linnuston törmäysriskiä. Alueella on esimerkiksi paljon soita, joiden lajisto voi olla hyvinkin arvokasta.

Taulukko 9.7.1. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston 400 kV voimajohdon kokonaisvaikutus kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin vaihtoehdossa SVE 2. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.8 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

9.8.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tavanomaiseen ja yleiseen eläinlajistoon voimajohtoaukoilla on häiritsevää vaikutusta lähinnä niiden rakentamisen aikaan, jolloin ihmistoiminta ja liikenne alueilla kasvaa. Voimajohtoaueat eivät yleensä muuta metsäalueita laajasti ja voimakkaasti eivätkä ne estä taikka häiritse eläinten kulkua samalla tapaa kuin esimerkiksi tiestö. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen voi kuitenkin vaikuttaa eläinten elinalueisiin ja toisaalta vesakoituvat aukeat voivat parantaa joidenkin lajien ruokailualueita. EU:n luontodirektiivilajeille voimajohtorakentamisen haittavaikutukset voivat kohota merkittäviksi, mikäli puuston kaataminen sijoittuu niiden tärkeille elinalueille.

Elinympäristöjen muutokset ja elinalueiden pirstoutuminen rajoittuvat johtoreitin alueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. 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. Vesielinympäristöjen lajistolle vaikutuksia aiheutuu lähinnä rakentamisaikana. Rakennustöiden aikana pintavesien mukana saattaa kulkeutua kiintoainesta vesistöihin, joka voi heikentää joidenkin lajien elinympäristöjen viihtyvyyttä. Maarakennustöistä saattaa aiheutua happamien maa-ainesten kaivamisen johdosta myös hapanta pintavaluntaa vesistöön. Pintavesien liiallinen happamoituminen saattaa vaikuttaa haitallisesti vesieliöstön elinolosuhteisiin ja esimerkiksi niiden lisääntymiseen. Rakentamisen jälkeen veden samentumisesta aiheutuvat haittavaikutukset vähenevät nopeasti.

9.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Eläimistön osalta lähtötietoina on käytetty Luonnonvarakeskuksen aineistoja, liito-oravan erillisselvitystä sekä Lajitietokeskuksen aineistoja. Eläimistöön on myös kiinnitetty huomiota kaikkien muiden alueelle kohdistuvien luontoselvitysten yhteydessä. Arviointi perustuu asiantuntija-arvioon hankkeen luonne ja eläimistön elinvaatimukset huomioiden.

Liito-oravainventointi

Keväällä 2022 tehtiin liito-oravakartoitus, jossa voimajohtoreitti kuljettiin läpi 100 metrin alueelta sen molemmiin puolin ja potentiaalisiksi liito-oravan elinympäristöiksi arvioidun metsiköt vielä laajemmin. Lajin esiintymistä pyrittiin selvittämään papanakartoitusmenetelmällä, jossa niitä etsittiin kattavasti suurikokoisten kuusten ja haapojen sekä muutoin mahdollisten pesäpuiden (kolopuut, risupesäpuut) tyviltä. Lisäksi alueelta etsittiin mahdollisia kolopuita sekä risupesäisiä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen toteamiseksi.

9.8.3 Nykytilanne

Suunnitellun voimajohdon ympäristön eläimistö koostuu enimmäkseen metsätalousvaltaisille alueille tavanomaisesta nisäkäslajistosta. Alueen tyypillisiä nisäkkäitä ovat hirvi, orava, metsäjänis ja kettu, joiden lisäksi alueella esiintyy piennisäkkäitä. Seudulla on vahva hirvikanta, jolle taolousmetsän hakkuiden ja eri-ikäisten taimikoiden sekä soiden mosaikkimainen vuorottelu muodostaa runsaasti sopivia elinympäristöjä.

Voimajohtoreitillä on mahdollista **lepakoiden**, erityisesti pohjanlepakon esiintyminen. Voimajohtoauean metsäalueilla ja metsien reunoissa esiintyy todennäköisesti jossain määrin lepakoita, kuten myös vesistöjen yhteydessä. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on mahdollisesti lähinnä voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitseissa vanhoissa maatalousrakennuksissa. Muutoin voimajohtoreitillä on hyvin niukasti kolopuita, suurilohkareisia louhikoita tai kalliorakoja, joita lepakot käyttävät päiväpiiloinaan. Havaintojen perusteella johtoreitillä ei sijaitse tyypillisiä lepakoiden suosimia kolopuuympäristöjä eikä rakennuksia, joten varsinaiselle lepakkoselvitykselle ei ole tarvetta. Luontoselvitysten yhteydessä ei tehty näköhavaintoja lepakoista.

Liito-oravaa, joka on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji ja viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019), tavataan Pohjois-Pohjanmaalla lähinnä sen eteläosissa aina Muhokselle asti. Kainuussa lajia esiintyy koko maakunnan alueella varsin runsaasti. Lajitietokeskuksen tietojen mukaan suunnitellun sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä ei ole tehty liito-oravahavaintoja. Alueella tehdyn liito-oravakartoituksen yhteydessä ei tehty liito-oravasta havaintoja voimajohtoreitillä eikä sen välittömässä läheisyydessä (100 m). Alueella oli hyvin vähän liito-oravalle ominaisia kuusivaltaisia sekapuu- tai lehti-puuvaltaisia metsiköitä.

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joka on viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Viitasammakkoa tavataan lähes koko maassa, ja esimerkiksi entisen Oulun läänin alueella se on paikoin yleinen ja runsaslukuinen. Laji elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä kuten metsäojissa. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen ja saattaa pysytellä hyvinkin pienellä alueella koko kesän ja palata samalle paikalle myös seuraavana vuonna. Tarkemman viitasammakkokartoitukselle ei nähty tarvetta vaan lajin esiintymistä ja sen potentiaalisia elinympäristöjä pystyttiin selvittämään muiden luontoselvitysten yhteydessä.

Voimajohtoreitin varrella virtaavissa vesistöissä voi esiintyä **saukkoa**, mutta siitä ei tehty havaintoja luontoselvitysten aikana. Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joka on viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Vesistöistä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta ja sen elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20– 40 kilometriä vesistöreittejä.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista **suurpedoista** voimajohtoreitin alueella saattaa esiintyä aika ajoin karhuja, susia ja ilveksiä. Tuoreimmassa uhanalaisuusluokituksessa susi on arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) ja ilves elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Alueella voi tavata levinneisyytensä puolesta myös ahmaa, joka on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia metsäalueita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirin koko on yleensä vähintään useita kymmeniä tai jopa useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Sudesta on havaintoja johtoreitin länsiosassa, mutta luontoselvitysten yhteydessä ei niistä saatu viitteitä. Voimajohton itäosa kuitenkin sijoittuu luonnonvarakeskuksen vuonna 2023 kanta-arvioinnin mukaan Kivesjärven revierille noin viiden kilometrin matkalta. Voimajohton pohjoispuolelle yli viiden kilometrin päähän sijoittuu myös toinen susireviiri. Ilveksestä ja ahmasta on niin ikään havaintoja johtoreitin alueelta.

Lisäksi voimajohtoreitin alueella voidaan tavata EU:n luontodirektiivin liitteen II lajia **metsäpeuraa**. Metsäpeuran itäisen populaation levinneisyysalue sijoittuu kuitenkin Oulujärven itäpuolelle ja läntisen populaation Oulujärven lounaispuolelle, eikä metsäpeurojen nykyisiä tunnettuja tärkeitä kulkuyhteyksiä sijoitu linjalle.

9.8.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tavanomaiselle eläimistölle, metsäpeuralle ja suurpedoille voimajohtohankkeiden vaikutukset ovat pääosin vähäisiä ja ne muodostuvat lähinnä yhtenäisten elinalueiden pirstoutumisesta sekä rakennusaikaisesta häiriöstä ja sen aikaisesta lisääntyneestä ihmistoiminnasta. Voimajohto sijoittuisi pääosin jo olemassa olevan Fingridin Nuojua-Seitenoikean voimajohtoyhteyteen leventäen sen johtokäytävää 40 metrillä, jolloin metsiä pirstova vaikutus jää vähäiseksi. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on väliaikaista ja häiriö siirtyy sitä mukaan kuin linja valmistuu, jolloin eläimille jää aina myös rauhallista aluetta käyttöönsä. Johtoalueelta ei tunnistettu suurpedoille (pl. susi) tai metsäpeuralle tärkeitä elinympäristöjä taikka niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Useille eläimille, kuten hirville ja piennisäkkäille, johtoaukeille kasvava taimikko voi

vaikuttaa positiivisesti ravintotilanteeseen. Alueiden heinittyminen myös lisää pikkujyrsijäkanta, joka puolestaan voi houkuttaa alueille pienpetoja.

Kivesjärven susireviiri sijoittuu pieneltä matkalta voimajohdonalueelle ja susista onkin havaintoja alueella (Luonnonvarakeskus 2023, haastattelut 2023). Susireviiri on laaja ja sähkönsiirron osuus siitä on erittäin pieni. Olemassa olevan voimajohdon yhteyteen ei suurella todennäköisyydellä sijoitu suden pesäpaikkoja eikä niitä havaittu luontoselvitysten yhteydessä. Hankkeen linjamaisuus, kapeus sekä sen sijoittuminen suurelta osin nykyisen voimajohdon rinnalle ei aiheuta vähäisiä suurempia vaikutuksia susireviirin käyttöön.

Lepakoiden osalta voimajohdon vaikutukset ilmenevät mahdollisten elinympäristöjen pinta-alan ja laadun sekä kulkuyhteyksien muutoksena, mutta varsinaista törmäysriskiä voimajohdot eivät lepakoille muodosta. Alueelta ei havaittu lepakoita ja niille potentiaalisia elinympäristöjä oli vähäisistä, joten vaikutukset lepakkolajeille ovat korkeintaan vähäisiä.

Saukon esiintyminen useissa voimajohtoreitin kanssa risteävissä virtavesissä on mahdollista, vaikkakaan siitä ei tehty havaintoja luontoselvitysten yhteydessä. Vaikutuksia saukoon voi muodostua lähinnä rakentamisen aikaan virtavesien ylitysten osalta. Asianmukaisilla työtavoilla ja pylväiden sijoittamisella riittävän kauas uomista jäävät saukoon kohdistuvat vaikutukset vähäisiksi. Viitasammakon elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota luontoselvitysten yhteydessä ja sille potentiaalisia luhtaisia pienvesialueita sijoittui voimajohdon alueelle jonkin verran. Viitasammakoista ei kuitenkaan tehty havaintoja, tosin alueella ei kuljettu niiden otollisimpaan kutsu-aikaan. Yhdenkään pienvesialueen vesitaloutteen ei voimajohdon rakentamisesta arvioida koituvan vähäistä suurempia vaikutuksia ja rakentamisen vaikutus on hyvin väliaikainen. Pylväät voidaan sijoittaa niin, että ne ovat kauempana ranta-alueista, jolloin mahdolliset potentiaalisetkin elinympäristöt jäävät vaikutusten ulkopuolelle.

Voimajohtojen rakentaminen voi heikentää liito-oravien elinympäristöjä, mikäli uusi johtoreitti sijoittuu niille tai niiden välittömään läheisyyteen. Sähkönsiirtoreitti sijoittuisi jo olemassa olevan reitin viereen leventäen käytävää 40 metriä. Voimajohtoaukea olisi tämän seurauksena selkeästi liian leveä, jotta liito-orava pystyisi sen ylittämään liitäen. Liito-oravasta ei kartoituksen yhteydessä kuitenkaan tehty lainkaan havaintoja eikä alueelta myöskään tunnistettu liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä taikka kulkureittejä, joten liito-oravalle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 eläimistölle aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi**.

9.9 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN

9.9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Voimajohtorakentamisessa tyypillisiä luontovaikutuksia ovat luontotyyppien ominaispiirteiden muutokset leventyvän johtoalueen ja / tai uuden maastokäytävän puuston raivauksen myötä ja paikalliset kasvupaikkatyyppimenetykset pylväspaikoilla. Linnuston ja muun häiriöherkän lajiston kannalta voimajohtorakentamisen tyypillisiä vaikutuksia ovat rakentamisaikainen häiriövaikeus herkän lisääntymiskauden aikana, mahdolliset elinympäristöjen muutokset ja linnuston törmäysriskin kasvu.

Rakentamisaikaista häiriötä aiheutuu eniten johtimien liittämässä käytettävistä räjäytettävistä liitoksista sekä kallioisilla pylväspaikoilla perustusten tekemisen edellyttämästä poraamisesta tai louhimisesta. Melua aiheutuu myös työmaaliikenteestä.

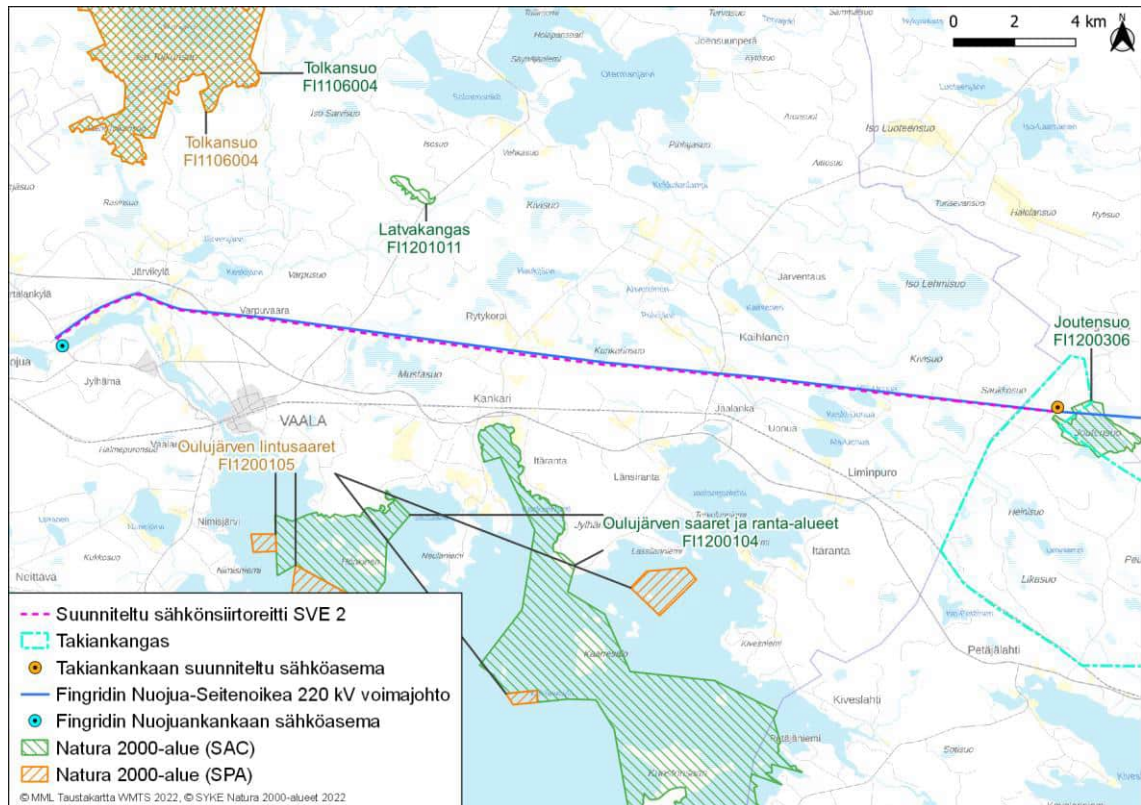
9.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

400 kV voimajohdon Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteisiin aiheuttamien vaikutusten arvioinnin lähtötiedot ja arviointimenetelmät on vastaavat kuin tuulivoimapuistoalueiden ja 110 kV voimajohdon osalta (kts. kappale 8.9).

9.9.3 Suojelualueiden nykytila

9.9.3.1 Natura-alueet

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueelle ei sijoitu Natura-alueita, mutta sen itäpäässä noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsee Joutensuon (FI1200306) Natura 2000-alue, joka sijoittuu myös osittain Takiankankaan hankealueelle. Seuraavaksi lähimpänä sijaitsee Oulujärven saaret ja ranta-alueet (FI1200104) Natura 2000-alue, joka moniosaisena alueena sijaitsee lähimmillään noin 2,4 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. Kaikki alle 5 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet on esitetty taulukossa ja kuvassa (Kuva 9.9.1 ja Taulukko 9.9.1).



Kuva 9.9.1. Natura-alueet sähkönsiirtoreitin SVE 2 ympäristössä.

Taulukko 9.9.1. Suunniteltua sähkönsiirtoreittiä SVE 2 lähimmät Natura-alueet (alle 5 km).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä
<i>Natura-alueet</i>			
Joutensuo	FI1200306	SAC	0,1 km
Oulujärven saaret ja ranta-alueet	FI1200104	SAC	2,4 km
Tolkansuo	FI1106004	SPA/SAC	4,2 km
Latvakangas	FI1201011	SAC	4,5 km

9.9.4 Luonnonsuojelualueet

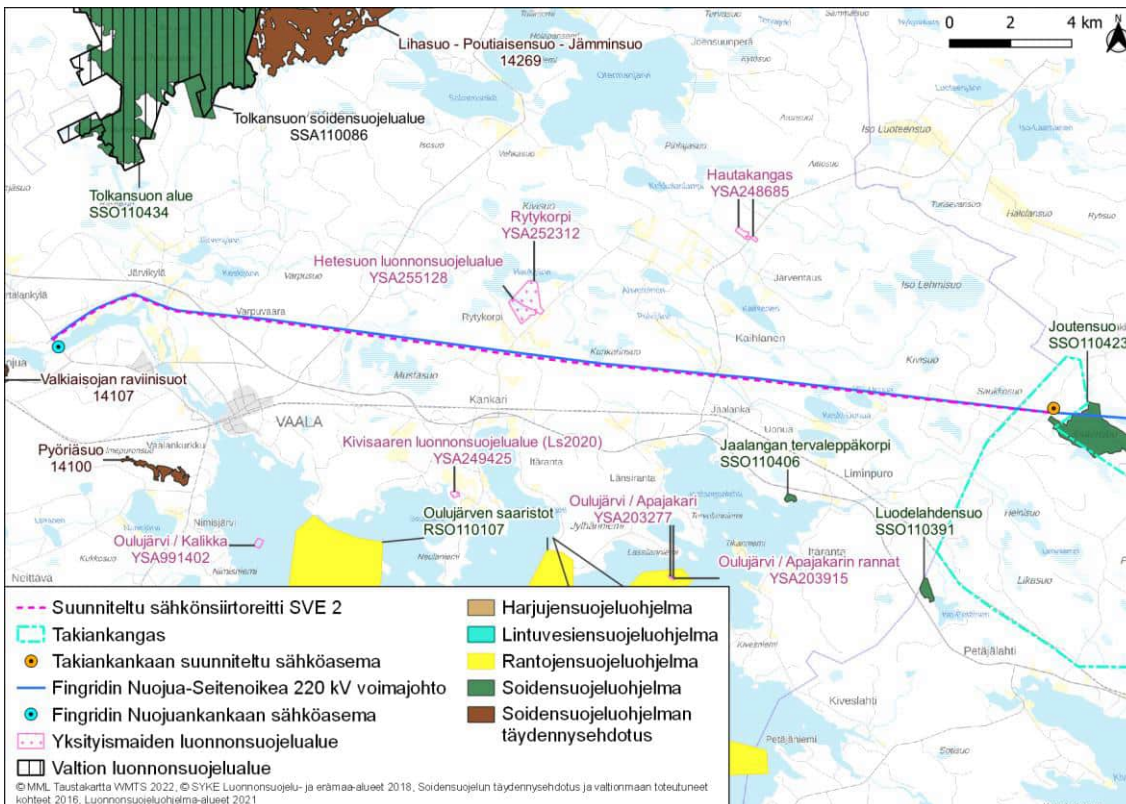
Suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita. Lähimmäksi sähkönsiirtoreittiä sijoittuu Hetesuo luonnonsuojelualue (YSA255128), joka sijaitsee sähkönsiirtoreitin pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä. Kaikki alle 3 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat alueet on esitetty taulukossa (Taulukko 9.9.2).

Taulukko 9.9.2. Suunniteltua sähkösiirtoreittiä lähimmät luonnonsuojelualueet alle 3 kilometrin etäisyydellä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkösiirtoreitistä
Luonnonsuojelualueet			
Hetesuon luonnonsuojelu-alue	YSA255128	Yksityismaiden luonnonsuojelu-alue	1 km
Rytykorpi	YSA252312	Yksityismaiden luonnonsuojelu-alue	1,4 km

9.9.5 Suojeluohjelmien kohteet

Suunnitellun sähkösiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu yksi suojeluohjelma-alue: Joutensuo (SSO110423), joka on soidensuojeluohjelman alue sähkösiirtoreitin itäpäässä noin 100 metrin etäisyydellä. Joutensuon soidensuojeluohjelma-alueen rajaus on sama kuin Joutensuon Natura-alueella. Lisäksi sähkösiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu kaksi soidensuojeluohjelman täydennyssehdotusalueita, jotka on lueteltu taulukossa (Taulukko 9.9.3). Kuvassa (Kuva 9.9.2) on esitetty suojeluohjelmien ja suojelualueiden sijoittuminen sähkösiirtoreittiin nähden.



Kuva 9.9.2. Suojeluohjelmien ja suojelualueiden kohteiden sijoittuminen sähkösiirtoreittiin SVE 2 nähden.

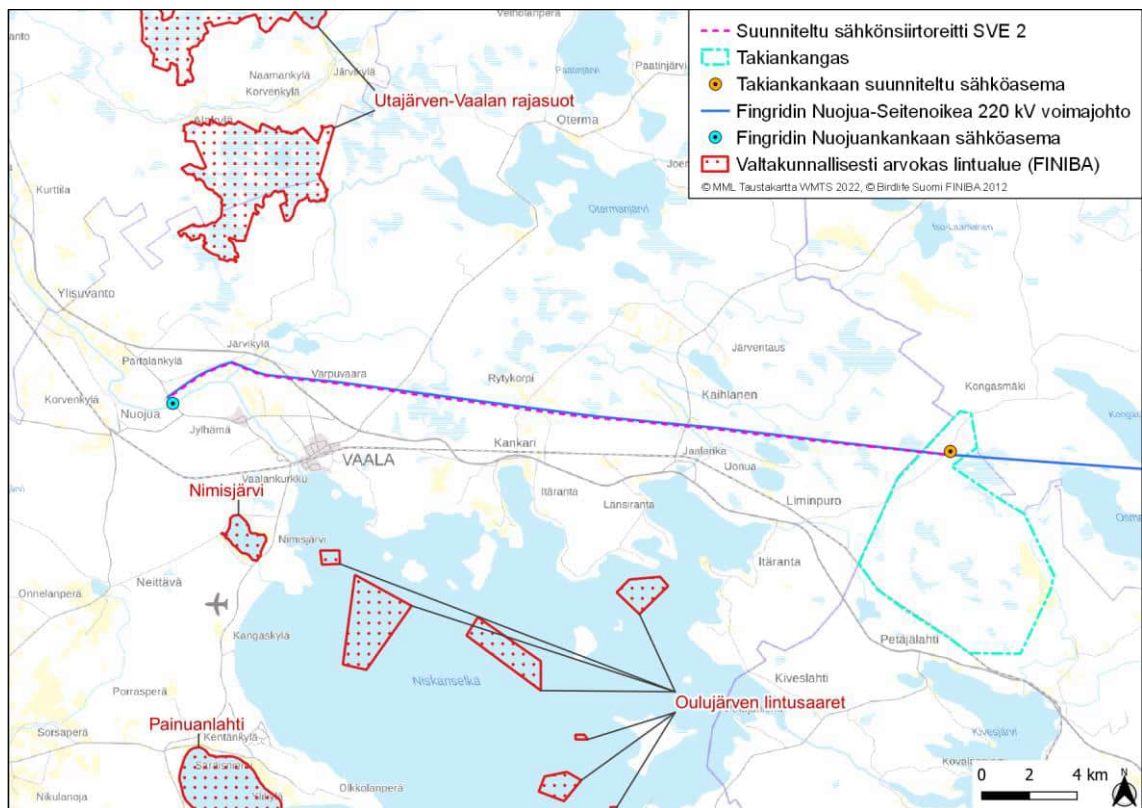
Taulukko 9.9.3. Sähkönsiirtoreittiä lähimmät suojeleuhjelmien alueet 3 kilometrin etäisyydellä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä
<i>Suojeleuhjelmien alueet</i>			
Joutensuo	SSO110423	Soidensuojeleuhjelma	0,1 km
Valkiaisojan raviinisuo	14107	Soidensuojeleuhjelman täydennys ehdotus	1,7 km
Siirasojan raviinisuo	14106	Soidensuojeleuhjelman täydennys ehdotus	2,4 km

9.9.6 IBA-, FINIBA- ja MAALI -alueet

Sähkönsiirtoreittiä SVE 2 lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat lintualueet (FINIBA) ovat moniosainen "Utajärven-Vaalan rajasuo" (4,3 km), "Nimisjärvi" (6,0 km) sekä moniosainen "Oulujärven lintusaaret" (6,4 km). Utajärven-Vaalan rajasuo sijaitsevat suunnitellun sähkönsiirtoreitin pohjoispuolella sekä Nimisjärvi ja Oulujärven lintusaaret sijaitsevat sähkönsiirtoreitin eteläpuolella Oulujärvellä ja sen rannoilla. Kuvassa (Kuva 9.9.3) on esitetty FINIBA-alueet sähkönsiirtoreitin SVE 2 ympäristössä.

Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA), Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet), sijaitsee lähimmillään noin 21 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin eteläpuolella. Sama alue on myös FINIBA-alueita. Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) ei sijaitse alueella.



Kuva 9.9.3. FINIBA-alueet sähkönsiirtoreitin SVE 2 ympäristössä.

9.9.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.9.7.1 Vaikutukset Natura-alueille

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen sähkönsiirrosta aiheutuvia mahdollisia vaikutuksia Natura-alueille tarkastellaan asianmukaisen Natura-arvioinnin tasolla vain Joutensuon (FI1200306, SAC) Natura-alueeseen. Muut Natura-alueet ovat niin etäällä suunnitellusta voimajohtoreitistä, ettei niille voi kohdistua merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Joutensuon Natura-arviointi on YVA-selostuksen liitteenä 8. Sähkönsiirtovaihtoehto 2:n mukainen voimajohto sijoittuu lähimmillään 130 metrin päähän Joutensuon aapasuokuvioista. Sähköasema sijoittuu 180 metrin päähän aapasoista. Joutensuon vedet purkautuvat kaakkoon ja luoteeseen (Häikiö ym. 1993). Suunnitellulla 400 kV:n voimajohtolla ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin. Joutensuon suojeluperusteena ei mainita lajeja. Suunniteltu voimajohtoreitti ei yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

9.9.7.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

400 kV voimajohdon läheisyyteen sijoittuva Joutensuo on paitsi Natura-alue, myös soidensuojeluohjelman alue. Muutoin lähimmät luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat kohteet sijaitsevat niin etäällä 400 kV sähkönsiirron alueelta, että suunnitellulla voimajohtolla ei ole edes potentiaalisia vaikutuksia niiden suojeluperusteisiin ja muihin luontoarvoihin.

Myös valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja kansainvälisesti arvokkaat lintualueet sijoittuvat niin etäälle, että SVE 2:lla ei arvioida olevan potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia alueiden suojeluperusteisiin.

9.9.8 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE 2 Natura- ja luonnonsuojelualueisiin sekä suojeluohjelma-alueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan katsoa kaiken kaikkiaan vähäisiksi.

Taulukko 9.9.4. Takiankangas-Hukkalansalon sähkönsiirtovaihtoehdon 2 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 herkkyyks									
Kohtalainen herkkyyks				SVE 2					
Suuri herkkyyks									
Erittäin suuri herkkyyks									

9.10 IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET

9.10.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tyypillisesti 400 kV voimajohtohankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat asumisviihtyvyyteen ja virkistykseen kohdistuvat vaikutukset. Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä voimajohdon ns. koronamelusta, sähkö- ja magneettikentistä, maiseman muutoksesta sekä voimajohtojen koetuista terveysvaikutuksista. Vaikutuksia aiheutuu myös maa- ja metsätaloudelle, mutta niiltä osin kuin uusi voimajohto vaatii uutta johtoaluetta. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä voimajohdon rakentamisen että sen käytön aikana.

Käytännössä ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat kiinteästi sidoksissa voimajohtohankkeen muihin vaikutuksiin ja muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten asukkaat kokevat voimajohdon aiheuttamat muutokset.

Voimajohtojen sähkökentät saattavat aiheuttaa ihmisille tuntemuksia, sillä sähkökentän läheisyydessä olevat maasta eristetyt ja sähköä johtavat esineet, kuten metallilapit ja työkalut vauriutuvat sähköisesti. Sähkökentän voimakkuus on 400 kilovoltin voimajohdolla suurimmillaan johtoalueella johtimien alla. Sen voimakkuus laskee nopeasti johdosta etäännyttäessä. Puut, pensaat ja talojen rakenteet vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti, eikä sähkökenttä etene asunnon sisään. Voimajohtojen synnyttämä sähkö- ja magneettikenttä esiintyy ainoastaan voimajohtojen välittömässä läheisyydessä.

Voimajohdot aiheuttavat koronamelua; johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Koronailmiö on ihmiselle harmiton. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kV jännitetasolla. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä lähes mahdotonta. Koronan esiintyminen pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman pienenä ja se otetaan huomioon johtojen mitoituksessa, koska ääni on aina merkki myös energiahäviöstä.

Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muuta kuin koronaääntä. Muita ääniä syntyy muun muassa tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä. Ääntä esiintyy, riippumatta siitä onko voimajohto jännitteinen vai ei.

9.10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

400 kV voimajohdosta ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa oleviin lähtötietoihin sekä arviointiprosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja mm. vaikutusalueen asutuksesta, vapaa-ajan asutuksesta, elinkeinoista, maankäytöstä, häiriintyvistä kohteista ja palveluista. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon suunnitellun voimajohtoreitin lähiasukkaiden ja muiden toimijoiden esittämät mielipiteet voimajohtohankkeesta YVA-ohjelman nähtävillä olon yhteydessä ja yleisötilaisuuksissa. Myös asukaskyselyn tuloksia on hyödynnetty vaikutusten arvioinnissa.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 2 vaikutuksia asumiseen ja elinoloihin on tarkasteltu pääosin analysoimalla, kuinka paljon asutusta sijoittuu suunnitellun voimajohdon lähialueelle. Asuinviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä mm. turvallisuuden tunteen heikentymisestä, terveysvaikutuksiin liittyvistä peloista tai maiseman muutoksen johdosta. Myös muutokset elinkeinotoiminnassa ja virkistysmahdollisuuksissa vaikuttavat ihmisten jokapäiväiseen elämään ja asumisviihtyvyyteen. Voimajohtohankkeiden vaikutukset elinkeinotoimintaan kohdistuvat yleensä maa- ja metsätalouteen. Vaikutuksia on arvioitu muun muassa kuinka paljon metsätalousmaata poistuu käytöstä SVE 2:n takia. Vaikutuksia virkistykseen on arvioitu tarkastelemalla voimajohdon sijaintia suhteessa virkistysalueisiin ja -kohteisiin.

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 aiheu-

tuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja/tai suurelle asukasmäärälle. Niin kutsuttuja erityisen herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja hoitolaitoksia ei sijaitse voimajohdon läheisyydessä (100 metriä johdon keskilinjasta). Tästä johtuen mahdollisten viihtyvyyden- ja terveysvaikutusten merkittävyyttä ko. kohteiden erityisryhmille ei ole arvioitu.

Arvioinnissa on hyödynnetty lukuisia voimajohtohankkeissa aikaisemmin tehtyjä selvityksiä sekä ihmisiin kohdistuvien ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnista laadittuja oppaita ja yleistä kirjallisuutta. Keskeinen arvioinnissa käytetty aineisto on esitetty arviointiselostuksen lähdeluettelossa.

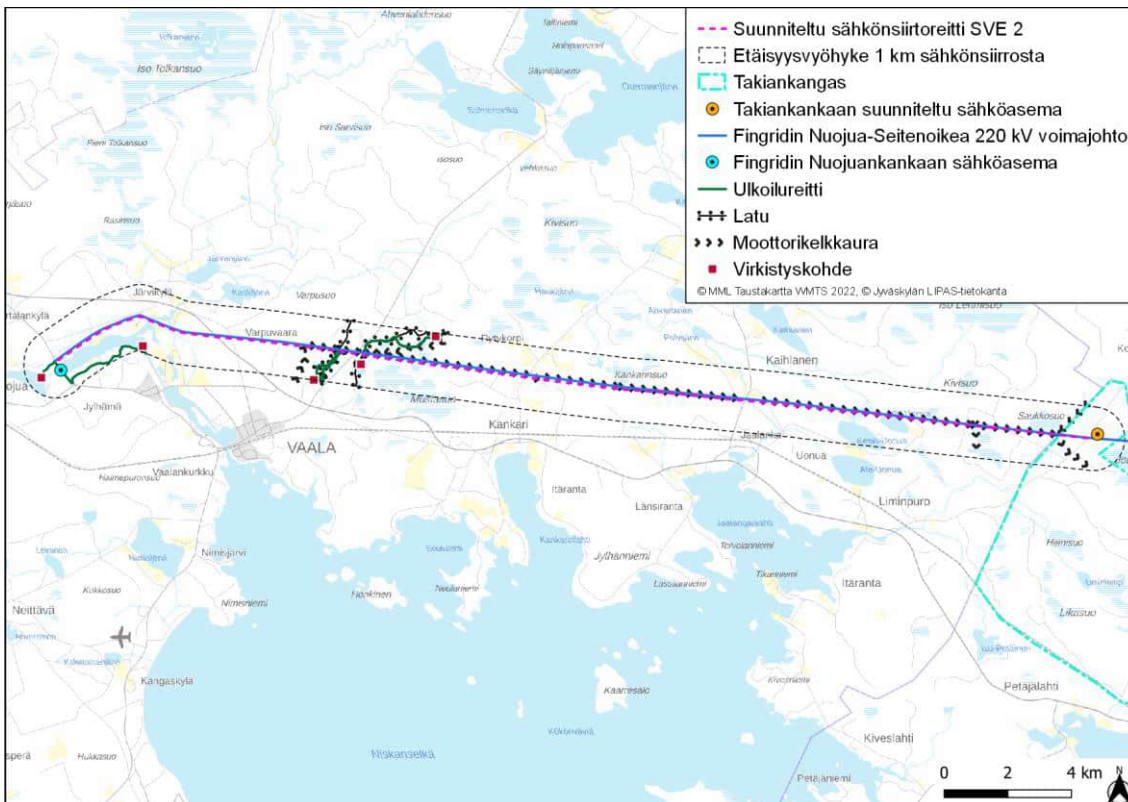
Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on tehnyt FM Taina Ollikainen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

9.10.3 Nykytilanne

Suunnitellun voimajohtoreitin länsipäässä, sen pohjoispuolella sijaitsee kyläasutusta Järvikylän alueella. Muutoin sähkönsiirtoreitti ei kulje yhdyskuntarakenteen asutuskeskittymien alueilla tai niiden välittömästä läheisyydessä. Lähin taajama on Vaalan keskustaajama, joka sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Alle 300 metrin etäisyydellä johtoreitistä sijaitsee 19 asuinrakennusta ja 6 lomarakennusta ja alle 100 metrin etäisyydellä kolme asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 55 metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus 74 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta

Tarkempi kuvaus väestöstä ja asutuksesta on esitetty kappaleessa 5.4.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE 2 kulkee noin 23 kilometrin verran rinnakkain moottorikelkkauran kanssa Vaalan Laajankankaalta itään Paltamon rajalle asti. Laajankankaan ympäristössä ja Nuojuan alueella sähkönsiirtoreitin länsiosassa sähkönsiirtoreitti risteää latujen ja ulkoilureittien kanssa. Laajalammen länsirannalla sijaitsee laavu noin 360 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Myös Nuojuanlammen koillisrannalla sijaitsee laavu noin 650 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin päätepisteestä. Kuvassa (Kuva 9.10.1) on esitetty virkistysreitit- ja kohteet sähkönsiirtoreitin SVE 2 ympäristössä.



Kuva 9.10.1. Virkistysreitit- ja kohteet sähkönsiirtoreitin SVE 2 ympäristössä.

9.10.4 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

9.10.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikaiset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Suurimmat haitat kohdistuvat rakennettavan voimajohdon lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja melu, työmaaliikenne, materiaalien kuljetukset ja mahdolliset teiden, puuston ja viljelysten vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttama pölyäminen, melu ja este-haitat häiritsevät lähialueen asukkaiden jokapäiväistä elämää ja heikentävät asumisviihtyisyyttä. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista, alueen virkistyskäyttöä ja maataloustoimenpiteitä. Voimajohdon valmistumisen jälkeen johtoalueella tehdään muutamana vuoden välein huoltotarkistuksia ja muun muassa puuston raivauksia. Näistä ei ole varsinaista haittaa ympäristölle tai asukkaille.

Rakentamisen aikana melua aiheuttaa työkoneet ja työmaaliikenne. Näiden lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisen tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Vaikutusten tilapäisestä luonteesta ja voimajohdon läheisyydessä olevan asutuksen vähäisestä määrästä johtuen voimajohdon rakentamisen aiheuttamat haitat eivät ole kokonaisuutena tarkastellen merkittäviä. Yksittäisille asukkaille rakentamisen aiheuttamat haitat voivat kuitenkin olla merkittäviäkin. Suurimmat haitat kohdistuvat alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä sijaitsevien asuinrakennusten (3 kpl) ja lomarakennusten (1 kpl) asukkaisiin.

9.10.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Asumisviihtyisyys ja terveys

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat monet tekijät. Voimajohtohankkeen vaikutuksista erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat asumisviihtyisyyteen. Voimajohto on ennen kaikkea esteettinen haitta, mutta metsäalueella myös maisemallinen haitta pirstoessaan metsäalueen. Voimajohdon voidaan myös kokea aiheuttavan maisemallista haittaa kylämaisemassa ja heikentävän kylien houkuttelevuutta ja vetovoimaa. Maisemavaikutukset ovat pääosin paikallisia, mutta voivat avoimilla pelto- ja suoalueilla kohdistua laajalle alueelle. Maisemavaikutuksen kokemiseen vaikuttaa merkittävästi havainnoitsijan suhtautuminen voimajohtoihin.

Suunniteltu uusi 400 kV voimajohto kulkee olemassa olevan Fingrid Oy:n 220 kV voimajohdon rinnalla, mikä vähentää maisemavaikutusta verrattuna tilanteeseen, jossa uusi voimajohto sijoittuisi täysin uuteen johtokatuun. Voimajohtoreitti sijaitsee suurimmilta osin sulkeutuneessa metsäympäristössä. Asutukselle voimajohto saattaa näkyä niillä alueilla, joilla asutusta on pienialaisten peltojen yhteydessä ja joiden yli voimajohtoreitti kulkee. Niiden lisäksi muutos näkyy yleisillä teillä, joilla on metsä- ja suoympäristöjä enemmän liikehdintää ja muutosten kokijoita. Tällaisia paikkoja on esimerkiksi Korpikoski, jossa kulkee Puokiontie ja pienten peltojen ympäristössä on pari asuinrakennusta. Samoin Rytykorven tuntumassa kulkee Haukijärventie voimajohtoreitin ali ja lähellä on muutamia asuinrakennuksia. Olemassa oleva voimajohto on jo vakiintunut elementti maisemassa, ja uuden voimajohdon asettuessa sen rinnalle jäävät maisemassa tapahtuvat muutokset melko vähäisiksi. Tavanomaisessa ympäristössä vaikutukset eivät ole kovin merkittävät.

Lähempänä suunnitellun voimajohtoreitin päätepistettä lännessä on hieman enemmän kylämaista asutusta Oulujoen ja Ouluntien varrella tai läheisyydessä. Kyseisellä alueella on runsaasti olemassa olevia voimajohtoreittejä ja lähistöllä voimalaitoksia, jotka ovat jo olemassa olevia teknisiä elementtejä maisemassa ja ne luonnehtivat ympäristön maisemaa. Maiseman luonteeseen ei siis kohdistu muutoksia ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, jos niitä edes on.

Voimajohdon arvioidut maisemavaikutukset on esitetty tarkemmin arviointiselostuksen kappaleessa 9.2.

Voimajohdon mahdollinen korona- tai muu melu voi aiheuttaa ajoittaista viihtyvyyshaittaa voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Korkeajännitejohto synnyttää etenkin kostealla säällä ns.

koronamelua, jonka voimakkuus riippuu jännitteestä. Koronamelu on luonteeltaan korkeataajuista sirinää, joka kuuluu selvimmin johtimen alla pylväiden luona ollen siinäkin alle 45 dB. Koronamelu vaimenee kuulumattomiin alle 100 metrin matkalla. Mahdolliset koronamelun aiheuttamat haitat kohdistuvat siten alle 100 metrin etäisyydellä voimajohdosta sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin, joita on Nujuankankaalla, Mantereenlammen länsipuolella sekä voimajohtoreitin keskivaiheilla Kortteentien päässä.

Voimajohdon sähkövaraus synnyttää ympärilleen sähkökentän, jonka voimakkuus riippuu voimajohdon jännitteestä. Sähkökentän voimakkuus on suurimmillaan johtoalueella johtimien alla. Sen voimakkuus laskee nopeasti johdosta etäännyttäessä. Puut, pensaat sekä talojen rakenteet vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti, eikä sähkökenttä etene asunnon sisään. Esimerkiksi kantaverko 400 kilovoltin voimajohdon alla sähkökentän voimakkuudet ovat enimmillään 10 kV/m (Fingrid). Sähkövirta puolestaan aiheuttaa voimajohdon tai laitteen läheisyyteen magneettikentän, jonka voimakkuus vaihtelee kuormitusvirran mukaan. Se liittyy sähköön käytössä oleellisena fysikaalisena ilmiönä. Magneettikentän suuruutta kuvataan magneettivuon tiheydellä, jonka yksikkö on tesla (T). Usein käytetään kerrannaisyksikkönä miljoonasosa teslaa eli mikroteslaa (μT).

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot asetuksessaan "ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta" (1045/2018)". STM:n asetuksen raja-arvot on annettu kehon sisäisinä suureina, joita ei voi mitata. Toimenpidetasot on annettu mitattavina ulkoisen kentän suureina. STM:n asetuksessa väestön altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikroteslaan (μT). Arvo ei ylitä edes suoraan 400 kilovoltin voimajohtojen alla, vaan suurimmat mitatut magneettikentät ovat olleet 10 mikroteslan luokkaa. Siirryttäessä kauemmaksi voimajohdon keskilinjasta magneettikenttä vaimenee nopeasti. Esimerkiksi edellä mainittu kenttä pienenee kymmenesosaan noin 50 metrin etäisyydellä johdon keskilinjasta (Lähde Fingrid). Näin ollen uusi voimajohto ei aiheuta Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 1045/2018) raja-arvoja ylittävää magneettikenttää.

Voimajohto voi heikentää lähietäisyydellä asuvien ihmisten viihtyvyyttä myös mahdollisiin terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen seurauksena. Epävarmuuden tunne voimajohdon mahdollisista terveysriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta voimajohdon läheisyydessä asuville ihmisille. Koska suunniteltu voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, ei voimajohto aiheuta uusia asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia, koska nykyinen voimajohto on kuullut lähialueen asukkaiden päivittäiseen elämään jo ennen uuden voimajohdon toteuttamista. Uusi voimajohto kuitenkin voimistaa nykyisen voimajohdon vaikutuksia.

Virkistyskäyttö

Uuden voimajohdon vaikutukset virkistyskäyttöön ovat varsin vähäiset. Suunnitellun voimajohtoreitin välittömässä läheisyydessä sijaitsee muutamia virkistykseen kannalta merkittäviä alueita, joiden virkistyskäytölle voimajohdon vaikutukset ovat paikallisesti merkittäviä. Voimajohtoreitti risteää moottorikelkkaurien, latujen ja ulkoilureittien kanssa. Koska suunniteltu voimajohto sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle, ei se aiheuta uusia vaikutuksia, mutta voi voimistaa nykyisen voimajohdon haitallisia vaikutuksia.

Voimajohto ei estä voimajohtoalueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä, joten voimajohdolla ei ole merkittäviä haittoja ulkoilijoille, marjastajille, luontoharrastajille tai muille luonnossa liikkuville. Johtoalueella liikkuvat voivat kuitenkin kokea voimajohdon heikentävän alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia lähinnä maisemassa tapahtuvien muutosten sekä mahdollisiin terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen seurauksena. Maiseman muutoksen kannalta herkkiä alueita ovat erityisesti Saukkosuon itäreunalla kulkeva polku ja suon lähistöllä sijaitseva laavu, Laajannevan pohjoisosassa Pirttilamminnevan metsäalueen reunalla kulkeva luontopolku ja läheisen Laajanlammen rannalla sijaitseva laavu sekä Pirttilammen rannalla oleva nuotiopaikka. Näillä suoalueilla maiseman muutoksen vaikutus virkistyskäytölle voi olla hieman merkittävämpi kuin muualla, mutta ei kuitenkaan kohtuuton olemassa olevan voimajohdon vuoksi.

Toisaalta voimajohto voi myös lisätä virkistysmahdollisuuksia tarjoamalla esimerkiksi ulkoilijoille uusia kulkureittejä, metsästäjille uusia passipaikkoja ja suunnistajille maamerkkejä suunnistamista helpottamaan.

Reittiosuudella, joka sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, uusi voimajohto ei aiheuta uusia virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia. Uusi voimajohto kuitenkin voimistaa nykyisen voimajohdon vaikutuksia maisemassa tapahtuvien muutosten ja mahdollisiin terveysriskeihin liittyvien pelkojen lisääntymisen seurauksena.

Asukaskyselyn mukaan voimajohtoreitin aluetta käytetään eniten marjastukseen ja sienestykseen, ulkoiluun ja lenkkeilyyn, luonnon tarkkailuun ja metsästyksen. Kyselyyn vastanneet arvioivat voimajohdon rakentamisen vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun ja metsästyksen.

Maa- ja metsätalouden harjoittaminen

Elinkeinojen harjoittamisella on keskeinen merkitys ihmisten jokapäiväiseen elämään ja viihtyisyyteen. Voimajohdon vaikutukset elinkeinotoimintaan kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouteen. Johtoreitin sijoittuminen metsä- ja peltoalueille aiheuttaa taloudellisia menetyksiä maa- ja metsätalouden harjoittajille.

Maatalousyrittäjille aiheutuu haittoja pelloilla olevista pylväistä ja erityisesti pylväiden haruksista, jotka pienentävät viljeltävää pinta-alaa ja vaikeuttavat työkoneiden liikkumista pelloilla. Työkoneiden liikkumista ja viljelyn suunnittelua haittaavat erityisesti useat rinnakkaiset johdot, joiden pylväät eivät ole rinnakkain. Aiheutuva haitta on yksittäisen viljelijän kannalta jatkuva ja merkittävää erityisesti rinnakkaisten johtojen tapauksessa. Uusi 400 kV voimajohto sijoittuu reitin keskivaiheilla ja länsiosassa peltoalueelle. Koska voimajohtoreitti sijoittuu peltoalueelle hyvin lyhyen matkan, on pylväät mahdollista sijoittaa peltoalueen ulkopuolelle siten, että pellon käyttöä ei ole tarpeen rajoittaa. Tällöin vaikutukset maatalouden harjoittamiseen jäävät vähäisiksi.

Voimajohdon sijoittuminen metsäalueelle muuttaa metsätalousmaan joutomaaksi, jolloin yksittäinen metsänomistaja menettää hoidetun metsänsä ja siitä saatavan tuoton. Voimajohto voi myös pirstoa yhtenäisiä metsäalueita, mikä vaikeuttaa metsän hoitoa. Metsäalueilla haitta on pysyvä, koska voimajohtoalueella ei voi kasvattaa metsää joulukuusia lukuun ottamatta. Uusi 400 kV voimajohto sijoittuu pääosin metsäalueelle. Metsäalueelle sijoittuvan voimajohdon pituus on noin 28 kilometriä, joka on 85 % reitin kokonaispituudesta. Aktiivisesta metsätaloustyöstä poistuu noin 115 hehtaaria metsämaata. Kyseisille metsänomistajille vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen.

9.10.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Voimajohtohanke vaikuttaa voimajohdon läheisyydessä asuviin ihmisiin pääosin maisemassa tapahtuvien muutosten, voimajohdon ns. koronamelun, sähkö- ja magneettikenttien, terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen sekä maa- ja metsätaloudelle aiheutuvien haittojen kautta. Voimajohtohankkeen vaikutuksista erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat asumisviihtyisyyteen. Voimajohto on ennen kaikkea esteettinen haitta, mutta metsäalueella myös maisemallinen haitta pirstoessaan metsäalueen. Maisemavaikutukset ovat pääosin paikallisia, mutta voivat avoimilla pelto- ja suoalueilla kohdistua laajalle alueelle. Maisemavaikutuksen kokemiseen vaikuttaa merkittävästi havainnoitsijan suhtautuminen voimajohtoihin.

Voimajohtoalueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät lähinnä maisemassa tapahtuvien muutosten ja mahdollisiin terveysriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Muilta osin voimajohdolla ei ole merkittäviä haittoja ulkoilijoille, marjastajille, luontoharrastajille tai muille luonnossa liikkuville. Voimajohto ei estä voimajohtoalueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Voimajohto voi myös lisätä virkistysmahdollisuuksia tarjoamalla esimerkiksi ulkoilijoille uusia kulkureittejä, metsästäjille uusia passipaikkoja ja suunnistajille maamerkkejä suunnistamista helpottamaan.

Epävarmuuden tunne voimajohdon mahdollisista terveysriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta voimajohdon läheisyydessä asuville ihmisille. Aiempien selvitysten mukaan uusi voimajohto ei aiheuta voimajohdon läheisyydessä sijaitseviin asuinrakennuksiin ohjearvoja ylittävää sähkö- tai magneettikenttää.

Voimajohdon mahdollinen koronamelu voi aiheuttaa ajoittaista viihtyvyyshaittaa voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Melun ohjearvot eivät arvioiden mukaan kuitenkaan ylitä voimajohdon seurauksena.

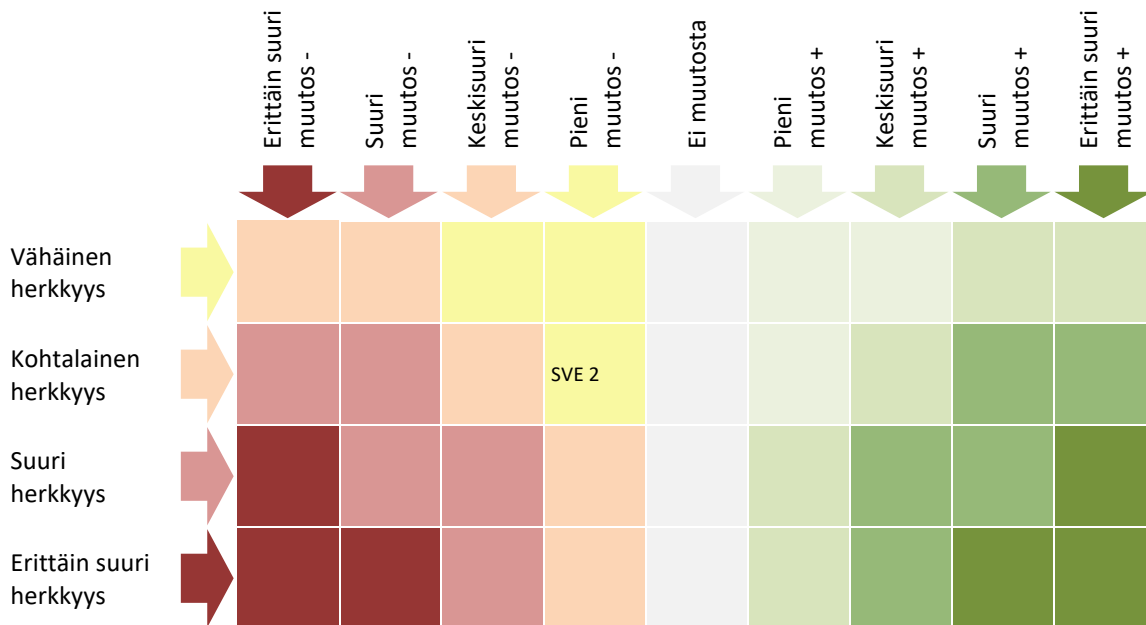
Maatalousyrittäjille voi aiheutua haittoja pelloilla olevista pylväistä ja erityisesti pylväiden haruksista, jotka pienentävät viljeltävää pinta-alaa ja vaikeuttavat työkoneiden liikkumista pelloilla. Uusi 400 kV voimajohto sijoittuu peltoalueille hyvin lyhyen matkan, jolloin pylväät on mahdollista sijoittaa peltoalueen ulkopuolelle siten, että pellon käyttöä ei ole tarpeen rajoittaa. Tällöin vaikutukset maatalouden harjoittamiseen jäävät vähäisiksi.

Voimajohdon sijoittuminen metsäalueelle muuttaa metsätaloukseen joutomaaksi, jolloin yksittäinen maanomistaja menettää hoidetun metsänsä ja siitä saatavan tuoton. Uusi 400 kV voimajohto sijoittuu metsäalueelle noin 28 kilometrin matkalla, jolloin aktiivisesta metsätaloukseydestä poistuu noin 115 hehtaaria metsämaata. Kyseisille metsänomistajille vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen. Menetykset kuitenkin korvataan lunastusmenettelyssä.

Voimajohdosta aiheutuvien ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida kokonaisuutena olevan merkittäviä. Yksittäisten kiinteistöjen ja ihmisten osalta haitat voivat kuitenkin olla paikallisesti hyvin merkittäviä, jolloin pylväspaikkojen suunnittelu vaikutusten lieventämiseksi on erityisen tärkeää. Asuin- ja lomarakennuksia sijoittuu johtoreitin välittömään läheisyyteen erityisesti reitin länsiosassa ja keskivaiheilla.

Asukaskyselyn mukaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE 2 hyväksyttävyyttä piti heikkona 60 % ja korkeana 40 % kyselyyn vastanneista.

Taulukko 9.10.1. Takiankankaan-Hukkalanalon tuulivoimapuiston sähkönsiirtovaihtoehdon 2 kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.10.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon rakennustyön vaiheista tiedotetaan etukäteen maanomistajille, millä pyritään lieventämään voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvaa haittaa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on pylväiden sijoittelu. Myös maatalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla pylväät peltoalueiden ulko-

puolelle, mikä lienee hankkeessa helppoa toteuttaa, sillä voimajohdon reitille sijoittuu vain muutamia kapea-alaisia peltoalueita. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon myös tilojen rajat.

Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin. Pitkällä aikavälillä ihmisten kokemaa pelkoa voimajohtoja kohtaan on todennäköisesti mahdollista lieventää, jos sähkö- ja magneettikenttiin liittyvistä asioista tiedotetaan systemaattisesti ja vaikutuksista saadaan uusia tutkimustuloksia.

9.10.6 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 johtokäytävän merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tästä johtuen 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.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

9.11 VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

9.11.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

400 kV voimajohdon rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli.

Voimajohdon käyttöaikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi voimajohto voi 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.

9.11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

400 kV 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).

400 kV voimajohdon toteuttamisen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Saara Aavajoki.

9.11.3 400 kV sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE 2 Takiankankaan ja Hukkalansalon välinen sähkönsiirto tapahtuisi kuten on kuvattu vaihtoehdossa SVE 1. Tuulivoimapuistoalueilla tuotettu sähkö siirrettäisiin valtakunnanverkkoon Takiankankaan alueelta noin 35 kilometrin pituisella 400 kV voimajohdolla Fingridin Nuojuan sähköaseman kautta. Uusi voimajohto sijoittuisi valtaosin (n. 30 km:n matkan) Fingridin 220 kV:n Nuojua - Seitenoikea voimajohdon rinnalle. Takiankankaan alueelta lukien 400 kV voimajohtoreitti risteää yhdystien 19035, yhdystien 8832, yhdystien 19021, seututien 800, valtatie 22 ja yhdystien 8792 kanssa. Näistä valtatie 22 ja yhdystie 8792 (suurmuuntajareitti) kuuluvat suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Lisäksi voimajohtoreittivaihtoehdot risteävät yksityis- ja metsäautoteiden kanssa. 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. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden suoja-alueet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon mahdollisten erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa

otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

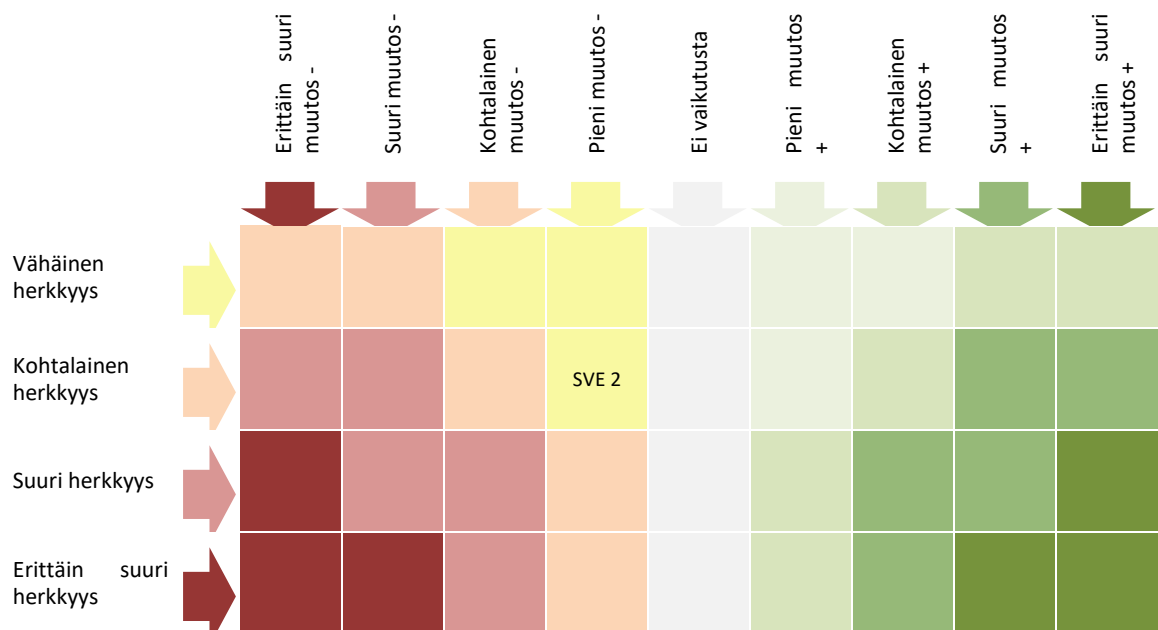
Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

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.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtovaihtoehdon 2 liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 9.11.1. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston sähkönsiirtovaihtoehdon 2 toteutuksen kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.11.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Valtaosa liikenteeseen kohdistuvista haitoista voidaan ehkäistä pylväiden sijoittelun ja alikulukorkeuksien suunnittelussa. Pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon myös riittävät etäisyydet maanteistä. Teiden ylityksistä liikenteeseen kohdistuvia rakentamisaikaisia vaikutuksia on mahdollista vähentää suojaamalla tiet esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä. Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavien keinoin.

9.11.5 Epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin lähtötiedoissa tai vaikutusten arvioinnissa ei ole tunnistettu erityisiä epävarmuustekijöitä.

10 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

10.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankkeen tuulivoimapuistojen alueella, niiden läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

10.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella, ja lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten yhteisvaikutuksissa huomioidaan myös etäämpänä olevat tuulivoimahankkeet. Etenkin pyritään arvioimaan 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 lähinnä linnuston kannalta, muut tuulivoimapuistot sijoittuvat niin etäälle, ettei yhteisvaikutuksia muihin luontovaikutuksiin juuri voi aiheutua.

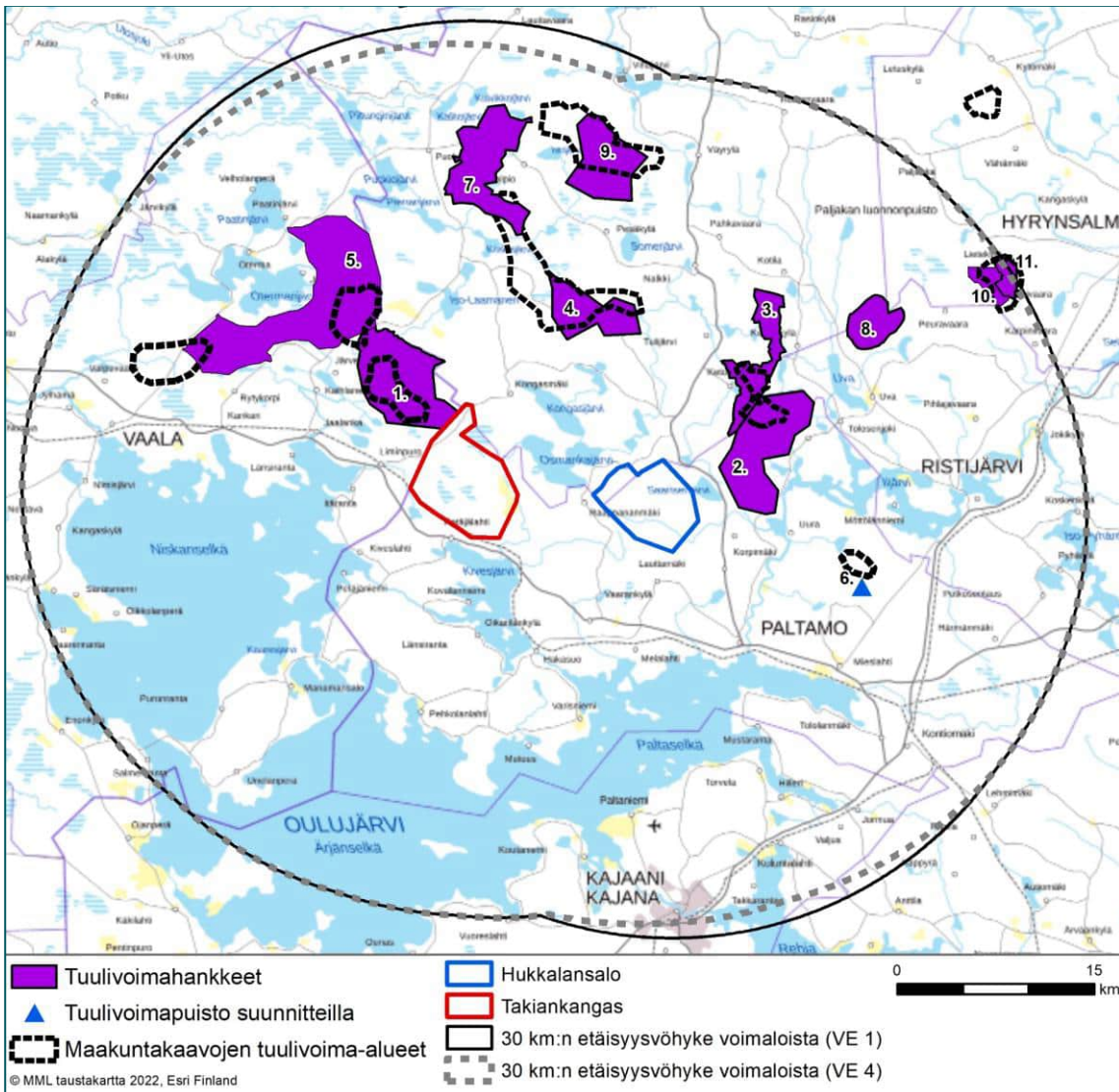
Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

10.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Seuraavaan taulukkoon on koottu kaikki noin 30 kilometrin säteellä Takiänkankaan-Hukkalansalon hankkeen tuulivoimaloista sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Hankkeiden sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10.3.1).

Taulukko 10.3.1. Muut tuulivoimahankkeet 30 km säteellä suunnitelluista tuulivoimalaitoksista. Etäisyys on ilmoitettu hankkeen lähemmän tuulivoimapuistoalueen voimalaan

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km (VE 1 tuulivoimaloista)	Kunta
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä				
1	Turkkiselkä	Kaava lainvoimainen	0,3 km	Vaala
2	Varsavaara	Kaava	3,3 km	Paltamo
3	Hietavaara	YVA/Kaava	5,5 km	Puolanka
4	Koirakangas	YVA/Kaava	9,3 km	Puolanka
5	Haarasuonkangas	YVA/Kaava	9,3 km	Vaala
6	Valkeisvaara	Suunnitteilla	14 km	Paltamo
7	Ukonkangas	YVA/Kaava	14 km	Puolanka
8	Pieni-Paljakka	YVA/Kaava	17,1 km	Puolanka/Ristijärvi
9	Hirvivaara-Murtiovaara	Suunnitteilla	18 km	Puolanka
10	Lumivaara Energiequelle	Rakenteilla	27,5 km	Hyrnsalmi
11	Lumivaara Prokon	Luvitettu	28,5 km	Hyrnsalmi



Kuva 10.3.1. Muut tuulivoimahankkeet Takiankankaan-Hukkalanosalon hankkeen tuulivoimaloiden läheisyydessä, 30 kilometrin säteellä

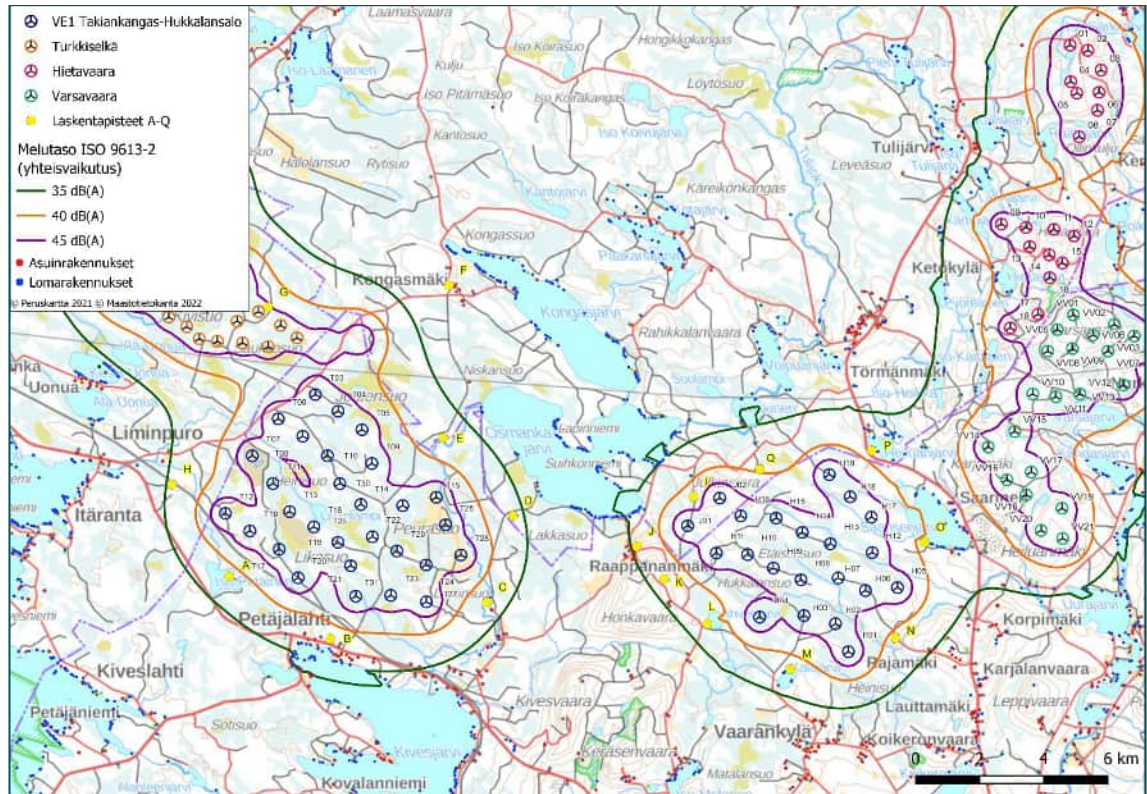
10.3.1 Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset

Melun osalta on tehty yhteisvaikutusmallinnuksia, joissa on huomioitu Turkkiselän, Varsavaaran ja Hietavaaran hankkeiden suunnitellut tuulivoimalat. Yhteisvaikutusmallinnukset on tehty kaikille hankevaihtoehdoille. Käytetyt lähtömelutasot ja dimensiot on esitetty melumallinnusraportissa (Liite 10).

Kaikissa vaihtoehdoissa melun yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ylittyy kahdessa laskentapisteessä (Asuinrakennus G ja Asuinrakennus I). Laskentapiste G sijaitsee Turkkiselän hankkeen voimalan välittömässä läheisyydessä, noin 330 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Voimalan sijoittaminen näin lähelle lomarakennusta ei ole mahdollista, ellei rakennukselle ole haettu käyttötarkoituksen muutosta. Laskentapisteen I alueella melutaso 40 dB(A) ylittyy jo pelkän Takiankangas – Hukkalanosalon hankkeen vaikutuksesta, eikä melutasoon aiheudu lisäystä yhteisvaikutusten huomioinnin seurauksena missään hankevaihtoehdossa (Katso liite 10).

Seuraavassa kuvassa (Kuva 10.3.2) on esitetty melun yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1. Taulukossa (Taulukko 10.3.1) on vertailun helpottamiseksi esitetty hankevaihtoehdon 1 melutasot häiriintyvissä kohteissa tilanteessa, jossa on huomioitu ainoastaan Takiankangas-

Hukkalansalon hanke sekä tilanteessa, jossa on huomioitu Turkkiselän, Varsavaaran ja Hietavaaran hankkeiden kanssa aiheutuvat yhteisvaikutukset. Liitteessä 10 on esitetty yhteismelun mallinnusten tulos kaikkien hankevaihtoehtojen osalta.



Kuva 10.3.2. Melun yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1

Taulukko 10.3.1. Pelkän Takiankangas - Hukkalansalo tuulivoimahankkeen aiheuttamat melutasot verrattuna yhteisvaikutusmallinnuksen tuloksiin tuulivoimahankkevaihtoehdossa 1 (VE1).

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Melutaso (Takiangangas-Hukkalansalo)	Melutaso (Yhteisvaikutus)
A Lomarakennus	515 646	7 152 816	38,4	38,5
B Asuinrakennus	518 801	7 150 862	37,7	37,8
C Lomarakennus	523 685	7 152 002	37,1	37,2
D Lomarakennus	524 495	7 154 695	36,8	36,9
E Lomarakennus	522 322	7 157 133	37,3	37,4
F Asuinrakennus	522 496	7 161 889	29,9	31
G Lomarakennus	516 859	7 161 212	33,7	46,1
H Asuinrakennus	513 863	7 155 684	35,1	35,6
I Asuinrakennus	530 116	7 155 295	42,5	42,5
J Asuinrakennus	528 359	7 153 745	35,4	35,6
K Asuinrakennus	529 213	7 152 722	36,5	36,7
L Asuinrakennus	530 556	7 151 334	37,1	37,2
M Lomarakennus	533 145	7 149 921	37,9	38
N Asuinrakennus	536 422	7 150 896	38,8	39,1
O Asuinrakennus	537 334	7 153 874	38,1	39,1
P Lomarakennus	535 686	7 156 742	37,6	38,4
Q Lomarakennus	532 191	7 156 147	39,4	39,6

Takiankangas – Hukkalansalon lähiasutukselle aiheutuvat melun yhteisvaikutukset voidaan katsoa vähäisiksi, kun huomioidaan ettei melutaso pääosassa (pois lukien laskentapiste G) laskentapisteitä yhteisvaikutusten johdosta kasva pelkkään Takiankangas-Hukkalansalon hankkeen aiheuttamiin melutasoihin verrattuna kuin 0,1-1,2 dB (Taulukko 10.3.1). Laskentapisteessä G:n melutaso on yhteisvaikutusten seurauksena huomattavan korkea (46,1 dB). Koska rakennus sijaitsee vain noin 330 metrin etäisyydellä lähimmästä Turkkiselän voimalasta, aiheutuu rakennuksen alueelle 40 dB:n ohjearvon ylitys jo pelkästä Turkkiselän tuulivoimahankkeen aiheuttamasta melusta. Todennäköisesti rakennus on nykyään todellisuudessa muussa kuin loma-ajan käytössä, mutta muutos ei ole päivittynyt maanmittauslaitoksen maastotietokantaan. Näin ollen pelkän Takiankangas-Hukkalansalon hankkeen aiheuttamiin melusoihin nähden voidaan aiheutuvat melun yhteisvaikutukset katsoa vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Varjostuksen osalta yhteisvaikutuksia ei Takiankangas-Hukkalansalon ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä ole mallinnettu. Turkkiselän hankkeen kanssa aiheutuvat varjostusvaikutukset tullaan arvioimaan hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Varjostuksen yhteisvaikutuksia aiheuttaa Turkkiselän hankkeen kanssa lähinnä Takiankankaan länsi-pohjoispuolella sijaitsevien rakennusten alueella.

10.3.2 Yhteisvaikutukset maisemaan

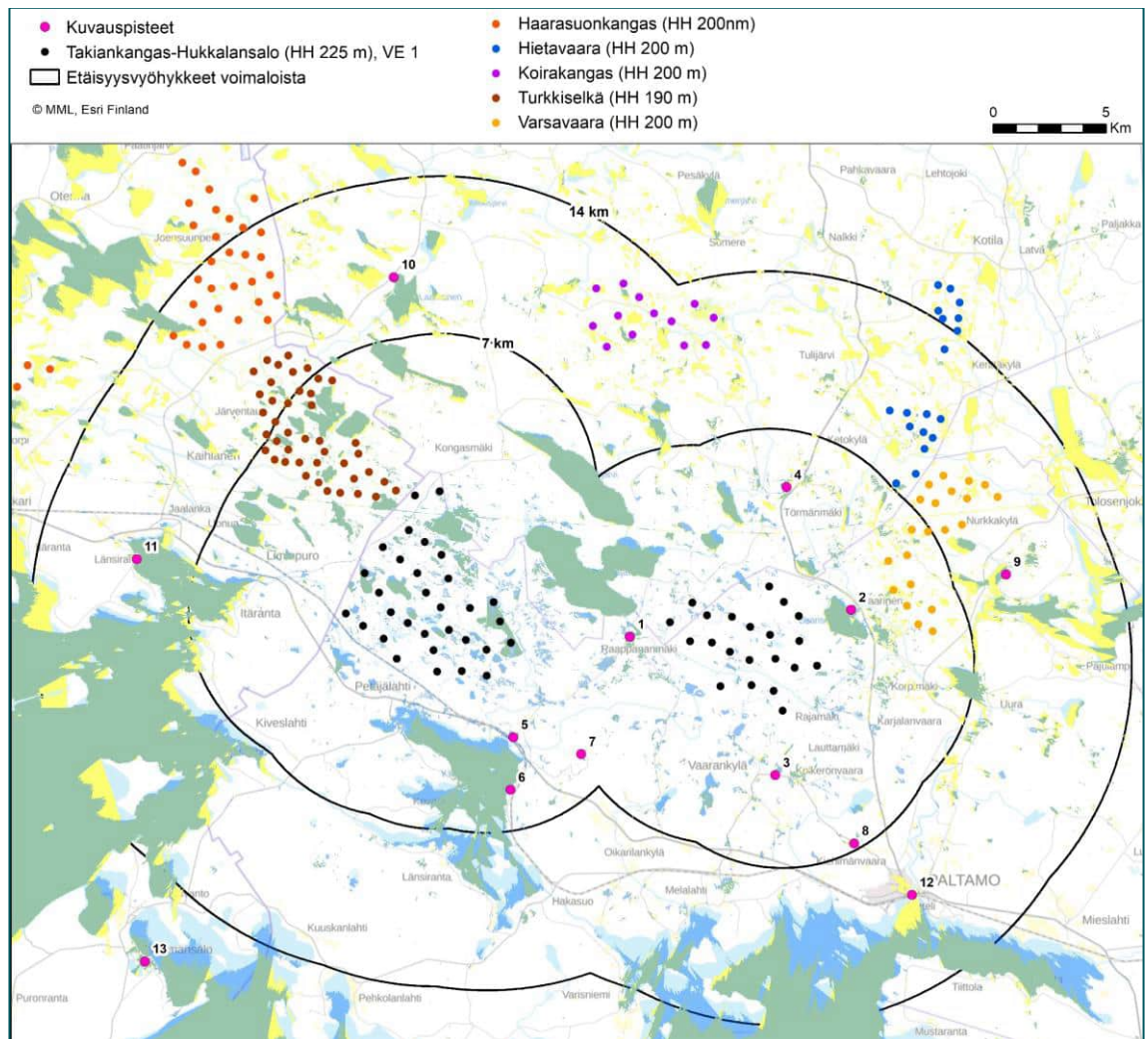
Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu pääosin lähi- ja välialueelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähelle suunniteltavia voimaloita.

Yhteisvaikutukset ovat merkityksellisempiä esimerkiksi hankealueiden läheisyyteen sijoittuvilla valtakunnallisilla tai maakunnallisilla maisema-alueilla tai asutuskeskittymien alueilla. Yhteisvaikutuksena voi olla myös maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

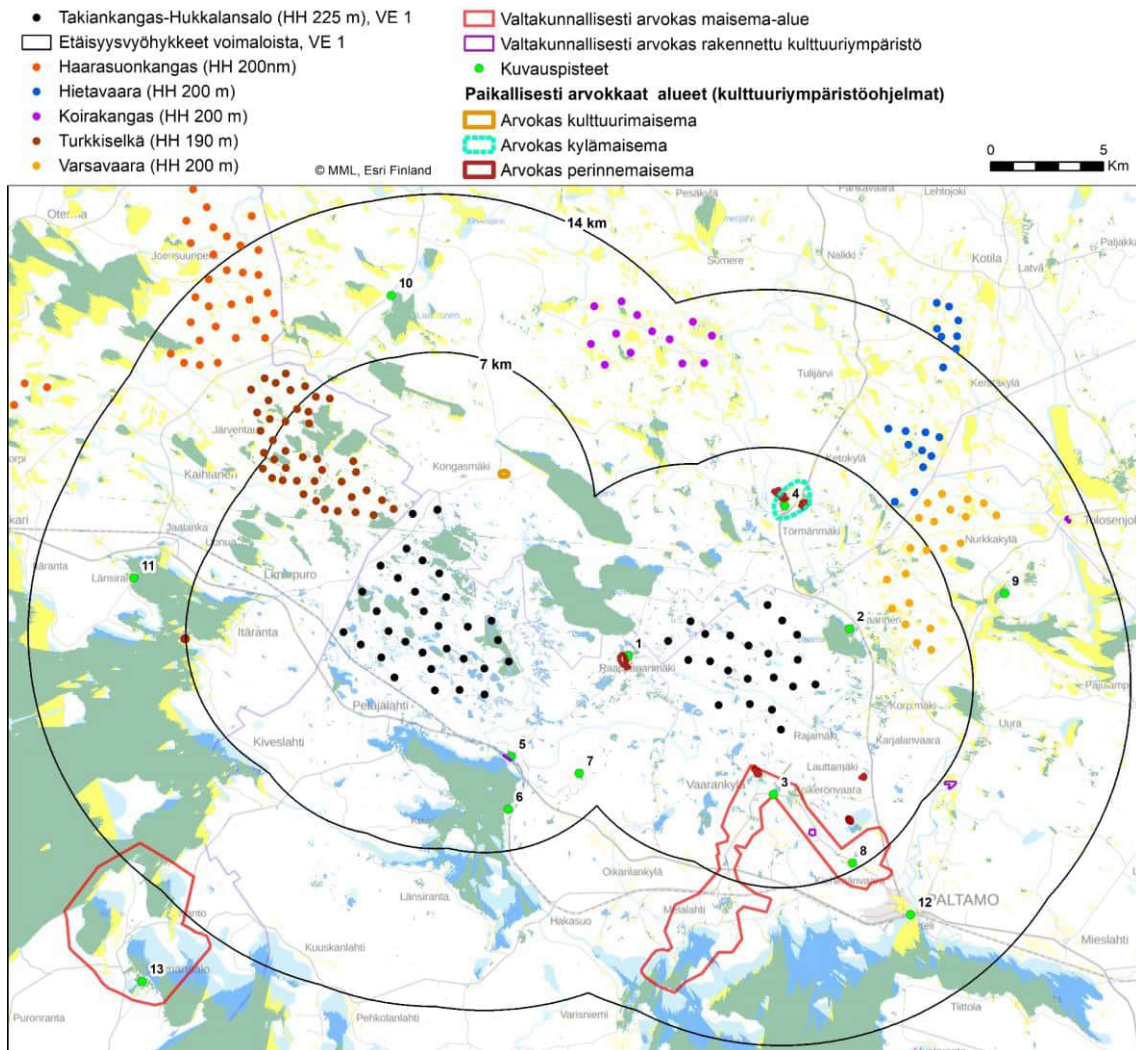
Takiankankaan ja Hukkalansalon maisemavaikutusten lähi- ja välialueelle (alle 14 kilometrin etäisyydelle) sijoittuu viisi tuulivoimapuistohanketta. Lähin tuulivoimapuistohanke on Turkkiselkä, joka sijoittuu Takiankankaan pohjoisosan länsipuolelle hankealueiden rajautuen pieneltä matkaa toisiinsa. Turkkiselän lähin tuulivoimala sijaitsee noin 330 metrin etäisyydellä Takiankankaan toisesta pohjoisemmasta voimalasta (VE1). Turkkiselän hanke on parhaillaan kaavoitusvaiheessa. Turkkiselälle on tarkoitus rakentaa korkeintaan 42 voimalaa, joiden napakorkeus on 190 m ja roottorin halkaisija 180 m. Voimaloiden kokonaiskorkeus olisi siis 280 m. Hukkalansalon voimala-alueella lähin toinen tuulivoimapuistohanke on Varsavaara Puolangantien toisella puolella koillisessa, ja se on parhaillaan kaavoitusvaiheessa. Varsavaaran alueelle on tarkoitus rakentaa korkeintaan 21 voimalaa, joiden napakorkeus on enintään 200 m ja roottorin halkaisija enintään 200 m. Voimaloiden kokonaiskorkeus olisi siis 300 m.

Takiankankaan ja Hukkalansalon välialueelle ulottuvat muut tuulivoimahankkeet ovat korkeintaan 18 voimalan Hietavaara Hukkalansalosta koilliseen, korkeintaan 13 voimalan Koirakangas voimala-alueiden pohjoispuolella sekä korkeintaan 40 voimalan Haarasuonkangas Takiankankaan luoteispuolella.

Yhteisvaikutusten selvittämiseksi on tehty näkymäalueanalyysi Takiankankaan ja Hukkalansalon vaihtoehdon VE1 voimaloiden sekä viiden muun tuulivoimahankkeen mahdollisten maksimivoimamäärien mukaan. Näkymäalueanalyysi kattaa maisemavaikutusten lähi- ja välialueen. Hankevaihtoehdon 1 yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysikartassa (Kuva 10.3.3) on esitetty eri väreillä eri tilanteiden näkymäalueiden laajuus.



Kuva 10.3.3. Vertaileva näkymäalueanalyysiyhdistelmä Takiankankaan-Hukkalansalon hankevaihtoehdon 1 voimaloiden ja välialueelle kokonaan tai osittain sijoittuvien muiden tuulivoimahankeiden voimaloiden näkyvyydestä. Siniset alueet edustavat alueita, joille näkyy ainoastaan Takiankankaan -Hukkalansalon voimaloita (1-52 kpl). Vihreät alueet edustavat alueita, joille näkyy sekä Takiankankaan – Hukkalansalon että muiden hankeiden voimaloita. Keltaisille alueille näkyy ainoastaan muiden hankeiden voimaloita.



Kuva 10.3.4. Yhteisvaikutusten näköalalueanalyysiyhdistelmä sekä valtakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuuriympäristöalueet ja paikallisesti arvokkaat perinnemaisemat lähi- ja välialueella. Siniset alueet edustavat alueita, joille näkyy ainoastaan Takiankankaan -Hukkalansalon voimaloita (1-52 kpl). Vihreät alueet edustavat alueita, joille näkyy sekä Takiankankaan – Hukkalansalon että muiden hankkeiden voimaloita. Keltaisille alueille näkyy ainoastaan muiden hankkeiden voimaloita.

Hankevaihtoehtojen pienistä eroista johtuen vaihtoehtojen 2, 3 ja 4 yhteisvaikutukset ovat pääpiirteissään samoja hankevaihtoehdon 1 kanssa. Kaikkien vaihtoehtojen yhteisvaikutusten näköalalueanalyysit on esitetty liitteessä 3.

Takiankankaan ja Hukkalansalon tuulivoimahankkeen lähialueella (0-7 km) yhteisvaikutuksia muodostuu hyvin pitkälti samoille alueille, joille pelkästään Takiankankaan ja Hukkalansalon voimalat näkyvät. Joillekin pienemmille avoimille alueille Takiankankaan ja Hukkalansalon voimala-alueiden välissä näkyy vain Takiankankaan ja Hukkalansalon voimaloita. Samoin vain joillekin pienialaisille avoimille alueille erityisesti Hukkalansalon pohjois- ja koillispuolella näkyy vain muiden tuulivoimapuistojen, todennäköisesti Koirakankaan, Hietavaaran ja Varsavaaran voimaloita. Kivesjärven pohjoisilla vesialueilla näkyy osittain vain Takiankankaan ja Hukkalansalon voimaloita ja Oulujärven Jaalanganlahden itäosiin näkyy paikoin vain muiden hankkeiden, todennäköisesti Turkkiselän ja Haarasaonkankaan voimaloita. Tavanomaisiin ja vähän yleisessä käytössä olevilla avoimilla metsämailla, vaarojen kallioisilla lakialueilla, suoalueilla ja pelloilla yhteisvaikutuksesta aiheutuvat vaikutukset eivät ole niin merkittäviä. Niiden sijaan vesialueilla, joiden ympäristössä on yleensä loma-asutusta ja paikoin myös vakituista asutusta sekä virkistyskäyttöä ovat vaikutukset tuntuvat. Myös joidenkin peltoalueiden yhteydessä on asutusta, joille voima-

loita näkyy ja joillekin vaaroille nousevilta teiltä ja virkistyskohteilta useat tuulivoimapuistot voivat erottua maisemassa leveänä tuulivoimarintamana tai suurena yhtenäisenä tuulivoima-alueena. Pimeälle ne erottuvat runsaana lentoestevalojen ryhmänä. Samoin vilkkaammilla virkistyskohteilla, kuten Kivesvaaralla useampien tuulivoimapuistojen näkyminen voi mahdollisesti vaikuttaa virkistysmaiseman kokemukseen, ja pimeällä lentoestevalojen ”meri” muuttaa luonnonmaisemaa teknologisemmaksi.



Kuva 10.3.5. Havainnekuva kohti Takiankangasta pisteestä 7 hankevaihtoehdossa 1. Takiankankaan voimalat on korostettu punaisella, Turkkiselän voimalat turkoosilla ja Koirakankaan voimalat vihreällä roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Takiankankaan voimalaan on 5,4 km, lähimpään Koirakankaan voimalaan 18 km ja lähimpään Turkkiselän voimalaan 14 km. Muiden hankkeiden voimalat sijaitsevat joko kuvaussektorin ulkopuolella tai yli 20 km:n etäisyydellä kuvauspisteestä.



Kuva 10.3.6. Havainnekuva kohti Takiankangasta pisteestä 3 hankevaihtoehdossa 1. Takiankangas-Hukkalansalon voimalat on korostettu punaisella, Varsavaaran sinisellä ja Hietavaaran vihreällä roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon voimalaan on 2,9 km, lähimpään Varsavaaran voimalaan 9,2 km ja lähimpään Hietavaaran voimalaan 14 km. Muiden hankkeiden voimalat sijaitsevat yli 20 km:n etäisyydellä kuvauspisteestä tai kuvaussektorin ulkopuolella

Lähialueella valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemilla muiden hankkeiden voimaloita näkyy pitkälti samoille alueille kuin Takiankankaan ja Hukkalansalon voimaloita. Oulujärven vesialueilla on joitain laajempia alueita, joille näkyy vain Takiankankaan – Hukkalansalon voimaloita. Myös paikoin maisema-alueella on joitain pienialaisia peltoalueita ja avoimia metsäalueita tai tieosuuksia, joille ei näy muiden hankkeiden voimaloita. Maisema-alueelta tehdyistä kahdesta havainnekuvasta näkyy heikosti Takiankankaan – Hukkalansalon voimaloita, eikä alueilta tehdyissä yhteisvaikutushavainnekuissa näy muiden hankkeiden voimaloita lainkaan. Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat maisema-alueella Melalahden kylään, mutta sekä Takiankankaan-Hukkalansalon että muiden voimaloiden näkyminen sinne saattaa olla vähäisempää kuin näkymäalueanalyysi osoittaa, sillä voimala-alueita kohti kylältä katsottaessa jää eteen runsaasti mäkiä ja jopa vaaraista laajaa metsää. Vesialueilla voimaloiden näkyminen on todennäköisempää, ja yhteisvaikutuksesta aiheutuva laajalla näkymäakselilla voimaloiden näkyminen vaikuttaa virkistysmaiseman kokemukseen.



Kuva 10.3.7. Havainnekuva kohti Takiankangas - Hukkalansaloon pisteestä 5 hankevaihtoehdossa 1. Takiankangas - Hukkalansalon voimalat on korostettu punaisella, Turkkielän turkkoosilla, Varsavaaran sinisellä ja Koirakankaan vihreällä roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon voimalaan on 2,8 km, lähimpään Turkkielän voimalaan 12km, lähimpään Varsavaaran voimalaan 18,5 km ja lähimpään Koitakankaan voimalaan 17,8 km. Muiden hankkeiden voimalat sijaitsevat yli 20 km:n etäisyydellä kuvauspisteestä tai kuvaussektorin ulkopuolella.

Lähialueella sijaitsee lisäksi joitain pienialaisempia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, joista osalle ei näy Takiankankaan – Hukkalansalon tai muidenkaan hankkeiden voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Kivesjärven rautatieaseman läheltä tehdyssä havainnekuvasa juuri ja juuri joidenkin Turkkielän voimaloiden lapoja erottuu taustametsän latvuston takaa, mutta itse RKY-kohteelle kauempana kuvauspisteestä niitä ei todennäköisesti näy lainkaan. Tornimäen havainnekuvasa ei näy muiden hankkeiden voimaloita, mutta alueella liikkuesa voi maisemassa mahdollisesti erottua Takiankankaan voimaloiden takaa Turkkielän voimaloita tai toiseen suuntaan katsoessa esimerkiksi Varsavaaran tai Hietavaaran voimaloita. Erityisesti kesäaikaan etualalla näköesteenä toimivat voimakkaasti lehtipuut ja -pensaat, ja on vaikea arvioida, näkykö alueelle mahdollisesti muiden hankkeiden voimaloita lainkaan kuten näkymäalueanalyysi osoittaa.



Kuva 10.3.8. Havainnekuva kohti Takiankangasta pisteestä 1 hankevaihtoehdossa 1. Turkkielän voimalat on korostettu sinisellä ja Takiankankaan punaisella roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Takiankankaan voimalaan on 5,3 km ja lähimpään Turkkielän voimalaan 12,2 km. Muiden hankkeiden voimalat sijaitsevat yli 20 km:n etäisyydellä kuvauspisteestä tai kuvaussektorin ulkopuolella



Kuva 10.3.9. Havainnekuva kohti Hukkalansaloon pisteestä 1 hankevaihtoehdossa 1. Hukkalansalon voimalat on korostettu punaisella, Varsavaaran sinisellä ja Hietavaaran vihreällä roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon voimalaan on 1,9 km, lähimpään Varsavaaran voimalaan 12 km ja lähimpään Hietavaaran voimalaan 14 km. Muiden hankkeiden voimalat sijaitsevat yli 20 km:n etäisyydellä kuvauspisteestä tai kuvaussektorin ulkopuolella

Raappananmäen paikallisesti arvokkaalle perinnemaisemalle Takiankankaan ja Hukkalansalon voimala-alueiden välissä näkyy molempien alueiden voimaloita kahdella eri suunnalla. Yhteisvaikutusten myötä Takiankankaan voimaloiden takana näkyy lisäksi Turkkiselän voimaloita ja Hukkalansalon takana Varsavaaran voimaloita ja mahdollisesti pari Hietavaaran voimalaa. Etäämmällä kuvauspisteestä sijaitsevat voimalat jäävät voimakkaammin taustametsän taa katveeseen ja ne sulautuvat paremmin osaksi maisemaa. Voimaloita erottuu kuitenkin erittäin runsaasti erityisesti selkeällä säällä myös kaukaisempien voimaloiden lapojen pyörimisliike herättää katseen huomion. Myös lentoestevaloja saattaa näkyä pimeällä hieman enemmän. Vaara-alueilla Raappananmäen tapaisia maisemapeltoja on jokseenkin harvassa, ja voimaloiden (sekä mahdollisesti voimajohtojen) ilmestyminen runsaslukuisesti laajalla katselukulmalla maisemaan on suuri muutos rauhalliseen maalaismaisemaan, jossa näkymät kantavat kauas.



Kuva 10.3.10. Havainnekuva pisteestä 12 hankevaihtoehdossa 1. Takiankankaan- Hukkalansalon voimalat on korostettu punaisella, Varsavaaran voimalat sinisellä ja Hietavaaran voimalat vihreällä roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Takiankankaan-Hukkalansalon voimalaan on noin 10 km, lähimpään Varsavaaran voimalaan noin 12 km ja lähimpään Hietavaaran voimalaan 18 km. Muiden hankkeiden voimalat sijaitsevat yli 20 km:n etäisyydellä kuvauspisteestä

Lähialueen ulkopuolella Takiankankaan – Hukkalansalon voimaloita lähimpään Paltamon taajaan ei näy Takiankankaan – Hukkalansalon tai muidenkaan lähialueen hankkeiden tuulivoimaloita.



Kuva 10.3.11. Havainnekuva kohti Takiankangasta pisteestä 6 hankevaihtoehdossa 1. Takiankankaan voimalat on korostettu punaisella ja Turkkiselän voimalat turkoosilla roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Takiankankaan voimalaan on 5,2 km ja lähimpään Turkkiselän voimalaan 14,4 km. Muiden hankkeiden voimalat sijaitsevat yli 20 km:n etäisyydellä kuvauspuolella tai kuvaussektorin ulkopuolella



Kuva 10.3.12. Havainnekuva pisteestä 9 hankevaihtoehdossa 1. Takiankankaan- Hukkalansalon voimalat on korostettu punaisella, Hietavaaran voimalat vihreällä ja Varsavaaran voimalat sinisellä roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Takiankankaan-Hukkalansalon voimalaan on noin 9 km, lähimpään Hietavaaran voimalaan noin 6 km ja lähimpään Varsavaaran voimalaan

noin 3 km. Muiden hankkeiden voimat sijaitsevat joko kuvaussektorin ulkopuolella tai yli 20 km:n etäisyydellä kuvauspisteestä



Kuva 10.3.13. Havainnekuva pisteestä 10 hankevaihtoehdossa 1. Takiankankaan- Hukkalansalon voimat on korostettu punaisella, Koirakankaan voimat vihreällä ja Turkkiselän voimat turkoosilla roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Takiankankaan-Hukkalansalon voimalaan on 9,7 km, lähimpään Koirakankaan voimalaan 9 km ja lähimpään Turkkiselän voimalaan 5,3 km. Muiden hankkeiden voimat sijaitsevat joko kuvaussektorin ulkopuolella tai yli 20 km:n etäisyydellä kuvauspisteestä



Kuva 10.3.14. Havainnekuva pisteestä 11 hankevaihtoehdossa 1. Takiankankaan- Hukkalansalon voimat on korostettu punaisella ja Turkkiselän voimat sinisellä roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Takiankankaan-Hukkalansalon voimalaan on 9,6 km ja lähimpään Turkkiselän voimalaan 7,5 km. Muiden hankkeiden voimat sijaitsevat joko kuvaussektorin ulkopuolella tai yli 20 km:n etäisyydellä kuvauspisteestä

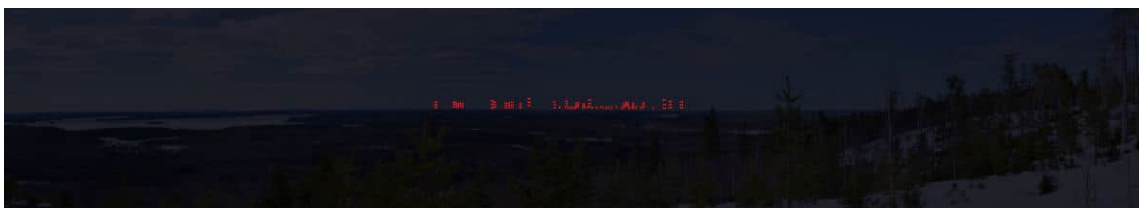
Eniten yhteisvaikutuksia aiheutuu vesialueilta käsin. Sekä näkymäalueanalyysin että havainnekuviin perusteella vesistöillä näkyy usein useampien hankkeiden voimaloita. Näkymäalueet ovat laajoja ja yhtenäisiä. Pohjoisrannoilla ja lahtien pohjukissa voimaloita ei näy tai niitä näkyy heikommin etualan kasvillisuuden näköestevaikutuksesta johtuen. Etäisyys voimaloille vaikuttaa siihen, minkä hankkeen voimat näkyvät parhaiten millekin alueelle. Kivesjärveltä tehdyssä havainnekuvasssa Takiankankaan – Hukkalansalon voimat ovat dominoivia suhteettoman suurien roottoreiden noustessa korkealle laajan ja avoimen vesialueen ylle verrattuna muiden hankkeiden voimaloihin. Jaalangasta tehdyssä havainnekuvasssa sen sijaan Takiankankaan – Hukkalansalon voimat näyttävät samankokoisilta kuin Turkkiselän voimat. Iso-Laamaselta tehdyssä havainnekuvasssa suurin osa voimaloista jää rantakasvillisuuden tai vesialueelle työntyvän niemien kasvillisuuden taakse katveeseen. Iivaaralta tehdyssä havainnekuvasssa kuvauspistettä lähempänä sijaitsevat Varsavaaran voimat näyttävät suurimmilta, ja ne levittäytyvät laajalle katseluakselille kuvauspisteessä. Sen sijaan Hietavaaran voimat jäävät Varsavaaran voimaloiden taakse sekä Hukkalansalon voimat sivummalle Varsavaaran voimaloiden taakse ja osin kasvillisuuden taa katveeseen. Vesistöjen rannoilla on runsaasti loma-asutusta ja paikoin vakituista asutusta. Toisinaan voimat eivät näy rakennuksille, vaan vasta veden rantaan tullessa. Voimaloiden näkyminen vaikuttaa erityisesti virkistysmaisemaan. Yhteisvaikutusten myötä muutokset ovat toisinaan suuria, kun voimaloita näkyy entistä laajemmalla katseluakselilla. Pimeällä lentoestevalot näkyvät pitkinä punaisina valolinjoina tai ”valomerinä” vesistön yllä. Lentoestevalot voivat lisäksi heijastua veden pinnasta aiheuttaen vielä suuremman valokajon.

Kaukoalueella yhteisvaikutuksia muodostuu päiväsaikaan merkittävimmin Oulujärveltä. Kaukana sijaitsevat voimat ovat kuitenkin vaikeampi hahmottaa taustamaisemasta, mutta voimaloiden runsaus erityisesti selkeällä säällä lapojen liikkuessa voi vielä herättää katseen huomion, kun vesialueen keskiosissa liikkuessa näköesteitä voimaloita kohti ei juurikaan ole. Pimeällä hankkeiden lentoestevalot ovat herkemmin havaittavissa kuin itse voimat. Kaukomaisemassa

ne eivät ulotu yhtä laajalle katselukulmalle kuin lähi- ja välialueilla, mutta niiden runsaus ja mahdollisesti heijastuminen veden pinnasta on huomiota herättävä ero pimeän ajan maisemassa. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä virkistysmaisemaan vesialueilla liikkuesssa ja joillekin Oulujärven rannoille. Muuten näkymäalueanalyysin mukaan yhteisvaikutusalueita on kaukoalueella harvoin muualla kuin vesialueilla. Mikäli useiden hankkeiden voimaloita näkyy muihin avoimiin ympäristöihin kuten pelloille tai suoalueille, jäävät muutokset ja vaikutukset todennäköisesti melko vähäisiksi, sillä etäisyys sekä maastonmuotojen ja kasvillisuuden näköestevaikutukset ovat voimakkaita.



Kuva 10.3.15. Hämäräajan havainnekuvapari pisteestä 1 (Raappananmäki) kohti Takiankangasta. Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään Takiankankaan voimalaan on 5,3 km ja lähimpään Turkkielän voimalaan 12,2 km.



Kuva 10.3.16. Havainnekuva kohti Takiankangasta pisteestä 7 (Kivesvaaran näköalatasanne). Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään Takiankankaan voimalaan on 5,4 km, lähimpään Koirakankaan voimalaan 18 km ja lähimpään Turkkielän voimalaan 14 km.





Kuva 10.3.17. Havainnekuva pisteestä 11 (Jaalangan länsiranta). Yläkuvassa hankevaihtoehtojen 1 ja 3, alakuvassa vaihtoehtojen 2 ja 4 tilanne. Etäisyys lähimpään Takiankankaan-Hukkalansalon voimalaan on 9,6 km ja lähimpään Turkkiselän voimalaan 7,5 km.

10.3.3 Yhteisvaikutukset linnustoon

Takiankangas-Hukkalansalon hankealueiden lähistölle on suunnitteilla useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Lähimmät kaavoitetut tuulivoimahankkeet ovat luoteispuolella sijaitsevat Turkkiselän ja Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeet. Lisäksi noin 20 km etäisyyden sisällä sijaitsee kaavoituksessa olevat Koirakankaan, Ukonkankaan, Hirvivaara-Murtiovaaran, Hietavaaran ja Varsavaaran tuulivoimahankkeet.

Etenkin Turkkiselän hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia lintulajeihin, joilla on laaja reviiri. Molemmat hankkeet sijoittuvat uhanalaisen petolintulajin reviirille ja yksistään Turkkiselän hankkeen aiheuttamat vaikutukset kyseiselle reviirille arvioidaan merkittävydeltään suuriksi. Samalle reviirille sijoittuu myös Haarasuonkankaan hanke. Vaikka Takiankangas-Hukkalansalon hankkeen vaikutukset yksistään on lievennystoimenpiteiden myötä arvioitu merkittävydeltään kohtalaisiksi, kasvaa yhteisvaikutusten myötä **vaikutusten merkittävyys lievennystoimenpiteistä huolimatta suureksi**.

Takiankankaan ja Turkkiselän hankkeiden vaikutuspiirissä pesii useita sääksipareja. Tarkasteltaessa pesien sijaintia ja lentoreittejä kalastusvesistöille (liite 7), voidaan todeta, että samat sääksit eivät juurikaan joudu lentämään molempien hankealueiden kautta. Näin ollen Turkkiselän hanke ei nosta sääkseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyttä, joka Takiankankaan hankkeen osalta arvioitiin kohtalaiseksi. Myös muun petolintulajiston osalta yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävydeltään vähäiseksi.

Metsolla on laaja elinpiiri, jolloin ne voivat ulottua sekä Takiankankaan, että Turkkiselän hankkeiden vaikutuspiiriin. Hankkeet yhdessä laajentavat elinympäristömuutosten ja häiriön aiheuttamia vaikutuksia. Lisäksi metsojen on todettu olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin, joten voimaloiden lukumäärän kasvaessa metson elinpiirillä myös törmäysriski kasvaa. Metsoilta Takiankankaalla todettiin vahvaksi ja metsoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkittävydeltään kohtalaiseksi. Turkkiselän hanke jossain määrin kasvattaa vaikutusten laajuutta, mutta sen ei arvioida vaikuttavan vaikutusten merkittävyteen.

Muuhun pesimälajistoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävydeltään korkeintaan vähäiseksi.

Muuttolinnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäiseksi, sillä alueella kulkeva lintumuutto on sisämaalle tyypillisesti luonteeltaan hajanaista ja yksilömäärältään vähäistä.

10.3.4 Yhteisvaikutukset eläimistöön

Takiankangas-Hukkalansalon hankealueiden lähistölle on suunnitteilla useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Lähimmät kaavoitetut tuulivoimahankkeet ovat luoteispuolella sijaitsevat Turkkiselän ja Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeet. Lisäksi noin 20 km etäisyyden sisällä sijaitsee kaavoituksessa olevat Koirakankaan, Ukonkankaan, Hirvivaara-Murtiovaaran, Hietavaaran ja Varsavaaran tuulivoimahankkeet.

Suurempien nisäkäslajien, kuten suurpetojen ja hirvien elinpiirit voivat ulottua laajoille alueille ja useat niiden alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat nostaa yksittäisen hankkeen ai-

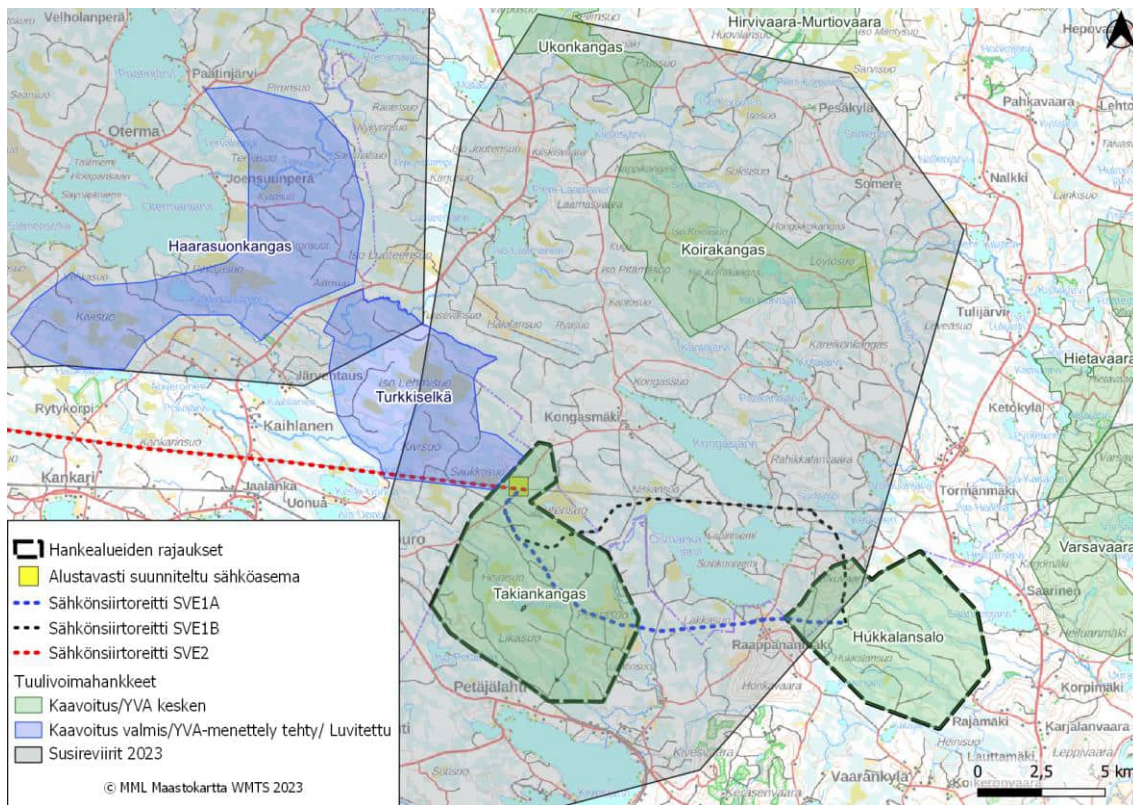
heuttamia vaikutuksia, kuten yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja häiriöttömien alueiden vähentymistä. Jo kaavoitettujen Turkkiselän ja Haarasuonkankaan ympäristövaikutusten arvioinnissa eläimistöön arvioitiin kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia. Tavanomaisen eläimistön osalta, jonka herkkyys ympäristön muutoksille on yleisesti ottaen vähäistä, ei yhteisvaikutuksia arvioida kovin merkittäviksi.

Suteen kohdistuvia tuulivoimarakentamisen vaikutuksia arviotaessa korostuu yksittäisen puiston vaikutusarvioinnin sijaan laajemman alueen tuulivoimarakentamisen vaikutusten tarkastelu suhteessa sudelle soveltuviin elinalueisiin. Jatkuvasti vahvistuvan susikannan alueilla laajemman tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset väijäämättä heikentävät tiettyjä reviireitä lähinnä häiriövaikutuksen kautta, mikäli useampi tuulivoimapuisto rakentuu saman reviirin eri puolille. Käytännössä lähes kaikille Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun länsiosan susireviireille on suunnitteilla useampi kuin yksi tuulivoimahanke. Kivesjärven reviirin tapauksessa noin 21 % reviirin pinta-alasta on suunniteltujen tuulivoimahankkeiden alueita. Yksistään Takiangkankaan-Hukkalansalon osuus suuressa on n. 10 %. Tämä yhteisvaikutus yhdessä alueen muun ihmistoiminnan kanssa kumuloituu jo merkittävydeltään suuremmaksi suden elinympäristöjä muuttavaksi vaikutukseksi. Oleellista vaikutuksia arviotaessa on, myös yhteisvaikutusten osalta, että sijoittuuko hankkeita susireviirin ydinalueelle. Jotta yhteisvaikutusten merkittävyyttä voidaan arvioida, kunkin hankkeen kohdalla tämä on selvitettävä ja arvioitava erikseen. Mikäli Kivesjärven reviirin ydinreviirin sijoittumista ei pystytä määrittämään, eikä Takiangkankaan-Hukkalansalon tai muiden samalle reviirille sijoittuvan tuulivoimahankkeen vaikutuksia sille voida varmuudella arvioida, ei myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia voida sulkea pois.

Mikäli kunkin hankkeen kohdalla asianmukaisesti selvitetään reviirin ydinalueiden sijainti ja ohjataan tuulivoimarakentaminen niiden ulkopuolelle, ja viitaten edellä esitettyyn lajin kykyyn sopeutua elinympäristöjen jatkuvaan muutokseen, arvioidaan Kivesjärven reviirin olosuhteiden siinä määrin edelleen säilyvän, että lajin mahdollisuudet elää ja lisääntyä reviirillä edelleen säilyvät eikä vaikutusta arvioida merkittävydeltään suureksi.

Suden elinolosuhteet Kivesjärven reviirillä säilyvät edelleen kannan kokoa ylläpitävänä useista tuulivoimahankkeista huolimatta, mikäli alueen hirvikanta on edelleen hyvä ja talvehtivaa kantaa esiintyy. 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. On todennäköistä, että ihmisten ympärivuotinen liikkuminen lisääntyy jossain määrin verrattuna nykytilanteeseen, mutta minkä verran, ja sitä kautta vaikutuksen merkittävyyttä, on mahdotonta arvioida.



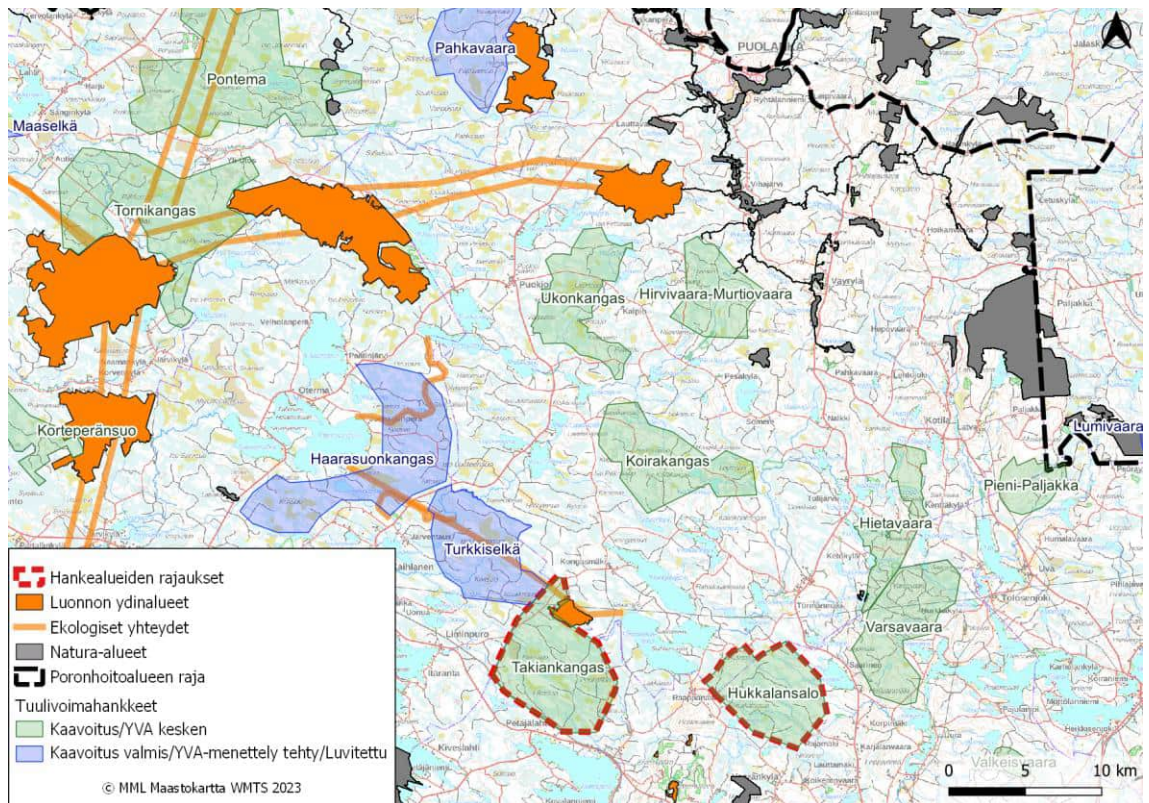
Kuva 10.3.18. Tiedossa olevat tuulivoimahankkeet susireviireillä.

Ekologisten yhteyksien säilyminen on keskeistä yhteisvaikutuksia tarkastellessa. Hankkeiden aiheuttamien vaikutusten ei tulisi estää tai merkittävästi heikentää eläinten liikkumista eri alueiden välillä. Alueelle suunnitellut hankkeet sijoittuvat metsäpeuran itäisen ja läntisen populaation väliin, joissa populaatioita erottaa 60–100 km etäisyydet (Puikkonen, L. 2022). Hankealueiden luoteis- ja länsipuolelta on tunnistettu kaksi metsäpeuralle merkittävää kulkuyhteyttä, jotka myös laajemmin toimivat ekologisina yhteyksinä (Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco Infra & Rail Oy, 2021). Näistä yhteyksistä Vaala – Oulu yhteys kulkee länsi-itäsuunnassa Oulujoen pohjoispuolella yhdistellen toisiinsa alueen Natura-alueet (Sarvisuo – Jerusaleminsuo, Säippäsuo – Kivisuo ja Räkäsuo). Yhteys on yli 40 kilometrin päässä Takiankangas-Hukkalansalon hankealueista. Vastaavanlaista Natura-verkostoa jatkuu samalla korkeudella Kainuun maakunnan puolella, mutta metsäpeuran osalta levinneisyys katkeaa poronhoitoalueen rajaan osittain.

Oulujärven pohjoispuolelle sijoittuvilla tuulivoimahankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia metsäpeuran levinneisyyteen ja populaatioiden yhdistymiseen tulevaisuudessa, kuten on arvioitu mm. vuonna 2022 julkaistussa Metsähallituksen esiselvityksessä metsäpeura-aidan rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle: ”Oulujärven pohjoispuolelle suunnitellut tuulivoimapuistot ovat esimerkki maankäytön muutoksesta, jolla voi olla vaikutusta metsäpeurojen liikkeisiin esiselvitysalueella tulevaisuudessa” (Puikkonen, L. ym. 2022 s. 24-27). Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia metsäpeuraan ei ole selvitetty, mutta muiden Rangifer-suvun peurojen, kuten porojen selvietyksissä tuulivoiman aiheuttamia haittavaikutuksia ovat mm. rakennusaikainen melu, yhtenäisten elinalueiden pirstoutuminen ja häiriöttömien alueiden väheneminen. Porojen on myös huomattu välttelevän maa-alueita, joihin tuulivoimalat näkyvät jopa neljän kilometrin etäisyydeltä erityisesti herkkään vasa-aikaan (Skarin ym. 2018), mutta välttämiskäyttäytymistä ei ole huomattu kaikissa tutkimuksissa (Flydal ym. 2010, Colman ym. 2012, 2013).

Populaatioiden yhdistymiseen jo nykyisellään vaikuttaa useita tekijöitä, kuten Oulujärven pohjoispuolelle muodostuneet susireviirit, poronhoitoalue sekä rautatie- ja valtatieverkosto, joista merkittävimminä Valtatie 5 ja Kontiomäki–Ämmänsaari ratayhteys. Kauemmille pohjoisessa sijaitseville tunnistetuille kulkuyhteyksille ja niiden mahdolliselle jatkumoille ei Oulujärven lähis-

töllä sijoittuvilla tuulivoimahankkeilla (Takiangkankaan-Hukkalansalo, Turkkiselkä ja Haarasuonkangas) arvioida olevan vaikutuksia. Sen sijaan Joutsensuon ja sen lähisoiden sekä metsien muodostama ekologinen yhteys sijoittuisi kaikkien edellä mainittujen tuulivoimahankkeiden alueille. Suoalueilla on metsäpeurallekin sopivaa kesälaidunluetta, mutta viitteitä metsäpeuran levinneisyydestä alueella ei nykypäivänä ole (Haarasuonkankaan (2023) ja Turkkiselän (2019) ympäristövaikutusten arvioinnit). Yhteisvaikutukset metsäpeuran nykylevinneisyys huomioon ottaen ovat vähäisiä. Tulevaisuudessa tuulivoimahankkeiden väliset yhteisvaikutukset metsäpeuralle voivat kohota suuremmiksi, mikäli populaatiot levittäytyvät laajasti Oulujärven pohjoisosiin.



Kuva 10.3.19. Tiedossa olevien Oulujärven pohjoispuolen tuulivoimahankkeiden sijoittuminen tunnistettuihin ekologiisiin yhteyksiin ja natura suojelualueiden verkostoon nähden. Kuvattuna myös poronhoitoalueen eteläraja.

10.3.5 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Takiankankaan hankealue muodostaa yhdessä sen luoteispuolella olevien Turkkiselän ja Haarasuonkankaan tuulihankkeiden kanssa laajan lähes yhtenäisen tuulivoima-alueen. Hukkalansalosta koilliseen puolestaan sijaitsevat Hietavaaran ja Varsavaaran hankealueet. Fingridin suunnitteilla oleva Nuojuankangas-Seitenoikea 400+110 kilovoltin voimajohtohanke sijoittuu Takiankankaan hankealueen pohjoisosaan ja osittain samaan johtokäytävään SVE1B-sähkönsiirtoreitin kanssa. Keskeisimmät yhteisvaikutukset muodostuvat näiden hankkeiden kanssa. Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset liittyvät ekologisiin verkostoihin ja laajempaan, koko maakunnan ja maan laajuiseen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien kannalta keskeisimpiä Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen vaikutuksia ovat yleisen metsäalueiden pirstoutumisen lisäksi erilaisiin suoluontotyyppisiin, pienvesikohteisiin ja niiden lajistoon kohdistuvat vaikutukset, jotka arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään suuriksi ilman lievennystoimenpiteitä hankevaihtoehdoissa VE1-VE4. Suuret kokonaisvaikutukset aiheutuvat kahdesta arvoluokan 1 pienvesikohteesta, joihin tierakentaminen kohdistaa suuria tai erittäin suuria haitallisia vaikutuksia ilman lieventämistoimenpiteitä. Kun tarkastellaan hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja erillisinä, SVE1A kokonaisvaikutukset arvokkaille luontokohteille ovat vähäiset ja SVE1B ja SVE2 kokonaisvaikutukset ovat kohtalaiset.

Takiankankaan-Hukkalansalon alueella ei ole laadittu ekologiseen verkostoon liittyviä selvityksiä, jotka voitaisiin huomioida maankäytön suunnittelussa. Alue on yleisesti pääosin ihmisvaikutteista, hakkuiden ja teiden pirstomaa talousmetsää, joskin muu ihmistoiminta alueella on suhteellisen vähäistä. Yleisellä tasolla ekologinen verkosto voidaan alueella huomioida lähinnä hankealuetta ympäröivien luonnonalueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymisen näkökulmasta. Takiankankaan ja Hukkalansalon ekologisia yhteyksiä on hahmoteltu tarkemmin hankkeen luontoselvitysraportissa tämän YVA-selostuksen liitteessä 6. Takiankankaalla ekologisten yhteyksien näkökulmasta erityisen tärkeitä ovat erikokoiset suoalueet, kun taas Hukkalansalossa luode-kaakko -suuntaiset virtavedet rantapuustoineen muodostavat merkittävimmät ekologiset käytävät.

Takiankankaan alueella Joutensuon Natura-aluetta mukaan lukien sitä ympäröivät hankkeen luontoselvityksissä arvokkaiksi tunnistetut suo- ja metsäalueet voidaan pitää luonnon ydinalueena, jonka ekologiset yhteydet ympäröiviin suo- ja metsäalueisiin on erityisen tärkeää säilyttää. Joutensuota lähimpiä pinta-alaltaan laajoja luonnontilaisia suoalueita, joita voidaan pitää luonnon ydinalueina, ovat esimerkiksi Takiankankaan hankealueella sijaitseva Heinisuo, Turkkiselän tuulivoima-alueella sijaitseva Iso Lehmisuo ja Haarasuonkankaan tuulivoima-alueella osittain sijaitseva Pihlajasuo. Rungas tuulivoimarakentaminen tiestöineen ja sähkönsiirtoreitteineen näiden soiden ympäristössä väistämättä pirstoo soiden välisiä talousmetsäalueita ja niiden lomassa olevia arvokkaampia alueita, mikä heikentää eri lajien mahdollisuuksia siirtyä ydinalueelta toiselle. Takiankankaan alueen ja ympäröivien tuulivoimahankkeiden aiheuttama yhteisvaikutus luonnon monimuotoisuudelle ja suoalueiden väliselle kytkeytyneisyydelle ovat todennäköisesti ainakin kohtalaiset, mutta vakiintuneiden objektiivisten arviointitapojen puuttuessa yhteisvaikutusten merkittävyysarvioon sisältyy huomattavaa epävarmuutta.

Hukkalansalon alueella ekologiset käytävät muodostuvat etupäässä virtavesistä, kuten joista, puroista ja ojiksi peratuista puroista. Puro- ja ojaverkosto reunapuustoineen yhdistää Hukkalansalon hankealuetta ympäröivä järviä, kuten Osmankajärveä, Ahvenjärveä, Kalajärveä ja Saariensjärveä. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset pinta-alaltaan kapea-alaisiin virtavesiin ovat melko vähäiset, sillä tuulivoimarakentamista ei lähtökohtaisesti suunnitella vesistöjen välittömään läheisyyteen jo teknisistäkin syistä. Toisaalta talousmetsien pirstoutumisen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa koskettavat myös Hukkalansalon hankealuetta. Koska laajempaan ekologiseen verkostoon liittyviä selvityksiä tai vakiintuneita mallinnusmenetelmiä ei ollut käytettävissä arvioitaessa Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa luonnon monimuotoisuudelle, arvioidaan yhteisvaikutukset varovaisuusperiaatteen mukaan ainakin kohtalaisiksi. Yhteisvaikutukset eläimistöön ja linnustoon on käsitelty edellisissä kappaleissa.

10.3.6 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Takiankankaan-Hukkalansalon 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, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla pääosin eri reittejä pitkin. Esimerkiksi valtatie 22 ja kantatie 78 liikenteeseen voi kohdistua yhteisvaikutuksia. Mikäli läheistä Turkkiselän tuulivoimapuistoa rakennettaisiin samaan aikaan, voi myös yhdystien 19035 liikenteeseen kohdistua yhteisvaikutuksia.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäksi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

10.3.7 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin asennetaan tutkaohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen. Maisemaan aiheutuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 10.3.2.

Lähimmät toiminnassa olevan tuulivoimapuistot sijoittuvat yli 30 kilometrin etäisyydelle Takiankankaan-Hukkalansalon voimaloista, joten yhteisvaikutuksia niiden kanssa ei arvioida muodostuvan. Lähin tuulivoimahanke on Takiankankaan alueen luoteispuolelle sijoittuvat Turkkiselkä ja toiseksi lähin Hukkalansalon koillispuolelle, noin 3,3 km etäisyydelle sijoittuva Varsavaara. Lisäksi Varsavaaran hankkeen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Hietavaaran tuulivoimahanke. Turkkiselän Varsavaaran ja Hietavaaran tuulivoimahankkeista Takiankankaan – Hukkalansalon hankkeen kanssa aiheutuvia melun yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 10.3.1. Takiankangas – Hukkalansalon lähiasutukselle aiheutuvat melun yhteisvaikutukset voidaan katsoa vähäisiksi (kts. kappale 10.3.1). Varjostuksen osalta saattaa myös aiheutua yhteisvaikutuksia, mutta niitä ei ole ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä mallinnettu.

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Takiankangas-Hukkalansalon hankkeiden aiheuttamia vaikutuksia metsästysharrastukseen. Nyt haastateltujen metsästysseurojen alueille ei kuitenkaan sijoitu muita tuulivoimahankkeita ja ympäröivien hankkeiden ei merkittävästi arvioitu lisäävän riistalajistolle aiheutuvia vaikutuksia, jolloin yhteisvaikutukset **metsästyksen** ovat vähäisiä.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuistojen rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

10.4 Muut voimajohtohankkeet

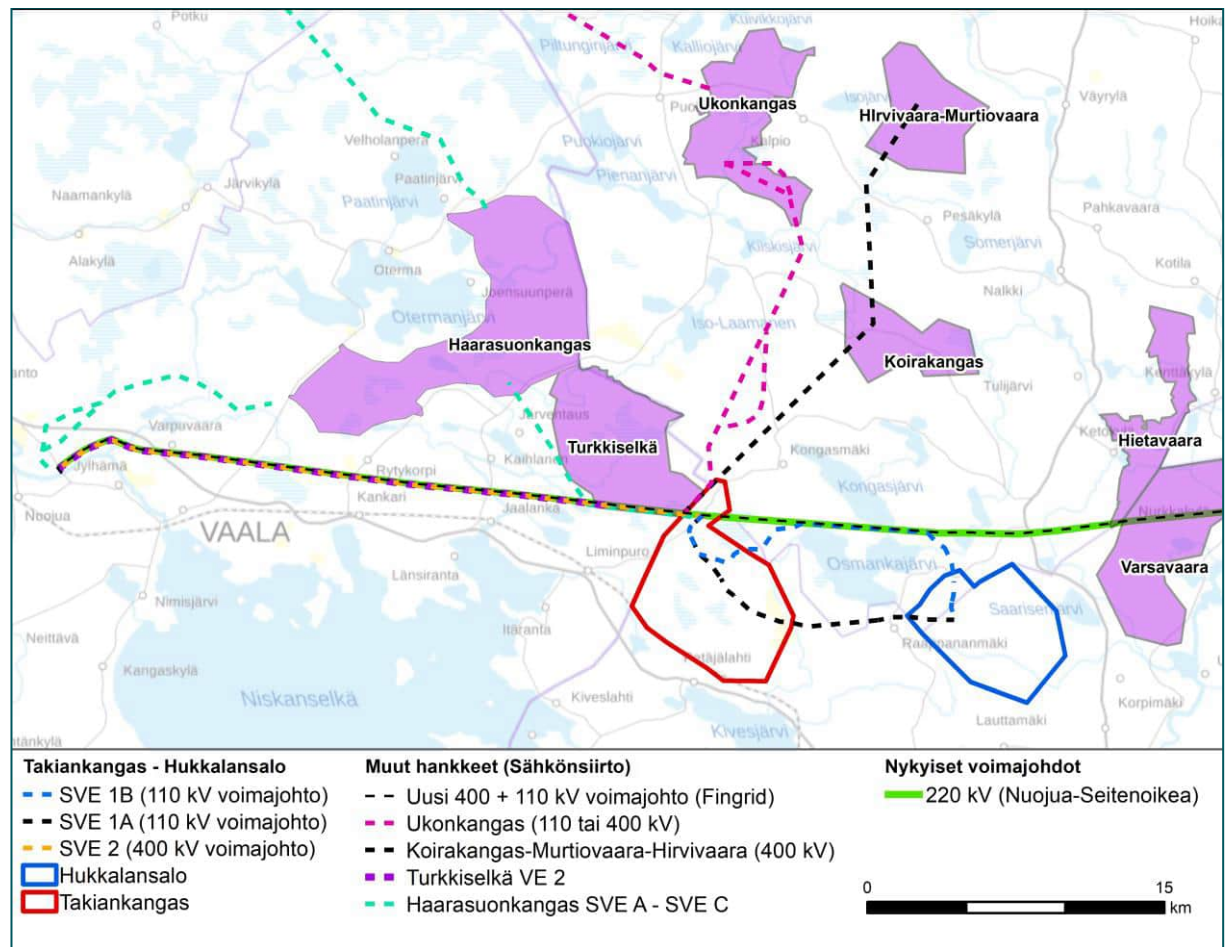
Kuvassa (Kuva 10.4.1) ja taulukossa (Taulukko 10.4.1) on esitetty niiden tiedossa olevien lähihankkeiden sähkönsiirron reittivaihtoehdot, joiden sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan joko Takiankankaan pohjoisosaan suunnitellulle Fingridin uudelle sähköasemalle tai Nuojunkankaan sähköasemalle. Takiankankaan pohjoisosaan suunnitellulle sähköasemalle suuntautuu (vähintään yksi) sähkönsiirtovaihtoehto Turkkiselän, Haarasuonkankaan, Koirakangas-Murtiovaara-Hirvivaaran sekä Ukonkankaan tuulivoimahankkeissa. Vaalan Nuojunkankaan sähkö-

asemalle suuntautuu sähkönsiirtovaihtoehto Turkkielän, Haarasuonkankaan, sekä Ukonkankaan tuulivoimahankkeissa. Hietavaaran ja Varsavaaran sähkönsiirto on suunniteltu kohti itää, Seitenoikean sähköaseman suuntaan.

Fingrid Oyj suunnittelee uutta voimajohtoa Vaalan Nuujuankankaalla sijaitsevan sähköaseman ja Ristijärvelle/Hyrynsalmelle tulevan uuden sähköaseman välille (sähköaseman sijaintia ei ole vielä päätetty). Voimajohdon pituus on noin 80 km ja se sijoittuu Vaalan, Puolangan, Paltamon, Ristijärven (ja Hyrynsalmen) kuntien alueelle. Uutta 400+110 kilovoltin voimajohtoa suunnitellaan pääosin olemassa olevan 200 kilovoltin johdon rinnalle. Hankkeen toteutuminen mahdollistaa tuulivoiman rakentamisen ja edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista sekä ylläpitää sähkön omavaraisuutta Suomessa. Hankkeen rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2023–2026 (Lähde: www.fingrid.fi).

Taulukko 10.4.1. Niiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto, joissa on suunniteltu liittyvän joko Takiankankaan pohjoisosaan suunnitellulle uudelle sähköasemalle tai Vaalan Nuujuankankaan sähköasemalle

Hanke	km	Liityntäpiste	Jännite
Haarasuonkangas	~13 km	Takiankankaan uusi sähköasema	400 kV
	~16 km	Nujuankangas	400 kV
Koirakangas – Murtiovaara-Hirvivaara	~24 km	Takiankankaan uusi sähköasema	400 kV
Turkkiselkä	~30 km	Nujuankangas	2 x 110 kV
Ukonkangas	~22 km	Takiankankaan uusi sähköasema	400 kV tai 110 kV



Kuva 10.4.1. Sähkönsiirron yhteisvaikutus; Takiangkangas-Hukkalanalon, Turkkiselän, Haarasuonkankaan, Ukonkankaan sekä Koirakangas-Murtiovaara-Hirvikankaan tuulivoimahankkeiden suunniteltu sähkönsiirto sekä Fingriin uusi 400 kV+110 kV voimajohto. Hietavaaran ja Varsavaaran tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto on suunniteltu kohti itää, Seitenoikean sähköaseman suuntaan.

Karkean karttatarkastelun perusteella taulukossa esitettyjen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin metsäalueille, peltoja reiteille ei muutamia pienialaisia alueita lukuun ottamatta sijoitu. Kaikkien lähiseudun tuulivoimahankkeiden ja niiden sähkönsiirron toteutuksessa metsätalousaluetta poistuu metsätalouk käytöstä enemmän kuin pelkän Takiangkangas – Hukkalanalon hankkeen toteutuessa.

Sähkönsiirrosta aiheutuu yhteisvaikutuksia maisemaan nykyisten voimajohtojen, olemassa olevan sähköaseman, Fingridin uuden 400 + 110 kV voimajohdon sekä kuvan ja taulukon (Kuva 10.4.1 ja Taulukko 10.4.1) mukaisten tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtolinjojen kanssa. Uusi Fingridin voimajohto sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle, samoin Hietavaaran ja Turkkiselän tuulivoimapuistojen sähkönsiirtolinjat sijoittuvat nykyisten voimajohtojen rinnalle. Haarasuonkankaan ja Koirakangas-Hirvivaara-Murtiovaaran sähkönsiirto toteutetaan 400 kV voimajohtona, Ukonkankaan sähkönsiirto toteutetaan 110 kV tai 400 kV johtona ja Turkkiselän 2 x 110 kV voimajohtoina. Suunnitellun sähkönsiirron vaikutuspiirissä nykyiset voimajohdot, Fingridin johto sekä aiemmin mainittujen tuulivoimapuistojen suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa sulkeutuneeseen maisemaan ja tästä syystä niistä aiheutuvat maisemavaikutukset ovat suurelta osin melko paikallisia. Paikoitellen on toki avohakattuja alueita sekä joitakin teiden ylityksiä, jolloin ne näkyvät vähän kauemmaksi. Jollei ympäröiviä metsiä laajalti hakata, merkittäviä maisemallisia yhteisvaikutuksia ei aiheudu. Oulujärven pohjoisosista käsin nykyisen 220 kV voimajohdon, tämän rinnalle sijoittuvan Fingridin uuden johdon, Takiangkankaan-Hukkalanalon

sähkönsiirtovaihtoehdossa 2 näiden rinnalle sijoittuvan suunnitellun 400 kV johdon sekä edelleen näiden rinnalle sijoittuvien Turkkiselän sähkönsiirtojohtojen (2 x 110 kV) rakenteita saattaa selkeällä säällä nähdä puuston latvuston yläpuolella. Koska voimajohdot sijoittuvat olemassa olevan johdon rinnalle, jää yhteisvaikutus kuitenkin vähäiseksi. Nykyisen 220 kV voimajohdon rinnalle on suunniteltu kaikkiaan 3-4 kpl uusia voimajohtoja, joten nykyisen voimajohdon rinnalle muodostuu huomattavan leveä puuton vyöhyke. Tämä vaikuttaa paikallisesti maisemaan muodostuvan johtoaukean läheisyydessä. Merkittävimpiä paikalliset vaikutukset ovat johtoaukean levetessä sen lähiympäristössä sijaitsevalle asutukselle sekä Laajannevan/Pirttilamminnevan suoalueella, jossa on yleinen luontopolku. Nykyinen 220 kV voimajohto on jo vakiintunut elementti maisemassa, mikä lieventää vaikutusta. Huomioon otettavaa on, että Turkkiselän ja Takiankankaan – Hukkalansalon sähkönsiirtovaihtoehtojen SVA 1 (liittyminen valtakunnanverkkoon Takiankankaan pohjoisosaan suunnitellun sähköaseman kautta) toteutuessa, levenee nykyinen 220 kV voimajohdon johtoalue ainoastaan Fingridin 400+110 kV voimajohdon vaatiman johtoalueen verran.

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeesta sekä Fingridin Nujuankangas-Seitenoikea 400+110 kV:n voimajohtohankkeesta saattaa muodostua kumulatiivisia yhteisvaikutuksia Joutensuon Natura-alueeseen hydrologisten vaikutusten kautta, sillä Takiankankaan-Hukkalansalon hankkeessa Natura-alueeseen ei kohdistu muita vaikutusmekanismeja. Kuten liitteenä 8 olevan Natura-arvion kohdassa 5.6.1 on todettu, Takiankankaan-Hukkalansalon hankkeen mahdolliset pintavesivaikutukset Joutensuohon ovat korkeintaan vähäiset. Hietavaaran sähkönsiirto 2 -vaihtoehdon toteutuessa Joutensuon Natura-alueelle perustettaisiin arviolta neljä voimajohtopylvästä keskimääräisen pylväsvälin ollessa 250-350 metriä. Lisäksi, mikäli uusi Nujuankangas-Seitenoikea 400+110 kV:n voimajohto tullaan rakentamaan vanhan voimajohdon viereen, sijoittuisi Joutensuolle tässä Fingridin hankkeessa neljä voimajohtopylvästä. Maksimissaan kahdeksan voimajohtopylvään aiheuttamat hydrologiset muutokset suoluontotyyppien edustavuuteen ovat kuitenkin vähäiset. Vaikka Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen rakentumisesta voi myös aiheutua vähäisiä hydrologisia muutoksia Joutensuon pintavesien virtaamiin, eivät hankkeiden yhteisvaikutukset tule varovaisuusperiaatekin huomioiden ylittämään merkittävien vaikutusten rajaa. Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeella, Hietavaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirto 2 -vaihtoehdolla ja Fingridin Nujuankangas-Seitenoikea 400+110 kV:n voimajohtohankkeella ei arvioida olevan vähäistä suurempia yhteisvaikutuksia Joutensuon Natura-alueeseen.

11 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

11.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuistohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

11.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

11.3 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

11.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

11.4.1 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.

11.4.2 Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 85 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometriä mitaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

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 myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

11.5 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimalat sijoittuvat pääosin etäämmälle yleisistä teistä kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä.

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukainen minimietäisyys maanteistä alittuu kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kuitenkin yhden tuulivoimalan osalta yhdystielle 19035. Lisäksi toisen tuulivoimalan sijoittumisetäisyys yhdystiestä 19035 on hyvin lähellä pienintä sallittua etäisyyttä maantiestä. Minimietäisyyden alittavaa tuulivoimalaa suositellaan siirrettäväksi riittävälle etäisyydelle yhdystiestä 19035. Kun minimietäisyydet huomioidaan, ei tuulivoimaloilla ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

11.6 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 palonilmailulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin

ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa paikallisesti 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.

11.7 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädäytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

11.8 Voimajohtojen turvallisuus- ja ympäristöriskit

Voimajohtojen rakentamisvaiheessa merkittävimmät ympäristöriskit liittyvät työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn mahdollisiin häiriö- tai onnettomuustilanteisiin. Riskeihin varaudutaan ohjeistamalla työntekijöitä etukäteen toimintatavoista yllättävissä tilanteissa. Etenkin herkkien kohteiden, kuten luonnontilaisten soiden läheisyydessä rakennettaessa vuotoihin varaudutaan säilyttämällä työmaalla imeytysturvetta tai muuta vastaavaa imeytysmateriaalia.

Voimajohtojen rakentamisalueilla tai niiden vaikutusalueella sijaitsevien tunnistettujen ympäristökohteiden säilyminen rakentamisen aikana varmistetaan erillisellä ohjeistuksella. Voimajohtojen rakentamisen aikaiset turvallisuus- ja ympäristöriskit ovat vähäisiä.

Toiminnan aikana voimajohtoa huolletaan ja valvotaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Voimajohtojen toiminnan aikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön kannalta hyvin vähäisiksi.

11.9 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 11.9.1. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Yellow	Light Orange	Light Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Orange	Light Orange	Light Orange	Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Orange	Dark Orange	Dark Orange	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Dark Red	Dark Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

VE1-VE4
SVE 1A,
SVE 1B
ja SVE 2

11.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomais määräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädästä.

11.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Takiankankaan – Hukkalansalon tuulivoimahankeessa toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

12 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta.

Sähkönsiirron osalta ei ole esitetty erikseen vaihtoehtoa 0, koska sähkönsiirtoreitti toteutetaan vain, mikäli tuulivoimahanke toteutuu. Mikäli tuulivoimahanke ei toteudu, sähkönsiirtoreitin alueella nykytilan kehitys on pitkälti verrattavissa hankealueen nykytilan kehitykseen.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyvät nykyisen kaltaisina. Myöskään maisemavaikutuksia ei Takiankankaan-Hukkalansalon 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 aluelouteen. Nollavaihtoehdossa Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia

13 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa erikseen tuulivoimapuistoille (Taulukko 13.1.1) ja sähkönsiirrolle (Taulukko 13.1.2). Taulukoissa 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 VEO uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on vain pieniä eroja vaikutuksissa eri vaikutustyyppisiin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyyppin kohdalla.

Taulukko 11.11.1. Tuulivoimapuistojen toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

Kohtalainen +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VEO	VE 1	VE2	VE 3	VE 4
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus.	Hankkeen tuulivoimapuistojen alueet sijoittuvat toiminnan kannalta sopiville alueille ja tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Voimassa olevissa Kainuun maakuntakaavoissa Takiankankaan-Hukkalansalon alueita ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi, joten tältä osin ilmenee ristiiriitä. Valmisteilla olevassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan luonnoksessa hankkeen tuulivoimapuistojen alueet on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi.	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankealueella ja voimaloiden lähialueella ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Hankealueen ja sen ympäristön avotilat koostuvat turvetuotanto-, suo- ja vesialueista sekä pienialaisista viljelyalueista. Maiseman sietokyky on pääosin hyvä. Vaikutuksia kohdistuu vesistöillä voimaloita vastakkaisilla rannoilla sijaitseville loma-asutuksille ja virkistysmaisemaan. Herkempiä muutoksille ovat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Kivesjärven rautatieasemalle ja Raappananmäen laitumille voimaloita näkyy, ja muutos maisemassa on merkittävää. Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisema-alue sijaitsee osin melko lähellä voimaloiden do-	ei vaikutusta	kohtalainen--	kohtalainen--	kohtalainen--	kohtalainen--

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE0	VE 1	VE2	VE 3	VE 4
	minanssialuetta, mutta alue on melko sulkeutunut, eikä voimaloita näy kuin harvoille yksittäisille katselupaikoille. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.					
	Myös välialueella voimaloita näkyy pääsääntöisesti vesistöille, jolloin maiseman muutos ja siitä johtuvat vaikutukset kohdistuvat ranta-alueiden asutukselle sekä virkistysmaisemaan. Useat maiseman- ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat niin pienialaisia ja sijaitsevat sulkeutuneissa ympäristöissä tai suojaisilla osilla vesistöjä niin, ettei niille näy voimaloita. Manamansalon kulttuuri- maiseman alueelle sekä Melalahden kyläalueelle voimaloita näkyy, mutta pieniin osiin ja melko kaukaisella etäisyydellä. Voimalat eivät myöskään näy kaikki, ja voimaloista näkyy todennäköisesti vain osa voimalarakenteesta. Näkymäalueet ovat satunnaisia ja voimalat sulautuvat maisemaan. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen-
	Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Vesialueiden keskiosiin voimaloita näkyy usein runsaammin ja niiden havaitseminen maisemassa voi olla helpompaa kaukaisesta etäisyydestä huolimatta, sillä näköesteitä ei juuri ole. Voimalat jäävät kuitenkin yhteen suuntaan, ja maisemaan jää reilusti katselusektoria, jolle voimalat eivät näy. Lisäksi tarvitaan selkeää sää, jotta voimaloiden näkyminen on mahdollista. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä pimeällä. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen-
Muinisjäännökset	Hankkeen tuulivoimapuistojen alueille sijoittuu kaikkiaan 44 maastossa varmistettua muinai- jäännöskohdetta. Rakentamisen tai käytön aikainen toiminta ei aiheuta suoria vaikutuksia muinai- jäännöskohteille, kun riittävästä merkitsemisestä, sekä tarpeen vaatiessa suojaamisesta, huolehditaan rakentamisen aikana. Vaihtoehtoissa VE 1 ja VE 3 sijoittuu voimalapaikkojen läheisyyteen yksi muinaijäännös enemmän kuin vaihtoehtoissa VE 2 ja VE 4, mutta vaikutuksen merkittävyys katsotaan kaikissa vaihtoehtoissa vähäiseksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen-
Maaperä ja pohjavedet	Hankealueille ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Turvemaavaltaisista maa- lajeista johtuen alueiden rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyt- töjä. Hankealueet eivät sijoitu pohjavesialueille. Hieman suuremmasta voimalamäärästä ja ra- kennettävien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehtojen VE1 vaikutukset ovat hieman suu- rempia, kuin vaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE4.	ei vaiku- tusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE0	VE 1	VE2	VE 3	VE 4
Pintavedet	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Hieman suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE4. Hukkalansalon hankealueella ja sähkönsiirtoteittien SVE A ja SVE B alueella tulee huomioida mahdollisen mustaliuskeen esiintyminen ja sen aiheuttama happamoittava vaikutus ennakkoon tehtävillä tutkimuksilla ja rakentamisen aikana työmenetelmillä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Ilmanlaatu, ilmasto ja hiilijalanjälki	Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa, joten vaihtoehdon VE 1 myönteisten vaikutusten määrä on suurin ja vaihtoehdon VE 4 pienin. Toisaalta suurempi tuulivoimalamäärä merkitsee myös suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia. Hankkeen eri vaihtoehtojen erot voimalamäärissä ovat kuitenkin niin vähäisiä, ettei eroa hankevaihtoehtojen välillä käytännössä synny.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen kasvillisuustyypit ovat kivennäismaalla ojitetuilla soilla tavanomaista havupuuvältaista kangasmetsää. Hankealueilta tunnistettiin useita suoluonto- ja pienvesikohteita (norot, purot, lähteet), joihin kohdistuu hankkeen rakentamisen seurauksena vähäisiä, kohtalaisia ja suuria vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -
Pesimälinnusto	Metsäkanalintujen ja sääksen osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Vaikutukset tavanomaiseen lajistoon arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankkeen vaikutukset alueella pesivään uhanalaiseen petolintulajiin arvioidaan kaikkien hankevaihtoehtojen osalta merkittävyydeltään suuriksi. Mikäli lievennystoimet toteutetaan suositusten (esitetty erillisessä liitteessä) mukaisesti, merkittävien vaikutusten raja-arvo ei ylitä.	ei vaikutusta	suuri ---	suuri ---	suuri ---	suuri ---
Muuttolinnusto	Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta vähäiseksi	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Eläimistö	Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. rakennusaikainen melu ja lisääntynyt ihmistoiminta, yhtenäisten elinalueiden pirstoutuminen ja häiriöttömien alueiden väheneminen elinpiireillä. Tavanomaiselle eläimistölle, kuten hirvieläimille ja piennisäkkäille vaikutukset ovat vähäisiä.	ei vaikutusta	suuri ---	suuri ---	suuri ---	suuri ---

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE0	VE 1	VE2	VE 3	VE 4
	<p>EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin vaikutukset arvioitiin pääosin vähäisiksi, sillä niiden esiintyminen oli joko alhaista, elinpiirin ydinalueille ei sijoittunut rakentamista tai asianmukaisilla rakennusratkaisuilla vaikutukset jäisivät vähäisiksi.</p> <p>Alueella on useita havaintoja suurpedoista, jotka ovat herkempiä elinympäristöjen muutoksille kuin tavanomainen metsän eläimistö. Alue on kuitenkin ennestään jo hyvin ihmisvaikutteinen, jolloin vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia (pl. susi).</p> <p>Takiankankaan alue sijoittuu keskeisesti tulkitulle susireviirille (Luke, kanta-arvio 2023) eikä reviiirin alueelta ole luontoselvitysten yhteydessä pystytty määrittelemään ydinalueita. Epävarmuus ydinreviirin sijainnista nostaa vaikutukset suden osalta suuriksi.</p>					
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijaitsevat kaikissa hankevaihtoehdoissa sen verran etäällä Natura-, luonnonsuojelu- ja suojeluohjelmien alueista, että aiheutuvat vaikutukset katsotaan merkittävyydeltään enintään vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	<p><u>Ihmisten terveys ja turvallisuus</u> Melutaso ylittää tuulivoimamelulle annetun yöaikaisen ohjearvon (40 dB) kaikissa vaihtoehdoissa yhden asuinrakennuksen kohdalla. Päiväaikainen ohjearvo (45 dB) ei ylity missään vaihtoehdossa. Matalataajuinen melu ei ylitä ohjearvoja missään vaihtoehdossa eikä minkään lastentapasteen sisätiloissa. Yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia syntyy hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 viiden asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ja hankevaihtoehdoissa 3 ja 4 neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.</p> <p><u>Asumisviihtyisyys</u> Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa sekä niiden vaikutus asumisviihtyisyyteen, alueen virkistyskäyttöön ja kiinteistöjen arvoon. Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä kielteisimmät vaikutukset omaan elämään arvioitiin olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä, tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa ja tuulivoimaloiden aiheuttamalla matalataajuisella infraäänellä. Myönteisimmät vaikutukset omaan elämään arviointiin olevan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon työpaikoilla sekä maanomistajille maksettavilla vuokrilla</p> <p><u>Metsästys:</u> Riistalajistolle ja niiden esiintymiselle hankealueilla arvioitiin vaihtoehdoista riippumatta olevan osittain kohtalaisia vaikutuksia. Petäjälahden erällä sijoittuu Takiankankaan hankealueelle yli</p>	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
		ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
		ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE0	VE 1	VE2	VE 3	VE 4
	70 % sen nykyisistä metsästysmaista sekä rakenteita ja riistanhoitoa. Kivesvaara Tapion ja Saarisen Samoilijoiden nykyisistä metsästysalueista yli 30 % sekä rakenteita ja riistanhoitoa sijoittuu Hukkalansalon hankealueelle. Metsästys voi merkittävästi hankaloitua hankkeen rakennusvaiheessa varsinkin Petäjälahden erän osalta, mutta haitta on ajan myötä poistuva. Pitkäaikaisempia haittoja ovat ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen alueella ja sen myötä turvallisuuden huomioiminen sekä metsästyksen ja koirakoetoinnin sovittaminen rakennetumpaan ympäristöön. Sähkönsiirron vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä ja kohdistusivat vaihtoehtoista riippuen erityisesti Osmangan Erän (SVE 1A) tai Oikarilan Metsästyseuran (SVE 1B) alueisiin.					
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -
Elinkeino-toiminta	Aluetaloushyödyt: Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus voi olla erityisesti rakennusvaiheessa kohtalaisia.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
	Maa- ja metsätalouden harjoittaminen: menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö).	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Matkailun vetovoima, imago sekä matkailutuotteet: Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat maisemahaitat ja vaikutukset reitti-infraan	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 11.11.2. Ulkoisen sähkösiirron toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE 1		SVE 2	
		SVE1A	SVE1B	SVE 2 (+1A)	SVE 2 (+1B)
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	<p>Tuulivoimapuistoalueiden väliset sähkösiirtoreitit SVE 1A ja 1B sekä sähkösiirtoreitti SVE 2 sijaitsevat pääosin metsätalousalueella. Sähkösiirron toteuttaminen vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön.</p> <p>Vaihtoehtoiset sähkösiirtoreitit eivät ole ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. SVE 2 sijoittuu pääosin ja SVE 1B osittain olemassa olevan voimajohdon rinnalle.</p> <p>Sekä sähkösiirron vaihtoehtojen SVE 1A, SVE 1B, että SVE 2 toteutuksen kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi.</p>	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	<p>Sähkösiirron vaihtoehdossa SVE 1A kulkee kokonaisuudessaan uudessa johtokadussa. Vaihtoehto SVE 1B kulkee osan matkaa olemassa olevan johdon rinnalla ja vaihtoehti SVE 2 pääosin olemassa olevan johdon rinnalla.</p> <p>Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkösiirron kokonaisvaikutus katsotaan vaihtoehdossa SVE 1A kohtalaiseksi ja vaihtoehdossa SVE 1B vähäiseksi. Vaihtoehdossa SVE2 (välillä Takiankangas-Nuojuankangas) vaikutus katsotaan vähäiseksi, mutta koska vaihtoehto SVE 2 edellyttää myös tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkösiirron toteuttamista, kohoo vaikutus vaihtoehdossa SVE 2 (+1A) kohtalaiseksi.</p>	kohtalainen --	vähäinen -	kohtalainen --	vähäinen -

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE 1		SVE 2	
		SVE1A	SVE1B	SVE 2 (+1A)	SVE 2 (+1B)
Muinaisjäännökset	<p>Hankkeen tuulivoimapuistoalueiden välisen sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE 1A tai SVE 1B johtoalueelle ei sijoitu muinaisjäännöksiä, joten näiltä osin muinaisjäännöksille aiheutuva kokonaisvaikutus katsotaan molemmissa vaihtoehdossa vähäiseksi.</p> <p>Vaihtoehdossa SVE2 (välillä Takiankankagas-Nuojuankangas) johtoalueelle sijoittuu muutamia muinaisjäännöksiä. Vaikutus katsotaan kohtalaiseksi kun lievennystoimenpiteitä ei huomioida. Mikäli sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 toteutetaan, tulee johtoalueelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet ottaa huomioon pylväiden sijoitussuunnittelussa siten, että kohteelle ei tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä. Kohde tulee myös merkitä maastoon raivaus- ja rakennustöiden ajaksi. Huomioon otettavaa on, että kohde sijoittuu johtoaukealle jo nykytilanteessa, joten sen ympäristössä tehtävien raivaustöiden tarve on vähäinen.</p>	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen -	kohtalainen -
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet	Sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE 1A, SVE 1B, että SVE 2 toteutuksen kokonaisvaikutuksen merkittävyys maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavesille on arvioitu vähäiseksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Ilmasto ja elinkaari	Sähkönsiirtovaihtoehtojen merkittävimmät ilmastovaikutukset liittyvät voimajohtojen valmistukseen välillisiin ilmastopäästöihin ja maankäytön muutoksen aiheuttamiin puuston ja maaperän hiilivarasto- ja nieluvaikutuksiin. Hiilivarastovaikutusten vuoksi sähkönsiirron vaihtoehdot kallistuvat ilmastovaikutuksiltaan kaikkien vaihtoehtojen osalta neutraaliksi.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Voimajohdot ylittävät useita arvokkaita luontokohteita, jotka edustavat luontotyypeiltään soita, jokia, puroja ja noroja. Yksittäisiin luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtelee etupäässä vähäisestä kohtalaiseen. SVE1B aiheuttaa suuret vaikutukset yhdelle arvoluokan 2 suokohteelle, ja SVE2 aiheuttaa suuret	vähäinen -	kohtalainen --	kohtalainen -	suuri --

Sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE 1		SVE 2	
		SVE1A	SVE1B	SVE 2 (+1A)	SVE 2 (+1B)
	vaikutukset kahdelle arvoluokkien 3 ja 4 luontokohteelle. Huomionarvoiseen kasvillisuuteen kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.				
Linnusto	Voimajohtovaihtoehtojen SVE 1A ja SVE 1B vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi. Vaihtoehdossa SVE 1B vaikutukset kohdistuvat etenkin Joutensuon ja Iso-Joutensuon välissä kulkevalle osuudelle ja vaihtoehdossa SVE 1A Kongasjoelle. Myös sähkösiirron vaihtoehdossa SVE 2 vaikutukset katsotaan kohtalaisiksi, pääasiassa uhanalaisiin petolintuihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi.	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --
Eläimistö	Voimajohtoauekat eivät yleensä muuta metsäalueita laajasti ja voimakkaasti eivätkä ne estä taikka häiritse eläinten kulkua samalla tapaa kuin esimerkiksi tiestö. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen voi kuitenkin vaikuttaa eläinten elinalueisiin ja toisaalta vesakoituvat aukeat voivat parantaa joidenkin lajien ruokailualueita. Vaihtoehdossa SVE 2 voimajohto on huomattavasti pidempi kuin vaihtoehdoissa SVE 1A ja 1B. Voimajohdon sijoittuminen olemassa olevan voimajohdon rinnalle kuitenkin vähentää yhtenäisten elinalueiden pirstoutumista verrattuna siihen, että voimajohto rakennettaisiin täysin uuteen maastokatuun. Kaikissa sähkösiirron vaihtoehdoissa eläimistölle aiheutuvan kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat lähimmilläänkin (SVE 2) reilun 100 m etäisyydelle suunnitelluista sähkösiirrosta, joten potentiaaliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		SVE 1		SVE 2	
		SVE1A	SVE1B	SVE 2 (+1A)	SVE 2 (+1B)
	Hankkeen suunnitellun sähkösiirron toteuttaminen ei missään vaihtoehdossa heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita.				
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Sähkösiirron rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia. Sähkösiirto-reittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Käytön aikaiset meluvaikutukset ulottuvat voimajohdon välittömään läheisyyteen, minne ei sijoitu asuin- tai loma-ajan rakennuksia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Liikenne	Sähkösiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta on kuitenkin kestoaltaan hyvin lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Sähkösiirron toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia missään toteutusvaihtoehdossa.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Elinkeinotoiminta	Johtoreitin alueella maa- ja metsätalouden harjoittamiselle kohdistuu vähäisiä vaikutuksia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Sähkösiirron rakentamisen aikana luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu rajoituksia, mutta vaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja luonteeltaan tilapäisiä. Toiminnan aikana sähkösiirron rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja luonnonvaroja voi hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

14 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.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristöluva tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaisa tarkoitettua kohtuutonta räsitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

14.1 Linnusto

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Suunniteltujen tuulivoimapuistojen alueelle sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita kohteita, ja hanke sijoittuu monelta osin hyvin erilaiseen ympäristöön kuin esimerkiksi Suomeen rakennetut metsäisten maa-alueiden tuulivoimapuistot, joiden linnustovaikutuksista on jo olemassa olevaa tietoa.

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimapuiston osalta linnustovaikutusten seurannassa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti alueen kosteikkolinnustoon, petolinnustoon ja metsäkanalintuihin kohdistuviin vaikutuksiin. Hankkeen tuulivoimapuistojen alueilla havaittiin metson soitimia ja petolintujen pesiä, jotka ovat erityisen herkkiä.

Seuranta tarpeen mukaan voidaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahankkeen alueella suositeltava linnustovaikutusten seuranta antaisi erittäin arvokasta tietoa tuulivoiman linnustovaikutuksista myös monimuotoisemmissa ja linnustollisesti arvokkaita elinympäristöjä sisältävällä alueella, tavanomaisten metsäisille alueille rakennettujen tuulivoimapuistojen lisäksi.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

14.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

14.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

15 LÄHTEET

- Birdlife Suomi 2022. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat lintualueet ja päämuuttoluokit [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet>
- Cajanus, J. 1985. Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen Korkeakoulu, Maanmittauslaitos, Kiinteistöoppi, Espoo.
- Caorsi, Valentina, et al (2019). "Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling." *Scientific reports* 9.1 (2019): 19456. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55639-0>
- Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegaye, D. et al. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. *Eur J Wildl Res* 59, 359–370 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10344-012-0682-7>
- Colman, Jonathan E., et al. "Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements?" *Wildlife Biology* 18.4 (2012): 439–445. <https://doi.org/10.2981/11-116>
- Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.
- Digita Oy 2022. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitv-kartta-ja-saatavuus/>
- Energiatoteutus ry 2023. Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 7.9.2023. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf
- Eurola, S., Huttunen, A., Kaakinen, E., Saari, V. & Salonen, V. (2015). Sata suotyypä: Opas Suomen suokasvillisuuden tuntemiseen. Oulun yliopisto, Thule-instituutti.
- Finanssiala ry (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje.
- Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E., & Colman, J. 2010. Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. *Rangifer*, 24, 55–66.
- Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Viitattu 7.9.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyö_2020_julkinen-versio-1.pdf
- Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J. & Brommer, J. E. 2023: The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning*, vol 231, March 2023, 104636. <https://doi.org/10.1016/j.landscapeurbplan.2023.104636>
- Geologian tutkimuskeskus 2010. Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- Geologian tutkimuskeskus 2016. Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- Goldingay, R.L., Taylor, B.D. and Parkyn, J.L. 2018: Use of tall wooden poles by four species of gliding mammal provides further proof of concept for habitat restoration. *Australian Mammalogy* 41(2): 255-261.
- GTK (2022a). Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus. <<https://gtdata.gtk.fi/Kalliopera/index.html>>.
- GTK (2022b). Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus. <<https://gtdata.gtk.fi/maankamara/>>.
- GTK (2022c). Happamat sulfaattimaat – karttapalvelu. Geologian tutkimuskeskus. <<http://gtdata.gtk.fi/hasu/index.html>>.
- Guararie, E., J. Suutarinen, I. Kojola, O. Ovaskainen (2011). Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia* 165(4): 891-903. DOI: 10.1007/s00442-010-1883-3
- Göransson, B. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.

- Hanski, I. 2006: Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan arviointi. Loppuraportti. Luonnontie-teellinen 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.
- Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriö 2021:18.
- Hongisto Valtteri & Davis Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. Turku 2017.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Häikiö J., Luukkanen A. & Porkka H. (1993). Paltamossa tutkitut suot, niiden turvevarat ja turpeiden käyttökelpoisuus. 39 s.
- Ijäs, A., & Hoikkala, J. (2015). Tuulivoimaloiden Vaikutukset Lepakoihin– Kirjallisuuskatsaus.
- Ijäs, Asko, et al. "Evidence of the migratory bat, *Pipistrellus nathusii*, aggregating to the coastlines in the Northern Baltic Sea." *Acta Chiropterologica* 19.1 (2017): 127–139. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2017.19.1.010>
- Ilmailulaki 864/2014.
- Ilmastolaki 423/2022.
- Ilmatieteen laitos 2023a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 7.9.2023. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>
- 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>
- Kahri, K. 2009: Kivenmurskauksen ja louhinnan melu ympäristössä. Opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu. 66 s
- Kainuun liitto (2007). Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020. Kaava-aineistot ja selvitykset.
- Kainuun liitto (2014). Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava. Kaava-aineistot ja selvitykset.
- Kainuun liitto (2015). Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Kaava-aineistot ja selvitykset.
- Kainuun liitto (2018). Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. Kainuun liitto ja ELY-keskus. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/kainuun_maakunnallisesti_arvokkaat_rakennushistorialliset_kohteet.pdf
- Kainuun liitto (2019). Kainuun vaihemaakuntakaava 2019. Kaava-aineistot ja selvitykset.
- Kainuun liitto (2021). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen 2035, kaavaluonnos. Kaa-va-aineistot ja selvitykset.
- Kelly, C.A, Diggins, C.A. ja Lawrence, A.J. 2013: Crossing structures reconnect federally endangered flying squirrel populations divided for 20 years by road barrier. *The Wildlife Society*. Vol. 37 (2): 375–379.
- 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). Synthesisraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.

- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.
- Laitinen, J., Rehell, S., Huttunen, A., Tahvanainen, T., Heikkilä, R., & Lindholm, T. 2007. Mire systems in Finland - Special view to aapa mires and their water-flow pattern. Suo, 58(1), 1–26.
- Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta 603/1977.
- Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valo- ja ryhmittymiseen. 7.9.2020. Viitattu 7.9.2023. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmittymiseen_07SEP2020.pdf
- Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92.
- Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Liikennevirasto 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Łopucki, Rafał, Daniel Klich, and Sylwia Gielarek. "Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes?" *Environmental Monitoring and Assessment* 189 (2017): 1–11. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z>
- Luonnonsuojelulaki 9/2023.
- Maa-aineslaki 555/1981.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
- Maanmittauslaitos (2022) Karttojen rajapintapalvelu - Tekninen kuvaus (WMTS) <<https://www.maanmittauslaitos.fi/karttakuvapalvelu/tekninen-kuvaus-wmts>>. Viitattu 20.6.2022.
- Maanmittauslaitos (2022). Maastotietokanta <<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>>
- Maanmittauslaitos. Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto]. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>
- Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuva-an arviointi-menettelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.
- Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Menzel C. & Pohlmeier K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45:223–229.
- Metsähallitus (2022). Suojelualueiden biotooppikuviot.
- Metsästyslaki 1427/2014
- Muhonen, M. & Savolainen, M. (päiväamäton). Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013. Saatavilla: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/4851.pdf>
- Muinaismuistolaki 295/1963.

- Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 8.9.2023. www.rky.fi
- Museovirasto 2022. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto].
- Museovirasto 2023. Muinaisjäännösrekisteri 4/2023. Saatavilla: https://www.kyppi.fi/palveluikuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx
- Mäkeläinen, S., de Knegt, H.J., Ovaskainen, O. et al. Home-range use patterns and movements of the Siberian flying squirrel in urban forests: Effects of habitat composition and connectivity. *Mov Ecol* 4, 5 (2016). <https://doi.org/10.1186/s40462-016-0071-z>
- Nieminen & Ahola 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Su-omen ympäristö 1/2017.
- Paltamon kunta (2022). Voimassa olevat kaavat ja kaava-aineistot.
- Peltomaa, H. & Kauko, T. 1998. Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. *Maankäyttö* 2/1998, s. 23–24.
- Pimiä, M. (2001). Paltamon kulttuuriympäristöohjelma. Kainuun ympäristökeskus 2001.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco Infra & Rail Oy: Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke 2023. Ekologiset yhteydet.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2017). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 –päivi-tysinventointi.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnos. Kaava-aineistot.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmä. Kaava-aineistot.
- Puikkonen, Laura, et al. "Esiselvitys metsäpeura-aidan rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle." (2022). <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Asarja/a237.pdf>.
- Puolangan kunta (2022). Voimassa olevat kaavat ja kaava-aineistot.
- 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.
- Savikko, H., Rintamäki, S. & Hokkanen, J. (2022). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi. Kainuun liitto. Ramboll. Saatavilla: <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2022/05/Kainuun-tuulivoimamaakuntakaavan-alue-talousvaikutusten-arviointi-28042022-1.pdf>
- Schöll, Eva Maria, and Ursula Nopp-Mayr. "Impact of wind power plants on mammalian and avian wild-life species in shrub-and woodlands." *Biological Conservation* 256 (2021): 109037. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>.
- Sepänmaa T., Bilund, A. & Poutiainen, H. (2022). Vaala-Seitenoikea voimajohtolinjan arkeologisen inventointi.
- Siipola, P. (2002). Vaalan kulttuuriympäristöohjelma. Kainuun ympäristökeskus 2002.
- Sito Oy 2004. Länsisalmi – Kymi 400 kV voimajohdon sosiaalisten vaikutusten seuranta.
- Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.
- Skarin, Anna, Per Sandström, and Moudud Alam. "Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation." *Ecology and Evolution* 8.19 (2018): 9906-9919. <https://doi.org/10.1002/ece3.4476>
- Soanes, K., Taylor A.C., Sunnucks P, Veski P.A., Cesarini S, van der Ree R. 2017: Evaluating the success of wildlife crossing structures using genetic approaches and an experimental design: Lessons from a gliding mammal. *Journal of Applied Ecology* Vol. 55 (1): 129-138.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015)
- Suomen lajitietokeskus (2022). Aineistopyyntö 2022.

LÄHTEET

- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksis-ta luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. https://metsanen.com/wp-content/uploads/2022/03/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_muokaus_2012_12.pdf
- Suomen Metsäkeskus (2023). Metsäkeskuksen kuviotieto metsälaki- ja kemerakohteista.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a. Tuulivoimatuotanto kasvoi 41 prosenttia vuonna 2022. Tiedotteet 12.1.2022. Viitattu 7.9.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b. Talvella tuulee eniten. Viitattu 7.9.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023c. Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 7.9.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimateknikka/tuulivoimaloiden-rakenne>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d. Vaikutukset turvallisuuteen. Viitattu 7.9.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e. Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Viitattu 6.4.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>
- Suomen ympäristökeskus 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yh-teenvedo. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.
- Suomen ympäristökeskus 2022. Avoimet paikkatietoaineistot. <http://www.syke.fi/avoindata>
- Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnutusvuosikirja 2018: 148–155.
- Sähkömarkkinalaki 588/2013.
- Taylor, B. D. ja Goldingay, R. L. 2012: Squirrel gliders use roadside glide poles to cross a road gap. *Australian Mammalogy* vol. 35(1): 119–122.
- Tervonen, P. & Karvonen, M. (2005). Vaarojen kätköistä: Puolangan kulttuuriympäristöohjelma. Kainuun ympäristökeskus 2005.
- Tilastokeskus (2021). Ruututietokanta 2020. <<https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>>. Viitattu 8.8.2022.
- Tilastokeskus (2022). Kuntien avainluvut. <<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS>>. Viitattu 8.8.2022
- Vaalan kunta (2022). Voimassa olevat kaavat ja kaava-aineistot.
- Valtioneuvosto (2020). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy Brief 11/2020. (Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta, www.tietokayttoon.fi).
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.
- Vesilaki 587/2011.
- Vestas, 2019. Life Cycle Assessment of electricity production from an Onshore V150-4.2MW wind plant. Authors Priyanka Razdan, Peter Garrett. Version 1.1, 1.11.2019. Saatavilla: <https://www.vestas.com/en/about/sustainability#!lcareports>
- Viestintävirasto 2016. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin. Työryhmän raportti 848/809/2015.
- Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S., ja Yrjölä, R. 2014. Liito-oravien radioseuranta Espoonlahden ja Matinkylän suuralueilla 2013. – Espoon kaupunkisuunnittokeskuksen julkaisusarja 4/2014:1–35. ISBN 978-951-857-688-7

- Väylävirasto 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.
- Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Wind Europe 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu - Valta-kunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.
- Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.
- Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014.