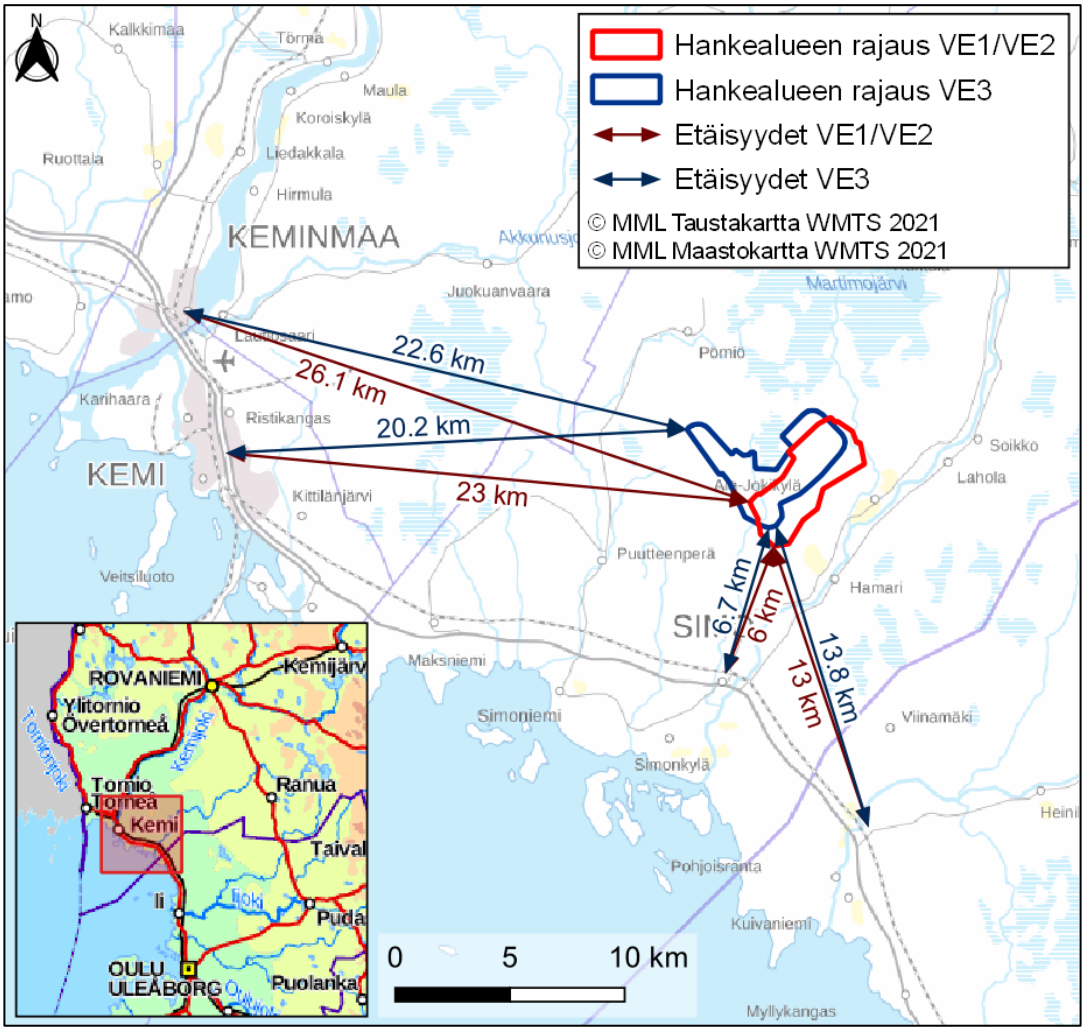
MYRSKY



Simon Leilisuon tuulivoimapuiston osayleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Leilisuon tuulivoimapuisto
Ympäristövaikutusten arviointiselostus
FCG Finnish Consulting Group Oy

Kannen kuva
Hankealueen sijainti

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Myrsky Energia Oy
Salomonkatu 17 A 15
00100 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Ville Suorsa
Hankekehityspäällikkö
p: +358 40 6834224
ville@myrsky.fi

Kaavoitus- ja YVA-konsultti

FCG Finnish Consulting Group
Elektroniikkatie 6 (III krs.)
90580 Oulu

Kaavoitus:
Erika Brusila
Kaavoitusmenettelyn projektipäällikkö
p: +358 41 731 3542
erika.brusila@fcg.fi

Ympäristövaikutusten arviointimenettely:
Leila Väyrynen
YVA-projektipäällikkö
p: +358 40 541 2306
leila.vayrynen@fcg.fi

YVA-yhteysviranomainen:

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Kirjaamo
PL 8060
96101 Rovaniemi

Yhteysviranomainen:
Ylitarkastaja
Venla Liljeström
p: 0295 037 421
venla.liljestrom@ely-keskus.fi

Kaavoituksesta vastaava:

Simon kunta
Virastotalo
Ratatie 6
95200 Simo

Ilkka Soukka
Tekninen johtaja
p: +358 40 069 1616
ilkka.soukka@simo.fi

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Simon alueelle suunnitellun Leilisuon tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy Myrsky Energia Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Kokemus-vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Leila Väyrynen Yo merkonomi, projektipäällikkö IPMA C	20	Projektipäällikkö Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin. Suunnitelma-asiakirjat.
Henna Ruuth, FM	8	Projektipäällikön varahenkilö Suunnitelma-asiakirjat, vaikutukset meluun ja välkkeeseen.
Erika Brusila FM, maantiede	4	Projektipäällikkö, vastaava kaavanlaatija Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.
Terhi Wendelin FM, maantiede	4	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.
Mika Jokikokko FM, biologi	3	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset ja vaikutusten arviointi.
Harri Taavetti merkonomi, linnustoasiantuntija	20	Linnustoselvitykset, vaikutusarvioinnit, eläimistö, Natura-alueet ja muut suojelualueet
Taru Toivanen Nuorempi asiantuntija	1	Metsästysseura- ja suurpetoyhdyshenkilö haastattelut. Metsästys, riista ja eläimistö: raportointi ja vaikutusten arviointi
Maija Aittola FM	22	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet. Vaikutusarvioinnit.
Taina Ollikainen FM, suunnittelumaantiede	20	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, vaikutukset elinkeinoihin ja matkailuun. Asukaskysely.
Kari Kreus, DI	10	Poroelinkeinoon kohdistuvat vaikutukset.
Susanna Greus FM, maantiede	3	Paikkatietoaineistot, suunnitelma-asiakirjat
Aino Peltola FM, biologi	2	Natura-arviointi.
Hilja Léman Maisema-arkkitehti MARK	3	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.
Tiia Merta Insinööri, AMK, Ympäristötekniikka	<1	Vaikutukset ilmastoon.
Saara Aavajoki DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	10	Liikennevaikutukset.
Henna-Riikka Rintamäki Insinööri AMK, ympäristöteknologia	3	Melu- ja välkemallinnukset sekä vaikutusarvioinnit Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu / Hans-Peter Schulz	20	Arkeologinen inventointi ja vaikutustenarviointi

TIIVISTELMÄ

YHTEISMENETTELYN KUVAUS

Leilisuon tuulivoimapuistohankkeessa toteutetaan uuden YVA-lain (252/2017) mahdollistamaa YVA- ja kaavamenettelyn yhdistämistä. Menettelyssä syntyy sekä kaava että hankkeen YVA.

Yhteismenettelyssä kaavan valmisteluaineisto sisältää YVA-lain mukaisen YVA-selostuksen, mutta asiakirjat ovat erilliset. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulee täyttää sekä maankäyttö- ja rakennuslaissa, maankäyttö- ja rakennusasetuksessa että YVA-laissa ja YVA-asetuksessa määritellyt ympäristövaikutusten arvioinnin sisältövaatimukset.

Yhteismenettelyssä kaavamenettely on prosessin runkona. Prosessinjohtajana toimii ja kuulemisista vastaa kaavan laatimisesta vastaava kunnan kaavoitusviranomainen, eli tässä tapauksessa Simon kunnan kaavoittaja. Hankkeesta vastaava (Myrsky Energia Oy) laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen yhdessä YVA-konsultin (FCG Finnish Consulting Group) kanssa. Yhteysviranomainen (Lapin ELY-keskus) arvioi ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden.

Asiakirjat asetetaan nähtäville ja Simon kunnan kaavoitusviranomainen pyytää niistä lausunnot ja mielipiteet osallisilta. Yhteysviranomainen arvioi YVA-suunnitelman ja -selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankkeesta vastaavalle. Tämän jälkeen valmistellaan kaavaehdotus, johon on valittu yksi hankevaihtoehto. Kaavaehdotusselostuksessa tuodaan esiin, miten saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

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.

Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa toimii Myrsky Energia Oy, prosessinjohtajana Simon kunnan kaavoitusviranomainen, yhteysviranomaisena Lapin ELY-keskus ja YVA- ja kaavakonsulttina FCG Finnish Consulting Group Oy.

HANKKEEN KUVAUS

Hanke ja sijainti

Hankkeesta vastaavana toimiva Myrsky Energia Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Simon Leilisuon alueelle. Leilisuon alueelle suunnitellaan yhteensä 8–14 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on maksimissaan noin 215 metriä, roottorin halkaisija maksimissaan noin 200 metriä ja kokonaiskorkeus noin 300 metriä ja yksikköteho voimalateknologian kehityksestä riippuen noin 6–10 MW. Leilisuon tuulivoimapuisto kattaa vaihtoehdosta riippuen noin 1270–1450 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue sijaitsee noin kuusi kilometriä Simon keskustasta pohjoiseen. Tuulivoimapuisto sijoittuu Valajanaavan yhteismetsän, Tornator Oyj:n, yksityisten maanomistajien ja Metsähallituksen hallinnoimille valtion maille.

Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Fingrid Oyj:n Simojoen sähköaseman kautta. Sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

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

Suunniteltujen tuulivoimaloiden arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi olemaan noin 240–400 GWh luokkaa.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tarkastellaan kahdeksan voimalan toteutusvaihtoehtoa, ja vaihtoehdossa VE3 14 voimalan toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueen rajaus on sama, vaihtoehdossa VE3 hankealueen rajaus on laajempi. Kaikissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Leilisuon tuulipuiston sähköverkkoliityntä on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla nykyisen Fingridin 400 kV:n voimajohdon varteen rakennettavalle Simojoen sähköasemalle. Uusia ilmajohtoja ei tarvita. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun ja vaikutusten arvioinnin edetessä.

VE 0

Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE1

Leilisuon hankealueelle rakennetaan yhteensä kahdeksan uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä.

VE2

Leilisuon hankealueelle rakennetaan yhteensä kahdeksan uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä.

VE 3

Leilisuon hankealueelle rakennetaan yhteensä 14 uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä.

Sähkönsiirto

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingridin Oyj:n Simojoen sähköaseman kautta. Uusia ilmajohtoja ei rakenneta vaan sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleiden avulla.

SUUNNITELMA OSALLISTUMISESTA JA HANKKEEN AIKATAULU

Kaikilla kiinnostuneilla (myös ulkopaikkakuntalaisilla) on mahdollisuus antaa mielipiteensä ja muistutuksensa nähtävilläolon aikana. Nähtävilläolo järjestetään kaavoitusprosessin aikana kolme kertaa: Osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheessa (sisältää YVA-suunnitelman), kaavaluonnosvaiheessa (sisältää YVA-selostuksen) ja kaavaehdotusvaiheessa. Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Leilisuon tuulivoimapuiston osayleiskaavaa koskeva tiedotus tapahtuu Lounais-Lappi-sanomalehdessä sekä Simon kunnan ja ympäristöhallinnon internetsivuilla. Kuulutuksissa ja tiedotuksessa on mukana sekä kaavan että YVA:n tiedot.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma ja ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 8.12.2021-21.1.2022 välisenä aikana. Nähtävillä olon aikana järjestettiin yleisötilaisuus.

Kaavan valmisteluaineisto ja YVA-selostus on nähtävillä 26.10.2023–2.1.2024 välisenä aikana. Nähtävillä olon aikana järjestetään **yleisötilaisuus 29.11.2023 klo 17.00** Simon kunnanviraston valtuustosalissa. Yleisötilaisuuteen on mahdollista osallistua myös etäyhteydellä. Linkki etäyhteyteen julkaistaan ennen tilaisuutta alla olevilla internetsivuilla.

www.simo.fi/tekniset-palvelut/kaavoitus-2/yleiskaavat/

www.ymparisto.fi/yleiskaavaSimonLeilisuon-tuulivoimaYVA

Kaavaehdotuksen on tarkoitus valmistua alkuvuodesta 2024.

YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Yhdyskuntarakenne

Hankealueet ovat pääasiassa metsätalousaluetta. Hankealueiden lähialue on metsätalousaluetta ja harvaan asuttua maaseutua. Hankealueita lähimpänä sijaitsevat asutuskeskittymät ovat Hamarin ja Karisuvannon kylät Simojokivarressa yli kahden kilometrin etäisyydellä

hankealueesta. Lähin taajama-alue on Simon aseman seudulla lähimmillään yli viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta (VE1 ja VE2). Muita lähistölle sijoittuvia taajamia ovat Simon kirkonkylä (10 km), Iin Kuivaniemen Asemakylä (12 km) ja Maksniemi (14 km).

Hanke sopii alueelle jo rakennettujen tuulivoimaloiden läheisyyteen ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Alueen suuntaan ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemispainetta.

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

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouskäytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Asutus

Asutus on hankealueiden läheisyydessä keskittynyt pääasiassa Simojoen varrelle, Perämeren rannikolle sekä Viantienjoentien varrelle. Loma-asutus keskittyy lähinnä vesistöjen varsille ja merenrannalle. Hankealueiden pohjoispuolella asutus on erittäin harvaa. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista ei ole yhtäkään asuin- tai lomarakennusta. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 2 kilometrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta.

Hankkeen vaikutukset asutukselle jäävät vähäisiksi. Lähialueella on jo toiminnassa olevia tuulivoimaloita ja uudet tuulivoimalat eivät juuri muuta nykyistä maisemakuvaa. Ohjearvoja ylittäviä melu- tai varjostusvaikutuksia ei aiheudu.

Kaavoitus

Hankealueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen Länsi-Lapin maakuntakaava, jossa hankealueet on osoitettu pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Hankealueen (VE3) luoteisosat sijoittuvat tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi osoitetulle alueelle. Hankealueiden eteläosan reunalle sijoittuu maakuntakaavaan merkitty voimajohto ja tämän pohjoispuolelle on sijoitettu maakuntakaavaan myös uuden voimajohdon merkintä. Hankealueiden koillispuolella on maakuntakaavaan merkitty turpeenottoalue. Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavassa osoitettujen toimintojen kanssa.

Hankealueilla ei ole voimassa tai vireillä olevia yleis- tai asemakaavoja. Hankealue (VE3) rajautuu lounais-eteläreunastaan nykyiseen Leipiön laajennuksen osayleiskaava-alueeseen (Sarvisuon tuulivoimapuisto). Leipiön tuulivoimapuiston laajennuksen osayleiskaava on jo toteutunut, eikä Leilisuon hankkeella ole vaikutusta tähän kaavaan. Hankealueiden kaakkoispuolella sijaitsee Simojoen osayleiskaava. Hankkeella ei ole suoraa maankäytöllistä vaikutusta osayleiskaavaan, mutta se vaikuttaa osayleiskaava-alueen maisemaan.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa. Hanke ei ole ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hanke edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueet sijoittuvat ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan ja tarkemmin luokiteltuna Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon, jossa jokien viljelyvyöhykkeet ovat kapeita, ja asutus on keskittynyt kumpareille ja jokien varrelle. Hankealueiden maasto on pääasiassa metsätalousmaata ja soita. Hankealueita on voimakkaasti ojitettu. Maasto on pinnanmuodoiltaan tasaista. Korkeustasot vaihtelevat etelän 45 metristä mpy pohjoisosien 70 metriin mpy. Hankealueiden länsipuolella Simojoki on lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Lähimmät peltoalueet sijoittuvat hankealueiden länsipuolelle reilun kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta.

Hankealueille ei sijoitu maisemallisesti tai kulttuurillisesti arvokkaita kohteita tai alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on

Simojoen suun kulttuurimaisema-alue noin 8 km etäisyydellä voimaloiden lounaispuolella. Lähin RKY 2009 -alue on Simon rautatieasema noin 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta lounaaseen. Kulttuurimaiseman alueella on lisäksi kaksiosainen RKY-alue Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus ja pätkiä Pohjanmaan rantatiestä, joka on RKY-tiekohde. Simojoensuun kulttuurimaisema-alueelta ja Simon rautatieasemalta katsoen Leilisuon tuulivoimalat sijoittuvat nykyisten toiminnassa olevien tuulivoimaloiden taakse samaan katselusektoriin. Näkymäalueanalyysin mukaan Leilisuon tuulivoimalat näkyvät pääsääntöisesti maisema-alueen merialueelle. Rannikolla tuulivoimaloita näkyy muutamille laajemmille peltoalueille pienille katselualoille. Asuinrakennuksille voimaloita ei näy. Samoin rautatieasemalla ilmakuvan perusteella voimalat jäävät usein kasvillisuuden taakse katveeseen, ja voimaloiden näkyessäkin ne jäävät olemassa olevien voimaloiden taakse. Uusien tuulivoimaloiden aiheuttama maiseman muutos jää kyseisillä kohteilla vähäiseksi. Alle 30 kilometrin etäisyydellä sijaitsee lisäksi useita muita RKY-alueita ja kohteita erityisesti Kemin ja Kemijoen ympäristössä, mutta useat RKY-alueet ovat niin pienialaisia tai niin sulkeutuneissa ympäristöissä, että niille tuskin näkyy voimaloita. Mikäli voimaloita näkyy joillekin kaukana oleville kohteille, ovat ne niin etäällä, että niitä on vaikea erottaa maisemassa ja silloinkin niistä aiheutuva muutos ei ole millään tapaa kohtuuton.

Voimaloista lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Simojoen varren kulttuurimaiseman Alaniemi noin 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen. Näkymäalueanalyysin mukaan pienelle alueelle pellolle ja Simojoelle saattaa näkyä muutamia voimaloita. Ilmakuvan mukaan puusto mahdollisesti vähentää voimaloiden näkyvyyttä, ja voimaloiden näkyessäkin etäisyyttä on jo sen verran, etteivät voimalat hallitse maisemakuvaa. Alle 25 kilometrin etäisyydellä sijaitseville kahdelle muulle maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle voimaloita ei näy. Maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijaitsee useita voimaloiden eteläpuolella lähimmillään noin 14 kilometrin etäisyydellä. Kohteet ovat pienialaisia ja toisinaan sulkeutuneissa ympäristöissä ja niin etäällä voimaloista, että niille ei näy voimaloita.

Voimaloiden lähialueella (0–7 km) Simojoen varrella voimaloita näkyy peltoalueille ja niitä halkoville tieosuuksille. Voimaloita näkyy muutamiin Simojokivarressa sijaitseviin pihapiireihin, missä peltoaukea avautuu tuulivoimaloiden suuntaan. Simojoen varrella on runsaasti paikallisesti arvokkaita rakennuskohteita. Niistä suurimmalle osalle voimaloita ei näkyisi. Muutamalle kohteelle voimaloita näkyy yhdestä kahteen ja kolmelle kohteelle voimaloita näkyy muutama tai hieman enemmän. Voimaloiden näkyminen ei vaikuta rakennusten tekniseen arvoon, mutta pienpiirteisissä vanhoista rakennuksista koostuvissa pienkylissä maisemakuva muuttuu paikoin teknologisemmaksi. Toisaalta osalle alueista näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita, mutta Leilisuon voimalat ovat lähempänä Simojokea ja ne näyttävät kookkailta ja maisemaa hallitsevammilta. Suurin osa näkymäalueista on kuitenkin pelloilla, joilla ei oleskella yleisesti tai tieosuuksilla, jotka kulkevat avointen peltojen poikki tai lähellä avointa jokivartta. Paikoin pihapiirien talousrakennukset ja kasvillisuus sekä jokivarren kasvillisuus peittävät voimakkaasti näkymiä voimaloita kohti. Vaikutukset ovat pääosin vähäisiä tai hetkellisesti koettuja, mutta ne ovat suuret niille muutamille pihapiireille, jotka ovat avoimia voimaloita kohti ja jotka sijaitsevat hyvin lähellä voimaloita.

Virkistyskohteista vaikutuksia kohdistuu eniten Martimoaavan suoalueella, jonka avoimille suoalueille voimaloita näkyy usein laajoille alueille ja voimalat näkyvät kaikki. Lähes luonnontilaisessa avoimessa erämaisemassa voimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen, kun voimalat näyttäytyvät teknologisena elementtinä luontoympäristössä. Avoimessa maisemassa katse kohdistuu herkästi liikkuviin lapoihin, eikä ”silmää voi lepuuttaa” horisonttiin katsoessa luontopolulla tuulivoimaloita kohti kulkiessa. Alueelle näkyy kuitenkin jo nykytilanteessakin rakennettuja voimaloita, joten muutos ei ole merkittävä.

Yhteisvaikutukset muiden läheisten tuulivoimala-alueiden ja tuulivoimahankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi Simon taajama-alueella, jossa

Leilisuon voimaloita lähemmät useat toiminnassa olevat voimalat ovat jo jokseenkin vakiintunut elementti maisemassa. Leilisuon hankealueen ympäristössä on jo lukuisia toiminnassa olevia tuulivoimaloita, joten monin paikoin maisema muuttuu maltillisesti, kun olemassa olevien voimaloiden rinnalle tulee muutama lisää. Lisäksi taajama-alueella rakennukset ja kasvillisuus muodostavat usein näköesteitä voimaloita kohti, ja voimalat ovat parhaiten havaittavissa valtatiellä kulkiessa. Merkittävämpiä vaikutukset ovat Simojokivarren asutukselle, kulttuuriympäristökohteille, kylämaisemalle sekä Martimoaavan suon retkeilyalueelle. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat paikoin hieman merkittävämmät suuremman voimalamäärän vuoksi. Kokonaisuutena hankkeen maisemavaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi.

Muinaisjäännökset

Hankealueilla on yhteensä kuusi entuudestaan tunnettua muinaisjäännöskohdetta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueelle näistä sijoittuu kaksi ja kaikki kuusi sijoittuvat vaihtoehdon VE3 hankealueelle. Näiden lisäksi hankealueen läheisyyteen sijoittuu kolme muinaisjäännöskohdetta. Hankealueelle sijoittuvista muinaisjäännöksistä yksi on rakkakuoppa, loput asuinpaikkoja.

VE3 hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi maastokaudella 2021. Inventoinnissa kartoitettiin viisi tunnettua muinaisjäännöskohdetta, joista löytyi uusia ja uudentyyppisiä alakohteita. Inventointia täydennetään VE1 ja VE2 hankealueiden osalta kaavaehdotukseen ja tulokset huomioidaan jatkosuunnittelussa.

Lähin muinaisjäännösalue sijoittuu noin 110 metrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Lisäksi kolme kohdetta sijoittuvat lähelle nykyisiä teitä, joita tullaan käyttämään tuulivoimaloiden huoltoteinä. Lähelle tuulivoimapuiston rakenteita sijoittuvat muinaisjäännöskohteet tulee merkitä maastoon, ettei niitä vahingoiteta rakennustöiden aikana. Vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Ympäristöolosuhteet ja luontoarvot

Kallio- ja maaperä

Hankealueen kallioperä lukeutuu neoarkeeiseen Pudasjärven kompleksiin kuuluvaan Olhavan seurueeseen. Kallioperä koostuu pääosin graniitista, dioriitistä ja migmatoitununeesta tonaliitista. Hankealueella kulkee diabaasijuonia ja koillisosassa kallioperässä esiintyy ruhjeita ja murrospintoja.

Leilisuon hankealueiden maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Alueilla on myös eri paksuisia turvekerroksia niin pinta- kuin pohjamaalajeissa. Lisäksi alueilla on kalliomaita, joissa maanpeite on enintään yhden metrin.

GTK:n happamien sulfaattimaiden kartoitusaineiston mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella on enimmäkseen hyvin pieni tai pieni eikä happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ole saatu viitteitä.

Hankealueille ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Turvepohjaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja ja täyttöjä. Mahdollisten sulfaattimaiden esiintyminen tarvittavassa laajuudessa tulee tutkia hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa ja huomioida suunnittelussa. Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Pinta- ja pohjavedet

Hankealueen läpi virtaa pohjois–eteläsuunnassa Koivuoja, joka laskee Nikkilänjärveen noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Nikkilänjärvi laskee Simojokeen, joka laskee edelleen Perämereen. Hankealue on ojitettua. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät rakentamisaikana syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu alapuoliseen Koivuojaan ja edelleen Nikkilänjärveen ja Simojokeen. Mahdollinen Koivuojan alituksena rakennettava maakaapelijohto aiheuttaa rakentamisen aikana väliaikaisesti samentumaa ja kiintoaineksen vapautumista. Pintavesiin kohdistuva kuormitus

on laimeneminen ja lyhyt rakentamisaika huomioiden kaikissa hankevaihtoehdoissa merkittävyydeltään vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Hankealue ja maakaapelireitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa, pinnankorkeuksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä. Voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus, jotta onnettomuustilanteessa haitallisia aineita ei pääse valumaan pohjaveteen. Vaihtoehdot ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

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. Kaikkien hankevaihtoehtojen ilmastovaikutukset ovat kokonaisuutena vähäisiä myönteisiä.

Vaihtoehdon VE3 ilmastopäästöt ovat hieman muita vaihtoehtoja isompia suuremman voimalamäärän vuoksi. Vastaavasti myös tuotantovaiheen myönteiset ilmastovaikutukset ovat vaihtoehdossa VE3 hieman muita suuremmat. Ero ei kuitenkaan ole merkittävä.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealueen metsät ovat kauttaaltaan intensiivisessä metsätalouskäytössä ja iältään nuoria. Suurin osa niistä on nuorten kehitysvaiheiden kasvatusmetsiä. Uudistuskypsiä kuvioita tai laajempia tuoreita päätehakkuita esiintyy niukasti. Kivennäismaalla vallitsevat kuivahkot kankaat. Tuoreita kankaita esiintyy matalien moreeniselänteiden laiteilla rajautuen usein turvemaihin. Alueella on runsaasti turvekankaita, joissa on sekä karuja että rehevämpiä tyyppejä. Ne vaihettuvat tyypillisesti osin soistuneisiin tuoreisiin kankaisiin.

Hankealueella on runsaasti pieniä aapa- ja aapa–keidassoita, mutta suokokonaisuuksien luonnontila on heikentynyt merkittävästi turvetuotantoa ja metsätaloutta varten tehtyjen ojitusten ja teiden vuoksi. Useat laiteiltaan ojitetut laajemmat avosuonosat ovat selvästi muuttuneita. Alueen luontoarvot perustuvat muutamiin luonnontilaltaan kohtuullisesti säilyneisiin, melko pienialaisiin suoluontokohteisiin, etenkin Kaunismaan ympäristössä ja Karhumaansuolla. Suoluontokohteilla esiintyy mesotrofisia rimpi- ja saranevoja sekä nevamuuttumia ja kuivakoita. Lettoisia suotyyppejä esiintyy rajatuilla luontokohteilla pienialaisesti.

Hankealueen pienvedet ovat kauttaaltaan muuttuneita. Pienet purot ja norot ovat tuhoutuneet ojituksissa. Ainut suurempi uoma Koivuoja, on nykytilassaan perattu ja pääsääntöisesti rantaan saakka metsätalouskäytössä.

Alueelta ei ole aiemmin tiedossa uhanalaisten tai direktiivilajeihin lukeutuvien kasvilajien havaintoja, eikä sellaisia paikannettu inventoinneissa. Alueen soilla esiintyy kuitenkin Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin lukeutuvia rahkasammalia sekä vaaleasaraa. Lajitietokeskuksen tietokannan perusteella hankealueelta tai sen lähialueelta on tiedossa joitain korkeintaan vaarantuneen lajiston esiintymiä.

Vaikutukset liittyvät talousmetsäalueiden pirstoutumisen lisäksi erityisesti soiden lievään kuivumiseen. Ne on arvioitu vähäisiksi kaikissa kolmessa vaihtoehdossa.

Linnusto

Hankealueen elinympäristöt koostuvat pääasiassa ikärakenteeltaan nuorista talousmetsistä sekä soista ja soistumista, joten alueen pesimälajisto koostuu pääosin alueellisesti tavanomaisista talousmetsien lintulajeista ja suolajistosta. Alueen vähäiset linnustolliset arvot löytyvät pienialaisilta soilta.

Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset liittyvät elinympäristöjen pirstoutumiseen ja muuttumiseen sekä reunavaikutuksen ja häirintävaikutuksen lisääntymiseen. Vaikutusten

merkittävyys tavanomaiselle pesimälajistolle sekä linnustollisesti arvokkaille kohteille on vähäinen kielteinen kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hitaasti kaartelevien petolintujen kohdalla vaikutusmekanismeja ovat lisäksi este- ja törmäysvaikutus. Alueella esiintyy suojelullisesti huomionarvoista, kuitenkin suhteellisen tavanomaista lintulajistoa, Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Hankealue sijoittuu uhanalaisen petolintulajin reviirille, ja nykyisistä hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 aiheuttavat merkittävyydeltään kohtalaiset vaikutukset, ja VE3 merkittävyydeltään suuret vaikutukset. Vaikutukset aiheutuvat lisääntyneestä törmäysriskistä ja reviirin pinta-alan menetystä aiheuttavasta estevaikutuksesta.

Hankealue sijoittuu lintujen päämuuttoreittien ulkopuolelle, mutta Perämeren rannikon johtolinjan muuttoa tiivistävä vaikutus voi osittain näkyä vielä alueella. Pääosa muuttoreitistä sijoittuu kuitenkin hankealueen länsi- ja lounaispuolelle. Vaikutukset läpimuuttavaan ja lähialueelle pysähtyvään muuttolajistoon ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä kaikissa vaihtoehdoissa.

Eläimistö ja direktiivilajit

Alueen direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu pääosin luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Erillisselvityksinä toteutettiin lepakko- ja viitasammakkoselvitys. 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, viitasammakoita, saukkoja ja suurpetoja. Tehtyjen selvitysten perusteella hankealue ei ole erityisen tärkeä esiintymisalue luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille, eikä alueelta todettu em. lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Rakennusaikainen melu ja ihmistoiminta aiheuttavat häiriöitä eläimistölle, mutta alueella on jo ennestään ihmisvaikutusta ja rakennusaika on lyhyt. Pitempiaikaisia haittoja ovat yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja mahdollinen hankealueen virkistyskäytön lisääntyminen. Rakennuspaikkojen vesakoituminen voi myös vaikuttaa positiivisesti joidenkin lajien ravintotilanteeseen. Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat muuta lajistoa voimakkaammat. Alue ei kuitenkaan ole erityisen tärkeä elinympäristö suurpedoille ja on jo nykyisellään ihmistoiminnan vaikutuksen alainen, joten vaikutukset niihin arvioidaan vähäisiksi. Kokonaisuutena vaikutukset sekä metsien yleisiin eläinlajeihin että direktiivilajeihin ovat kaikissa vaihtoehdoissa suunnaltaan kielteisiä, mutta vaikutusten suuruus on vähäistä.

Suojelualueet

Hankealueelle ei sijoitu Natura 2000 -verkoston alueita. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan ja VE3 hankealue lähes kokonaan koskiensuojelulailla suojellulla Simojoen vesistön alueella. Hankealueille ei sijoitu muita suojelualueita tai suojeluohjelmien alueita. Hankealueille ei sijoitu myöskään arvokkaita lintualueita (MAALI, FINIBA, IBA).

Lähin luonnonsuojelualue on hankealueesta itään sijoittuva Niittykangas (YSA232529), jonne etäisyyttä lähimpään Leilisuon voimalaan tulee vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 440 metriä ja vaihtoehdossa VE3 1,1 kilometriä. Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden soidensuojelualue sijaitsee 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Lisäksi 1,2–1,8 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee vanhojen metsien suojeluohjelma-alue Martimoaavan laajennus ja noin 2 kilometrin etäisyydelle Martimojärven-Kivaloitten soidensuojeluohjelman alue. Muut lähialueen luonnonsuojelualueet ja -ohjelmien alueet sijoittuvat vähintään 4 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Lähin Natura-alue Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat (FI13016002, SAC/SPA) sijaitsee 1,3–1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Alueen suojeluperusteina on sekä luontotyyppejä että lintulajeja. Alueelle laadittiin luonnonsuojelulain 35 § mukainen Natura-arviointi.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset suojeluperusteena oleviin lajeihin ovat merkittävyydeltään vähäisiä tai vaikutuksia ei synny lainkaan, ja kolmen lajin osalta vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia kielteisiä. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset yhteen lajiin ovat suuria kielteisiä. Vaikutuksia luontotyypeille tai Natura-alueen eheyteen ei arvioida muodostuvan.

FINIBA- ja IBA-alueista lähimpänä sijaitsee Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat noin 2,3–2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat-FINIBA-alueen linnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu osana Natura-arviointia, ja ovat yhteneväiset Natura-arvioinnin linnustovaikutusten kanssa.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä voimaloista, että niille ei muodostu vaikutuksia.

Ihmisten elinolot, elinkeinot ja virkistys

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 2 kilometrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy rakentamisvaiheen maanrakennustöiden ja voimaloiden osien kuljettamisen aiheuttamasta melusta ja liikenteestä. Toimintavaiheessa tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset.

Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja varjostuksen eli välkkeen häiritseväksi. Asukaskyselyyn vastanneista maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi noin puolet vastaajista ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 5 %. Vastanneista 39 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 42 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 2 %. Vastanneista lähes puolet arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimaloista ei aiheudu terveydelle vaarallisia päästöjä. Mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. 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. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle missään vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Asukaskyselyyn vastanneista 45 % arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Toisaalta 42 % vastanneista arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta ja 2 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Tulokset olivat vastaavat myös varjostusvaikutusten osalta, vaikka varjostusmallinnuksen perusteella 8 tunnin vuotuinen suositusraja ei ylity asutuksella missään hankevaihtoehdossa.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on jonkin verran pienempi kuin vaihtoehdossa VE3. Kokonaisuutena vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole eroa ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa, vaan vaikutukset ihmisten asumisviihtyvyyteen ovat merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä kaikissa vaihtoehdoissa. Terveydelle ja turvallisuudelle aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä kaikissa vaihtoehdoissa. Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä.

Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Pohjoispuolelle sijoittuu Martimoaavan vaelluspolku sekä sen läheisyyteen sijoittuvia autiotupia, laavuja sekä lintutorni. Myös hankealueen luoteispuolelle sijoittuvan Kivalon ulkoilureitin ja hiihtoreitin läheisyyteen sijoittuu useita laavuja sekä Kaltiolammen autiotupa.

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutustyypit ovat samanlaisia kuin ihmisten elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset. Muutokset maisemassa, melu- ja valo-olosuhteissa ja turvallisuudessa voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä.

Asukaskyselyyn vastanneista 89 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioivat hyviksi tai erittäin hyviksi 56 % vastaajista ja huonoiksi tai erittäin huonoiksi 28 % vastaajista. Kielteisimmin Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan metsästysmahdollisuuksiin ja luonnon tarkkailuun alueella.

Vaikutukset virkistyskäytölle ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä ja vaihtoehdossa VE3 kohtalaisia kielteisiä. Tiestön parantamisen ja rakentamisen myötä alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys paranevat, ja vaikutus näihin on vähäinen myönteinen kaikissa vaihtoehdoissa.

Metsästys

Hankealue sijoittuu Simon riistanhoitoyhdistyksen alueille ja siellä Alajoen Linnustajat ry:n ja Veitsiluodon Metsämiehet ry:n toiminta-alueille. Alueelle sijoittuu myös valtion pienriista- ja hirvialueita. Alueen valtion metsästysmailla on kuntalaisella metsästyslain 8 §: n mukaan vapaa metsästysoikeus.

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 suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella. Alueen saavutettavuuden parantuminen voi lisätä virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset metsästykselle ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäisen kielteisiä ja vaihtoehdossa VE3 kohtalaisen kielteisiä. Vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajistoon kohdistuvista vaikutuksista vaan muutoksista toimintaympäristössä ja maisemassa.

Melu- ja valo-olosuhteet

Hankealue rajoittuu länsilounaisosastaan tuotannossa olevaan Leipiön tuulivoimapuiston laajennusalueeseen (Sarvisuo). Sarvisuon tuulivoimaloiden ääntä voi kuulua Leilisuon alueelle luoteis- ja länsituulella. Sarvisuon voimaloiden välkettä ulottuu Leilisuon länsireunan avoimille alueille.

Mallinnusten perusteella tuulivoimaloiden melutason ohjearvot eivät ylity lähimmillä asuin- tai lomakiinteistöillä missään hankevaihtoehdossa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 melu- ja varjostusvaikutukset ulottuvat lähemmäs Simojokivartta kuin vaihtoehdon VE3 ja vastaavasti vaihtoehdon VE3 vaikutukset yltävät pohjoisemmaksi kuin muiden vaihtoehtojen. Varjostusvaikutusten suositusrajana pidetty 8 välketuntia vuodessa ei ylity millään tarkastelupisteellä. Melu- ja varjostusvaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä kaikissa toteutusvaihtoehdoissa.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueen lähiympäristöstä, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön

maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Vaihtoehdossa VE3 kuljetusten kokonaismäärä on suurin isoimman voimalamäärän takia. VE1 ja VE2 keskinäinen ero liikenteen näkökulmasta on pieni.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä ainakin hankealueelle johtavalla Perämaantiellä, yhdystiellä 9241 ja valtatiellä 4 sekä todennäköisesti jonkin verran seututeillä 924 ja 923 ja yhdystiellä 9262. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Perämaantiellä sekä muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 9241 ja vähiten valtatiellä 4. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa, sillä joidenkin tieosuuksien nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat nykytilanteessa niin pienet. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 9241 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi ja valtatielle 4, seututeille 924 ja 923 sekä yhdystielle 9262 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi kielteiseksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynneistä ja ovat siten vähäiset. Sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen. Maakaapelireitti ei risteä maanteiden kanssa.

Elinkeinot ja aluetalous

Simojokivarsi on voimakasta maatalousaluetta ja karjataloudella on edelleen suuri merkitys Simojoen alueen taloudessa. Matkailu painottuu kesäaikaan ja pääosa kunnan matkailupalveluista sijoittuvat Simojoen ranta-alueille. Tuulipuiston välittömään läheisyyteen ei sijoitu matkailupalveluita. Simojoen varrella on muutama majoitustoimintaa tarjoava kohde. Simojoen Eräkeskus, Lapin Rinki Camping, Simojoen Lohiranta sekä useat yksityisten lomamökit tarjoavat majoitusta Simojoen rannalla. Meri-Lapin Taimi Oy sijaitsee Simojoen varrella.

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääsoin metsätalouskäytössä. Lähimmät peltoalueet sijoittuvat hankealueen itäpuolelle Simojokivarteen. Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen estyy rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pari prosenttia hankealueiden kokonaispinta-alasta ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta kuten ennenkin.

Tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Suoran ja välillisen työllisyysvaikutuksen lähiseudulla arvioidaan olevan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 370 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 noin 670 henkilötyövuotta voimaloiden koko elinkaaren aikana. Rakentamisen aikana merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala-alueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta.

Tuotantovaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat palveluihin ja jalostukseen. 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 jälleen rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Simossa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on vuonna 2023 3,10 %. Leilisuon tuulivoimapuiston kiinteistövero olisi voimaloiden koko elinkaaren aikana vaihtoehdoissa VE1 ja VE2

noin 3,2 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 noin 5,6 miljoonaa euroa. Rakennusvaiheessa myönteiset aluetalousvaikutukset ovat merkittävyydeltään kohtalaisia ja toiminnan aikana vähäisiä.

Leilisuon hanke ei estä matkailuyritysten toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden ääni ja varjostus voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta, mikäli toiminta perustuu luontoon. Tuulivoimapuisto voi vaikuttaa kielteisesti luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimapuiston takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen. Vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin vaikea ennakoida: vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja matkailutuotteet ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohteissa, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman luonnon ja maiseman varaan, on vaikutus kohtalainen tai suuri. Toisaalta on huomioitava, että Leilisuon hanke rakentuu olemassa olevan tuulivoimalakokonaisuuden yhteyteen, joten tuulivoimaloita on maisemassa jo nykytilanteessa.

Osa luontomatkailuyrittäjistä voi myös hyötyä tuulivoimapuistosta, mikäli yrittäjä tuotteistaa uusiutuvan energiatuotannon teeman osaksi palvelujaan. Alueen saavutettavuuden paraneminen mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmapalvelujen kohteena. Lisäksi majoitus- ja ravintolapalvelujen kysynnän kasvu rakentamisvaiheessa parantaa yritysten toimintaedellytyksiä.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen elinkeinotoimintaa (metsätalous, porotalous ja turvetuotanto) ja metsätalousalueille tyypillistä virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Torosuon turvetuotantoalue. Turvetuotantoalue sijaitsee osittain vaihtoehdon VE3 hankealueella.

Rakentamiseen menetettävä maa-ala on 2–3 % luokkaa kaikissa hankevaihtoehdoissa, ja näillä alueilla luonnonvarojen käyttö heikkenee. Muilta osin tuulivoimalat eivät estä luonnonvarojen hyödyntämistä. Parantuva ja laajeneva tieverkosto voi edesauttaa luonnonvarojen hyödyntämistä paremman saavutettavuuden ansiosta. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäisiä kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Poroelinkeino

Simon rannikkoalueelle sijoittuu nykytilanteessa useiden tuulipuistojen muodostama keskittymä, joka Leilisuon tuulipuiston myötä laajenisi pohjoisemmaksi. Leilisuon tuulipuisto sijoittuu Isosydänmaan paliskunnan eteläosaan ja sen hankealueen laajuus on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 0,6 % paliskunnan pinta-alasta. Tuulipuisto sijoittuu porojen kesä-, syys- ja talvilaidunalueille. Tuulipuiston hankealueelle sijoittuisi hankevaihtoehdosta riippuen noin 4–10 km² paliskunnan kesälaidunalueita, noin 0,6–6,3 km² talvilaidunalueita ja noin 6,6–11,5 km² syyslaidunalueita.

Tuulipuisto sijoittuu paliskunnan parhaan kesälaidunalueen, Martimoaavan ja Lumiaavan, eteläpuolelle. Porot liikkuvat kesäaikaan Martimoaavan–Lumiaavan ja hankealueen välillä laiduntaen ja etsien räkkäsuojaa avoimilta Torosuon turvetuotantoalueilta. Paliskunnan kokemus rakentuneista tuulipuistoista on, että porot väistävät vasomisaikaan ja vasojen kanssa tuulivoimarakentamista. Leilisuon tuulipuiston myötä poronhoidon häiriöalueiden osuus paliskunnan laidunalueista laajenee ja laidunten osalta merkittävin haitta kohdistuu erityisesti Torosuon ympäristön ja Martimoaavan eteläosan kesälaidunten käytölle, jotka ovat myös tärkeitä vasomisalueita.

Tuulipuisto voi muuttaa porojen luontaisia laidunkiertoreittejä, jotka nykyisin kulkevat hankealueen läpi keväisin Simojoen varren talvitarhoista Martimo- ja Lumiaavan kesälaidunalueelle ja syksyllä takaisin kohti jokivartta. Hankevastaavan ja paliskunnan käymien neuvottelujen perusteella vaihtoehtoon VE3 on suunniteltu noin 1,7 km levyinen voimaloista vapaa

kulkuväylä hankealueen läpi, jonka tarkoitus on edesauttaa laidunkierron säilymistä.

Torosuon turvetuotantoalueen ympäristössä sijaitsee kolme paliskunnan vasanmerkintään käyttämää siirtoaitapaikkaa. Vaihtoehdossa VE3 yksi aidoista sijoittuu hankealueelle ja kaksi hankealueen pohjoispuolelle. Hankealueelle sijoittuvan nykyisen vasanmerkintään käytetyn siirtoaitapaikan käyttö todennäköisesti estyy hankkeen myötä, sillä voimaloiden ja tiestön läheisyys saattaa häiritä porojen kuljettamista erotusaitaan. Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvien siirtoaitapaikkojen käyttö voi vähentyä rakentamisen myötä, mikäli porot häiriintyvät tuulipuiston läheisyydestä niin, että porojen kokoaminen ja erotusalueen käyttö vaikeutuu merkittävästi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulipuiston vaikutus siirtoaitapaikoille on vähäinen.

Leilisuon tuulipuiston aiheuttamat sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset koskevat erityisesti Isosydänmaan paliskunnan eteläosan alueella porojaan hoitavia henkilöitä ja heidän kyläyhteisöjään, joiden elinkeinoa ja alueen elinvoimaisuutta myös jo rakennetut Simon rannikkoalueen tuulipuistot ovat rajoittaneet. Poronhoitajien väheneminen paliskunnassa voi aiheuttaa vuodenaikoihin sidottujen poronhoitotöiden viivästymistä, mikäli työvoimaa ei ole saatavilla tarpeeksi, sekä lisätä työn kuormittavuutta heikentäen elinkeinon parissa työskentelevien hyvinvointia tai sen kiinnostavuutta.

Lentoliikenne, viestintäyhteydet ja tutkat

Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen pohjoispuolella tv-vastaanotto tapahtuu Tervolan ja eteläpuolella Oulun lähetinasemalta, Simossa sijaitsee täyteasema. Suhteessa asemien sijaintiin, Leilisuon voimaloiden taakse ei sijoitu asutusta, joka jäisi katveeseen voimaloiden rakentamisen jälkeen.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 120 kilometrin etäisyydellä, eikä siihen kohdistu hankkeesta vaikutuksia.

Yleinen turvallisuus

Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle yleisistä teistä, joten toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteelle ei synny. Rakentamisen aikana liikennöinti hankealueelle saattaa vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen lähiteillä. 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. Ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

Tuulivoimapuistot suunnitellaan ja rakennetaan siten, että turvallisuusriskit on minimoitu. Turvallisuutta lisää esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavien suojaetäisyyksien noudattaminen. Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alle 20 kilometrin etäisyydelle Leilisuon voimaloista sijoittuu 7 toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa ja 5 eri suunnittelu- tai kaavoitusvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Leilisuon hankealue laajentaa Leipiön ja Leipiön laajennuksen (Sarvisuon) muodostamaa yhtenäistä tuulivoimala-aluetta.

Maisema

Simojokivarressa yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti Lakkasuon tuulivoimahankkeen kanssa. Kun tuulivoimaloita sijaitsee molemmin puolin jokea, suojaisat katvealueet avoimilla joki- ja peltoalueilla vähenevät. Tuulivoimaloita näkyy myös todennäköisemmin useampaan pihapiiriin ja paikallisesti merkittäville rakennuskohteille ja niiden ympäristöihin. Vaikutukset ovat merkittäviä, mikäli voimaloita näkyy runsaasti ja läheiseltä etäisyydeltä. Joen varrella sijaitsee muutamia laavuja, joilla retkeillessä voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen. Simojoen varrella avointen alueiden vyöhyke on niin kapea, että näkymiä syntyy vain harvoin kauempana sijaitsevien voimaloiden kanssa.

Vaikka asutus on harvempaa ja vaikutukset kohdistuvat vähäisempään ihmismäärään, on

esimerkiksi Simojokivarressa kylien ja pienkylien ympäristö paikoin perinteistä ja vanhaa rakennuskantaa sekä pienpiirteistä ympäristöä, jonka maisema muuttuu teknologisemmaksi tuulivoimaloiden myötä. Martimoaavan suoalueiden maisemalla on suuri virkistyksellinen arvo lähes koskemattomana avoimena erämaatyyppisenä suoalueena. Leilisuon pohjoispuolella Martimoaavan retkeilyalueella näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita, mutta Leilisuon voimalat siirtävät energiantuotantoalueen lähemmäs avointa erämaisemaa. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat paikoin hieman merkittävämmät suuremman voimalamäärän vuoksi.

Simon keskusta-asutuksen näkökulmasta tuulivoimalat ovat jo jokseenkin vakiintunut elementti avoimessa maisemassa. Simon keskusta-alueella Leilisuon voimalat jäävät nykyisten toiminnassa olevien voimaloiden taakse eivätkä yhteisvaikutukset ole asutukselle merkittäviä.

Linnusto

Leilisuon vieressä sijaitseva Leipiön-Sarvisuon laaja tuulivoimapuistokokonaisuus muodostaa käytännössä yhden tuulivoima-alueen yhdessä Leilisuon kanssa. Pesimälinnuston osalta yhteisvaikutuksia voi muodostua lajeille, joilla on laaja reviiri. Esimerkiksi hankealueen lähialueella pesivän uhanalaisen pesimälajin reviiri ulottuu kaikkien tuulivoimapuistojen alueelle, jolloin rakennettava Leilisuon hanke osaltaan laajentaa voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat merkittävyydeltään suuria kielteisiä. Muuhun pesimälajistoon yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Leilisuon, Leipiön ja Sarvisuon muodostama kokonaisuus myös jossain määrin lisää muuttolinnustolle koituvaa puiston kiertoon käytettävää matkaa, tai toisaalta voi aiheuttaa enemmän puiston läpi tapahtuvaa lentämistä. Vaikutuksen merkittävyys muuttolinnustolle arvioidaan kuitenkin vähäiseksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Luonnon monimuotoisuus

Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset liittyvät ekologisiin verkostoihin. Alue on yleisesti pääosin ihmisvaikutteista, hakkuiden ja teiden pirstomaa talousmetsää, joskin muu ihmistoiminta alueella on suhteellisen vähäistä. Leilisuon metsäluontoa pirstova vaikutus ei merkittävästi lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista, eikä hankealueelle sijoitu suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa muuttavia vaikutuksia ja siten suoluonnon seudullista edustavuutta heikennettäisiin.

Eläimistön osalta yhteisvaikutukset kohdistuvat suurikokoisiin nisäkkäisiin, joilla on laajat elinpiirit, tai jotka vuodenkierron eri vaiheissa liikkuvat laajalla alueella. Esimerkiksi hirven osalta niiden elinalueita eri vuodenaikoina voi sijoittua kaikkien puistojen alueille, jolloin Leilisuon häiriötä ja elinympäristöjen pirstoutumista aiheuttavat vaikutukset osaltaan laajentavat Leipiö-Sarvisuon huomattavasti laaja-alaisempia vaikutuksia. Käytännössä yhtenäisen vaikutusalueen laajuuden vuoksi vaikutusten merkittävyys voidaan arvioida kohtalaiseksi kielteiseksi.

Liikenne

Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Yhteisvaikutukset kohdistuvat ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja ajoittuvat rakennusajalle.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat maiseman muuttumisesta, melu- ja valo-olosuhteiden muutoksista, virkistyskäytön muutoksista sekä elinkeinovaikutuksista. Maisemavaikutuksia käsiteltiin edellä. Melu- ja varjostusmallinnusten perusteella Leilisuon hanke yhdessä Sarvisuon voimaloiden kanssa ei aiheuta meluohjearvojen tai varjostuksen suositusarvojen ylittymistä. Muut olemassa olevat tai suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot sijaitsevat niin etäällä, ettei yhteisvaikutuksia melun

tai varjostuksen osalta synny. Alueen virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee.

Metsästyksessä hankkeen toteutuminen aiheuttaa yhteisvaikutuksia metsästysseurojen nykyisille metsästysalueille, sillä samojen seurojen alueille sijoittuu myös muita tuulivoimapuistoja- ja hankkeita. Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset kohoavat kyseistä hanketta suuremmiksi, sillä yhden seuran alueista merkittävä osuus sijoittuisi tällöin tuulivoima-alueille ja suurriistaan kohdistuisi myös kohtalaisia yhteisvaikutuksia tällä alueella.

Seudun elinkeinoille aiheutuvat yhteisvaikutukset ovat myönteisiä. Useiden hankkeiden toteutuminen voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia.

Poroelinkeino

Leilisuon tuulivoimahankkeen lisäksi Isosydänmaan paliskunnan alueella on toiminnassa tai suunnitteilla lukuisia muita poroelinkeinoon vaikuttavia maankäytönhankkeita. Tuulivoimahankkeiden ohella poroelinkeinoon vaikuttavia maankäytön muotoja ovat esimerkiksi turvetuotanto, metsätalous sekä Suhangon kaivoshanke.

Yhteisvaikutukset paliskunnan poronhoitoon ilmenevät rauhallisten laidunalueiden vähenemisenä ja pirstoutumisena. Eniten muutoksia aiheuttavat tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiestön rakentaminen, mutta myös epäsuorat häiriövaikutukset, kuten tuulivoimaloiden ja liikenteen melu sekä visuaaliset häiriöt, tulevat lisääntymään. Leilisuon tuulipuisto sijoittuu rakennettujen tai rakenteilla olevien hankealueiden jatkoksi niiden koillispuolelle. Rakennetuista tuulipuistoista saatujen kokemusten perusteella on todennäköistä, että hankkeiden yhteisvaikutuksena alue, jota porot hyödyntävät hankkeita edeltänyttä aikaa vähemmän, laajenee. Toisaalta yhtenäinen laajempi tuulivoimatuotantoon hyödynnetty alue aiheuttaa vähemmän haittaa kuin hajallaan olevat useat hankkeet, koska hankkeiden häiriövaikutukset menevät osittain päällekkäin eivätkä siten kata niin laajaa pinta-alaa paliskunnan alueesta.

Paliskunnan merkittävimpiä vasomis- ja kesälaidunalueita ovat laajat aapasuoalueet, mm. Lumiaapa–Martimoaapa ja Runkauksen luonnonpuisto, jotka ovat luonnonsuojeluperustein laajasti suojeltuja ja rajautuvat siten muun maankäytön ulkopuolelle. Yhteisvaikutusten tarkastelussa keskeistä ovat hankkeiden aiheuttamat muutokset laidunkiertoreiteissä. Laidunkierron muuttuminen voi vähentää tärkeiden kesälaidunalueiden tai niiden osien käyttöä ja toisaalta ohjata poroja esimerkiksi viljelymaille tai asutukselle.

Hankkeiden myötä haitat paliskunnan toiminnan kokonaistaloudellisen kannattavuudelle voivat muodostua merkittäviksi heikentäen elinkeinon toimintaedellytyksiä tai houkuttelevuutta nuoremman sukupolven näkökulmasta. Kokonaisuutena useiden tuulivoimahankkeiden sekä maankäytön muotojen yhteisvaikutukset Isosydänmaan paliskunnan poronelinkeinolle kohoavat merkitykseltään Leilisuon hanketta suuremmiksi, sillä useat hankkeet pirstovat ja heikentävät laidunmaita laajemmin sekä aiheuttavat muutoksia totunnaisiin laidunkiertoreitteihin ja työtapoihin esimerkiksi poroerotuksien toteutukseen. Lisäksi entisestään lisääntyvä liikenne aiheuttaa omat haitalliset vaikutuksensa poronhoidolle.

Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Sähkönsiirto toteutetaan Leilisuon hankkeessa maakaapelina. Simojoen sähköasema sijaitsee Leilisuon hankealueen välittömässä läheisyydessä ja maakaapelireitit kulkevat osittain jo hakatulla alueella, joten sähkönsiirron yhteisvaikutuksia voidaan pitää erittäin vähäisinä.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE0 uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta. Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina ja alue säilyy tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Alueen luonto ja maisema jatkavat luontaista kehitystään.

Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä

positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen energiaomavaraisuutta tai pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia sekä tuontienergiasta riippumattomuutta. Muutoksia nykytilaan voi kuitenkin aiheutua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena: esimerkiksi lähialueen muut tuulivoimahankkeet muuttavat toteutuessaan maisemaa.

Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on enemmän ja ne sijoittuvat hieman pohjoisemmaksi kuin muissa hankevaihtoehdoissa.

YVA-menettelyn aikana löydettiin ennestään tuntematon suuren uhanalaisen petolinnun reviiri vaihtoehdon VE3 hankealueen läheisyydestä. Vaihtoehdon VE3 aiheuttamat kielteiset vaikutukset lajiin on todettu merkittäviksi, eikä vaihtoehtoa VE3 sen vuoksi pidetä enää toteuttamiskelpoisena. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat hieman lähemmäs Simojokivarren asutusta, mutta kuitenkin riittävän etäälle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole vaikutuksissa merkityksellisiä eroja, ja ne ovat molemmat toteuttamiskelpoisia.

Sisällysluettelo

1 HANKE JA SEN PERUSTELUT 30
1.1 Hankkeen taustaa 30
1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet 31
1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset 31
1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle 33
1.2.3 Alueelliset tavoitteet 34
1.2.4 Hankkeen tavoitteet 34
1.2.5 Tuulisuus 35
1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 36
1.3.1 Leilisuon tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet 36
1.3.2 Hankkeen toteutusaikataulu 36
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY 37
2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet 37
2.2 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhdistämisen lainsäädäntötausta 37
2.2.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa 38
2.3 Arviointimenettelyn sisältö 38
2.4 Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet ja aikataulu 39
2.4.1 Ennakkoneuvottelu 39
2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma 39
2.4.3 Arviointiselostus 40
2.4.4 Arviointimenettelyn päättyminen 41
2.5 Arviointimenettelyn osapuolet 41
2.5.1 Hankkeesta vastaava 41
2.5.2 Prosessinjohtaja 41
2.5.3 Yhteysviranomainen 41
2.5.4 YVA-konsultti 41
2.5.5 Seurantaryhmä 41
2.6 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 43
3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT 45
3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen 45
3.2 Muutokset YVA-suunnitelmavaiheen jälkeen 45
3.3 Hankkeen vaihtoehdot 47
4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS 51
4.1 Tuulivoimapuiston rakenteet ja hankkeen maankäyttötarve 51
4.1.1 Tuulivoimaloiden rakenne 52
4.1.2 Tuulivoimalan konehuone 53
4.1.3 Lentoestemerkinnät ja -valot 53

4.1.4 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat 55
4.1.5 Huoltotieverkosto 56
4.2 Sähkönsiirron rakenteet 56
4.3 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen 57
4.3.1 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne 59
4.4 Huolto ja ylläpito 60
4.5 Käytöstä poisto 61
4.6 Turvaetäisyydet voimaloihin 62
5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT 63
6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISUUNNITELMA 65
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset 65
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 65
6.3 Tarkasteltava vaikutusalue 67
6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 69
6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys 70
6.4.2 Muutoksen suuruusluokka 71
6.4.3 Vaikutuksen merkittävyys 71
6.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät 72
6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 72
6.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät 73
6.8 Vaikutusten seuranta 73
7 SUHDE YLEMMÄN TASON SUUNNITTELUJÄRJESTELMIIN 74
7.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 74
7.2 Maakuntakaava 76
7.2.1 Suhde maakuntakaavaan 79
8 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN 82
8.1 Vaikutusten tunnistaminen 82
8.2 Vaikutusalue 82
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 82
8.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 83
8.4 Hankealueen nykytila 83
8.4.1 Alueen yleiskuvaus 83
8.5 Yhdyskuntarakenne 84
8.6 Asutus ja väestö 86
8.7 Kaavoitus 89
8.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 92
8.8.1 Suhde yleis- ja asemakaavoihin 92

8.8.2 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 92
8.8.3 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 94
8.8.4 Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset 96
8.9 Yhteenveto vaikutuksista 96
8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 97
8.11 Arvioinnin epävarmuustekijät 97
9 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN 98
9.1 Vaikutusten tunnistaminen 98
9.2 Vaikutusalue 98
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 100
9.3.1 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat 101
9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 104
9.5 Nykytila 105
9.5.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet 105
9.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet 106
9.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 106
9.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 108
9.5.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 110
9.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 110
9.5.7 Paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet 112
9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 116
9.6.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset hankealueella (”välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m) 116
9.6.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”lähialueelta” tarkasteltuna (n. 0–7 km) 116
9.6.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”välialueelta” tarkasteltuna (n. 7–14 km) 145
9.6.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”kaukoalueelta” tarkasteltuna (n.14–25 km) 160
9.6.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä) 161
9.6.6 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys 161
9.6.7 Sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys 162
9.7 Yhteenveto vaikutuksista 162
9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 164
9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 164
10 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN 165
10.1 Vaikutusten tunnistaminen 165
10.2 Vaikutusalue 165
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 165

10.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 167
10.4 Nykytila 167
10.4.1 Vaikutuskohteiden herkkyys 175
10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 175
10.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset 175
10.5.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset 175
10.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 175
10.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 176
10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 176
11 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN 177
11.1 Vaikutusten tunnistaminen 177
11.2 Vaikutusalue 177
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 177
11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 178
11.4 Nykytila 178
11.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia 178
11.4.2 Pintavedet 184
11.4.3 Pohjavesialueet 186
11.4.4 Vaikutuskohteiden herkkyys 186
11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 187
11.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 187
11.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 189
11.5.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 189
11.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 189
11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 191
11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 191
12 VAIKUTUKSET ILMASTOON 192
12.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen 192
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 193
12.2.1 Arvioinnin lähtökohdat 193
12.2.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta 194
12.2.3 Materiaali- ja tuotevaihe 194
12.2.4 Rakentamisvaihe 195
12.2.5 Käyttövaihe 196
12.2.6 Toiminnan päättyminen 196
12.3 Nykytila 197
12.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 198
12.4.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset 198

12.4.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset 198
12.4.3 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset 200
12.4.4 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset 201
12.4.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 201
12.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 202
12.5.1 Vaikutusarvioinnin yhteenveto 202
12.5.2 Sähköntuotanto muilla polttoaineilla 203
12.5.3 Hanke ja sähköntuotannon päästökehitys Suomessa 204
12.5.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin 204
12.5.5 Vaihtoehtojen vertailu 205
12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 206
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 207
13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN 208
13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 208
13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 208
13.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 208
13.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö 209
13.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila 210
13.3.1 Yleiset kasvillisuusolosuhteet 210
13.3.2 Talousmetsät 211
13.3.3 Suoluonto ja pienvedet 211
13.3.4 Arvokkaat luontokohteet 213
13.3.5 Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto 215
13.3.6 Vaikutuskohteiden herkkyys 216
13.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 216
13.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa 216
13.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille 217
13.4.3 Vaikutukset huomionarvoiseen kasvilajistoon 219
13.4.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 219
13.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 220
13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 220
14 VAIKUTUKSET LINNUSTOON 221
14.1 Vaikutusten tunnistaminen 221
14.2 Vaikutusalue 221
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 222
14.3.1 Yleistä 222
14.3.2 Pesimälinnuston selvitysmenetelmät 222
14.3.3 Muuttolinnusto 224

14.3.4 Vaikutusten arviointimenetelmät 224
14.4 Nykytila 225
14.4.1 Pesimälinnusto 225
14.4.2 Muuttolinnusto 228
14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 230
14.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon 230
14.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon 233
14.5.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 234
14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 235
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 236
15 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN 237
15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 237
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 237
15.2.1 Direktiivilajien erillisselvitykset 237
15.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö (herkkyys ja muutoksen suuruusluokka) 238
15.3 Eläimistön nykytila 238
15.3.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit 238
15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 240
15.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon 240
15.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon 241
15.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 243
15.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 244
15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 244
16 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA LUONNONSUOJELUOHJELMIEN ALUEISIIN 245
16.1 Vaikutusten tunnistaminen 245
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 245
16.2.1 Yleistä 245
16.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 246
16.3 Nykytila 246
16.3.1 Natura-alueet 246
16.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet 247
16.3.3 FINIBA– ja IBA-alueet 249
16.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 250
16.4.1 Vaikutukset Natura-alueille ja FINIBA/IBA-alueille 250
16.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille 252
16.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 252
16.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 253

16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 253
17 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN 254
17.1 Vaikutusten tunnistaminen 254
17.2 Vaikutusalue 254
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 255
17.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 255
17.5 Nykytila 256
17.5.1 Vakituinen ja loma-asutus 256
17.5.2 Virkistyskäyttö 257
17.5.3 Metsästys 259
17.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 261
17.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 261
17.6.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 261
17.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 269
17.7.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 271
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 271
18 ÄÄNI- JA MELUVAIKUTUKSET 272
18.1 Vaikutusten tunnistaminen 272
18.2 Vaikutusalue 272
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 272
18.4 Nykytila 275
18.4.1 Vaikutuskohteiden herkkyys 276
18.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 276
18.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen jälkeiset meluvaikutukset 276
18.5.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset 276
18.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 283
18.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 284
18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 284
19 VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN 285
19.1 Vaikutusten tunnistaminen 285
19.2 Vaikutusalue 285
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 286
19.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 286
19.4 Nykytila 286
19.4.1 Vaikutuskohteiden herkkyys 287
19.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 287
19.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 290

19.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 291
19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 291
20 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN 293
20.1 Vaikutusten tunnistaminen 293
20.2 Vaikutusalue 293
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 293
20.4 Nykytilanne 294
20.4.1 Tieliikenne 294
20.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys 299
20.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 299
20.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset 299
20.5.2 Muutoksen suuruusluokka 300
20.5.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 303
20.5.4 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset 305
20.5.5 Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset 305
20.5.6 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille 305
20.5.7 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen 306
20.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 306
20.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 307
20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 308
21 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN 309
21.1 Vaikutusten tunnistaminen 309
21.2 Vaikutusalue 309
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 309
21.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 310
21.4 Nykytila 310
21.4.1 Alueen elinkeinotoiminta 310
21.4.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen 311
21.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 312
21.5.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen 312
21.5.2 Vaikutukset metsätalouteen 313
21.5.3 Vaikutukset matkailuun 313
21.5.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 314
21.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 315
21.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 315
21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 316
22 VAIKUTUKSET POROELINKEINOON 317
22.1 Vaikutusten tunnistaminen 317

22.2 Vaikutusalue 318
22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 318
22.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 319
22.4 Poroelinkeino ja porojen vuodenkierto yleisesti 319
22.4.1 Porojen laidunnus 319
22.4.2 Poronhoitotyöt 319
22.4.3 Porotalous 320
22.5 Poronhoidon nykytila alueella 320
22.5.1 Isosydänmaan paliskunta 320
22.5.2 Porojen laidunnus hankealueen ympäristössä 322
22.6 Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyys 323
22.6.1 Laidunmenetykset 324
22.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 328
22.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 329
22.6.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 331
22.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 331
22.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 333
22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 334
23 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN 335
23.1 Vaikutusten tunnistaminen 335
23.2 Vaikutusalue 335
23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 335
23.4 Nykytila 336
23.4.1 Lentoliikenne 336
23.4.2 Tutkat 336
23.4.3 Viestintäyhteydet 337
23.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen 337
23.6 Vaikutukset tutkien toimintaan 338
23.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 338
23.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 338
23.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 338
24 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ 339
24.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 339
24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 339
24.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 339
24.3 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit 339
24.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit 340

24.4.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen 340
24.4.2 Talviaikainen jään muodostuminen 340
24.5 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille 341
24.6 Tulipaloriski 341
24.7 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit 341
24.8 Yhteenveto vaikutuksista 342
24.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 342
24.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 343
25 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA 344
25.1 Liittyminen muihin hankkeisiin 344
25.2 Arviointimenetelmät 344
25.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa 344
25.3.1 Yhteisvaikutukset maisemaan 347
25.3.2 Yhteisvaikutukset linnustoon 351
25.3.3 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen 351
25.3.4 Yhteisvaikutukset liikenteeseen 352
25.3.5 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset 352
25.3.6 Poroelinkeinoon kohdistuvat yhteisvaikutukset 353
25.3.7 Radio- ja antenni-tv-vastaanottoon liittyvät vaikutukset 354
25.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 355
25.4.1 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset 356
26 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET 357
27 VAIHTOEHTOJEN VERTAILUT JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS 358
28 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI 364
28.1 Linnusto 364
28.2 Melu 365
28.3 Poroelinkeino 365
29 LÄHTEET 367

LIITTEET

1. Arviointikriteerit
2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen
3. Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet 2023
4. Arkeologinen inventointi 2021
5. Luontoselvitysraportti 2023
6. Natura-arviointi 2023. SALASSAPIDETTÄVÄ
7. Asukaskyselyn tulokset 2022
8. Melu- ja varjostusmallinnusraportti 2023

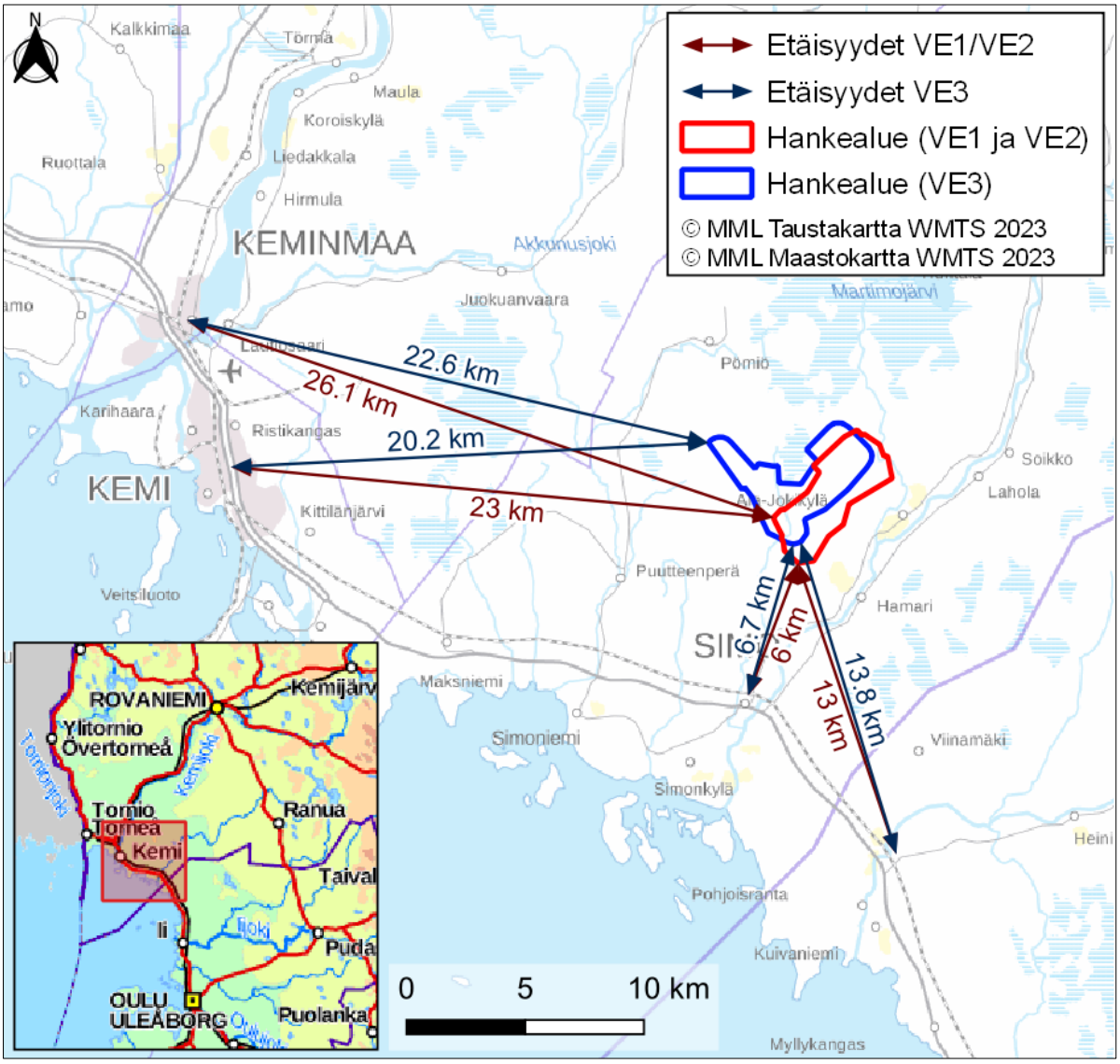
1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

1.1 Hankkeen taustaa

Myrsky Energia Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Simon Leilisuon alueelle (kuva 1). Leilisuon alueelle suunnitellaan yhteensä 8–14 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on maksimissaan noin 215 metriä, roottorin halkaisija maksimissaan noin 200 metriä ja kokonaiskorkeus noin 300 metriä ja yksikköteho voimalateknologian kehityksestä riippuen noin 6–10 MW.

Leilisuon tuulivoimapuisto kattaa vaihtoehdosta riippuen noin 1270–1450 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue sijaitsee noin kuusi kilometriä Simon keskustasta pohjoiseen. Tuulivoimapuisto sijoittuu Valajanaavan yhteismetsän, Tornator Oyj:n, yksityisten maanomistajien ja Metsähallituksen hallinnoimille valtion maille.

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa sähköenergiaa tuulen avulla. Tuulivoimapuistohanke muodostuu tuulivoimaloista ja niiden tarvitsemasta infrasta sekä tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä. Hankealueella tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Simojoen sähköaseman kautta. Uusia ilmajohtoja ei rakenneta, vaan sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleiden avulla.



Kuva 1. *Hankealueen sijainti.*

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-suunnitelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kaavoitusmenettelyssä. YVA-selostus liitetään kaavan valmisteluaineistoon. Hankkeessa laaditut ympäristöselvitykset on toteutettu palvelemaan sekä kaavoitusta, että ympäristövaikutusten arviointia.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon ja lisätä Suomen energiaomavaraisuutta. Hankkeessa on tarkoitus rakentaa tuulivoimaloita ja tuulivoiman tarvitsemaa infraa, kuten sähkönsiirtoverkkoa, sisäisiä sähköasemia ja huoltotiestöjä. 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 seuraavissa taulukoissa (taulukot 1 ja 2).

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

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.

Strategia	Tavoite
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa (KAISU)	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteilla oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

Seuraavaan taulukkoon on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia:

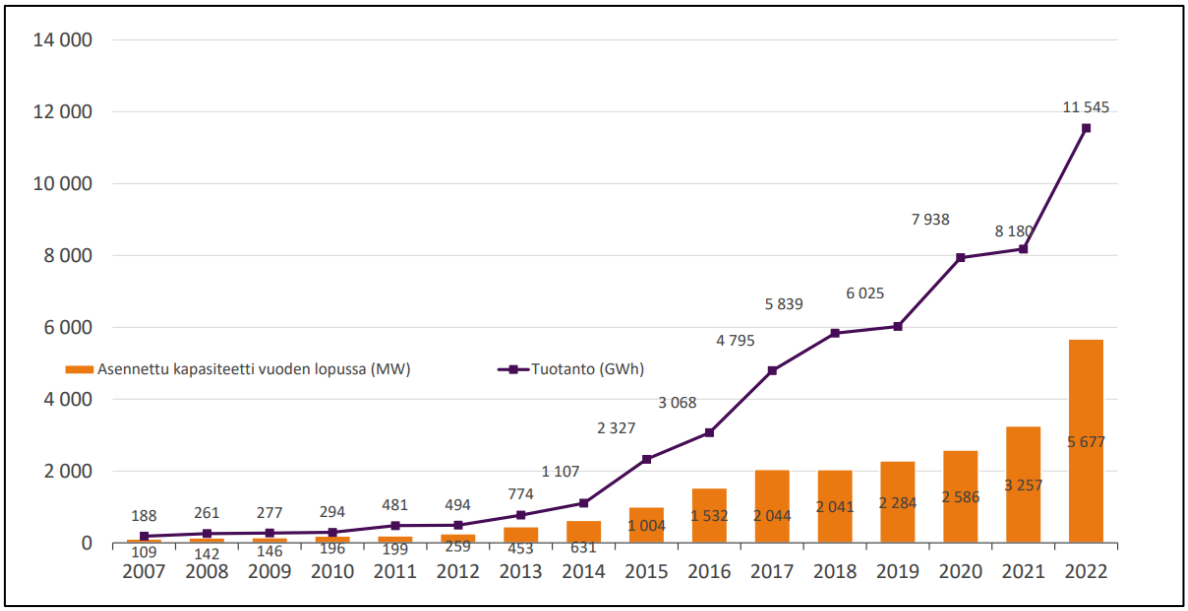
Taulukko 2. *Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.*

Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.
Kiertotalouden strateginen ohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta vuoteen 2035 mennessä.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

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

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



Kuva 2. *Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuoden 2022 lopussa yhteiskapasiteetti oli 5677 MW (Energiateollisuus 2023).*

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

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

1.2.3 Alueelliset tavoitteet

Lapin liitto on sitoutunut **Suomen kestävän kehityksen yhteiskuntasitoumukseen 2050** omalla Kestävän kehityksen toimenpidesitoumuksellaan, ja tavoitteena on saada Lapin liiton toiminnalle ulkopuolisesti auditoitu ympäristösertifikaatti vuonna 2022. Tämän avulla pyritään pienentämään Lapin liiton päästöjä, vähentämään luonnonvarojen kulutusta ja sitouttamaan koko työyhteisö ympäristötekoihin. Lisäksi Lapin liitto edistää hanketoiminnallaan YK:n kestävän kehityksen toimintaohjelman **Agenda2030** kestävän kehityksen erilaisia globaaleja tavoitteita. Näihin kuuluu muun muassa edullisen, luotettavan, kestävän ja uudenaikaisen energian varmistaminen kaikille.

Lapin maakuntaohjelma eli **Lappi-sopimus** on lakisääteinen kehittämisstrategia, joka esittää kokonaiskuvan kehittämisestä ja rahoituksen suuntaamisesta maakunnassa, sekä pitkän tähtäimen tulevaisuuskuvat (Lapin Liitto 2023a). Viimeisin Lappi-sopimus on tehty vuosille 2022–2025, ja se on hyväksytty Lapin liiton valtuustossa 29.11.2021. Lappi-sopimus pitää sisällään Lapin maakuntaohjelman 2022–2025 sekä maakuntasuunnitelman vuoteen 2040.

Lappi-sopimuksen strategisia painopisteitä ovat seuraavat seitsemän teemaa: Arktinen talous ja teollisuus kasvavat kestävästi uudistumalla, väestökehityksen ja työvoiman riittävyyden haasteet hallintaan, osaamisen kehittäminen vastaamaan toimintaympäristön nopeita muutoksia, elinympäristön laatu, hyvinvointi ja peruspalvelut hyvän elämän osatekijöinä, ilmastonmuutoksen hillitseminen ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen, hyvä saavutettavuus kilpailukyvyn ja kasvun mahdollistajana sekä saamelaiskulttuurin elinvoimaisuus.

Elinkeinojen kehittymisen tukena on tunnistettu kehittämisvyöhykkeitä. Perämerenkaaren teollisuus- ja energiavyöhykkeestä todetaan seuraavaa: ”Arktisen talouden painopisteet luonnonvarateollisuus ja hajautettu energiatuotanto sekä ympärivuotinen matkailu näkyvät aluerakenteen tavoitekuvassa. Perämeren rannikolle Meri-Lappiin tulee kehittymään yhä vahvempi teollisten toimintojen vyöhyke, joka monipuolistuu energian tuotantoon ja jakeluun sekä liikenneinfrastruktuuriin liittyvien investointien vaikutuksesta. Perämeren kaarella on suuri merkitys myös Lapin vetylaakson kehittymisessä.”

Lapin visio vuoteen 2025 on: ”Älykäs ja kansainvälinen Lappi on arktinen edelläkävijä. Rakennamme maailman puhtaimmassa maakunnassa kestävää kilpailukykyä, hyvinvointia ja menestystä. #RakkauestaLappiin”

1.2.4 Hankkeen tavoitteet

Leilisuon tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 6–10 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 240–400 GWh luokkaa.

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

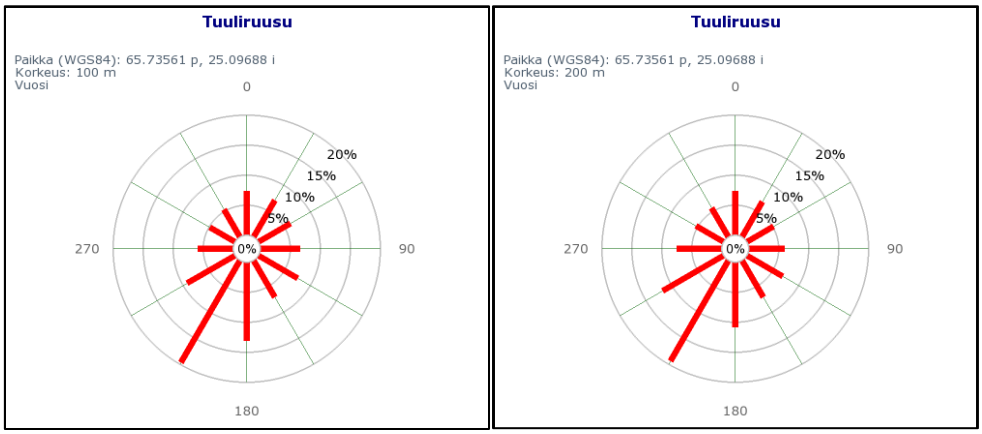
Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

1.2.5 Tuulisuus

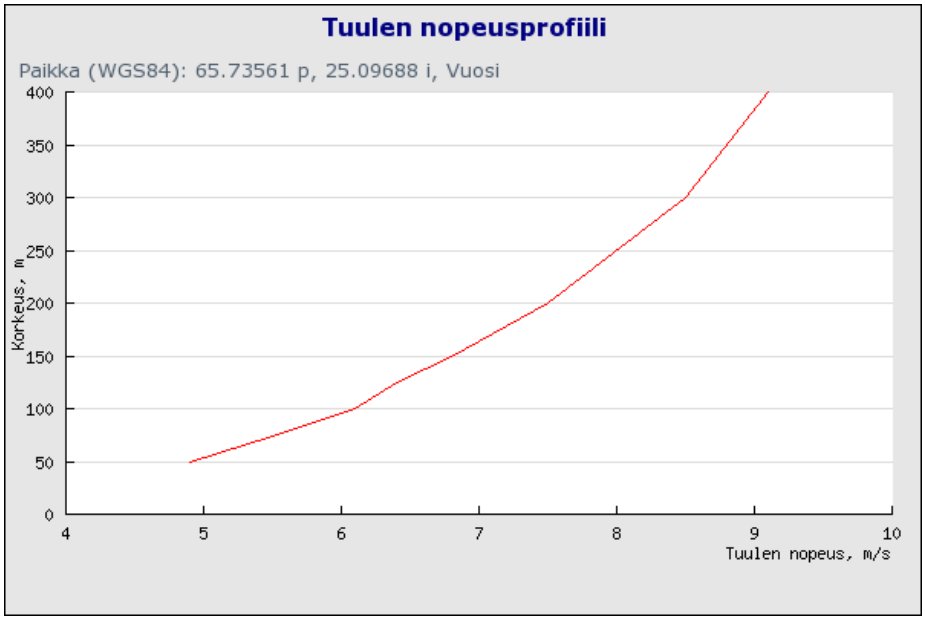
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin (Ilmatieteen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

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

Kuvassa 3 on esitetty Leilisuon tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta (Tuuliatlas 2022). Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta kohti koillista. Keskimääräinen tuulennopeus hankealueella on 100 metrin korkeudella 6,1 m/s, 200 metrin korkeudella 7,5 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,5 m/s (kuva 4). Tuuliatlaksen tietojen perusteella voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimatuotantoon.



Kuva 3. *Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta 100 m:n ja 200 m:n korkeudelta (Tuuliatlas 2022).*



Kuva 4. *Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 m:n korkeudella (Tuuliatlas 2022).*

1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Leilisuon tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Leilisuon tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2020. Hankkeesta vastaava on solminut alueen maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksia. Hankkeesta vastaava on tehnyt Simon kunnalle kaavoitusaloitteen, jonka Simon kunnanhallitus on hyväksynyt kokouksessaan 18.1.2021. Hankkeesta vastaava on tehnyt Simon kunnan kanssa aluetta koskevan kaavoitussopimuksen.

1.3.2 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Leilisuon tuulivoimapuistossa vuonna 2025. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty kuvassa 5.

Yleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi	2021–24
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2024
Tekninen suunnittelu	2023–24
Rakentaminen	2025–2026
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2026–

Kuva 5. *Hankkeen alustava suunnittelu- ja toteutusaikataulu.*

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 ja kaavoituksen yhdistämisen lainsäädäntötausta

Leilisuon hankkeessa ympäristövaikutukset arvioidaan kaavoitusmenettelyn yhteydessä. Yhteismenettelyssä kaavamenettely muodostaa prosessin rungon. Prosessinjohtajana toimii kaavan laatimisesta vastaava kunnan kaavoitusviranomainen. Hankkeesta vastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, mutta kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kaavan laatimisesta sekä siihen liittyvästä vaikutusten arvioinnista ja kaavan hyväksymisestä. Käytännössä kaava-asiakirjojen toteutuksesta vastaa tuulivoimahankkeissa kunnan hyväksymä konsultti, jonka työtä kunnan kaavoittaja ohjaa.

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

Yhteismenettelyssä laadittavien selvitysten ja dokumenttien sekä tiedottamisen tulee täyttää sekä

- Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 9 §)
- Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 1 §, MRA 17 §, MRA 30 a §, MRA 30 b §, MRA 32 §),
- YVA-lain (YVAL 5 §, YVAL 18 §, YVAL 23 §) että
- YVA-asetuksen (YVAA 3 §, YVAA 4 §) vaatimukset.



Kuva 6. *YVA-menettelyn suhde maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaprosessiin (Kuva: Ympäristöministeriö, Matti Laitio).*

2.2.1 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:

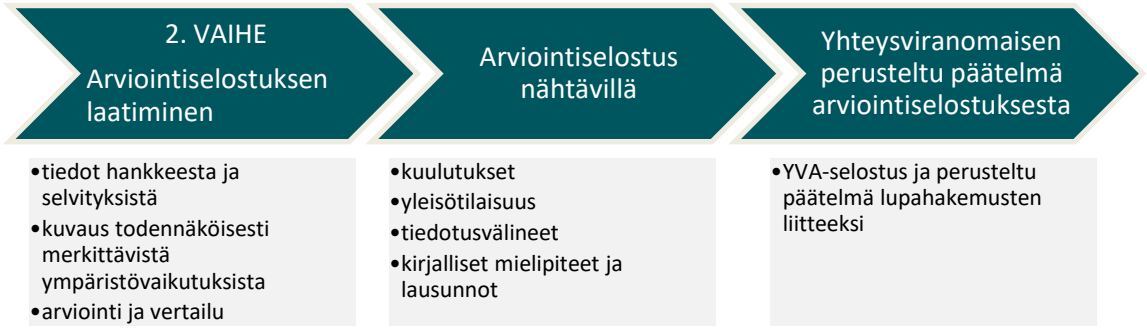
1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

2.3 Arviointimenettelyn sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen 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 7. *YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma). Käsillä olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).*

2.4 Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet ja aikataulu

2.4.1 Ennakkoneuvottelu

Hankkeesta järjestettiin **ennakkoneuvottelu** 11.5.2021. Ennakkoneuvottelun (YVAL 8 §) tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Simon kunta, Myrsky Oy, Lapin ELY-keskus, Lapin liitto, Tornionlaakson museo, Paliskuntain yhdistys sekä FCG Finnish Consulting Group Oy. Hankkeen yhteismenettelyn toteuttamisesta on sovittu vielä erikseen hankkeesta vastaavan, kunnan ja ELY-keskuksen kesken.

2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma oli julkisesti nähtävillä 8.12.2021–21.1.2022 välisen ajan osana hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa. Simon kunta kuulutti Leilisuon tuulivoimapuiston yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman vireille tulosta ja nähtävilläolosta Lounais-Lappi -lehdessä ja Lapin Kansassa, minkä lisäksi kuulutus on ollut nähtävillä Simon kunnan internetsivuilla sekä www.ymparisto.fi/yleiskaavaSimonLeilisuontuulivoimaYVA. Nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus 21.12.2021 Simon kunnan valtuustosalissa. Tilaisuuteen oli mahdollisuus osallistua myös etäyhteydellä. Yleisötilaisuudessa esiteltiin hankkeen kaavoitus- ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Yleisöllä oli tilaisuuden aikana mahdollisuus esittää kysymyksiä kirjallisesti tai suullisesti.

Simon kunta pyysi asiakirjoista lausunnot. Lausuntoja saatiin 16 ja mielipiteitä 3. Simon kunta toimitti saamansa lausunnot ja mielipiteet yhteysviranomaiselle, joka antoi oman lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointisuunnitelmasta 16.2.2022. Yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Yhteenvetotaulukko lausunnon huomioon ottamisesta on tämän selostuksen liitteenä 2.

2.4.3 Arviointiselostus

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

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

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

2.4.4 Arviointimenettelyn päättyminen

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

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

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.

2.5 Arviointimenettelyn osapuolet

2.5.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimiva Myrsky Energia Oy on suomalainen energiayhtiö, joka kehittää, rakentaa ja hallinnoi uusiutuvan energian hankkeita Suomessa. Myrskyn toiminnan painopiste on tuulivoimassa ja aurinkovoimassa. Yhtiön tavoitteena on mahdollistaa Suomeen vähintään 2000 megawattia tuulivoimainvestointeja vuoteen 2030 mennessä. Yhtiöllä on noin 30 hanketta käynnissä, joista 16 hanketta on kaavoituksessa. Myrsky Energia Oy:n omistavat Tuomas Candelin-Palmqvist ja Korpi Capital Oy.

2.5.2 Prosessinjohtaja

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

2.5.3 Yhteysviranomainen

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

2.5.4 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 ja laatii kaava-asiakirjat.

2.5.5 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu **seurantaryhmä** tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista

sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. YVA-konsultti on ottanut seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot (seurantaryhmätyöskentelyyn osallistuneet tahot on **lihavoitu**):

Viranomaistahot:

- Fingrid Oyj
- **Simon kunta**
- Ilmatieteen laitos
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Luonnonvarakeskus Luke
- **Metsähallitus**
- Museovirasto
- Lapin pelastuslaitos
- Lapin aluehallintovirasto
- **Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)**
- Lapin liitto
- **Tornionlaakson maakuntamuseo**
- Puolustusvoimat, 3. Logistiikkarykmentti
- Suomen erillisverkot
- Väylä

Muut osalliset:

- Alaniemen Metsästäjät
- Cinia Group Oy
- Digita Networks Oy
- DNA Oy
- Edzcom Oy (Ukkoverkot)
- Elenia Oy
- Elisa Oy
- Hirvimaan metsäautotien tiekunta
- **Isosydänmaan Paliskunta**
- Kemi Tornion Lintuharrastajat Xenus ry
- **Leipiön tiekunta**
- **Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry**
- **Metsänhoitoyhdistys Lappi**
- Paliskuntain yhdistys
- **Perämaan metsäautotien tiekunta**
- **Sarvisuon metsäautotien tiekunta**
- **Simon riistanhoitoyhdistys ry**
- **Simon Alajoen Linnustajat**
- Telia Company
- **Tornator**
- Valajanaavan yhteismetsä
- **Veitsiluodon Metsämiehet ry**
- Viantienjoen Metsästysseura ry

Seurantaryhmä kokoontui arviointisuunnitelman käsittelyä varten 4.11.2021. Seurantaryhmän kokoukseen osallistui 18 henkilöä. Edustettuina oli Simon kunta, Lapin ELY-keskus, Metsähallitus, Tornionlaakson museo, Tornator, Isosydänmaan paliskunta, Metsänhoitoyhdistys Lappi, Simon riistanhoitoyhdistys, Veitsiluodon metsämiehet, Sarvisuon metsäautotien tiekunta, Leipiön tiekunta, Perämaan metsäautotien tiekunta, hanketoimija ja konsultti. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa hanketoimijan omistuspohjasta, maanomistajien vuokrasopimuksista ja niiden kestosta sekä sopimustilanteesta, vuokrakorvausperiaatteista, rakennettavista huoltoteistä, voimaloiden sijoittelusta, kaavoituksen tilanteesta ja yleisötilaisuuden ajankohdasta.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 31.8.2023 ennen kaavan valmisteluaineiston ja YVA-selostuksen julkaisua. Kokouksessa edustettuina olivat Simon kunta, Lapin ELY-keskus, Metsähallituksen luontopalvelut, Tornionlaakson museo, MTK Lappi, Metsänhoitoyhdistys Lappi, Isosydänmaan paliskunta, Tornator, Simon Alajoen linnustajat sekä hanketoimija ja konsultti. Seurantaryhmän kokouksessa kes-

kusteltiin muun muassa päiväpetolintuselvityksen maastopäivien määrän riittävyydestä, muista läheisistä hankkeista ja luontokohteiden mahdollisesta rekisteröimisestä esimerkiksi Metsälain 10 § mukaisiin kohteisiin.



Kuva 8. *YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.*

2.6 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Edellä mainittujen osapuolten lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointisuunnitelman ja -selostuksen nähtävilläoloaikana kunkin on mahdollista esittää Simon kunnalle kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävyydestä. YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan Simon kaavoitusviranomaisen toimesta kunnan virallisella ilmoitustaululla, sekä sanomalehdissä (Lapin Kansa ja Lounais-Lappi). Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan myös ELY-keskuksen internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/yleiskaavaSimonLeilisuontuulivoimaYVA. Internetsivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa. Simon kunnan kaavahankkeiden internet-osoite on https://www.simo.fi/tekniset-palvelut/kaavoitus-2/yleiskaavat/ Yleiskaavat | Simon kunta .

YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään toinen yleisötilaisuus, jossa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusprosessin tilannetta.

Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan kuulutusten yhteydessä, paikallisissa lehdissä sekä kunnan ja ELY-keskuksen nettisivuilla.

Taulukko 4. *Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.*

Mitä	Missä	Milloin
Ennakkoneuvottelu	Etäyhteys	11.5.2021
YVA-suunnitelmaraportti Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	ympäristö.fi – sivusto, kunnan virralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot	8.12.2021–21.1.2022
Tiedotus- ja yleisötilaisuus	Kunta	21.12.2021 (YVA-suunnitelmavaihe) 29.11 2023 (YVA-selostusvaihe)
YVA-selostusraportti Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos)	Ympäristö.fi –sivusto, kunnan virralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot	26.10.2023–2.1.2024
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla	YVA-suunnitelman ja OAS:in nähtävillä oloaika YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen nähtävillä oloaika
Seurantaryhmän kokous	Kunta	4.11.2021 31.8.2023
Tiedottaminen hankkeesta	Internet (http://www.ympäristo.fi/yleiskaavaSimonLeilisuontuulivoimaYVA) ja Simon kunnan internet-sivut) paikalliset sanomalehdet	Koko kaavoitus- ja YVA-menettelyn ajan

3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

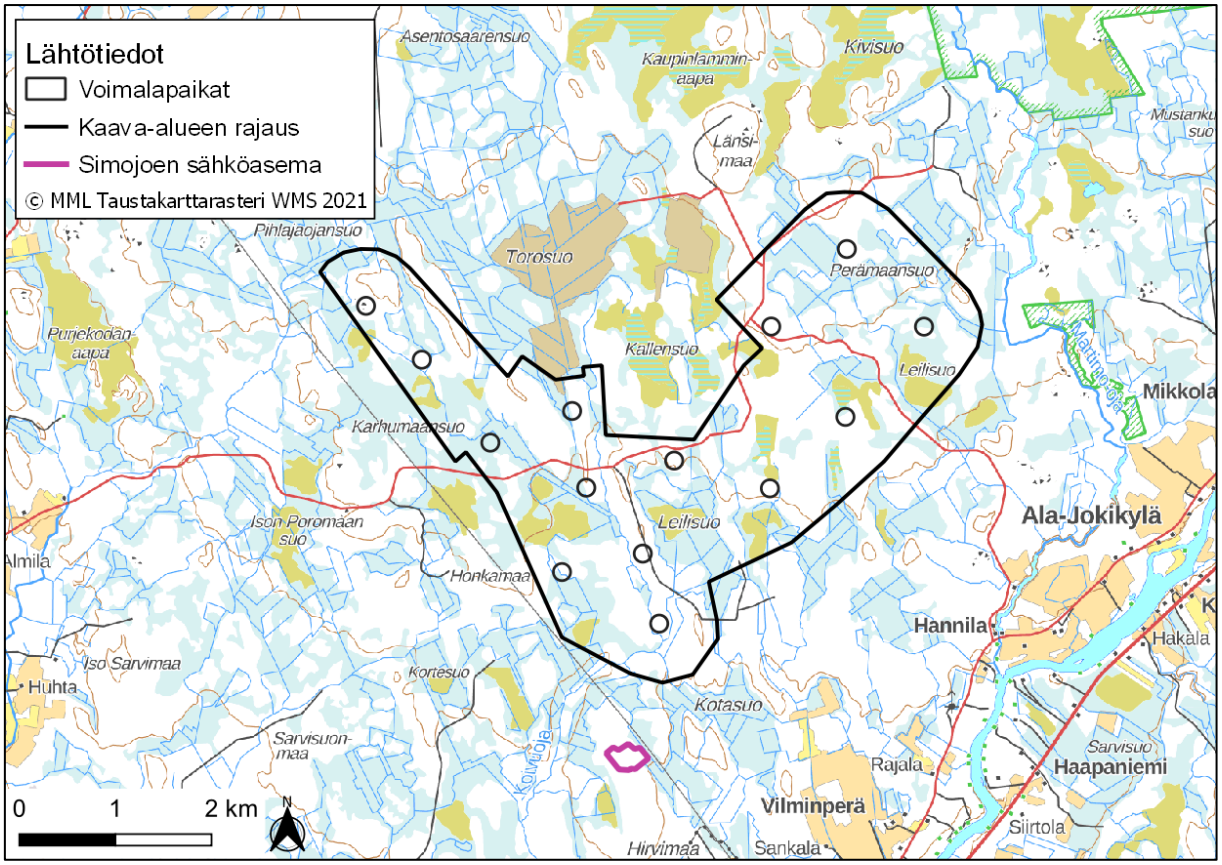
3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

Leilisuon tuulivoimapuistohankkeessa alustavat voimalapaikat on pyritty sijoittamaan niin, että hanke on tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden alustavassa sijoittelussa on lisäksi huomioitu solmitut maanvuokrasopimukset, alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luonto-arvot, maankäyttömuodot sekä porotalouden toimintaedellytykset. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään 2 kilometrin etäisyys.

Hankkeen esisuunnitteluvaiheessa aluerajaus on ollut laajempi. Metsähallituksen ja Isosydänmaan paliskunnan kanssa käytyjen neuvottelujen perusteella kaava-alueen rajausta pienennettiin ja voimaloiden sijoittelua muutettiin YVA-suunnitteluvaiheessa julkaistuun toteutusvaihtoehtoon. Voimaloiden etäisyyttä Natura-alueeseen kasvatettiin.

3.2 Muutokset YVA-suunnitelmavaiheen jälkeen

Toteutusvaihtoehtoina YVA-suunnitelmavaiheessa tarkasteltiin yhtä toteutusvaihtoehtoa (14 voimalaa), eli maksimimäärää voimaloita, mitä alueelle arvioitiin voitavan sijoittaa. Voimaloiden yksikköteho oli 6–10 MW ja kokonaiskorkeus 265 metriä.



Kuva 9. *YVA-suunnitelmavaiheessa esitetyt tuulivoimaloiden alustavat sijainnit (14 voimalaa) vaihtoehdossa VE1.*

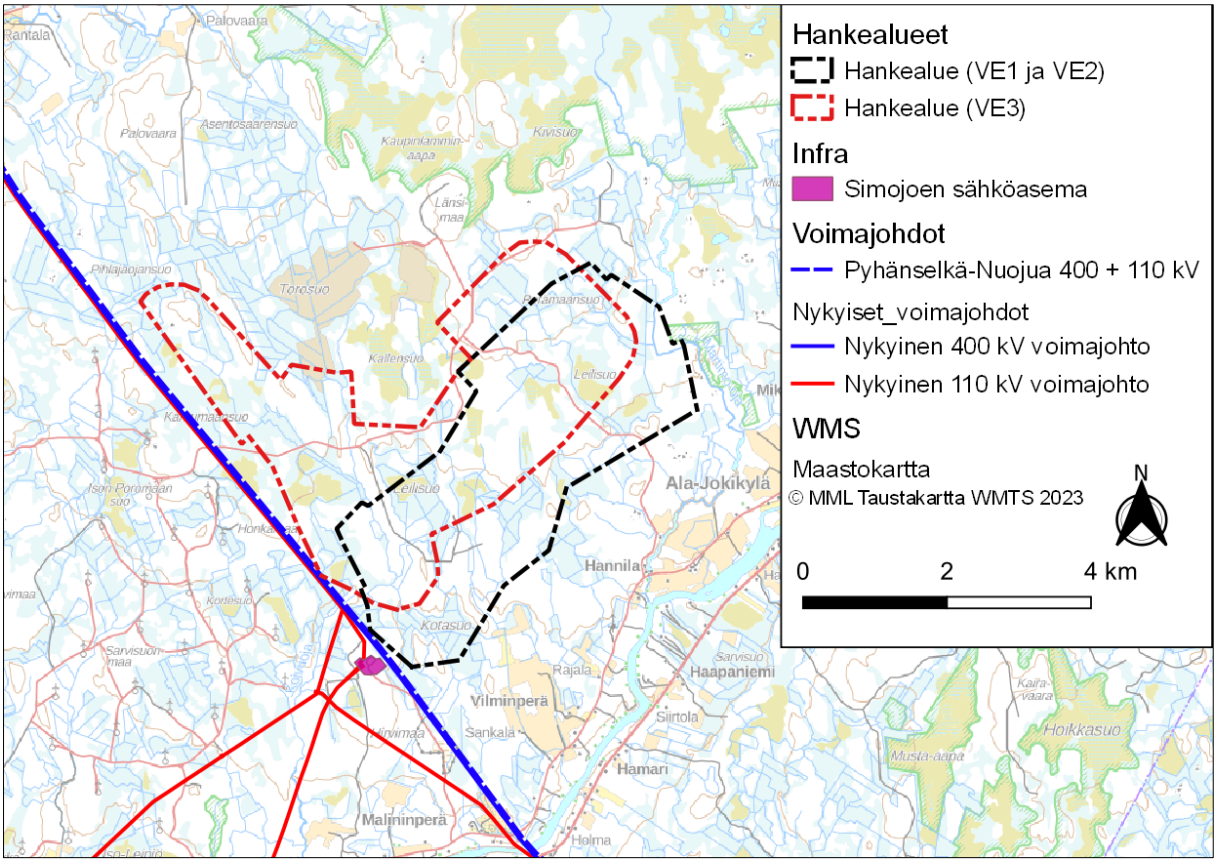
Vaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten yhteydessä löydettiin uusi ennestään tuntematon suojellun petolinnun pesäpaikka hankealueen pohjoispuolelta. Pesäpaikan vuoksi muodostettiin kaksi pienempää kahdeksan voimalan hankevaihtoehtoa ja voimaloiden sijaintia siirrettiin osittain etelämmäs. Näin saatiin muodostettua riittävä etäisyys pesäpaikasta tuulivoimaloihin. Pienempien vaihtoehtojen osalta myös hankealueen rajausta muutettiin, hankealueen koko on näissä

vaihtoehtoissa noin 1270 hehtaaria. Voimaloiden yksikköteho on 6–10 MW ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Voimaloiden sijoittelu eroaa hieman toisistaan.

Koska hankkeessa toteutetut selvitykset ovat kattaneet myös laajemman vaihtoehdon, YVA-suunnitelmavaiheen toteutusvaihtoehto pidettiin edelleen mukana vaikutusten arvioinnissa, ja sitä arvioidaan tässä YVA-selostuksessa vaihtoehtona VE3.

Laajimmankin vaihtoehdon osalta voimaloiden kokonaiskorkeus nostettiin 300 metriin, jolloin voidaan ottaa huomioon vaikutusten arvioinnissa tulevaisuuden mahdolliset entistä suuremmat tuulivoimalat.

Isomman 14 voimalan hankealueen koko säilyi samana, noin 1 440 hehtaaria. Voimalasijoittelussa tehtiin luonto- ja ympäristöselvitysten perusteella pientä hienosäätöä, pääosin voimaloiden sijainti pysyi ennallaan.



Kuva 10. *Hankealueiden rajaukset vaihtoehtoissa VE1-VE2 ja VE3*

Kaikissa hankevaihtoehdoissa suunnittelua tarkennettiin ja kartoilla esitetään tässä YVA-selostuksessa myös alustavat huoltotielinjaukset, sisäiset ja ulkoiset maakaapelireitit sekä alustavat sisäisten sähköasemien sijaintipaikat. YVA-selostusvaiheessa arvioitavat toteutusvaihtoehdot on esitetty seuraavassa kappaleessa. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu solmitut maanvuokrasopimukset, alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, että lähimpiin loma- ja asuinrakennuksiin on vähintään kahden kilometrin etäisyys.

Osallisilta saatavan palautteen ja perustellun päätelmän perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarkennetaan ja voimaloiden lopullinen lukumäärä voi vielä muuttua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavaehdotusvaiheessa.

3.3 Hankkeen vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tarkastellaan kahdeksan voimalan toteutusvaihtoehtoa, ja vaihtoehdossa VE3 14 voimalan toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueen rajaus on sama, vaihtoehdossa VE3 hankealueen rajaus on laajempi. Kaikissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon hankealueen lounais–eteläpuolella sijaitsevan Fingrid Oyj:n Simojoen sähköaseman kautta. Sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla.

VE 0 Tuulivoimalat

Hanketta ei toteuteta.

VE1 Tuulivoimalat

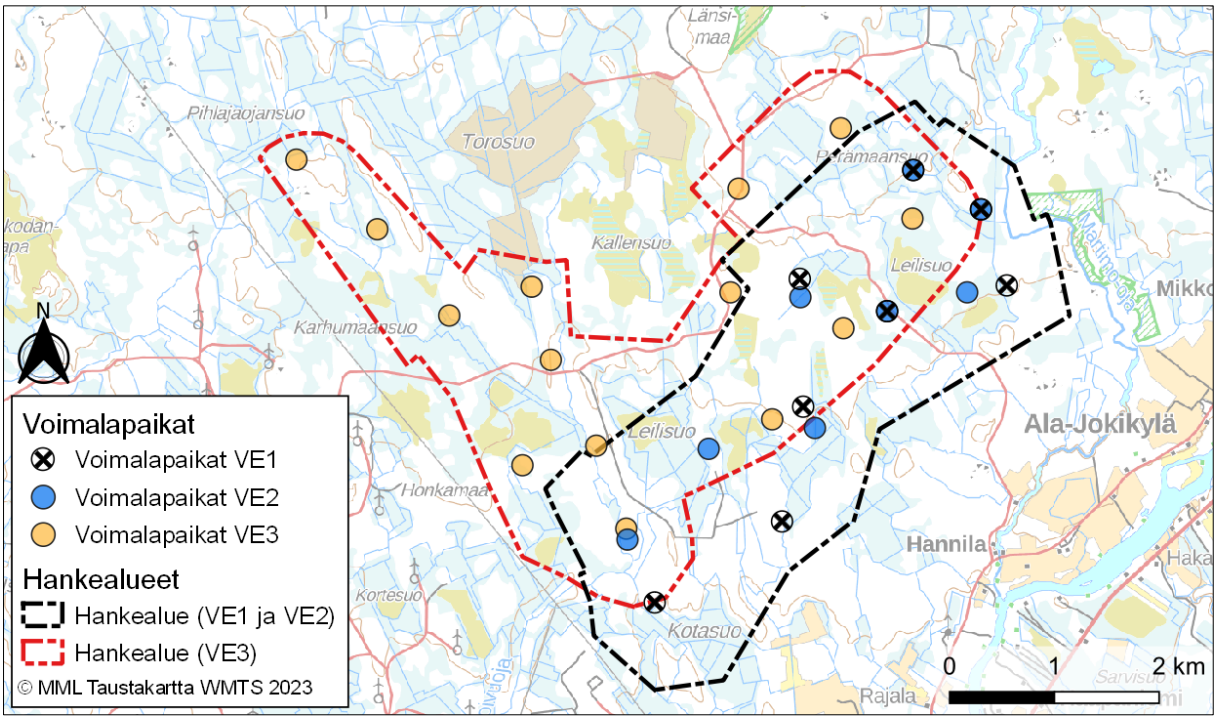
Hankealueelle rakennetaan enintään 8 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

VE2 Tuulivoimalat

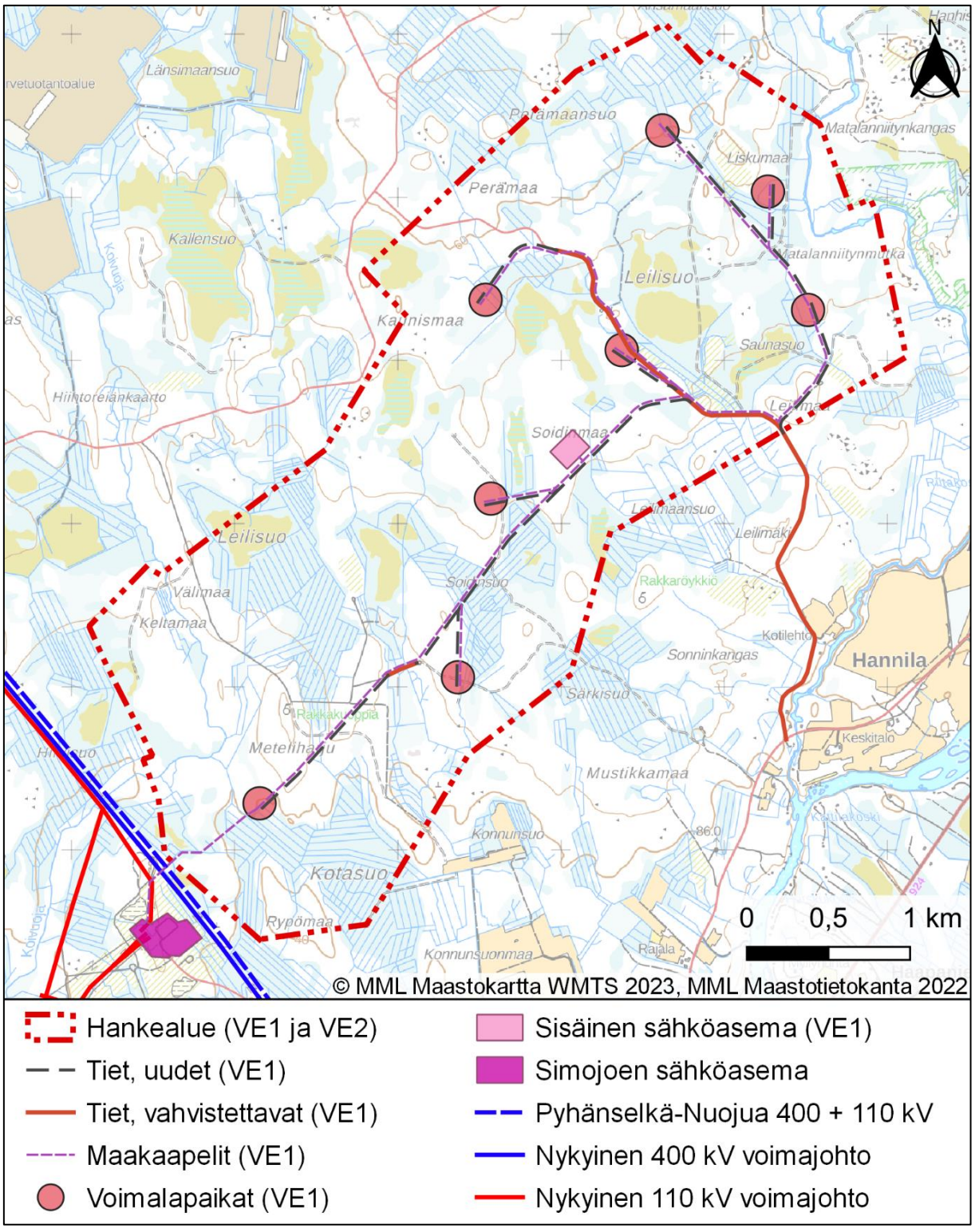
Hankealueelle rakennetaan enintään 8 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

VE3 Tuulivoimalat

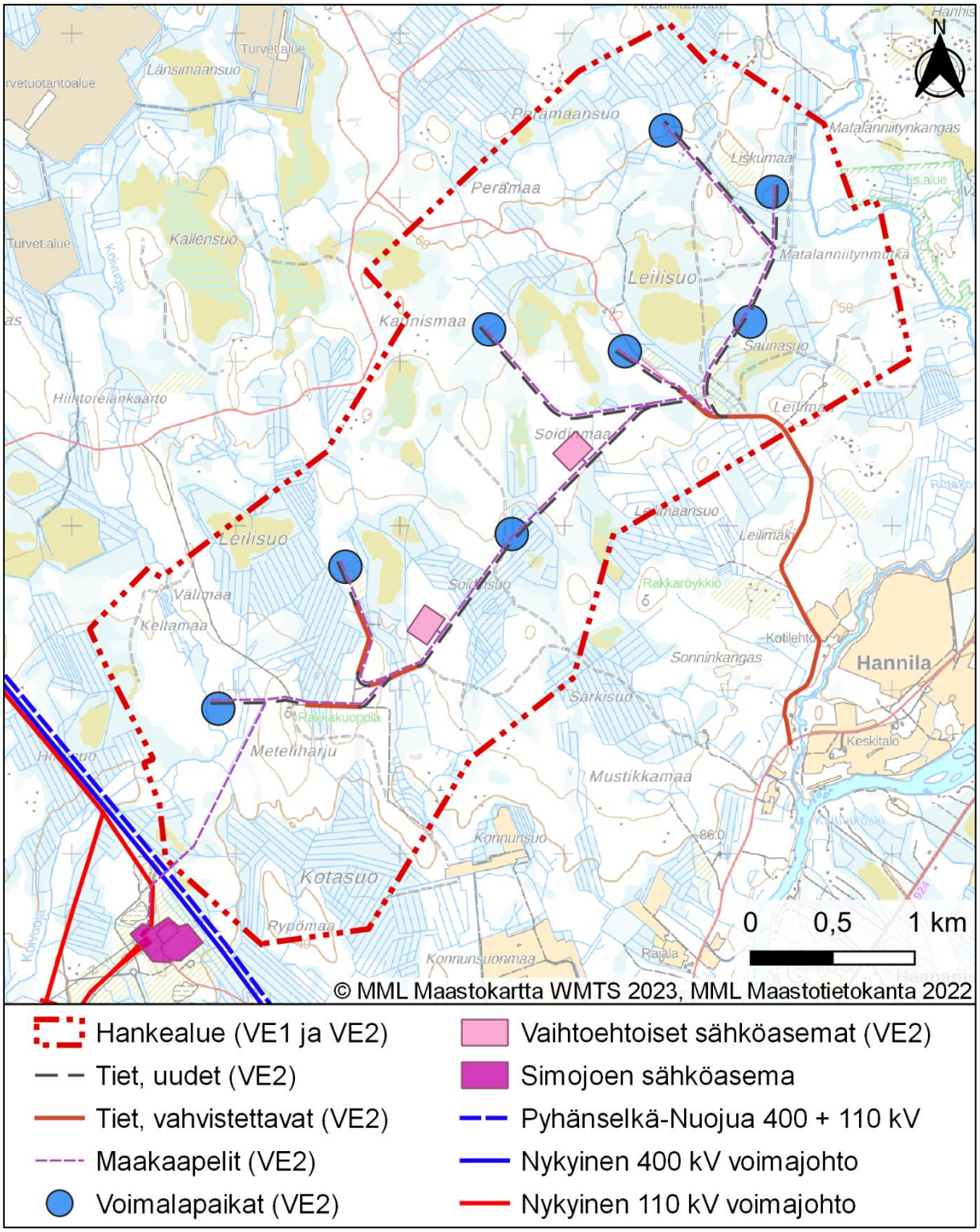
Hankealueelle rakennetaan enintään 14 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.



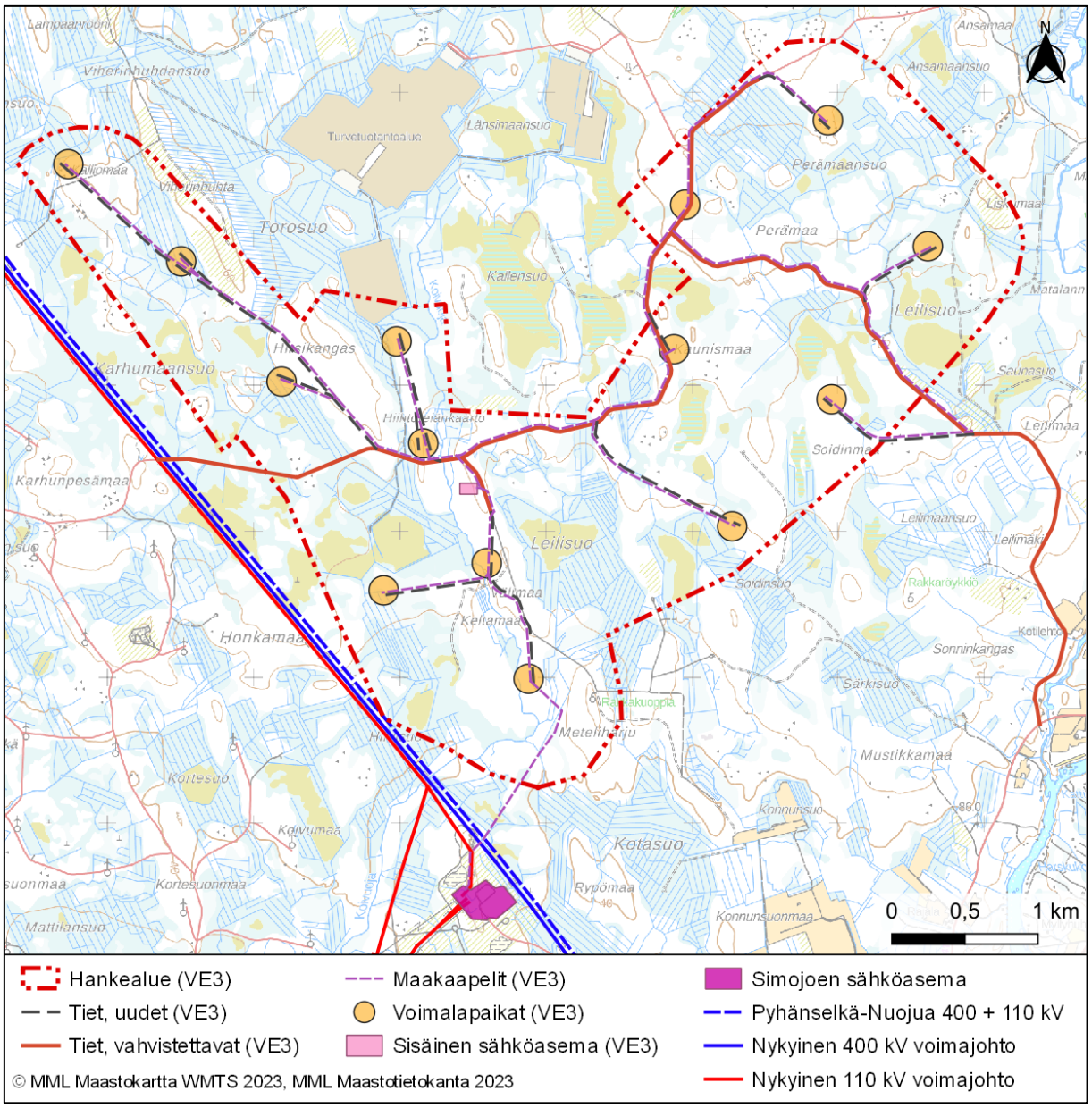
Kuva 11. *Toteutusvaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 mukaiset aluerajaukset ja voimalasijoittelut.*



Kuva 12. *Tuulivoimaloiden alustavat sijainnit (8 voimalaa) sekä tiestön ja sähkönsiirron rakenteet vaihtoehdossa VE1.*



Kuva 13. *Tuulivoimaloiden alustavat sijainnit (8 voimalaa) sekä tiestön ja sähkönsiirron rakenteet vaihtoehdossa VE2.*



Kuva 14. *Tuulivoimaloiden alustavat sijainnit (14 voimalaa) sekä tiestön ja sähkönsiirron rakenteet vaihtoehdossa VE3.*

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Tuulivoimapuiston rakenteet ja hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat yhteismetsän, valtion, Tornatorin ja yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia alueen maanomistajien kanssa.

Hankealueen koko on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 1 270 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE3 noin 1 440 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

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

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



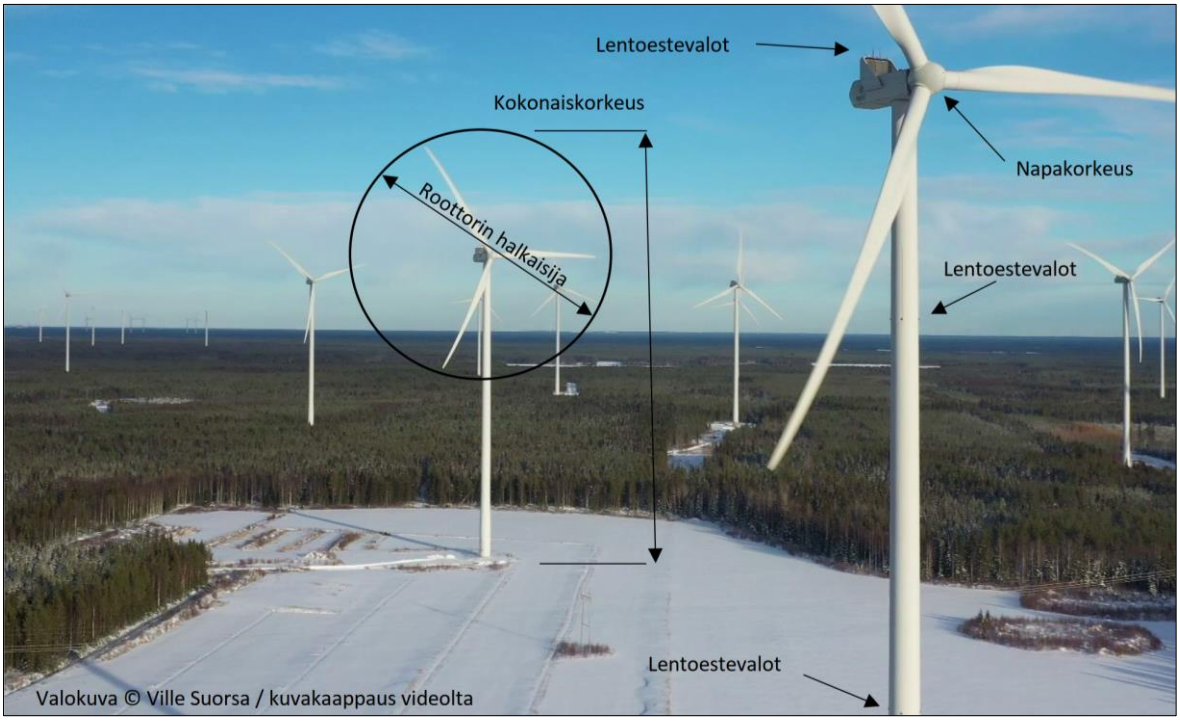
Kuva 15. *Ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita, huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.*

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 sekä kaapelireittien vuoksi 10–18 metriä leveä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, jotka sijoitetaan alustavan suunnitelman mukaan huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelireitin tarkempi linjaus tuulivoimapuistosta Simojoen sähköasemalle tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa.

4.1.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena (kuva 17).



Kuva 16. *YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.*



Kuva 17. *Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista, keskellä hybriditornista ja oikealla harustetusta tornista. 250 metrin korkeuden ylittäminen ei välttämättä tarkoita harustettua tornia. (Kuvat: FCG sekä Jarkko Finnilä, Carelin)*

Leilisuolle suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on voimalateknologian kehityksestä riippuen noin 6–10 MW. Tornin napakorkeus on enintään noin 175–215 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään noin 200 metriä, jonka myötä siiven pituus on enintään noin 95 metriä. Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen.

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 suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022b).

Voimalassa käytettävät hydrauliikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa, ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä 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, sen kääntömekanismin, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotojen varalta siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollinen vuoto pysyy konehuoneessa. Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

4.1.3 Lentoestemerkinnät ja -valot

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



Kuva 18. *Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: FCG)*

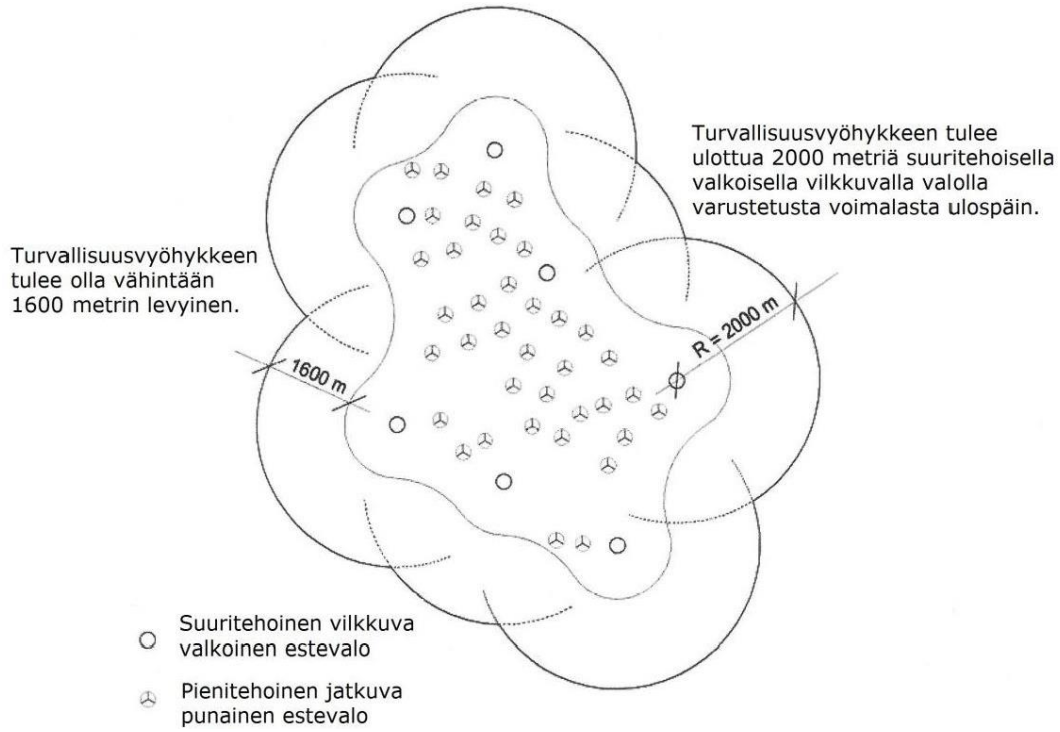
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Taulukossa alla on Traficomin ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 5. *Tuulivoimalan lentoestevalot (Traficom, 7.9.2020).*

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	- B-tyypin suuritehoinen (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–tyypin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen (2000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen (2000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle - Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyypin 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 19). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.



Kuva 19. *Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Kuva: Traficom 2020).*

4.1.4 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella.

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuliym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora, eri rakeiset hiekkamaalajit sekä kallio. Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

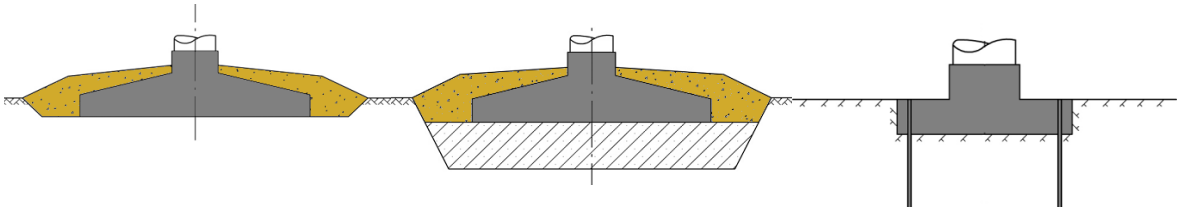
Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset,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

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

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

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

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



Kuva 20. *Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.*

4.1.5 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään noin 5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle 80–90 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Erikoiskuljetuksen pituus riippuu valittavasta voimalatyypistä, erityisesti voimalan lavan pituudesta. 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 21. *(Vasemmalla) Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä rakentamisaikana. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. (Oikealla) Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: FCG).*

4.2 Sähkönsiirron rakenteet

Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitetason maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan kaapeliojaan, jotka kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Kaapeli sijoitetaan suojaputkeen, mikäli suojaetäisyys muihin kaapeleihin alittuu, kaivannon syvyys ei ole riittävä (vähintään 70 cm) tai kaapeli alittaa tien. Suojaputkea voidaan tarvita myös esimerkiksi, mikäli kaapeliojiin jää kalliota, jota ei voida poistaa.

Tuulivoimapuistoon rakennetaan tarvittava määrä muuntajia, jotka muuntavat voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

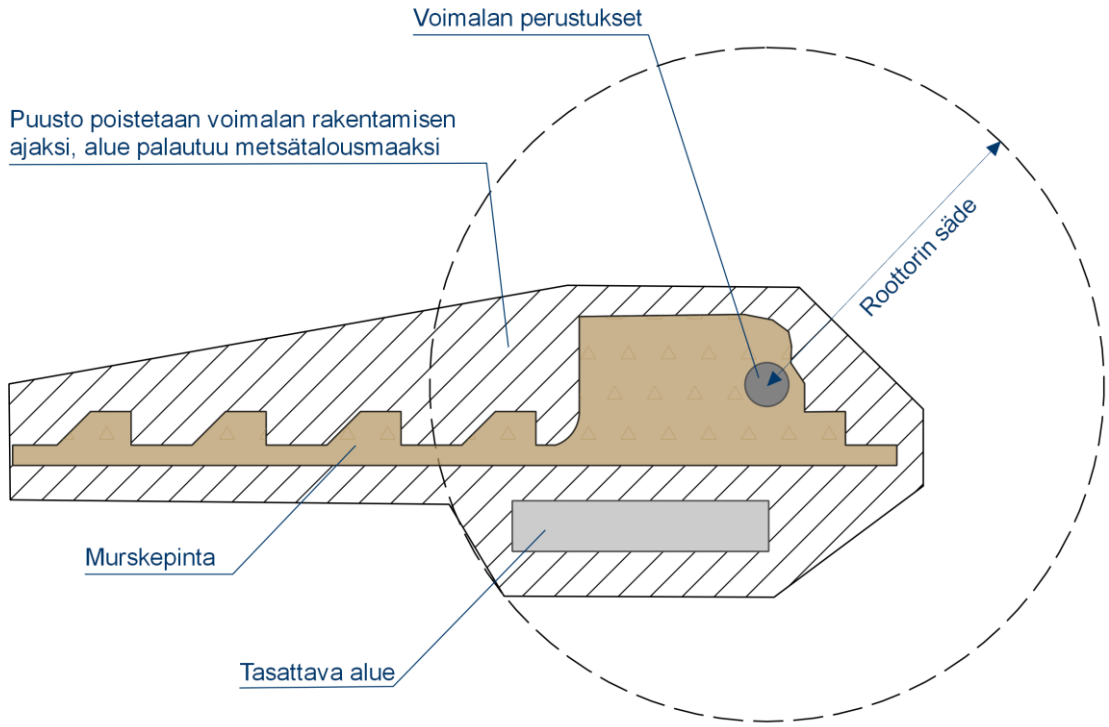
Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään maakaapeleilla hankealueella sijaitsevalta sähköasemalta etelään uudelle Fingrid Oyj:n Simojoen sähköasemalle. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, ilmajohtoja ei rakenneta.

4.3 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

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

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. 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. Voimalavalmistajasta riippuen lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan, tai kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa.

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2025–2026, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin vuoden.



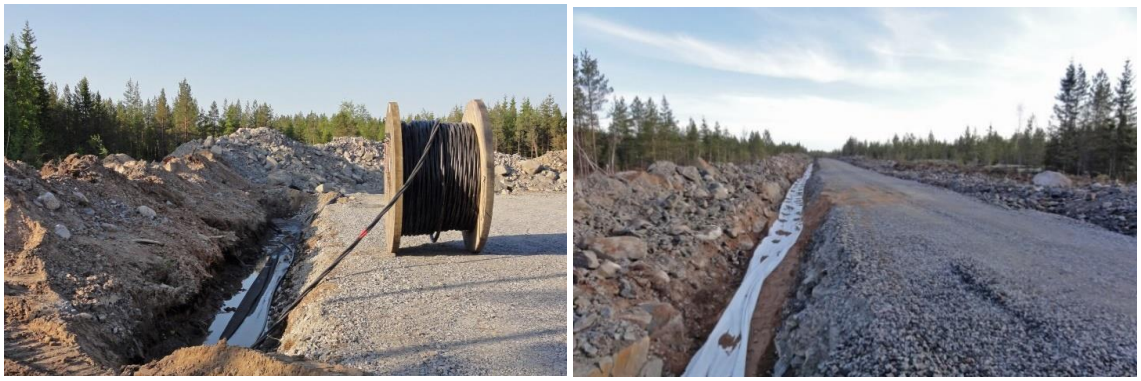
Kuva 22. *Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.*

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 12,7 km, toteutusvaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 12,0 km ja toteutusvaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 23,1 km.

Sekä ulkoisen että sisäisen sähkönsiirron rakentaminen tapahtuu maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelit kaivetaan kaapeliojiin noin 0,7–1 metrin syvyyteen. Vaihtoehdossa VE1 maakaapelia rakennetaan noin 11,6 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 10,9 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 noin 19,6 kilometriä.



Kuva 23. *Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (kuvat: FCG).*



Kuva 24. *Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (kuvat: FCG).*



Kuva 25. *Tuulivoimalan perustusten rakentamista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)*



Kuva 26. *Tuulivoimalan kokoamista. (Kuvat: FCG)*

4.3.1 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimapuistoon saapuvien **kuljetusten kokonaismäärä** on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 2 700–3 400 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 2 600–3 300 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 arviolta noin 4 500–5 800 kuljetusta.

Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa vaihtoehdossa VE1 noin 2 000–2 500 kuljetusta, vaihtoehdossa VE2 noin 1 900–2 400 kuljetusta ja vaihtoehdossa VE3 noin 3 400–4 300 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä käyttöpaikkaa.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin ja raudoituksen 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 (Kemin Ajos, Tornio 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 voimaloiden perustaminen ja rakentaminen vaatisi siten vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 640–880 kuljetusta ja vaihtoehdossa VE3 noin 1 100–1 500 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on kaikissa toteutusvaihtoehdoissa noin yhden vuoden (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta). Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 10–50 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE3 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 20–80 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

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 2–4 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 alla.

Taulukko 6. *Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri toteutusvaihtoehdoissa rakentamisaikana.*

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne		
VE1	**VE2**	**VE3**
10–50 ajon./vrk	10–50 ajon./vrk	20–80 ajon./vrk



Kuva 27. *Tuulivoimalan torniosien kuljetusta. (Kuva: FCG).*

4.4 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimalat

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

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin kolme käyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.



Kuva 28. *Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä. (Kuva: FCG).*

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

4.5 Käytöstä poisto

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä. Voimalan lavat ovat kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta haastavin kokonaisuus, sillä ne sisältävät lasikuitumuovin lisäksi mm. metallia, eivätkä materiaalit ole eroteltavissa toisistaan. Lapajätteen määrä tulee kasvamaan Suomessa 2030-luvulla voimaloiden ikääntyessä, ja jätteen hyödyntämismahdollisuuksia kehitetään jatkuvasti.

Suomessa ratkaisuja on haettu esimerkiksi KiMuRa-hankkeessa, jossa luotiin keräys- ja käsittelyverkosto muovikomposiittijätteelle. Prosessissa lavat murskataan ja murska voidaan hyödyntää sementin valmistuksessa sataprosenttisesti energiana ja raaka-aineena. Murskeen muoviosa toimii klinkkeriuunin polttoaineena ja murskeen kuitu voidaan hyödyntää raaka-aineena klinkkerinvalmistuksessa. Klinkkeri on yksi sementin raaka-aineista. Prosessissa ei muodostu jäännöstuhkaa. Sementin valmistus kuluttaa paljon energiaa ja lapajätettä hyödyntämällä prosessissa voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, mikä vähentää sementinvalmistuksen CO_2-päästöjä. (Tuulivoima-lehti 2.12.2022)

Voimalatorni, roottori ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Terästorni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan osina pois kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai kierrätetään muulla tavoin. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta pois. Naselli (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori) puretaan osiin, jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka kierrätetään.

Perustukset

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

Voimalapaikat

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä ruokamullalla.

Vaarallinen jäte

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

4.6 Turvaetäisyydet voimaloihin

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

Viranomaiset ovat määritelleet suosituksia turvaetäisyyksiksi myös tuulivoimahankkeissa. Tuulivoimalasta mahdollisesti irtoavan jään vuoksi voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue (20–30 metriä), (Liikenneviraston tuulivoimaohje 2012). 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. Mikäli jostain syystä jäätä pääsisi muodostumaan ja sinkoutumaan ympäristöön, lentäisi jää Liikenneviraston tekemien mallinnusten mukaan 200 metriä korkeasta voimalasta enintään 300 metrin etäisyydelle.

Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on enintään 300 metriä ja vähintään voimalan maksimikorkeus ja maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä. Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a).

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon 7. Taulukossa 8 on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat.

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

Taulukko 7. *Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.*

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	-	Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Lapin ELY-keskus / Simon kaavoitusviranomainen
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Simon kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Simon kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon	-	Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014), muutos 1.10.2023 alkaen	Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta
Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden purkaminen	Purkamisajankohdan ajantasainen ympäristölainsäädäntö.	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen / Hanketoimija

Taulukko 8. *Mahdollisesti tarvittavat luvat.*

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014) Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920)	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011) Valtioneuvoston asetus eräistä vesialueelle sijoitettavista johdoista (146/2018)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)	Lapin ELY-keskus

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tie-alueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Lapin ELY-keskus
Tieverkon suunnittelu- ja työluvat		Lapin ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamis-lupa	Muinaismuistolaki (29.3.2019/428, 13§ ja 11§)	Museovirasto
Maa-ainesten otto	Maa-aineslaki 555/1981 ja ase-tus 926/2005	Sijaintikunnan lupaviranomai-nen

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISUUNNITELMA

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA-laissa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia **välittömiä ja välillisiä** vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (kuva 29).



Kuva 29. *Hankkeessa selvitettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain mukaisesti.*

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

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

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

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen: **rakentamisen** aikaisiin, **käytön** aikaisiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja sähkön-

siirtorakenteiden rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

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



Kuva 30. *Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.*

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimapuistolle sekä sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin YVA-ohjelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantaryhmän antaman huomiot ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2021–2023 aikana.

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

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

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- metsästykseen ja virkistyskäyttöön
- maisemaan
- linnustoon
- melun ja varjon muodostumiseen
- rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-suunnitelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle on voitu jättää

hankkeen vaikutukset maaperään ja haitallisiin ilmastopäästöihin. Hankkeen toteuttamisen perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

6.3 Tarkasteltava vaikutusalue

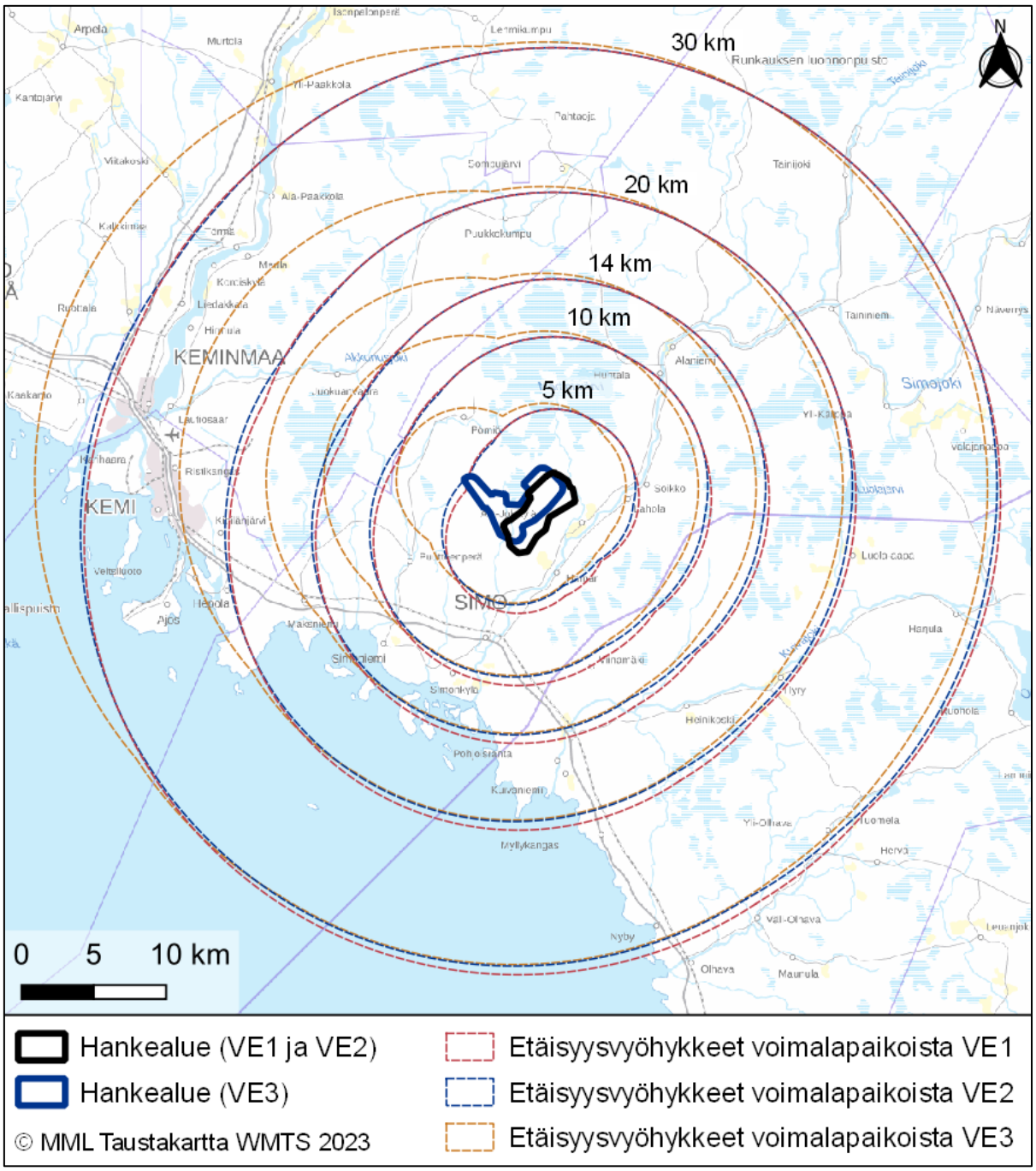
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

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

Seuraavassa taulukossa esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyypin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa 31.

Taulukko 9. *Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.*

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km). Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle eli 0–14 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella eli 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta.
Muinaisjäännökset	Tuulivoimapuiston alueella, jonne voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi).
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, huoltotiestön alueet. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston alue, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Eläimistö	Tuulivoimapuiston alue, eläinten elinympäristöt.
Melu ja välke	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta.
Ilmasto	Muuta sähköntuotantoa korvaava tuotanto Suomen tasolla, tuulivoimalan osien valmistus- ja kuljetusvaikutukset globaalit.
Liikenne/Lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, yleispiirteisesti noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin niiden edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 31. *Etäisyysvyöhykkeet 5–30 km tuulivoimaloista.*

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

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

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

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

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

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

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

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

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on tarkasteltu kuntien alueen laajuudella, ja siinä laajuudessa kuin maisemavaikutukset ovat ihmissilmin havaittavissa. Keskeisin huomio on kohdistunut noin 5 km säteelle tuulivoimapuistosta.

Vaikutukset porotalouteen on tarkasteltu laajasti sekä porojen laidunkäytön, laidunkierron ja vasomisalueiden kannalta sekä poronhoitotoiminnan kannalta.

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

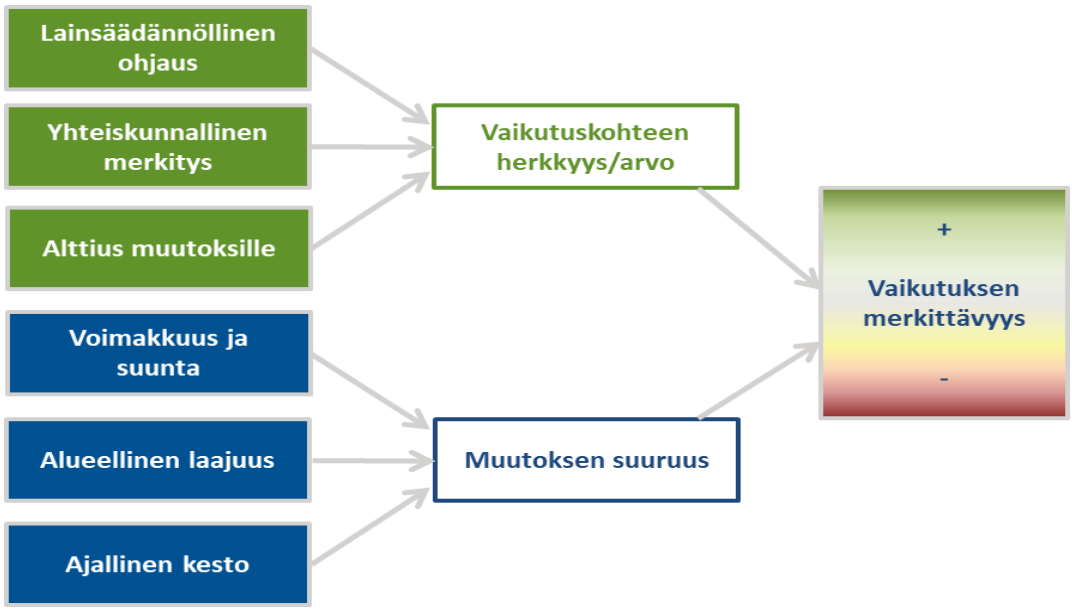
Liikennevaikutukset on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaiset.

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

6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

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

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

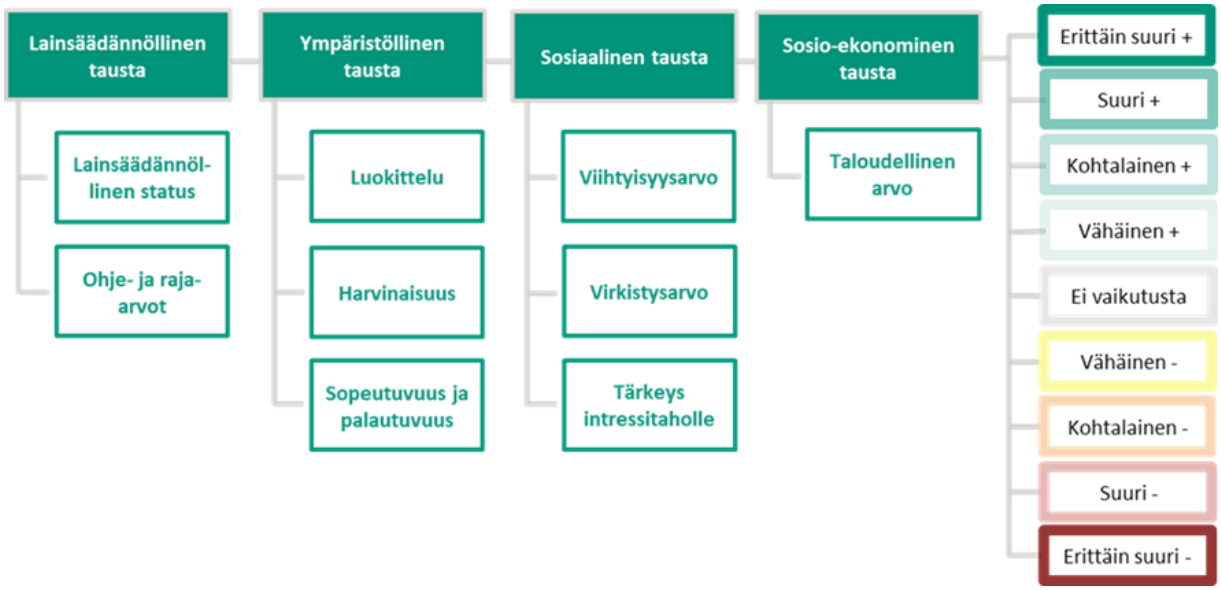


Kuva 32. *Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.*

6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle arvioidaan kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriö-herkkyyden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosioekonominen tausta seuraavassa kuvassa 33 esitettyine eri ulottuvuuksineen.

Kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytöntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan tuulivoimapuisto-hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri.



Kuva 33. *Periaate vaikutuksen herkkyyden arvioimiseksi.*

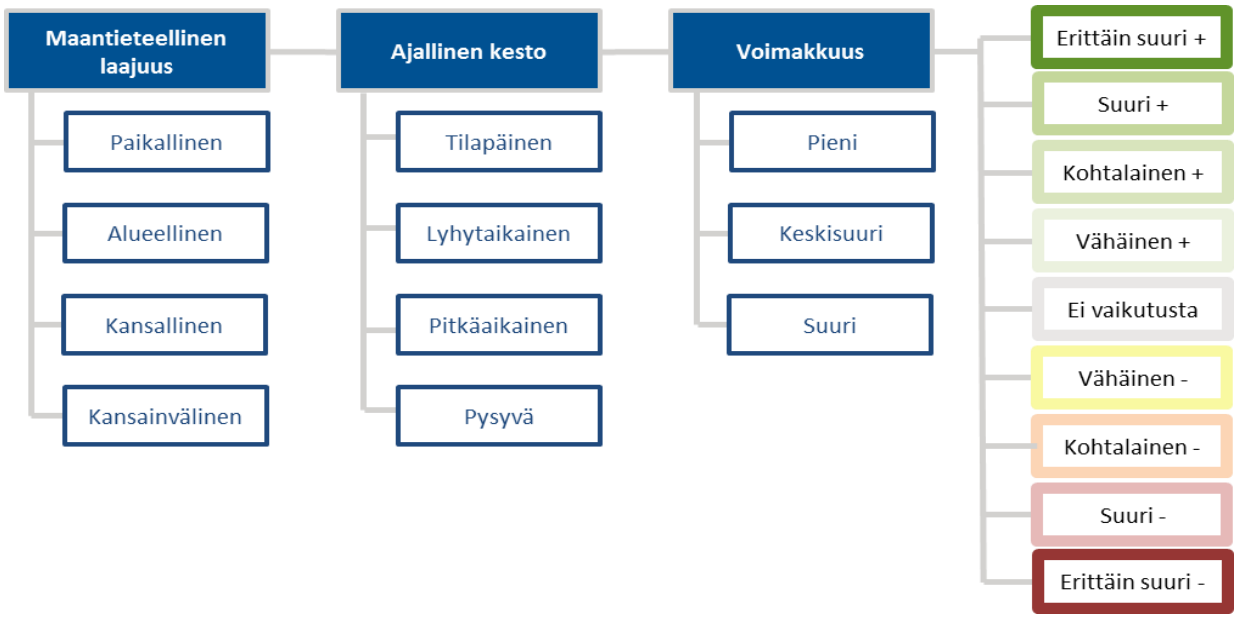
6.4.2 Muutoksen suuruusluokka

Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (kuva 34).

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka kuvataan erikseen kullekin vaikutukselle. Myös muutoksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen (kuva 34). 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 34. *Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.*

6.4.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (taulukko 10) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen.

Taulukko 10. *Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.*

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

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

6.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

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

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

6.6 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 tuulivoimaloiden sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana ja sen jälkeen tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

6.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee. Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa ja erillisselvitysraporteissa.

6.8 Vaikutusten seuranta

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

7 SUHDE YLEMMÄN TASON SUUNNITTELUJÄRJESTELMIIN

7.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

Leilisuon tuulivoimahanketta koskevat seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa*** *Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hankkeella luodaan edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien ja toteuttavien sekä tuotannosta ja huollosta vastaavien yritysten toimintaedellytyksiä. Tuulivoimapuisto lisää paikallista sähköntuotantoa ja edistää siten myös Simon kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta.*

Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää näin ollen tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke laajentaa alueelle jo toteutunutta tuulivoimaloiden aluetta ja hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden ja sähkönsiirron osalta.*

Tehokas liikennejärjestelmä

Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimat ei vastusta hanketta. Suhteessa tv-vastaanoton lähetinasemien sijaintiin, Leilisuon voimaloiden taakse ei sijoitu asutusta, joka voisi jäädä katveeseen voimaloiden rakentamisen jälkeen. Alueen radiojärjestelmien omistajilta on pyydetty lausunnot. Hankealueella ei ole radiolinkkejä.*

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

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

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

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

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

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

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

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

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Pääesikunnalta on pyydetty ja saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.*

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

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

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *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 kaava-alueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.*

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoimahanke on sijoitettu riittävän etäälle virkistysrakenteista. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueen virkistyskäyttöä ja huoltoteiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on suuri ja voimaloiden väliset alueet säilyvät nykyisellään.*

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

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

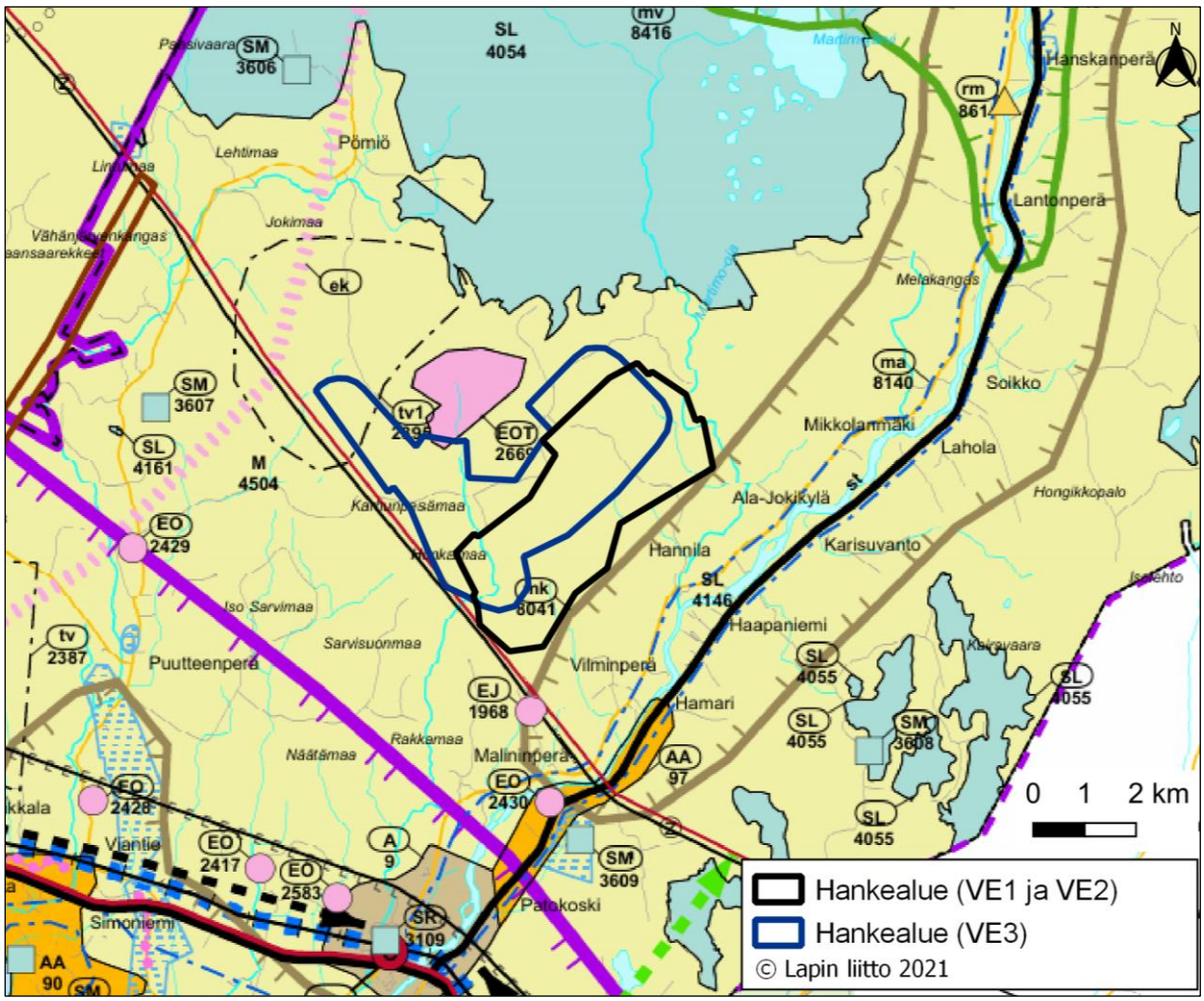
- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Leililuon hanke sijoittuu olemassa olevien tuulivoimaloiden läheisyyteen ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.*

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Leilisuon tuulivoimayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Sähkönsiirto tukeutuu olemassa oleviin voimajohtoihin.*

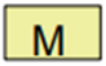
7.2 Maakuntakaava

Hankealueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen Länsi-Lapin maakuntakaava. Länsi-Lapin maakuntakaava on Kemi-Tornion ja Tornionlaakson seutukunnat käsittävä kokonaismaakuntakaava, jonka kaava-alueeseen kuuluvat Tornion ja Kemin kaupungit sekä Simon, Keminmaan, Tervolan, Pellon ja Ylitornion kunnat. Lapin liiton maakuntavaltuusto on hyväksynyt Länsi-Lapin maakuntakaavan 26.11.2012. Ympäristöministeriö vahvisti Länsi-Lapin maakuntakaavan 19.2.2014 ja kaava on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 11.9.2015 tekemällä päätöksellä. (Lapin liitto 2023b).



Kuva 35. *Ote Länsi-Lapin maakuntakaavakartasta.*

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 hankealueille tai niiden vaikutusalueelle (5 km) sijoittuvat Länsi-Lapin maakuntakaavassa seuraavat merkinnät:



MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin.



VOIMAJOHTO, UUSI



VOIMAJOHTO



MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE

Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.

Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.

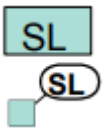


KULTTUURIMYPÄRISTÖN TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE / KOHDE

Alueen suunnittelussa on turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen.



SEUTUTIE



LUONNONSUOJELUALUE / -KOHDE

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita.



MUINAISMUISTOALUE / -KOHDE

Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltuja maakuntakaavaan valittuja alueita tai kohteita. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettuja.



ASUNTOVALTAINEN ALUE

Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden kerrosalasta pääosa on tarkoitettu asumiseen.



TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE

Merkinnällä osoitetaan asumiseen ja muille taajamatoiminnoille, kuten keskustatoiminnoille, palveluille ja teollisuudelle rakentamisalueita, pääväyliä pienempiä liikenneväyläalueita, virkistys- ja puistoalueita sekä erityisalueita.



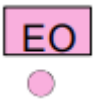
TÄRKEÄ TAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE

Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu ja määrä eivät niiden vaikutuksesta heikkene.



TURPEENOTTOALUE

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita. Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee pyrkiä turvaamaan alueen poronhoidon edellytykset.



MAA-AINESTEN OTTOALUE / -KOHDE

Merkinnällä osoitetaan alueita soran tai muiden maa-ainesten ottoa varten.

KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: EO 2415, EO 2496, EO 2497, EO 2516, EO 2420, EO 2502, EO 2561, EO 2562, EO 2584, EO 2587, EO 2590

Maa-aineisten ottamistoimintaa suunniteltaessa on otettava huomioon alueen sijainti pohjavesialueella. Toiminta on suunniteltava siten, että pohjaveden määrä ja laatu ei heikkene.



JÄTTEENKÄSITTELYKOHDE

Merkinnällä osoitetaan jätteiden vastaanottoon ja käsittelyyn varatut alueet, kuten kaatopaikat ja jätteiden esikäsittelylaitokset.



TUULIVOIMATUOTANNON SUUNNITTELUUN SOVELTUVA ALUE

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita.

Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista.

Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset.

KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET:
tv1 2375, 2376, 2379 ja 2395
Tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee selvittää alueen pesimälinnusto ja lintujen muuttoreitit sekä arvioida yhteisvaikutukset jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.

Lisäksi koko maankuntakaava-aluetta koskevat seuraavat tuulivoimaa koskevat määräykset:

- Alueidenkäyttöä ja toimintoja suunniteltaessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, elinympäristön laadunparantamista sekä joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edellytysten kehittämistä.
- Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun.
- Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten maankohoamisrannikolla, jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.
- Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman

rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia.

- Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.
- Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavalvontatutkiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydettävä Puolustusvoimien lausunto asiasta.
- Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.
- Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista.

7.2.1 Suhde maakuntakaavaan

Leilisuon tuulivoimapuiston alueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava. Leilisuon tuulivoimapuiston hankealueita ei pääosin ole osoitettu lainvoimaisessa Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueena, joten näiltä osin hanke on ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa. VE3 luoteisin osa sijoittuu tv1 (2395) -merkinnän alueelle. Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita. Merkinnän mukaan tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset. Kohdekohtaisissa suunnittelumääräyksissä määrätään tv1 2395 -merkinnän osalta, että tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee selvittää alueen pesimälinnusto ja lintujen muuttoreitit sekä arvioida yhteisvaikutukset jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Tältä osin hankealue toteuttaa maakuntakaavan tavoitteita.

Kaikki kolme hankevaihtoehtoa sijoittuvat maakuntakaavassa maa- ja metsätalousalueelle. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueen metsätalouskäyttöä. Ristiriitaa maakuntakaavan kanssa ei näin ollen synny.

Kaikki hankevaihtoehdot sijoittuvat myös voimajohto- ja voimajohto, uusi -kaavamerkintöjen välittömään läheisyyteen. Leilisuon tuulivoimapuiston sähkönsiirto on suunniteltu tukeutuvan tähän olemassa olevaan voimajohtoon.

Hankealue VE3 sijoittuu maakuntakaavassa pieneltä osin turpeenottoalueelle (EOT 2669). Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita. Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee pyrkiä turvaamaan alueen poronhoidon edellytykset. Leilisuon suunnitellut tuulivoimalat eivät sijoitu turpeenottoalueelle, joten ristiriitaa maakuntakaavan kanssa ei synny.

Voimassa olevassa Länsi-Lapin maakuntakaavassa Leilisuon tuulivoimapuiston kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueille (0-5 km) on osoitettu seuraavat kaavamerkinnät: maaseudun kehittämisen kohdealue (mk), kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue / kohde (ma), luonnonsuojelualue / -kohde (SL), muinaismuistoalue / -kohde (SM), asuntovaltainen alue (AA), taajamatoimintojen alue (A), tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, turpeenottoalue (EO), maa-ainesten ottoalue / -kohde (EOT), jätteenkäsittelykohde (EJ), tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue (tv1) ja seututie (st).

Hankealueet eivät sijoitu edellä mainittujen merkintöjen alueille, joten maankäytöllistä ristiriitaa maakuntakaavaan ei suoraan ole. Hankkeella on kuitenkin vaikutuksia maaseudun kehittämisen kohdealueen, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeän kohteen ja luonnonsuojelualueen maisemaan. Myös asutukselle syntyy maisemavaikutuksia. Maisemavaikutuksia on arvioitu selostuksen luvussa 9. Hankkeella voi olla myös vaikutusta maaseutuelinkeinojen sijoittumiseen maaseudun

kehittämisen kohdealueella ja yhteensovittamistarvetta voi syntyä. Hankkeella ei ole vaikutuksia tärkeään/vedenhankintaan soveltuvaan pohjavesialueeseen. Muiden maakuntakaavamerkintöjen kanssa tuulivoimapuiston toteutuminen ei aiheuta ristiriitaa.

Länsi-Lapin maankuntakaavassa on koko maakuntakaava-aluetta koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Seuraavassa on esitetty näiden suunnittelumääräysten toteutuminen Leilisuon tuulivoimahankkeessa niiltä osin, kun määräykset koskevat tuulivoimapuiston rakentamista:

Määräys: Alueidenkäyttöä ja toimintoja suunniteltaessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, elinympäristön laadun parantamista sekä joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edellytysten kehittämistä.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Leilisuon tuulivoimahanke edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä sijoittamalla energiantuotantoaluetta sellaiselle alueelle, jossa sitä on jo olemassa. Hanke laajentaa alueelle jo toteutunutta tuulivoimaloiden aluetta ja hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden ja sähkönsiirron osalta.*

Määräys: Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Voimalat sijoittuvat yllä lueteltujen alueiden ulkopuolelle, mutta hanke aiheuttaa muutoksia soidensuojelualueen (Martimoaapa-Lumiaapa) ja maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön (Simojokivarren kulttuurimaisema) maisemassa.*

Määräys: Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten maankohoamisrannikolla, jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Voimalat sijoittuvat yllä lueteltujen alueiden ulkopuolelle, mutta hanke aiheuttaa muutoksia soidensuojelualueen (Martimoaapa-Lumiaapa) ja maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön (Simojokivarren kulttuurimaisema) maisemassa.*

Määräys: Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemenkärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuulivoimalat eivät sijoitu em. paikoille.*

Määräys: Hyville, yhtenäisille tai maisemallisesti tärkeille pelloille ei tule suunnitella sijoitettavaksi muuta kuin maa -ja metsätalouteen liittyvää rakentamista, ellei niitä ole yksityiskohtaisemmassa kaavassa osoitettu rakentamiseen sopiviksi.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuulivoimalat eivät sijoitu hyville, yhtenäisille tai maisemallisesti tärkeille pelloille.*

Määräys: Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Leilisuon hanke sijoittuu olemassa olevien tuulivoimaloiden läheisyyteen ja tukee näin ollen tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin. Leilisuon tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (tämä YVA-selostus) arvioidaan sekä kaavoituksessa otetaan huomioon ja arvioidaan hankkeen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön, sekä huomioidaan haitallisten vaikutusten lieventäminen.*

Määräys: Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Leilisuon hankealueet sijaitsevat Kemi-Tornion lentoaseman korkeusrajoitusalueella, jolla suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 309 m. Haettujen lentoestelupien mukaisesti kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä korkeat voimalat ovat kuitenkin mahdollisia alueella.*

Määräys: Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavalvontatutkiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydettävä Puolustusvoimien lausunto asiasta.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Leilisuon tuulivoimahankkeesta on pyydetty lausunto ja Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.*

Määräys: Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Hankesuunnittelun edetessä on neuvoteltu Paliskuntain yhdistyksen ja Iso-Sydänmaan paliskunnan kanssa hankkeen vaikutuksista poronhoidon toimintaedellytyksiin. Poronhoitolain 53 § mukainen neuvottelu järjestetään viimeistään kaavaehdotusvaiheessa.*

Määräys: Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuulivoimalat sijoitetaan riittävän etäälle vakituisesta asutuksesta ja loma-asutuksesta, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia.*

8 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen myötä.

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

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka rajoittavat tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuin- ja lomarakennusten suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 9 ja 17.

8.2 Vaikutusalue

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

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

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA–suunnitelmasta saatua palautetta. Lisäksi haastatellaan paikallisia maankäytön suunnittelijoita.

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

Arvioitaessa vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen otetaan huomioon hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten hanke vaikuttaa mahdollisuuteen käyttää kiinteää ja irtainta omaisuutta. Arviointi kohdistuu esimerkiksi olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien toteutettavuuteen, metsätalouden, maa-ainestenoton tai peltoviljelyn harjoittamiseen. Ympäristövaikutusten arviointiin eivät kuulu vaikutukset, jotka hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden rahalliseen arvoon.

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen

vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön ovat arvioineet asiantuntija-arviona FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Terhi Wendelin ja projektipäällikkö Leila Väyrynen.

8.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

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

Leilisuon tuulivoimapuiston hankealueilla maankäytön herkkyys on vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa. Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään ja muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö voi jatkua entisellään.

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella (0-5 km) maankäytön herkkyys on kohtalainen hankealueiden kaakkoispuolella Länsi-Lapin maakuntakaavassa esitetyn maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön alueella (Simojokivarren kulttuurimaisema) sekä hankealueiden pohjoispuolella sijaitsevalla luonnonsuojelualueella (Martimoaavan suoalue). Muualla tuulivoimapuiston vaikutusalueen herkkyys suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle on kaavoitustilanteensa vuoksi vähäinen.

8.4 Hankealueen nykytila

8.4.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue vaihtoehdoissa VE1 ja VE2

Hankealue sijoittuu Simon kunnan keskiosaan Leilisuon alueelle noin kuusi kilometriä Simon keskustasta koilliseen. Etäisyyttä Iin Kuivaniemen Asemakylään on noin 13 kilometriä, Kemin keskustaan 23 kilometriä ja Keminmaahan 26 kilometriä. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueella ei ole peltoalueita. Hankealueelle sijoittuu runsaasti turvemaita, joista osa on ojitettu. Hankealueen luoteispuolella on turvetuotantoalue lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähiseudulla on muutamia maa-aineksenottopaikkoja, joista lähin on Tiirola noin 1,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alue on topografialtaan suhteellisen tasaista, korkeus merenpinnasta vaihtelee eteläosien noin 40 metristä pohjoisosan noin 65 metriin.

Hankealueelle sijoittuu yksityisteitä ja metsäautoteitä. Perämaantie kulkee hankealueen läpi yhdistäen Pohjoispuolentien ja Viantienjoentien (yhdystiet 9241 ja 19508).

Hankealueen kaakkoispuolella virtaa Simojoki lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta ja noin 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista.

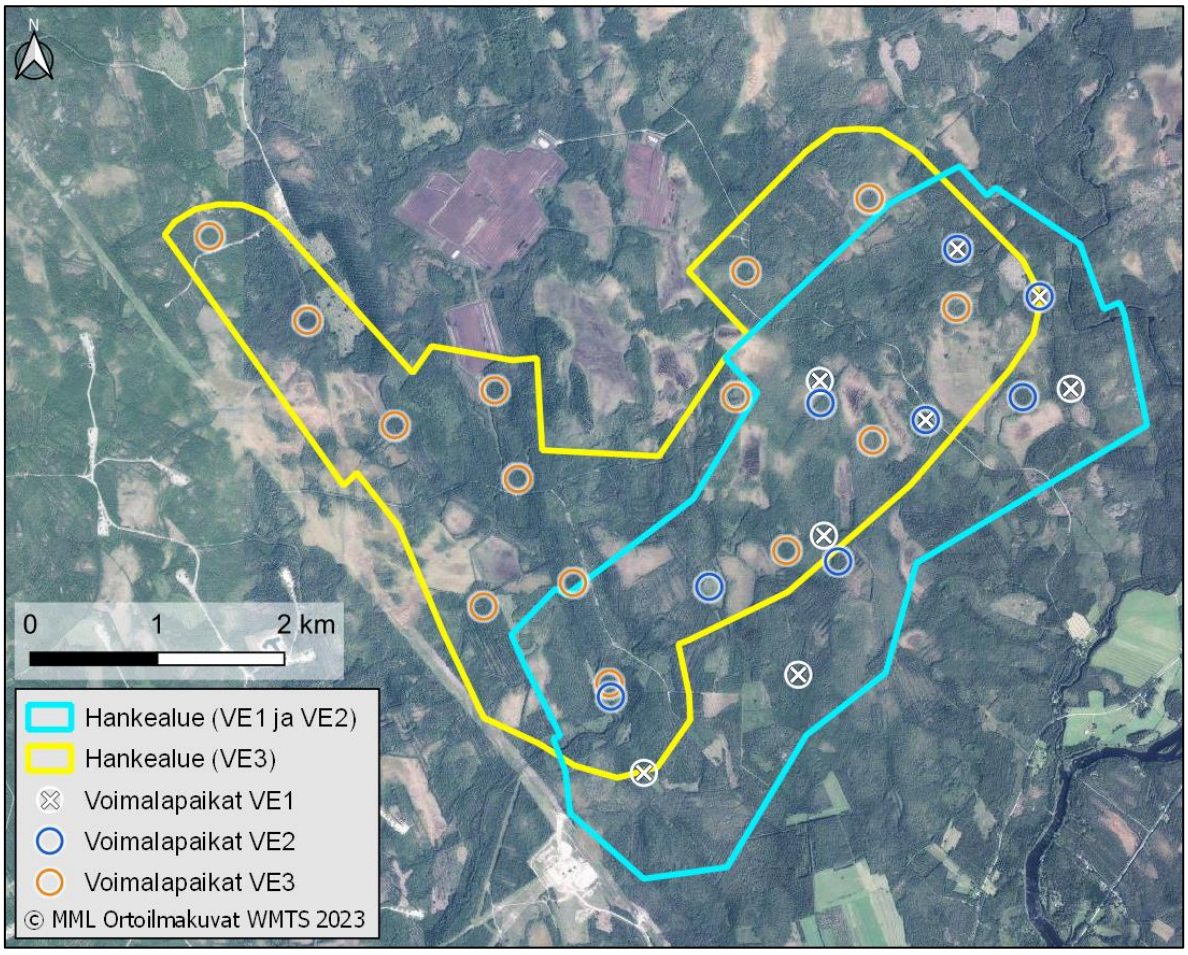
Hankealue vaihtoehdossa VE3

Hankealue sijoittuu Simon kunnan keskiosaan Leilisuon alueelle vajaa 7 kilometriä Simon keskustasta pohjoiseen. Etäisyyttä Iin Kuivaniemen Asemakylään on noin 14 kilometriä, Kemin keskustaan 20 kilometriä ja Keminmaahan 23 kilometriä. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueella ei

ole peltoalueita. Hankealueelle sijoittuu runsaasti turvemaita, joista osa on ojitettu. Hankealue rajautuu pohjoisessa osittain turvetuotantoalueeseen. Lähiseudulla on muutamia maa-aineksenottopaikkoja, joista lähin on Simon läntisen valtionmaan kalliomaan ottamisalue noin 180 metrin etäisyydellä hankealueesta. Alue on topografialtaan suhteellisen tasaista, korkeus merenpinnasta vaihtelee eteläosien noin 40 metristä pohjoisosan noin 70 metriin.

Hankealueelle sijoittuu yksityisteitä ja metsäautoteitä. Perämaantie kulkee hankealueen läpi yhdistäen Pohjoispuolentien ja Viantiejoentien (yhdystiet 9241 ja 19508).

Hankealueen kaakkoispuolella virtaa Simojoki lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta ja noin 2,7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista.



Kuva 36. *Hankealueet ilmakuvassa.*

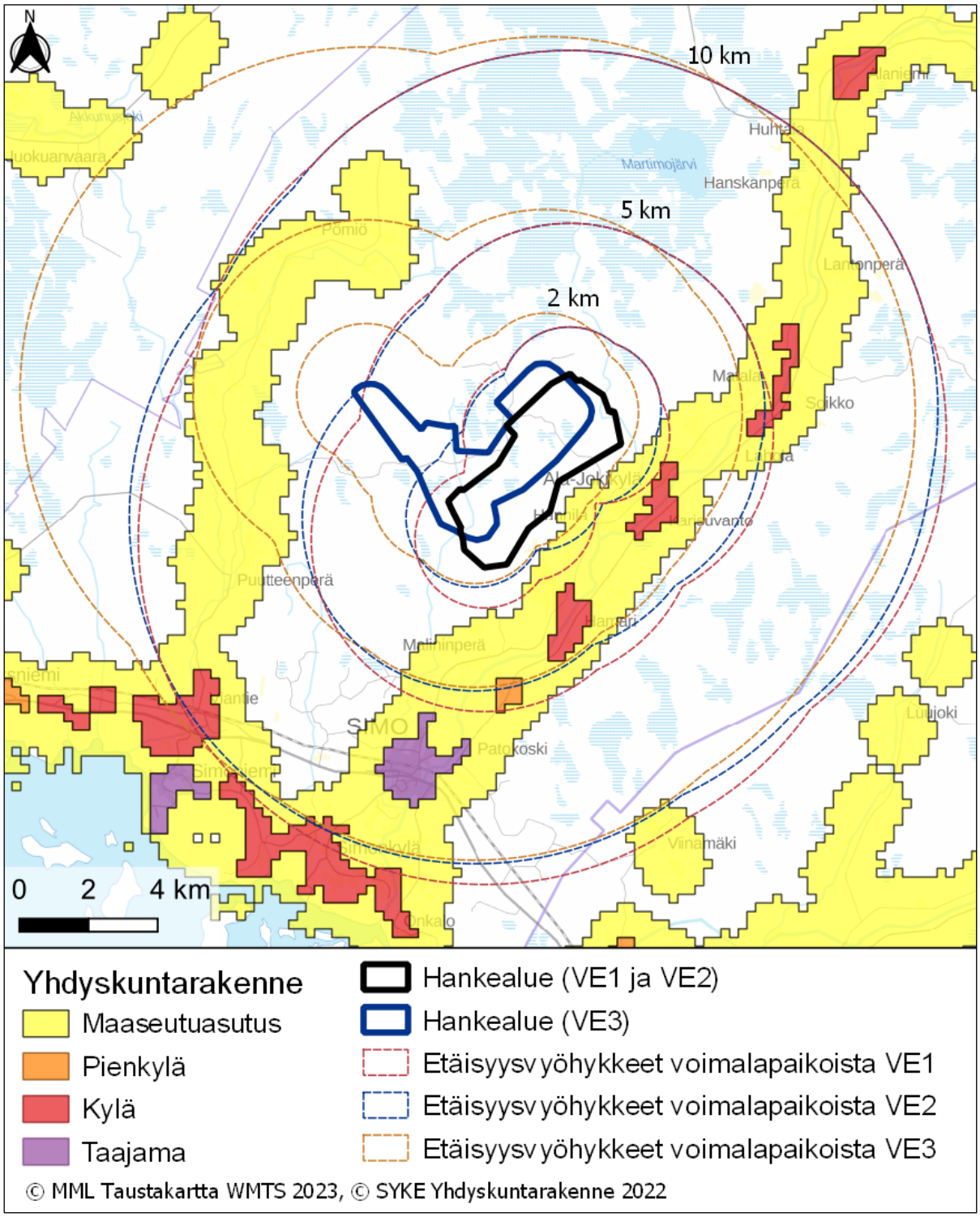
8.5 Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Seuraavassa yhdyskuntarakennetta kuvaavassa kartassa (kuva 37) on havaittavissa, että hankealue sijoittuu metsätalousalueelle, jossa ei ole asutusta (valkoinen alue). Myös hankealueen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja maaseutua. Hankealueen lähialueella on vain vähän maaseutuasutusta, ja lähimmät kylät sijoittuvat lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista hankealueen kaakkoispuolelle Simojokivarteen Hamarin ja Ala-Jokikylän alueelle. Suuremmat taajamat sijoittuvat hankealueesta etelään Simon keskustaan.

Vaihtoehto VE3

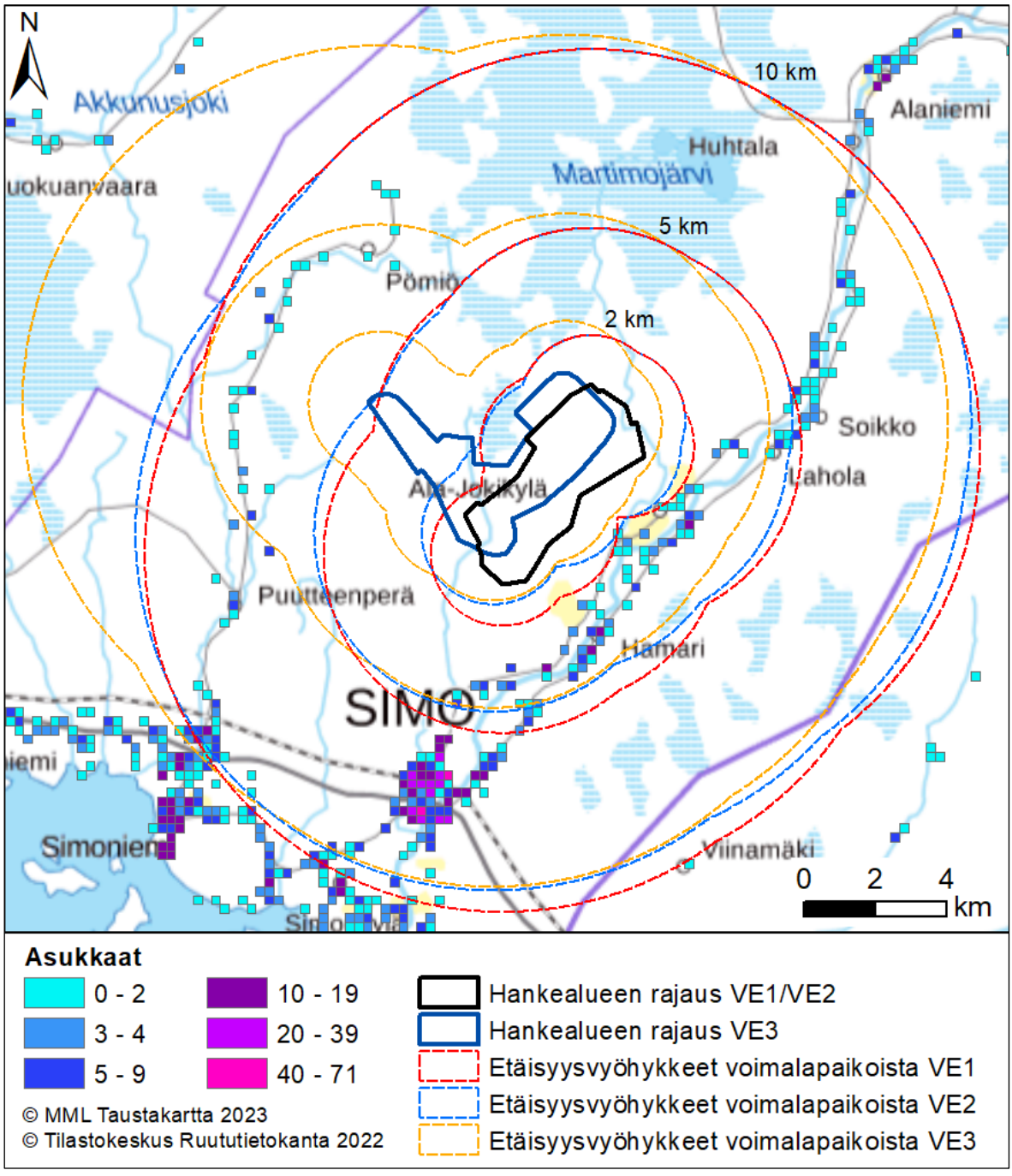
Hankealue sijoittuu metsätalousalueelle, jossa ei ole asutusta (kuva 37, valkoinen alue). Myös hankealueen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja maaseutua. Hankealueen lähialueella on vain vähän maaseutuasutusta, ja lähimmät kylät sijoittuvat lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydelle voimaloista hankealueen kaakkoispuolelle Simojokivarteen Hamarin ja Ala-Jokikylän alueelle. Suuremmat taajamat sijoittuvat hankealueesta etelään Simon keskustaan.



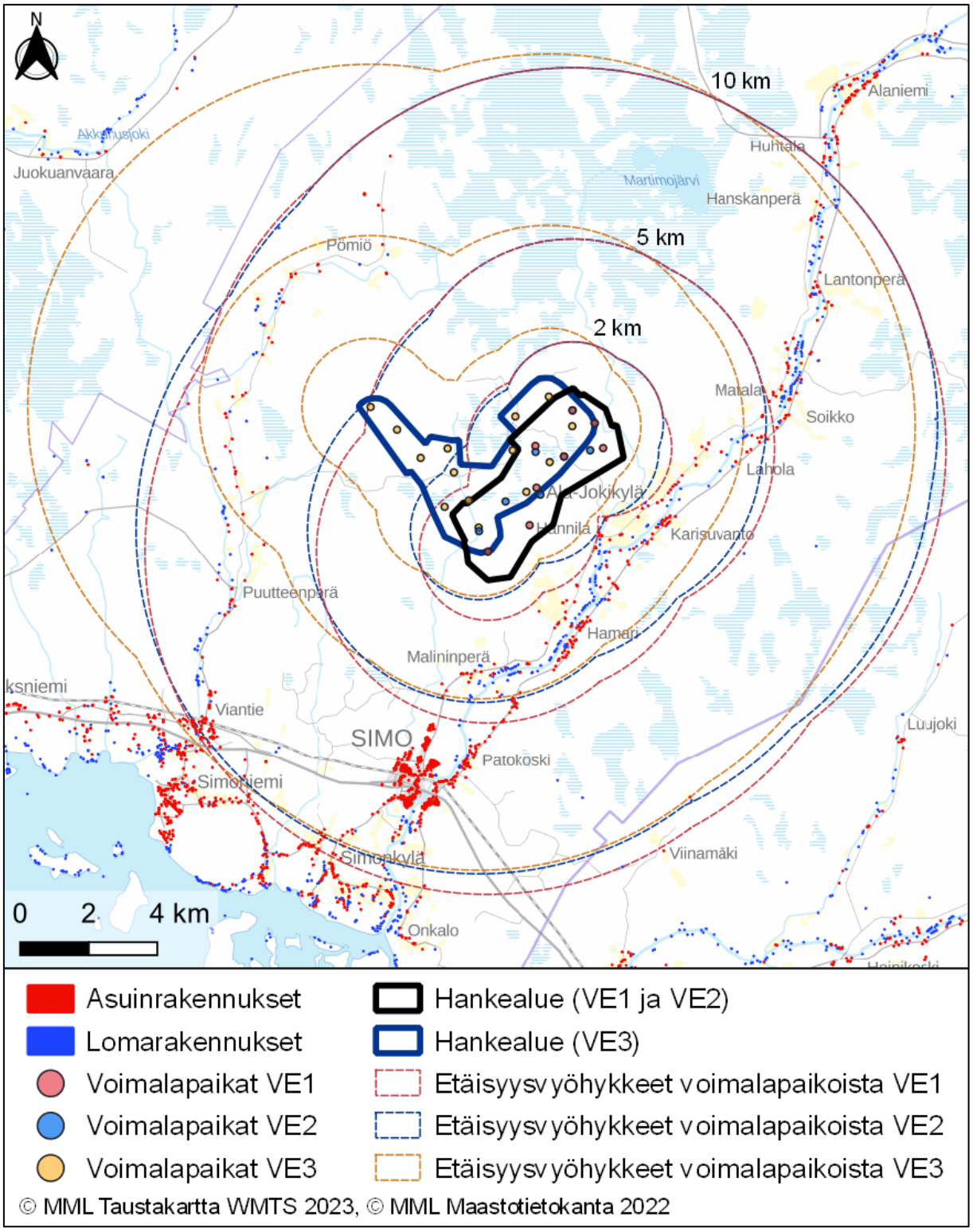
Kuva 37. *Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä.*

8.6 Asutus ja väestö

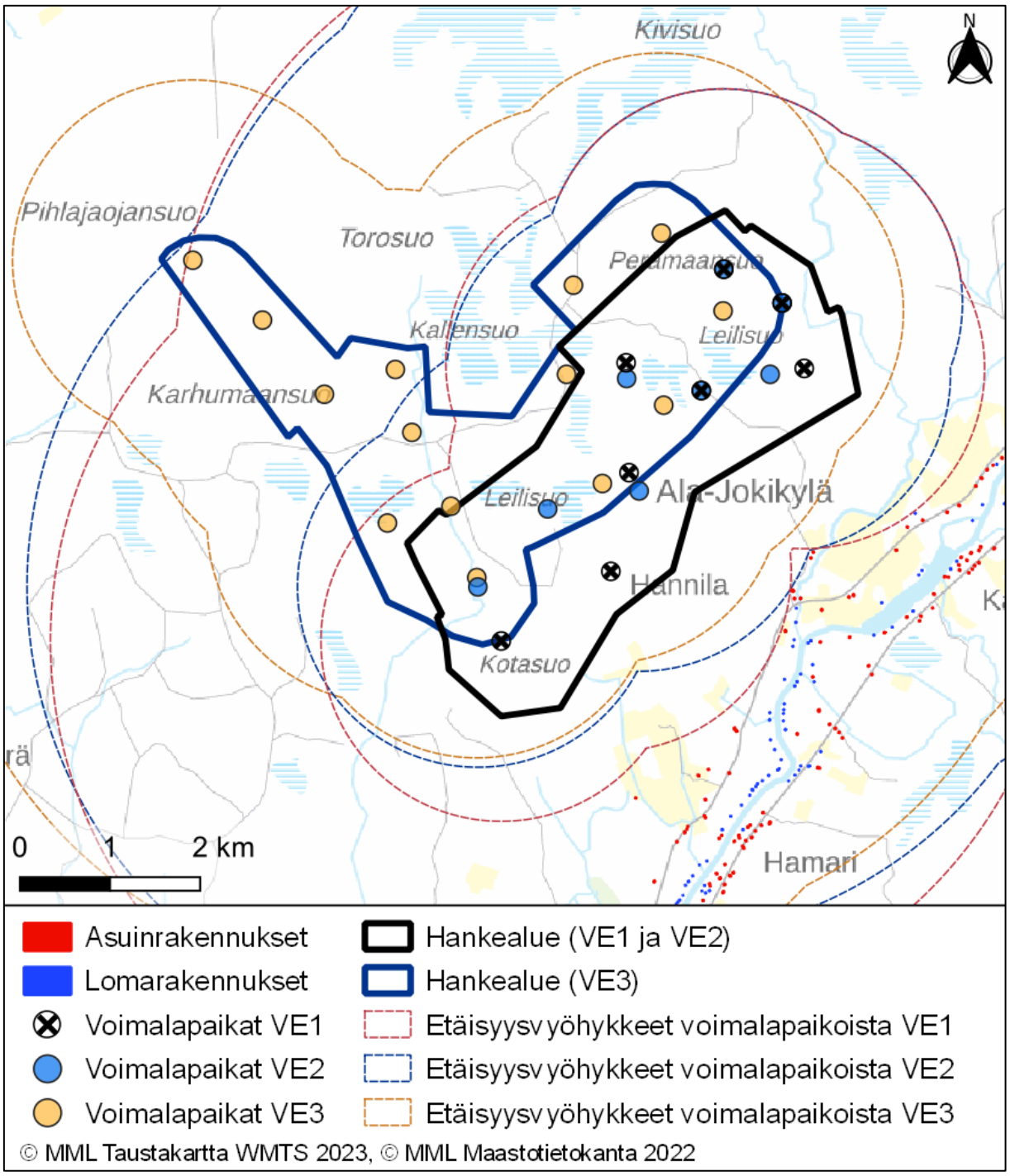
Simon kunnassa asui vuoden 2021 lopussa 2 904 asukasta. Taajama-aste kunnassa oli vuonna 2020 52,7 % (Tilastokeskus 2023a). Alle kahden kilometrin säteelle suunnitelluista voimaloista ei sijoitu yhtään vakituista asuinrakennusta tai lomarakennusta yhdessäkään vaihtoehdossa. Hankealuetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen kaakkoispuolella Kotilehdon alueella noin 2,0 (VE1 ja VE2) ja 2,3 (VE3) kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähimmät lomarakennuksen sijoittuvat hankealueen kaakkoispuolelle Simojoen ranta-alueille noin 2,1 (VE1), 2,2 (VE2) ja 2,6 (VE3) kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista. Tilastokeskuksen Ruututietokannan mukaan alle kahden kilometrin säteellä voimaloista ei ole asukkaita. Oheisissa kuvissa (kuvat 38, 39 ja 40) on esitetty asuinrakennusten ja lomarakennusten sijoittuminen hankealueen läheisyydessä sekä ruututietokannan mukaiset asukasmäärät hankealueen läheisyydessä.



Kuva 38. *Vakituinen asutus tuulivoimapuiston ympäristössä. (Lähde: Tilastokeskus 2023b)*



Kuva 39. *Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella.*



Kuva 40. *Asuin- ja lomarakennukset sekä 2 kilometrin etäisyysvyöhykkeet suunnitelluista voimalapaikoista.*

Seuraavassa taulukossa (taulukko 11) on esitetty hankealueen ympäristön asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät sekä asukasmäärät 2, 5, ja 10 kilometrin etäisyydellä alustavista voimalapaikoista. Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu lähtee siitä lähtökohdasta, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle kahden kilometrin etäisyydelle vakituisesta asutuksesta. Tällöin alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista ei tule sijoittumaan yhtään asukasta.

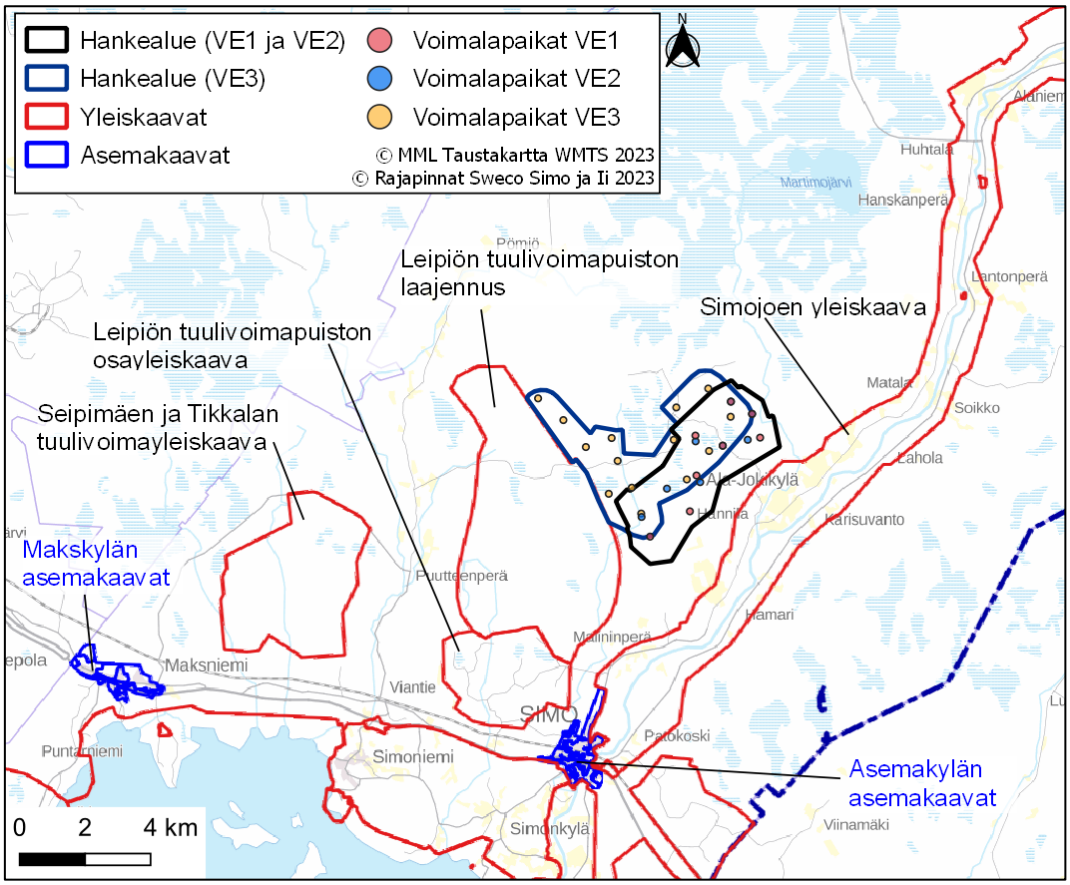
Taulukko 11. *Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2022 lopussa (Lähde: Tilastokeskus 2023b). Laskettu ruututietokannan 250 x 250 m ruutujen keskipisteiden mukaan.) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2022).*

Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
VE1			
Alle 2 km	0	0	0
Alle 5 km	257	155	118
Alle 10 km	1 329	691	279
VE2			
Alle 2 km	0	0	0
Alle 5 km	237	144	116
Alle 10 km	1 292	662	274
VE3			
Alle 2 km	0	0	0
Alle 5 km	263	165	129
Alle 10 km	1 318	681	271

8.7 Kaavoitus

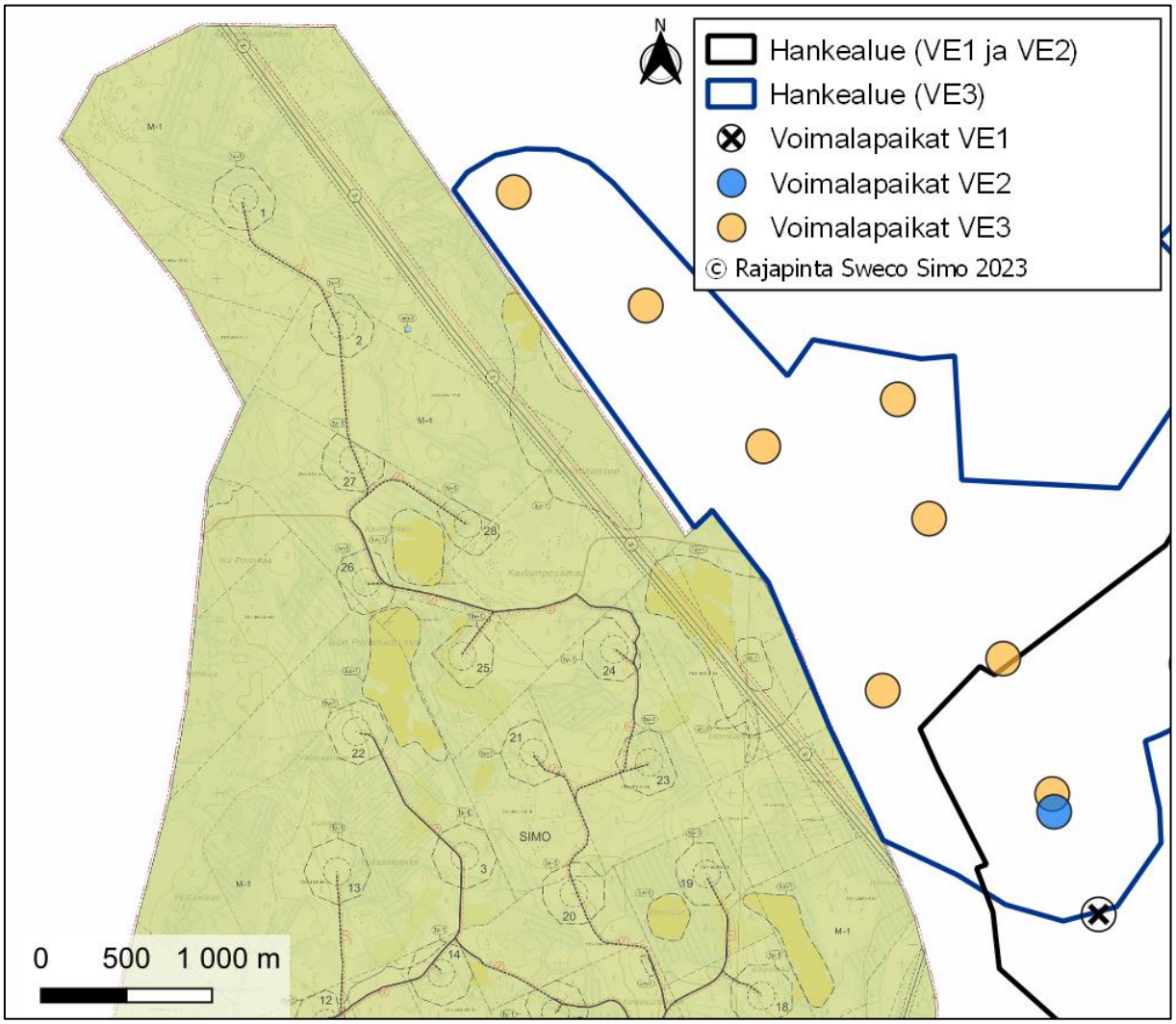
Yleis- ja asemakaavat

Hankealueet eivät sijoitu yleis- tai asemakaava-alueille. Seuraavassa kuvassa on esitetty Leilisuon läheisyyteen sijoittuvien yleis- ja asemakaava-alueiden rajaukset.



Kuva 41. *Yleis- ja asemakaavatilanne hankealueen ympäristössä.*

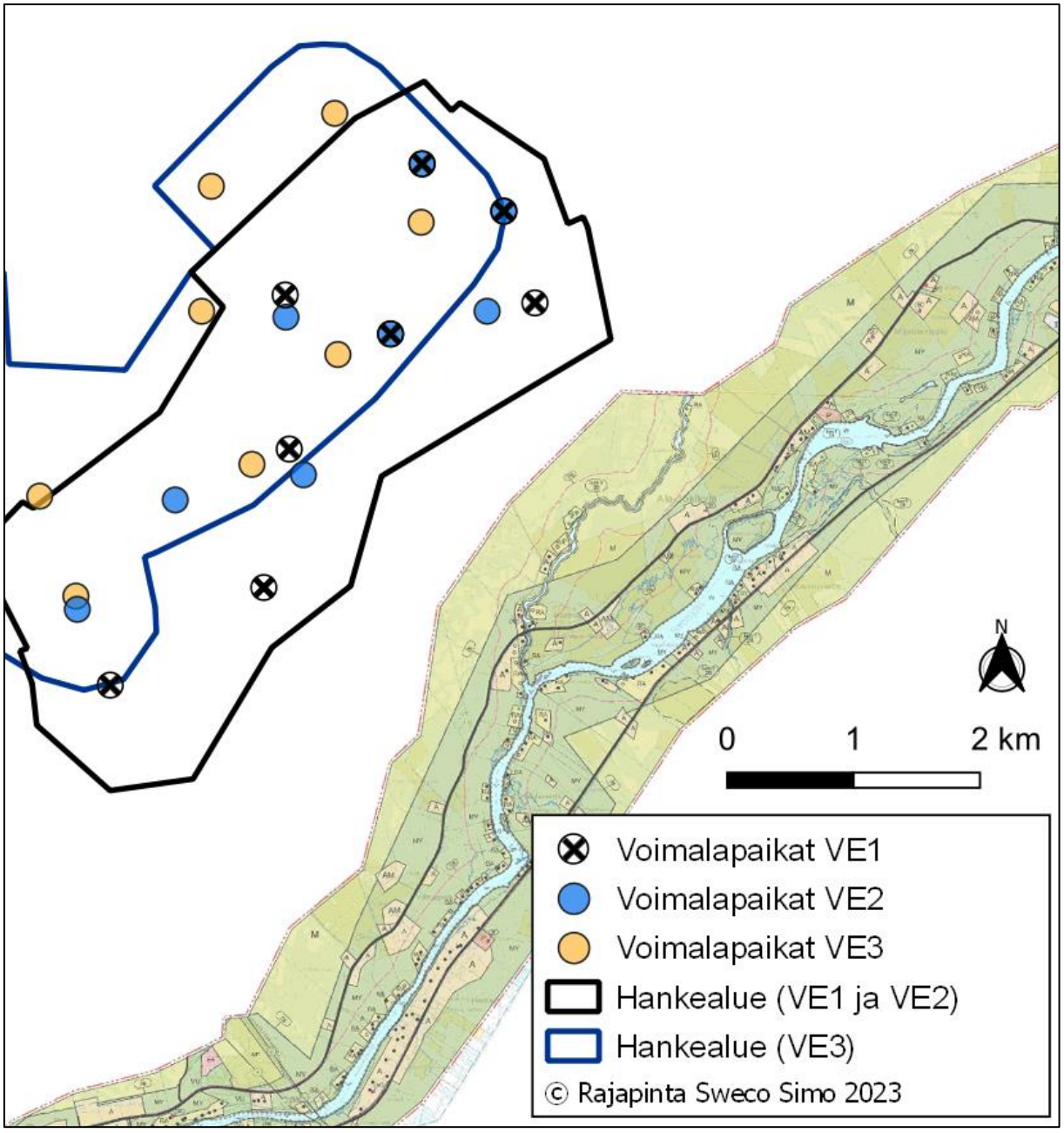
Vaihtoehdon VE3 hankealue rajautuu länsireunastaan **Leipiön tuulivoimapuiston laajennuksen osayleiskaava**-alueeseen. Leipiön laajennusalue (Sarvisuo) on rakennettu ja tuulivoimalat ovat toiminnassa. Hankealueen rajalla on kaavamerkintä maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-1). Merkinnän mukaan alue on varattu pääsääntöisesti metsätalouden harjoittamiseen. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita. Alueella on sallittua maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen. Hankealueen rajalla on myös luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (luo-1). Kaavamerkinnän mukaan alueella sijaitsee Metsälain 10 §:n mukaisia kohteita. Alueen suunnitelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.



Kuva 42. *Ote Leipiön tuulivoimapuiston laajennuksen yleiskaavasta hankealueen länsipuolella.*

Leilisuon hankealueiden kaakkoispuolelle sijoittuu **Simojoen osayleiskaavan muutos**, osa-alueet A, B ja C. Osayleiskaavamuutos on hyväksytty kunnanvaltuustossa 7.6.2021. Kaava on tullut voimaan 28.3.2022 lukuun ottamatta valituksen alaisia sekä takaisin valmisteluun palautuneita kiinteistöjä. Osayleiskaavamuutosalue B sijoittuu lähimmillään noin 400 metrin (VE1 ja VE2) ja 1,3 kilometrin (VE3) etäisyydellä Leilisuon kaava-alueesta ja 1,0 (VE1), 1,2 (VE2) ja 1,8 (VE3) kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Osayleiskaavassa on osoitettu uusia rakennuspaikkoja Simojoen molemmille puolille. Simojokivarsi on merkitty osayleiskaavassa maakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi (Simojokivarren kulttuurimaisema). Alueella on

rakennusperinteen kannalta arvokkaita tai muita kulttuurihistoriallisia tai historiallisia arvoja. Alueen suunnittelussa on turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Alueella tehtävä uudis- ja korjausrakentaminen tulee sopeuttaa olemassa olevaan kyläkuvaan ja rakennusperinteeseen. Museoviranomaiselle tulee varata mahdollisuus antaa lausunto ennen rakennuksia tai niiden ympäristöä merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä.



Kuva 43. *Ote Simojoen osayleiskaavan muutoskartasta, osa-alue B. Leilisuon kaava-alue ja voimalapaikat on lisätty kartalle.*

Lähin asemakaava, **Asemakylän rakennuskaava ja rakennuskaavan muutos**, sijaitsee Simon keskustassa noin neljän (VE1 ja VE2) ja viiden (VE3) kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Vireillä olevat kaavat ja muut maankäyttösuunnitelmat

Hankealueen pohjoispuolella on vireillä Lyypäkin tuulivoimahankkeen yleiskaavoitus. Lyypäkin YVA-ohjelma on ollut nähtävillä keväällä 2022 ja YVA-selostus valmistuu vuoden 2023 lopulla. Lyypäkin ja Leilisuon tuulivoimaloiden välinen etäisyys on yli 15 kilometriä.

Hankealueen koillispuolella on vireillä Simojoen Lapinkosken ja Harjusrannan osayleiskaavat. Harjusrannan kaava-alue on yli 8 kilometrin etäisyydellä Leilisuon hankealueesta, ja Lapinkosken kaava-alue on yli 9 kilometrin etäisyydellä Leilisuosta. Kaavat ovat tulleet vireille 04.09.2023 ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmat ovat nähtävillä 14.09.-14.10.2023.

8.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.8.1 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Leilisuon tuulivoimapuiston hankealueilla ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähimmäksi sijoittuva Leipiön tuulivoimapuiston laajennuksen osayleiskaava on jo toteutunut, eikä Leilisuon hankkeella ole vaikutusta tähän kaavaan.

Simojoen osayleiskaavan muutosalueella hankealueita lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 2,0 (VE1 ja VE2) ja 2,3 (VE3) kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankealueiden kaakkoispuolella Kotilehdon alueella. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat myös hankealueiden kaakkoispuolelle Simojoen ranta-alueille noin 2,1 (VE1), 2,2 (VE2) ja 2,6 (VE3) kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista ei siten sijoitu asuin- eikä lomarakennuksia.

Simojoen osayleiskaavan uudet ja olemassa olevat rakennuspaikat sijoittuvat sen verran etäälle suunnitelluista voimaloista, etteivät tuulivoimaloiden aiheuttamat melun ohjearvot ylity osayleiskaavan alueella. Meluvaikutukset osayleiskaavan alueelle jäävät vähäisiksi. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Melu- ja välkevaikutuksia on arvioitu selostuksen luvuissa 18 ja 19.

Tuulivoimapuiston vaikutukset Simojoen osayleiskaava-alueen asutukselle muodostuvat voimaloiden näkymisestä maisemassa. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy Simojokivarren peltoalueille ja niitä halkoville tieosuuksille. Voimaloita näkyy osalle avointen alueiden asuinpihapiireille, mutta usein pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus peittävät tehokkaasti voimaloiden näkymisen. Vaikutukset ovat pääosin vähäisiä tai hetkellisesti koettuja, mutta ne ovat suuret niille muutamille pihapiireille, jotka ovat avoimia voimaloita kohti.

Simojokivarren kulttuurimaisemalle Leilisuon tuulivoimapuiston vaikutukset ovat niin ikään maisemavaikutuksia. Kaavamääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Näin ollen Leilisuon tuulivoimapuisto on jokin verran ristiriidassa Simojoen osayleiskaavan muutoksen kanssa. Maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin selostuksen luvussa 9.

Leilisuon tuulivoimapuiston vaikutukset Simon keskustan asemakaava-alueelle muodostuvat voimaloiden vähäisestä näkymisestä maisemassa. Jo toteutuneiden tuulivoimapuistojen Leipiön ja Sarvisuon voimalat sijoittuvat Leilisuon voimaloiden kanssa samaan näkymäsektoriin, Leilisuon voimaloiden jäädessä kuitenkin muiden voimaloiden taakse. Leilisuon tuulivoimaloiden vaikutus asemakaava-alueelle on vähäinen.

Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) yleis- ja asemakaava-alueille sekä asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäiseksi tai kohtalaiseksi.

8.8.2 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista maankäyttö voi jatkua

entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja maakaapeleiden alueilta. Kokonaisuudessaan vain noin 3 % alueesta tulee rakennetuksi tuulivoimahankkeen yhteydessä ja noin 97 % alueella maankäyttö säilyy entisellään. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 noin 4,2 kilometriä ja uutta tiestöä tarvitaan noin 11,6 km. Vaihtoehdossa VE2 perusparannettavaa tiestöä on noin 4,0 kilometriä ja uutta tiestöä 7,9 kilometriä. Vaihtoehdossa VE3 perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdoista eniten: noin 11,9 kilometriä ja uutta tiestöä tarvitaan noin 11,2 kilometriä. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

Taulukko 12. *Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.*

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hanke-alueen kokonais-pinta-alasta (%)
VE1	8 kpl noin 16 ha	11,6 km 11,6 ha	noin 27,6 ha	2,2 %
VE2	8 kpl noin 16 ha	7,9 km 7,9 ha	noin 23,9 ha	1,9 %
VE3	14 kpl noin 28 ha	11,2 km 11,2 ha	noin 39,2 ha	2,7 %

Sähkönsiirron maakaapelit sijoittuvat hankealueen sisällä huoltoteiden yhteyteen. Hankealueen sisäisiä maakaapeleita tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 11,6 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 noin 10,9 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 noin 19,6 kilometriä. Hankealueen ulkopuolella maakaapelireittivaihtoehtojen pituus on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 450 metriä ja vaihtoehdossa VE3 noin 850 metriä. Kaikissa vaihtoehdoissa maakaapeli sijoittuu noin 400 metrin matkalla nykyisen voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään, joka on jo valmiiksi puuton, tai muutoin hakatulle alueelle. Vaihtoehdot sijoittuvat koko matkaltaan metsätalousalueelle. Vaihtoehdossa VE3 hankealueen ulkopuolinen sähkönsiirto vaatii eniten puuston poistoa.

Metsätalouskäytöstä poistuvan alueen osalta maanomistajat saavat korvausta tuulivoimatoimijan kanssa tehdyistä maanvuokrasopimuksista. Tyypillisesti tuulivoimahankkeissa vuokratulon määrä ylittää metsätaloudesta saatavan tulon määrän. Lisäksi alueelle rakennettava uusi tiestö parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsätaloustöiden osalta.

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

Tuulivoimapuisto rajoittaa asuin- ja lomarakentamista melualueella. Nykyinen ja suunniteltu rakennuskanta sijoittuu etäälle voimaloista, eikä tuulivoimapuiston dominanssivyöhykkeellä ole paineita haja-asutuksen lisäämiselle, joten hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteen leviämiselle jäävät vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston suunniteltu sähkönsiirto tapahtuu maakaapelia pitkin. Maakaapelireitti vaikuttaa paikallisesti näkymiin puuston raivauksen myötä. Raivattava reitti ei ole kovin leveä ja maakaapelin

rakentamisen jälkeen puusto saa palautua. Maakaapelireitin läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Hankevaihtoehtojen erot ovat voimaloiden sijoittumisessa sekä hankealueiden tiestön ja sisäisten maakaapelireittien sijainneissa. Vaihtoehdossa VE2 uutta ja perusparannettavaa tiestöä sekä maakaapelia on vähiten, joskin erot vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ovat vähäiset. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on enemmän ja hankealue laajempi, joten puuston poistoa tiestön ja maakaapelien vuoksi tulee enemmän. Hankealueen ulkoisen sähkönsiirron erot ovat vähäiset maankäytön suhteen, sillä vaikka vaihtoehdon VE3 reitti on pisin, reitti sijoittuu kuitenkin suurelta osin jo valmiiksi puuttomalle alueelle.

Taulukko 13. *Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

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

8.8.3 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja suoalueiden 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–kolmen prosentin alaan hankealueesta.

Leilisuon tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueilla hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena.

Hankealueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Leilisuon tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Simon kunnan yhdyskuntarakenteeseen.

Leilisuon tuulivoimapuiston hankealueille ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueilla ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pieni-

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

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat hankealueiden kaakkoispuolelle noin 2,0–2,6 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Etäisyys Simojoen osayleiskaavamuutoksessa osoitettuihin lähimpiin asuinpaikkoihin on noin 2,0 kilometriä.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuin- ja lomarakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin rakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Asutukselle muodostuvat vaikutukset ovat maisemavaikutuksia. Maisemavaikutuksia muodostuu peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, jos pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Jo rakennetut Leipiön ja Sarvisuon voimalat näkyvät paikoitellen näihin samoihin pihapiireihin, minne Leilisuon voimalat näkyisivät. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäiseksi tai kohtalaiseksi.

Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu Länsi-Lapin maakuntakaavassa maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu kulttuuriympäristö (Simojokivarren kulttuurimaisema). Maankäytöllistä ristiriitaa arvokkaan kulttuuriympäristön kanssa ei suoraan synny, mutta hankkeella on vaikutusta alueen maisema-arvoihin. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 9 ja hankkeiden yhteisvaikutuksia luvussa 25.

Leilisuon 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 hoitoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Taulukko 14. *Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle	Voimalapaikat ja tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
(menetetty maa-ala)					
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Vaikutus muuhun kaavoitukseen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	Suuri + / -	Suuri + / -	Suuri + / -

8.8.4 Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

8.9 Yhteenveto vaikutuksista

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

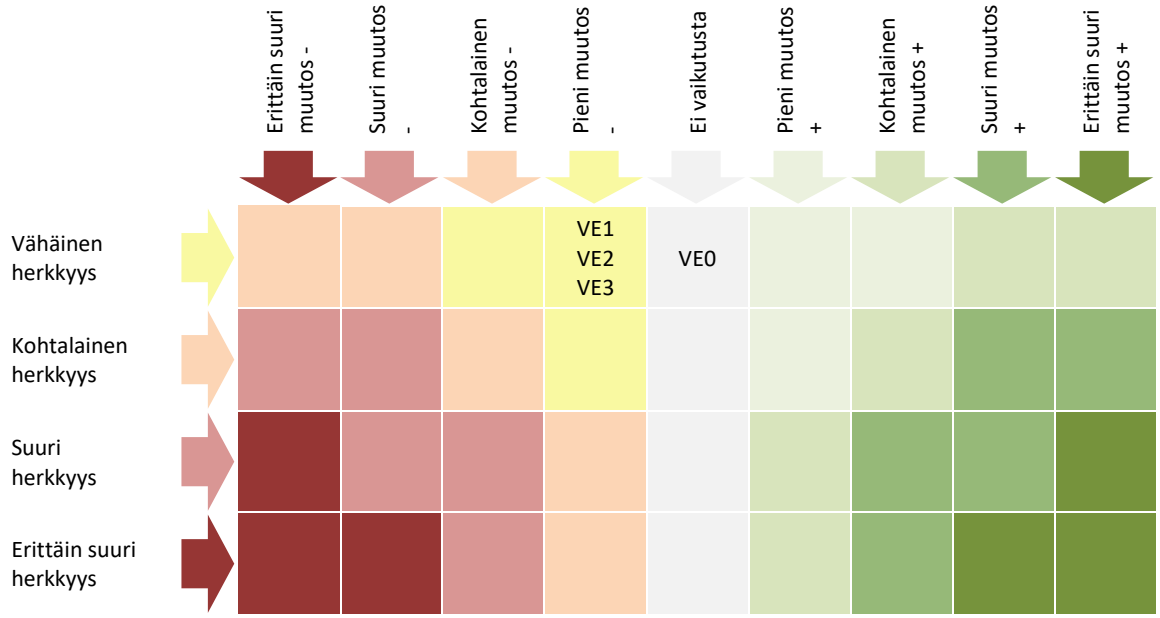
Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston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

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

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hankealue (VE3) sijoittuu pieneltä olin maakuntakaavan tv1-alueelle ja toteuttaa siltä osin maakuntakaavan tavoitteita. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

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

Taulukko 15. *Leilisuon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Leilisuon tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti muun muassa suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

8.11 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 tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

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

9 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä tarkastellaan tuulivoimapuistoista ja sähkönsiirronrakenteista johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy silmin havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan.

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

Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun puustoa voidaan joutua poistamaan kaapelilinjan tieltä. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden reitin linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta. Vaikutukset ovat kuitenkin esimerkiksi voimalinjojen maisemavaikutuksiin verrattuna vähäisiä.

9.2 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.”

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaan (2016b) 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 270–310 metrin luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennuttu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään seuraavia etäisyysvyöhykkeitä:

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

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

”Lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

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

”Välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

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

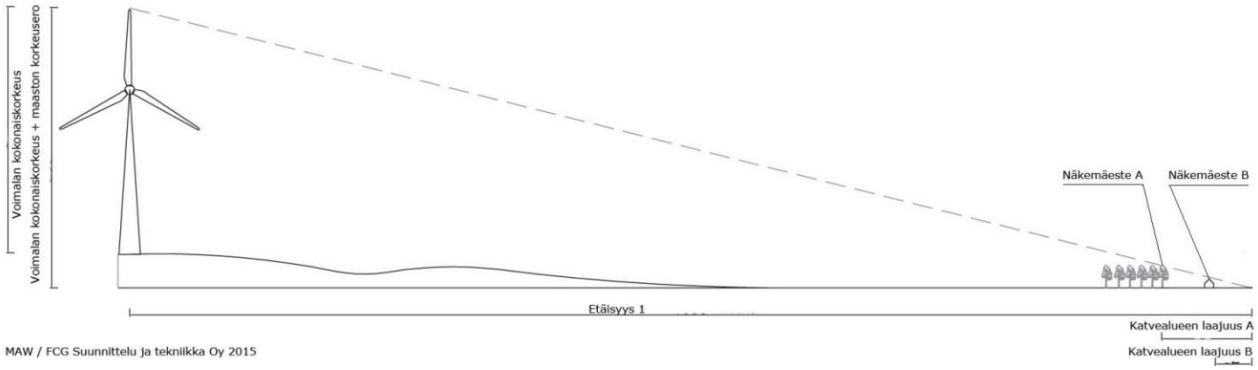
”Kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

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

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

Vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden **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.



Kuva 44. *Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.*

Esimerkkikaaviossa käytettävän voimalan kokonaiskorkeus on noin 300 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus / etäisyys) = (näkemäesteen korkeus / katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että 1,5 km etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 100 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin 1,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 100 metrin laajuinen avoin alue.

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

Sähkönsiirrossa hankealueella käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä kaapelilinjat – ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen – näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013a)
- Voimalinjojen maisemavaikutukset (Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001)
- Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1993b)
- Eteläinen Lappi: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY (Museovirasto 2009)
- Museoviraston paikkatietoaineistot (Museovirasto 2022)
- Maakuntakaavat ja yleiskaavat sekä niihin liittyvät selvitykset ja liitteet:
    - Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Muhonen ja Savolainen 2013)
    - Mutterikuistien kylät, Simon kulttuuriympäristöohjelma (Ympäristöministeriö ja Lapin ELY-keskus 2013b).
    - Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a)
    - Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015, Kuntakohtainen inventointiraportti, Ii (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)
    - Simojokivarren osayleiskaava. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön selvitys (FCG Finnish Consulting Group 2019)
- Kartat, ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2022–2023).
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021, 2022)

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

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otettavat valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa. Lisäksi on pyritty ottamaan kuvia maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilta sekä asuinalueilta.

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

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

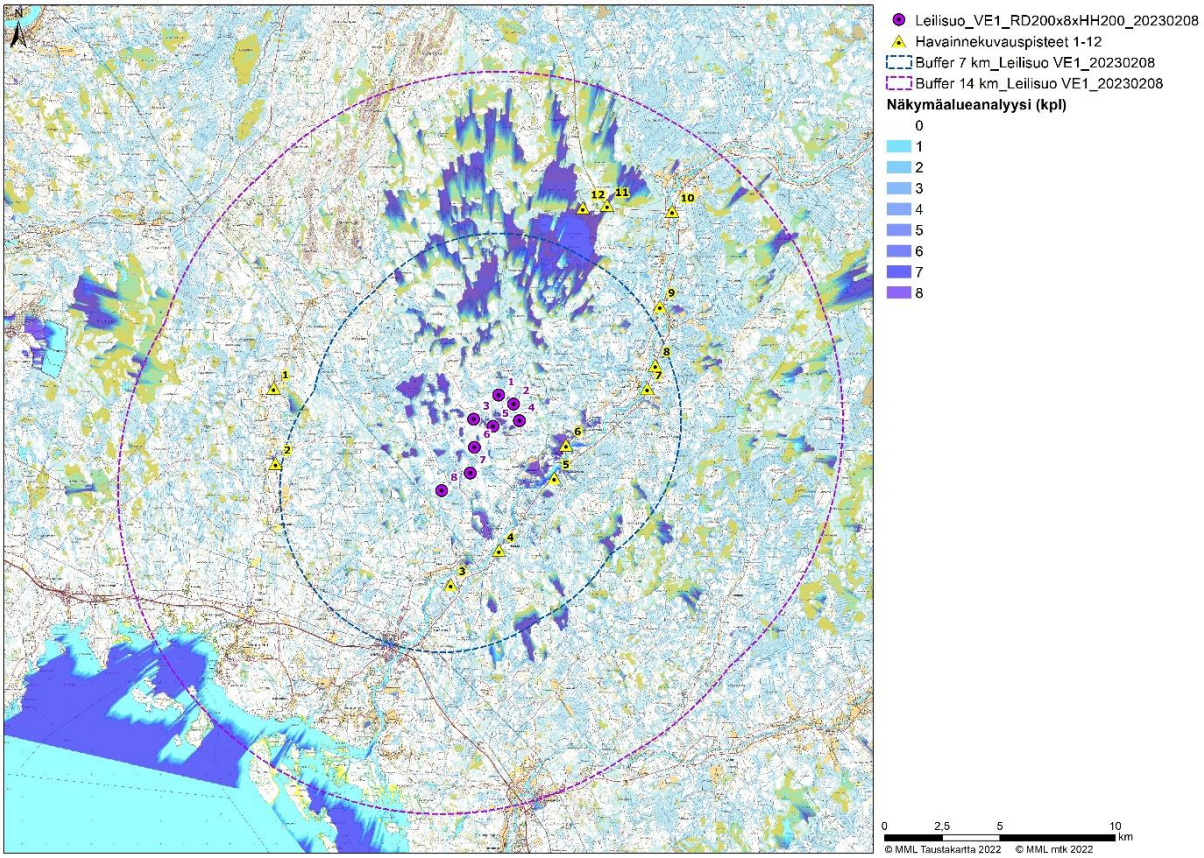
9.3.1 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat, valokuvasovitteet ja näkyvyysanalyysi. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän raportin liitteenä 3. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut ins. (AMK) Henna-Riikka Rintamäki.

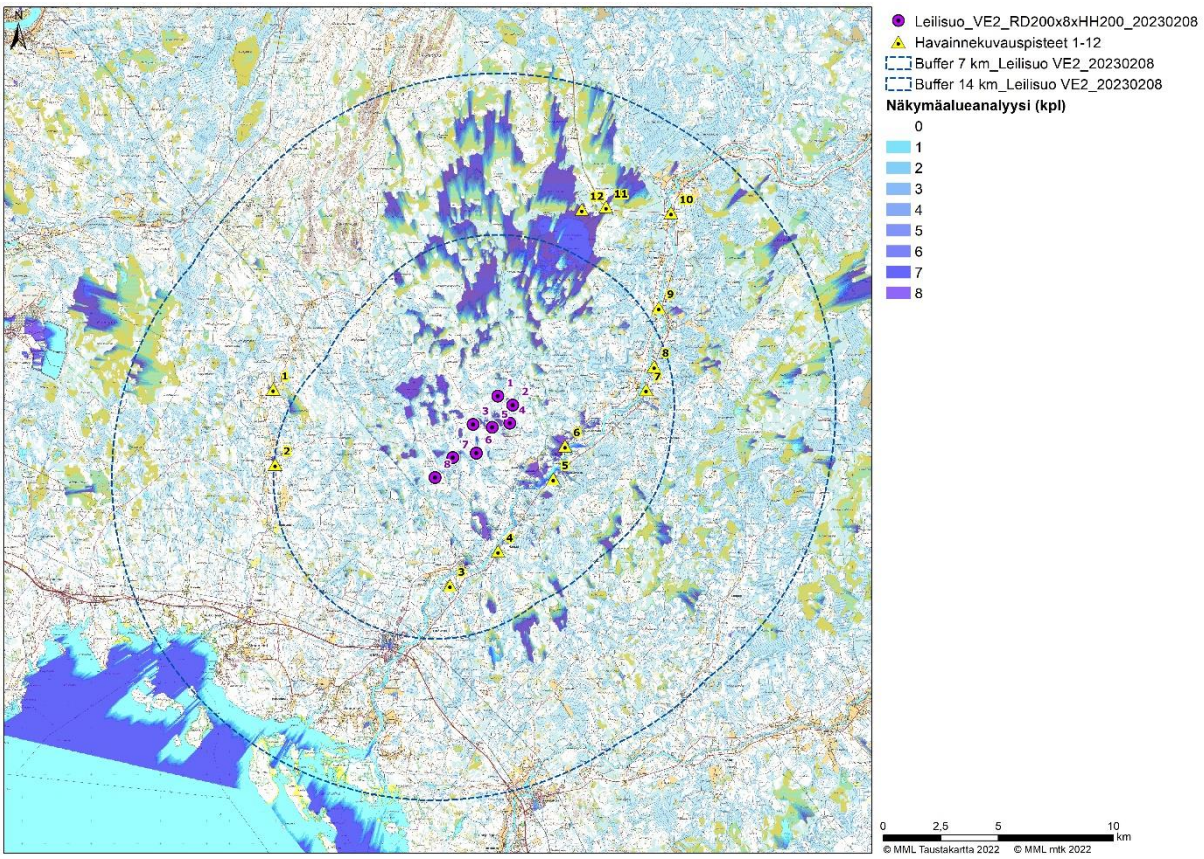
Näkymäalueanalyysi

Näkemäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskennat on tehty suunniteltujen voimaloiden napakorkeudella 200 metriä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei huomioi kaikkia mahdollisia näköesteitä, kuten rakennuksia ja pihamaiden kasvillisuutta, jolloin voimaloiden näkyminen voi olla paikoin näkymäalueanalyysiä heikompaa. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2019 valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistoon. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä.

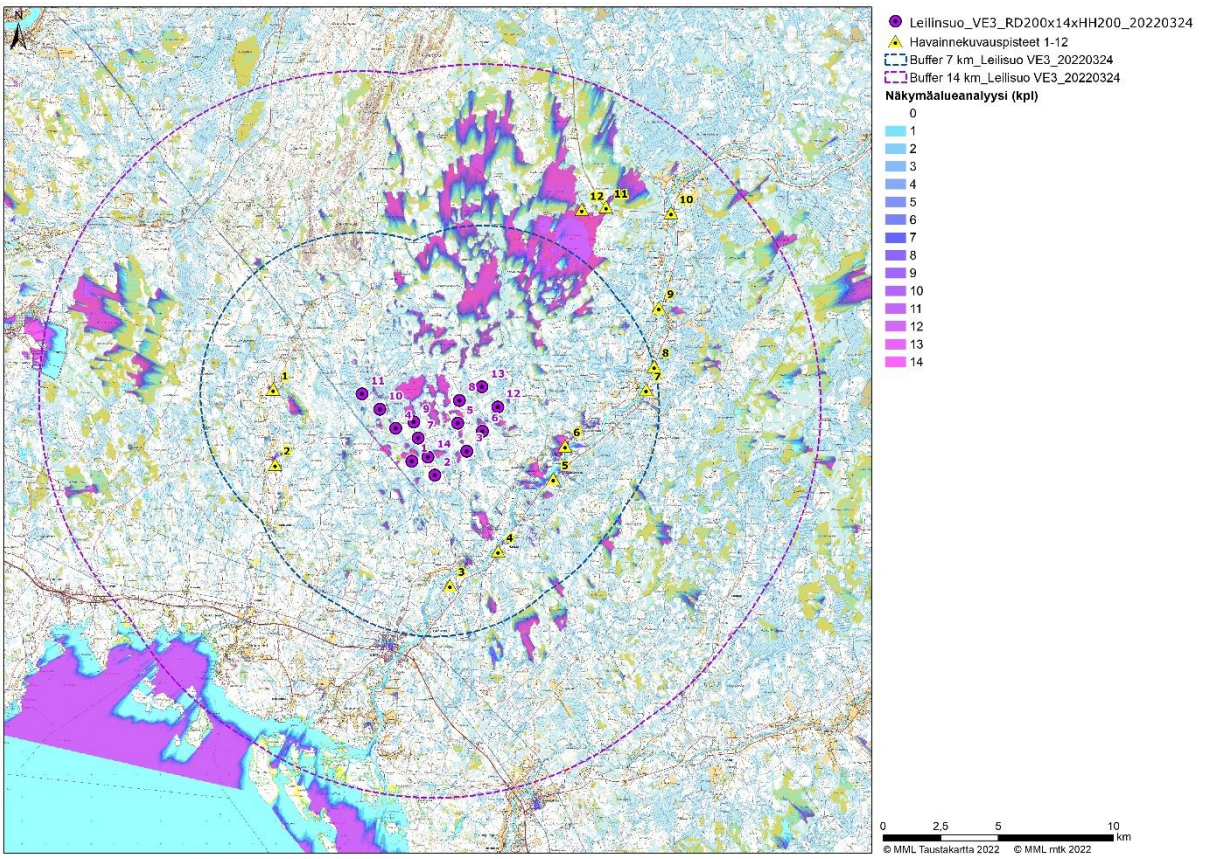
Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 45. *Näkymäalueanalyysikartta VE1.*



Kuva 46. *Näkymäalueanalyysikartta VE2.*



Kuva 47. *Näkymäalueanalyysikartta VE3.*

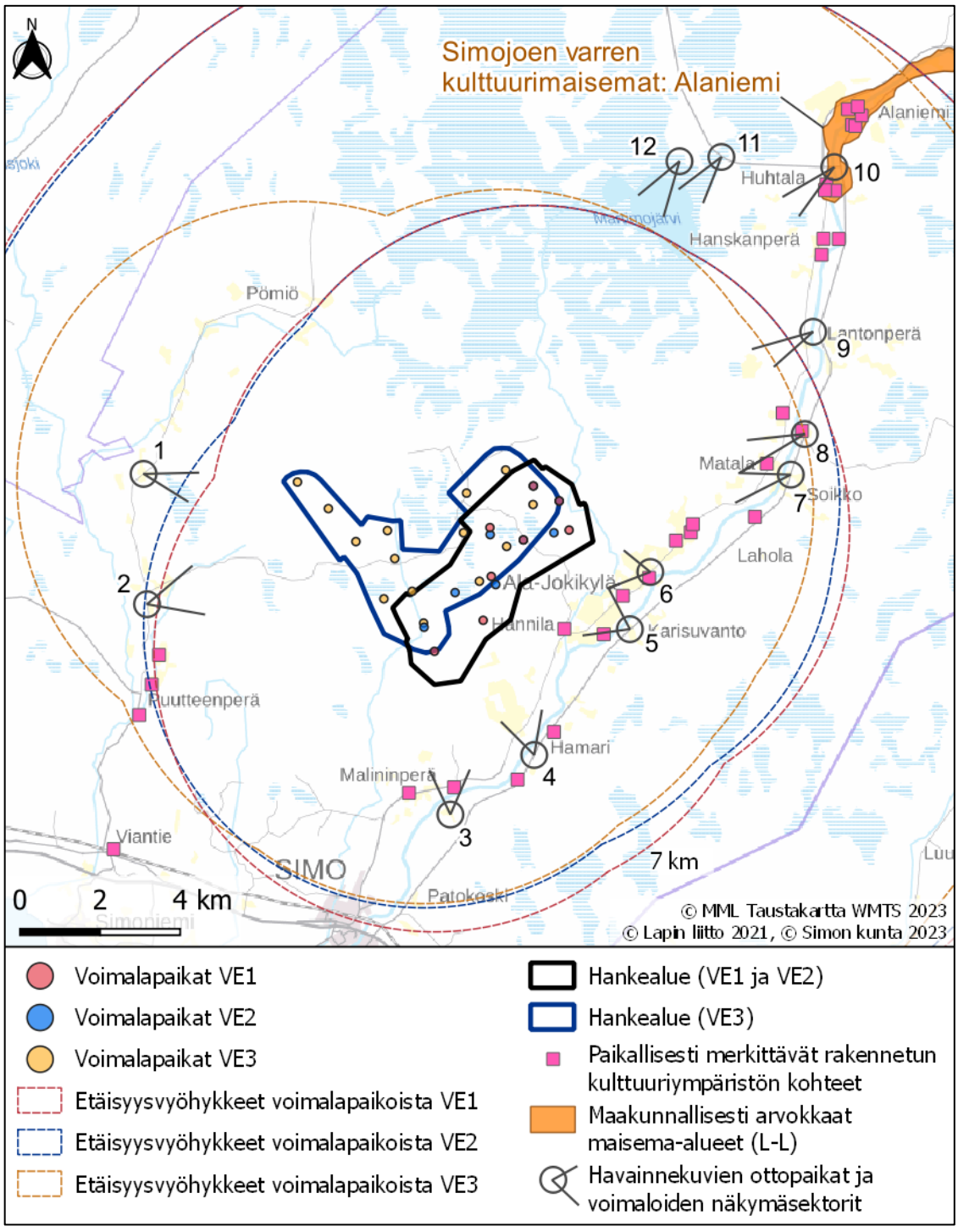
Laaditut havainnekuvat

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

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Leilisuon havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat.

Leilisuon havainnekuvat on laadittu kaikissa vaihtoehdoissa Generic RD200xHH200 -voimalalla. Voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus havainnekuvissa on 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Leilisuon tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu alueesta laadittua maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla.

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



Kuva 48. *Havainnekuvien ottopaikat.*

9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty seuraavia kriteerejä:

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

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa seuraavien kriteerien perusteella:

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

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

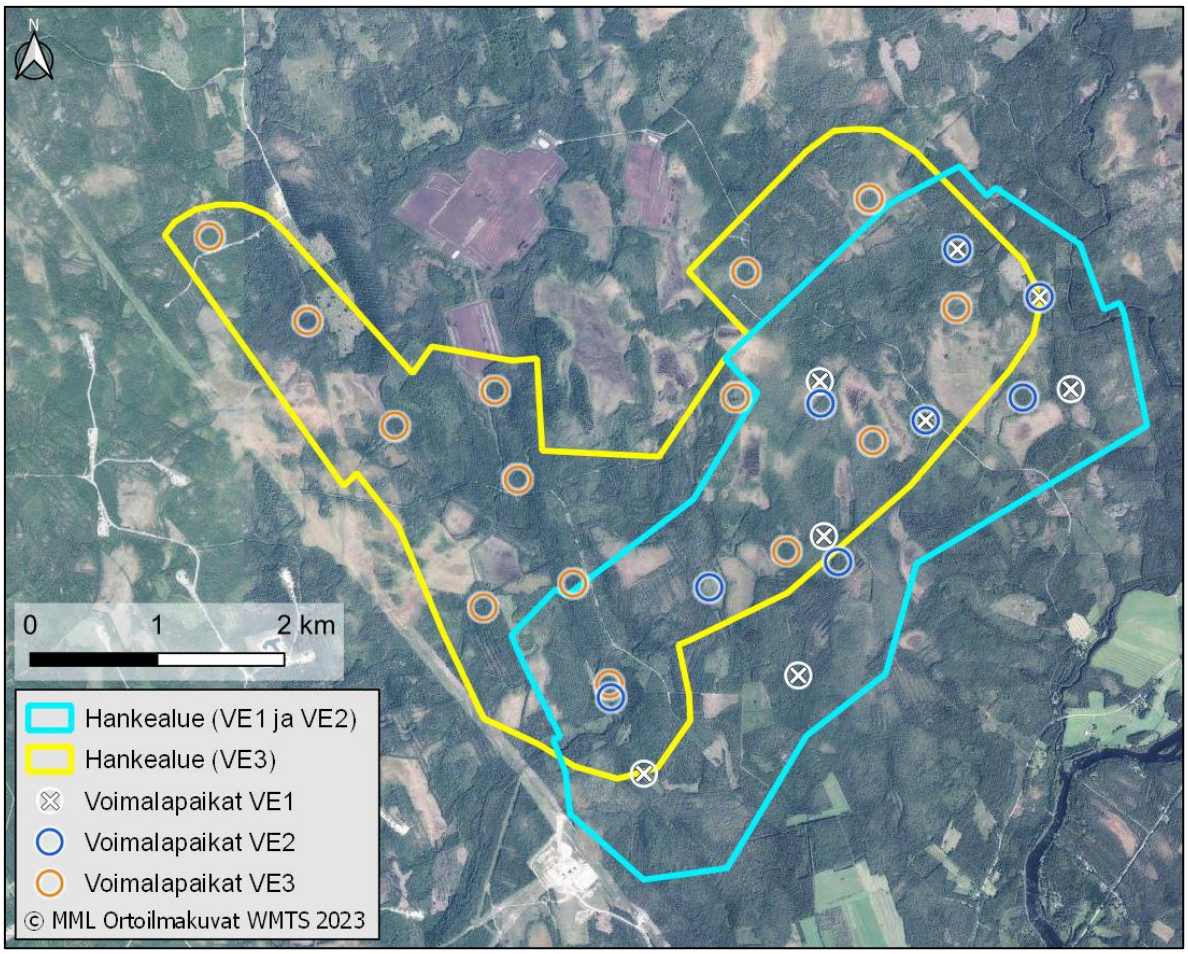
9.5 Nykytila

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

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty Leilisuon tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita. Lähtöaineistona on käytetty Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 -raporttia Eteläisen Lapin alueelta (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021a), valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) –listausta (Museovirasto 2009), valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden inventointeja Etelä-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan alueilta sekä kuntakohtaisia rakennetun kulttuuriympäristön inventointeja ja kulttuuriympäristöohjelmia.

9.5.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata ja ojitettua metsäistä suoaluetta. Myös ojittamattomia suoalueita sijoittuu hankealueen lounais-, etelä ja itäosiin. Alueen läpi itä-länsisuunnassa sijoittuu Perämaantie. Kaikissa hankealuevaihtoehdoissa alueen läpi virtaa Koivuoja. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueen koillisosassa virtaa Martimo-oja. Hankealueella ei ole suuria korkeuseroja.



Kuva 49. *Hankealueiden ja voimalapaikkojen sijoittuminen ilmakuvassa.*

Myös hankealueen lähiympäristö on metsätalousvaltaista. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 läheinen Torosuon turvetuotantoalue jää hankealueen pohjoispuolelle, vaihtoehdossa VE3 hankealue sijoittuu osin Torosuon eteläisimpien tuotantolohkojen alueelle. Lähimmät laajemmat peltoalueet, joiden ympäristössä on myös nauhamaista asutusta, sijoittuvat hankealueen itäpuolelle Ala-Jokikylään Pohjoispuolentien ja Simojoen varteen joen länsi–pohjoispuolelle. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu pääosin ojittamaton Kallensuo ja koillispuolelle huomattavasti laajempi suokokonaisuus, Martimoaapa.

9.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hanke sijoittuu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaan maisemamaakuntaan, jossa tarkemmin Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueelle tyypillisiä piirteitä ovat suoraan merta kohti laskevat joet ja jokilaaksoissa sijaitsevat kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Viljelysmaan osuus vähenee kohti pohjoista. Järviä alueella on hyvin vähän. Jokilaaksoissa kylät sijaitsevat usein pienillä kumpareilla ja asutusta on myös jokien rantamilla.

9.5.3 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 maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Maankäyttö- ja rakennuslain

(132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Hankealueelle ei missään toteutusvaihtoehdossa sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alle 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Simon rannikon kulttuurimaisemat, joka sijaitsee noin 8 kilometrin etäisyydellä voimaloista lounaaseen. Seuraavaksi lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Eteläisen Tornionlaakson maisemat noin 55 kilometrin etäisyydellä voimaloista luoteessa.

Alla esitetyt kohteet on esitetty kuvassa 50 ja taulukossa 16. Kohteiden kuvaus on raportista Eteläinen Lappi Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021a).

Taulukko 16. *Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.*

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE1/ VE2/ VE3
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista (lähimmän vaihtoehdon mukaan)		
RKY 2009	Simon rautatieasema	6,9 km/ 7,4 km/ 7,5 km
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista (lähimmän vaihtoehdon mukaan)		
VAMA 2021	Simon rannikon kulttuurimaisemat	7,8 km/ 8,3 km/ 8,4 km
RKY 2009	Pohjanmaan rantatie (useita pätkiä)	9,1 km/ 9,3 km / 9,4 km
RKY 2009	Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus	9,5 km/ 9,9 km/ 10,0 km
Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimaloista (lähimmän vaihtoehdon mukaan)		
RKY 2009	Pyramidikattoiset kesänavetat (Halttu)	18 km/ 18 km/ 18 km
RKY 2009	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat (useita osa-alueita)	21 km/ 26 km/ 26 km
RKY 2009	Lapin keskuspaikkojen linja-autoasemat	25 km/ 24 km/ 21 km
RKY 2009	Karihaaran tehdasyhdyskunta	25 km/ 25 km/ 21 km
RKY 2009	Kemin ruutukaava-alue ja kirkon ympäristö	25 km/ 24 km/ 21 km
RKY 2009	Isohaaran voimalaitos ja Vallitunsaaren voimalaitosyhdyskunta	26 km/ 26 km/ 22 km
RKY 2009	Lapin uitto- ja savottatukikohdat (Myllyniemi ja Taivalkoski)	28 km/ 28 km/ 24 km
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 25–30 km (lähimmän vaihtoehdon mukaan)		
RKY 2009	Perämeren kalasatamat ja kalastustukikohdat (useita osa-alueita)	29 km /29 km/ 26 km
RKY 2009	Pohjanmaan teollisuuden kartanot (Nyby)	28 km/ 29 km / 29 km
RKY 2009	Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit	31 km / 31 km / 27 km

Simon rannikon kulttuurimaisemat

”Simon rannikon kulttuurimaisema koostuu peräkkäisistä pienten metsiköiden tai niitä laajempien metsäalueiden toisistaan erottamista tienvarren kylä- ja peltoaukeista, jotka muodostavat tiiviit kyläkeskukset Simonkylään ja Simoniemeen. Kylien maatalous on pitkäaikaisen karja- ja niittytalouden leimaamaa, ja alueella on runsaasti perinteisiä laitumia ja hakamaita. Viljelyaukeilla näkymiä hallitsevat vanhat peräpohjalaistalot useita talousrakennuksia käsittävine pihapiireineen. Kylämaisemaa elävöittävät komeat pihapuut ja puurivistöt sekä kukkarikkaat pientareet ja hakamaat.

Alueen maisemapiirteitä hallitsevat maankohoaminen sekä Simojoki suistosaaristoineen ja vanhoine uomineen. Rannikon edustalla on muutamia hiekka- ja moreenisaaria, jotka muodostavat luontaisen suojan ranta-alueille. Rannat ovat monin paikoin kuusimetsien peittämiä, mutta etenkin suistoalueilla ne aukeavat laajoiksi ranta- ja tulvaniityiksi. Rannan tuntumaan on rakennettu jonkin verran loma-asutusta, joka on keskittynyt pääosin metsäisille alueille. Alueen perinteistä ilmettä rikkovat uudet tielinjaukset, kyläalueiden nuori rakennuskanta sekä rantojen ja jokivarsien pusikoituminen. Maisema-alueen lähellä sijaitsevat tuulivoimalat näkyvät paikoin peltoaukeille."

Simon rannikon kulttuurimaisemien alue on lisäksi valtakunnallisesti merkittävä maisemanhoitoalue, jonka arvot perustuvat kulttuurimaisemaan, jossa harjoitetaan viljelyä ja laidunnusta sekä metsätaloutta. Alueella on erittäin monimuotoinen luonto, kiemurteleva vanha kylätie sekä vanhoista rakennuksista koostuvia kyliä. Alueelle on tehty hoito- ja käyttösuunnitelma vuonna 2014.

9.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Alle 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijaitsee 13 RKY-kohdetta. Suunniteltuja voimaloita lähin RKY 2009 -kohde on Simon rautatieasema noin 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista lounaaseen. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalaloista sijaitsevat RKY-kohteet on esitetty kuvassa 50 ja taulukossa 16. Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston RKY -sivustolta.

Simon rautatieasema

"Oulu-Tornio-radan pieniä asemapaikkoja edustavalla Simon rautatieasemalla on yhtenäinen rakennuskanta radan valmistumisajalta vuosilta 1903–1904. Hyvin alkuperäisellään säilyneellä asema-alueella on asemarakennuksen lisäksi tavaramakasiini, kaksi asuinrakennusta talousrakennuksineen. Ensimmäinen ehdotus radasta Oulun ja Tornion välille tehtiin 1885 valtiopäiville. Päätös radan rakentamisesta syntyi 1897 ja rataosuus Oulusta Tornioon valmistui 1902. Simon rautatieasema asuinalueineen rakennettiin 1903–1904 arkkitehti Bruno Granholmin suunnitelmin."

Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus

Simoniemen kylä ja Simonkylä edustavat hyvin Perämeren rannikkoalueen kyläasutusta. Kylien rakennuskanta on Lapin oloissa poikkeuksellinen, sillä toista maailmansotaa edeltävä rakennuskanta on säilynyt laajasti Lapin sodan tuhoilta. Rakennuskannan joukossa on runsaasti 1800-luvun lopun ja 1900-luvun alun 1½- ja 2-kerroksisia päärakennuksia vaihtelevine kuistiratkaisuineen.

Simoniemen kylän talot ovat ryhmittyneet kahteen ryhmään kirkon ja kalarannan lähettyville, pappila on kyläryhmiä etelämpänä. Simonkylän ytimen Simojoen suistossa muodostaa vanha Pohjanmaan rantatie, jonka varrelle pääosa kylän vanhasta rakennuskannasta on keskittynyt paikoitellen tiiviiksi ryhmiksi. Useimmat kantatilojen päärakennuksista ovat 1800-luvulta ja pihapiirissä on usein kaksi asuinrakennusta. Kahden ruokakunnan päärakennuksissa esiintyy kaksoiskuisteja. Vasankarin saha-alueelle ja kala-aitoille vievän tien molemmin puolin on pienasutuksen muodostama tiivis sahan työväestön yhdyskunta punamullattuine, harjakattoisina tupineen.

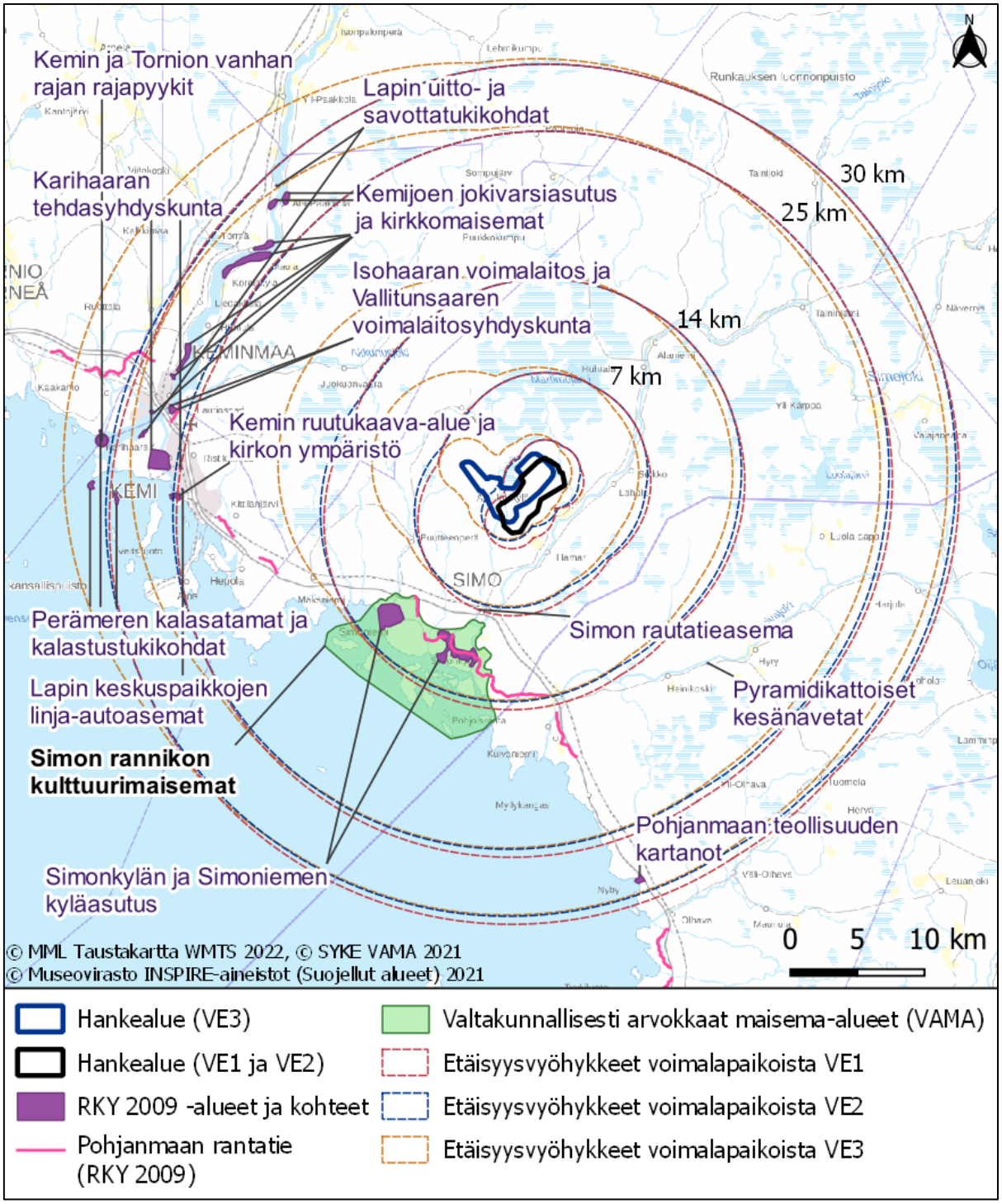
Simoniemi ja Simonkylä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Simon rannikon kulttuurimaisemat.

Pohjanmaan rantatie

"Pohjanmaan rantatie on yksi Suomen tärkeistä historiallisista tielinjoista. Ratsupolusta 1600-luvulla kehittynyt maantie on kulkenut Turusta Tukholmaan Pohjanlahden ympäri. Rantatie on ollut Pohjanmaan tärkein tie ja Lapin läänin alueella pitkään ainoa maantie. Vanhan linjauksen mukainen maantie

on ollut monin paikoin käytössä aina 1950-luvulle. Parhaiten säilyneillä tieosuuksilla vanhan tien maastonmyötäinen olemus ja linjaus ovat tien parantamisesta huolimatta säilyneet tai nähtävissä. Tiet ovat kapeita ja vaihdellen hiekka- ja sorapintaisesta päällystettyihin."

Pohjanmaan rantatie koostuu useista pätkistä, joista Leilisuon voimaloita lähimmät osuudet ovat Simonkylän alueella Kirkkotie ja Simonkyläntie.



Kuva 50. *Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat kohteet.*

9.5.5 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.

Länsi-Lapin maakuntakaavassa (2015) on määritelty Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet / kohteet. Alle 7 kilometrin etäisyydelle Leilisuon suunnitteluista tuulivoimaloista sijoittuu Simojokivarren kulttuurimaisema -alue, joka kattaa lähes koko jokivarren keskustan alueelta lähes Ranuan rajalle saakka. Alue on pienentynyt Etelä- ja Keski-Lapin arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa 2011–2013, jossa maisema-alueista käytetään termiä ”maakunnallisesti arvokas maisema-alue”. Päivitysinventoinnissa esitetyt maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on vahvistettu vuonna 2016. Alle 25 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijaitsee Etelä-Lapin maakunnan puolella yksi kaksiosainen maakunnallisesti arvokas maisema-alue Simojoen varren kulttuurimaisemat: Alaniemi ja Yli-Kärppä. Kohdekuvaus on haettu raportista Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Muhonen ja Savolainen 2013).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa maisema-alueista käytetään termiä ”maakunnallisesti arvokas maisema-alue”. Pohjois-Pohjanmaan arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa esitetyt maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016), joka on lainvoimainen. Alle 25 kilometrin etäisyydelle Leilisuon suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolella yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue Kuivajoen suun kulttuurimaisema. Kohdekuvaus on haettu raportista Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Suunniteltuja voimaloita lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Simojokivarren kulttuurimaiseman Alaniemen alue noin 10,0 (VE1 ja VE2) ja noin 10,4 (VE3) kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen. Alle 25 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty kuvassa 51 ja taulukossa 17.

Simojoen varren kulttuurimaisemat: Alaniemi ja Yli-Kärppä

”*Asutus seuraa Simojokivartta muodostaen ajoittain väljiä ryhmiä maanteiden varsille. Peltoalat ovat pieniä ja vuorottelevat pitkien metsäisten rantaosuuksien kanssa. Simojokivarren selkeimmät yhtenäiset kylät ovat Alaniemi ja Yli-Kärppä, joissa asutus seuraa tiiviisti jokea ja pellot jäävät pääasiassa tien ja joen väliselle kaistaleelle. Molemmissa kylissä on säilynyt runsaasti vanhaa peräpohjalaista rakennuskantaa. Erityisesti Alaniemessä on myös perinnebiotooppeja.”*

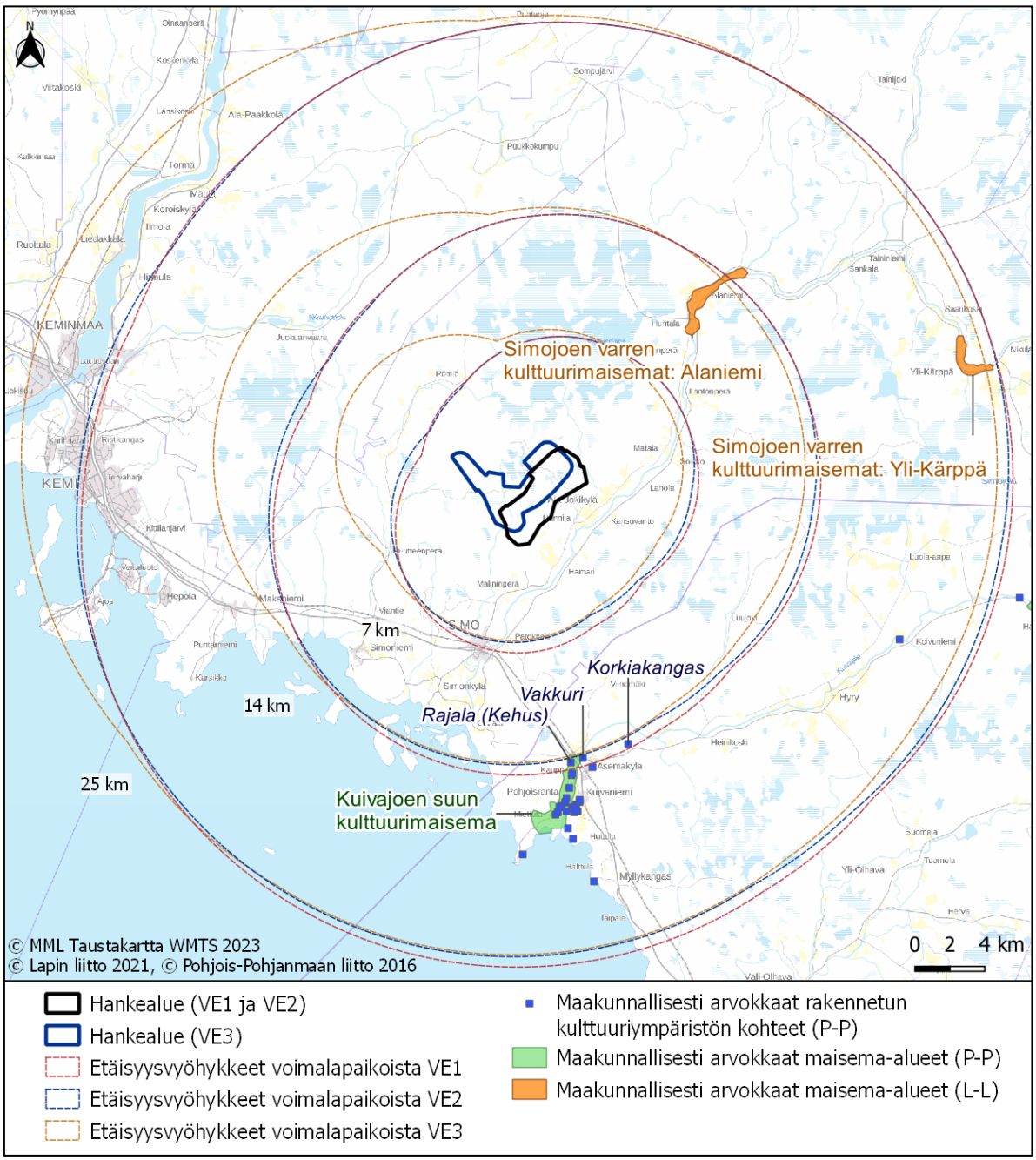
Kuivajoen suun kulttuurimaisema

”*Pohjois-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko-maisemaseudulle tyypilliseen tapaan asutus ja viljelysalueet keskittyvät kapeana nauhana Kuivajoen varsille. Jokea ympäröivät loivapiirteisesti kumpuilevat kangasmaat. Asutus ja viljelysalueet tukeutuvat jokeen ja jokiuomaa myötäileviin vanhoihin teihin. Jokisuistossa joen länsipuolella on Pohjoisrannan kylä, joen itäpuolella Kuivaniemen kirkonkylä.”*

9.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Länsi-Lapin maakuntakaavassa olevat merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt sisältyvät maakuntakaavan kulttuuriympäristön ja maiseman vaaliminen kannalta tärkeät alueet / kohteet listaukseen ja ne on käsitelty edellisessä kappaleessa. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa (2016) on

määritelty maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ja pistemäisiä kohteita. Alle 14 kilometrin etäisyydellä Leilisuon suunnitelluista tuulivoimaloista ei sijaitse Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolella maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Sen sijaan pistemäisiä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijaitsee runsaasti Kuivaniemen ja Asemakylän alueella. Niistä Rajala (Kehus), Vakkuri ja Korkiakangas sijaitsevat alle 14 kilometrin säteellä suunnitelluista voimalapaikoista. Kohteet on esitetty kuvassa 51 ja taulukossa 17. Lapin puolella alle 14 kilometrin etäisyydellä Leilisuon suunnitelluista voimaloista ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita.



Kuva 51. *Maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet alle 25 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista. Kohteet on nimetty 14 kilometrin etäisyydeltä voimalapaikoista.*

Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan selvitysaineistoon kuuluvasta Pohjois-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön 2015 Iin kuntakohtaisesta raportista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

***Korkiakangas** on sodanaikainen varikkoalue, missä on nähtävissä v. 1944 kaivettujen juoksuhautojen jäänteitä. Vieressä oleva Kattilankoski on merkittävä luonnonympäristö, johon liittyvät myös kalliossa olevat pienet hiidenkirnut. Lisäksi alueella on tervahaudan pohjia.*

***Vakkurin** pihapiiri sijaitsee vakkurintien varrella Kuivajoen Ahonkosken rannalla. Suurikokoinen kaksikerroksinen asuinrakennus on rakennettu 1800-luvun puolivälin tienoilla. Rakennuksessa on kaksikerroksinen viistettykulmainen kuisti. Pihapiiriin kuuluu myös kookas navettarakennus.*

***Rajalan (Kehus)** päärakennus, navetta ja ulkorakennus muodostavat pihapiirin, jonka halki on ennen kulkenut kylätie. Päärakennus on Heikki Akseli Kehuksen 1870-luvulla rakentama kaksikerroksinen asuintalo, joka alun perin rakennettiin paritaloksi. Rakennuksessa on jälkeen päin n. 1885 rakennettu kaksikerroksinen kuisti, jossa komeat puutapeilla kootut ovet alkuperäisillä käsisijoilla. Sivurakennus on arviolta 1820-luvulla rakennettu ja toimi alkujaan navettana ja karjatalona. Osassa rakennusta on ollut kesäpuoli, jossa kesäkeittiö ja kamari. Navettaosa toimii nykyään varastona, muu osa on remontoitu asumista varten. Pihapiiriin liittyy myös aitta ja liiteri, jotka ovat suunnilleen samoilta ajoilta kuin navetta. Aitta siirrettiin nykyiselle paikalleen 1900-luvun alussa. Liiterin kyljessä on ollut masiinahuone.*

Taulukko 17. *Tuulivoimapuiston lähistölle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet 25 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista.*

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE1/VE2/VE3
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Lappi	Simojoen varren kulttuurimaisema: Alaniemi	10 km / 10 km / 10 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Pohjois-Pohjanmaa	Kuivajoen suun kulttuurimaisema	13 km / 14 km / 14 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Vakkuri	14 km / 14 km / 14 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Rajala (Kehus)	14 km / 14 km / 14 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Korkiakangas	14 km / 14 km / 15 km
Alueet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Lappi	Simojoen varren kulttuurimaisema: Yli-Kärppä	23 km / 23 km / 24 km

9.5.7 Paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet

Paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet on määritelty Simojoen yleiskaavassa 2020. Kohteet ovat Lapin ympäristökeskuksen vuosina 2004–2008 toteuttaman Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi -hankkeessa inventoituja kohteita. Inventointien pohjalta koottiin kuntakohtaisia kulttuuriympäristöohjelmia Lapin kuntiin. Vaihtoehdossa VE3 alle 7 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee 18 paikallisesti merkittävää kohdetta Simossa. Vaihtoehdossa VE1 kohteita on 16 kappaletta ja vaihtoehdossa VE2 17 kappaletta. Kemin puolella ei ole paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita alle 7 kilometrin etäisyydellä Leilisuon suunnitelluista voimaloista. Lähin paikallisesti merkittävä kulttuuriympäristön kohde on Hannilan koulu noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1-VE3). Paikallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty

seitsemän kilometrin etäisyydellä voimaloista kuvassa 52 ja taulukossa 18. Kohdekuvaukset on poimittu Simon kulttuuriympäristöohjelmasta nimeltä Mutterikuistien kylät (Ympäristöministeriö ja Lapin ELY-keskus 2013b) ja Simojoen yleiskaavan liitteestä 3 Rakennetun kulttuuriympäristön selvitys.

Hannilan koulun *”Pihapiiriin kuuluu vanhan koulurakennuksen lisäksi 1800-luvulta peräisin oleva hirsinen saunarakennus, ulkovarasto, talli/automaalaamo sekä grilli. Kohde sijaitsee Martimo-ojan varrella kauniilla paikalla. Isoa piha-aluetta ympäröi aita ja pihassa on vanha kaivo. - - Rakennus valmistui vuonna 1920 ja koulutoiminta käynnistyi vuonna 1921. Koulu lakkautettiin vuonna 1965 ja asuinkäyttöön se otettiin vuonna 1984. - -”* Maisemallisesti erittäin arvokas kohde, jolla on myös rakennushistoriallista ja kulttuurihistoriallista arvoa.

Marttilan *asuinrakennuksessa toimi kestikievari 1930-luvulle asti yhteensä noin 30 vuotta. Kyytimiehiä ja majoitusta. Rakennuksen rakensi Hermanni Marttila 1894 hirrestä.*

Pajula *on sodalta säästynyt pihapiiri. Kohteessa pyramidikattoinen kesänavetta.*

Puomela *on jälleenrakennusajan kohde. Liittyy metsätaloushistoriaan (entisen uittopäällikön maja).*

Lehtolan *”Pihapiirissä on asuinrakennuksen lisäksi kesäpuoli ja navetta. Kohde sijaitsee Mikkolanmäessä, Simojoki ja Pohjoispuolentie ovat pihapiirin luoteispuolella. Ympärillä on metsää. - - Talo on rakennettu vuonna 1936.”* Rakennushistoriallisesti erittäin arvokas kohde, jolla on myös rakennushistoriallista arvoa.

Mäki-Mikkola *on sodan aikana rakennettu asuinrakennus pihapiirissä, jossa myös uudempia rakennuksia.*

Malinin *”Pihapiiriin kuuluu päärakennuksen lisäksi puovi/ talli, lato, riihi ja ulkovessa. Kohteen eteläpuolella on Simojoki ja peltoja ja lännessä Simojoen pohjoispuolentie. - - Päärakennus on rakennettu vuonna 1850. Vuonna 1917 tehtiin mutterikuisti. - - Tilaan on kuulunut riihi, sauna, elohuone ja kesänavetta, jotka on purettu.”* Rakennushistoriallisesti ja maisemallisesti erittäin arvokas kohde, jolla on myös kulttuurihistoriallista arvoa.

Nikupeteri *on sodalta säästynyt asuinrakennus pihapiirissä, jossa myös uudempia rakennuksia.*

Hamarin koulun *”Pihapiiriin kuuluu entisen koulurakennuksen lisäksi varastorakennus. Koulu sijaitsee Ranuantien kaakkoispuolella. Ympärillä on metsää. - - Koulu on rakennettu vuonna 1952 ja se lakkautettiin vuonna 2005, jonka jälkeen se on toiminut asuinrakennuksena.”*

Mäkelän *”Pihapiiriin kuuluu asuinrakennuksen lisäksi pyramidikattoinen kesänavetta, aitta ja riihi sekä uudempia rakennuksia. Simojoki rajoittaa tilaa länsipuolella. Ranuantie on itäpuolella. Eteläpuolella on tilustie, joka johtaa Ranuantiehen. - - Päärakennus on rakennettu 1800-luvun lopulla ja sitä on remontoitu vuonna 1967.”* Kohteella on rakennushistoriallista, kulttuurihistoriallista ja maisemallista arvoa.

Törmälä *on sodalta säästynyt pihapiiri, jossa myös uudempia rakennuksia.*

Huhdan *”Pihapiiriin kuuluu päärakennuksen lisäksi saunapirtti, entinen maitohuone/aitta, navetta, traktoritalli, riihi/kesänavetta ja kolme latoa. Kohde sijaitsee Vianjoentien itäpuolella. Pihapiirin ympärillä on peltoja. - - Päärakennus on rakennettu vuonna 1923 ja remontoitu vuosina 1954 ja 1965. Peltikatto asennettiin vuonna 1965, sitä ennen talossa oli pärekatto. Alun perin perustuksena oli luonnonkivi, mutta myöhemmin betoni. Karjanhoito tilalla loppui 1980-luvulla.”* Rakennushistoriallisesti erittäin arvokas kohde, jolla on myös kulttuurihistoriallista ja maisemallista arvoa.

Matalan koulun *”Pihapiiriin kuuluu koulurakennuksen lisäksi varasto. Kohde sijaitsee Asemakylältä noin 18 kilometriä Simojoen pohjoispuolentien vasemmalla puolella metsän keskellä. - - Koulu valmistui vuonna 1934. Alun perin koulu piti rakentaa jo vuonna 1922 toiselle puolelle jokea, mutta riitelyn jälkeen tämä paikka voitti. Rakennus toimi sekä kouluna että opettajien asuinrakennuksena. Pohjoispuo-*

len päässä on keittiö ja kaksi huonetta. Myös kirjasto on toiminut koulurakennuksessa. Koulu lakkautettiin vuonna 1996 ja myytiin yksityiselle omistajalle vuonna 1999. - - ” Kohteella on rakennushistoriallista arvoa.

Pihlaojan *”Pihapiiriin kuuluu päärakennuksen lisäksi navetta, kesäpirtti, liiteri, riihi, elohuone, kesänavetta ja kuusi latoa. Kohde sijaitsee Puutteenperällä. Rakennukset ovat peltojen ympäröiminä. - - Päärakennus on rakennettu vuonna 1906, navetta vuonna 1928, kesäpirtti vuonna 1939 ja liiteri vuonna 1910. Neljä sukupolvea on asunut talossa.”* Rakennushistoriallisesti erittäin arvokas kohde, jolla on myös kulttuurihistoriallista arvoa.

Kiviranta *on Tapani Pekkalan v. 1920 hirrestä rakentama suurehko maatalo. Rakennuksessa on leveä pulpettikaton kattama kuisti kaksine sisäänkäynteineen. Rakennuksessa toimi postitoimisto.*

Jakku *on sodalta säästynyt pihapiiri, jossa myös uudempia rakennuksia.*

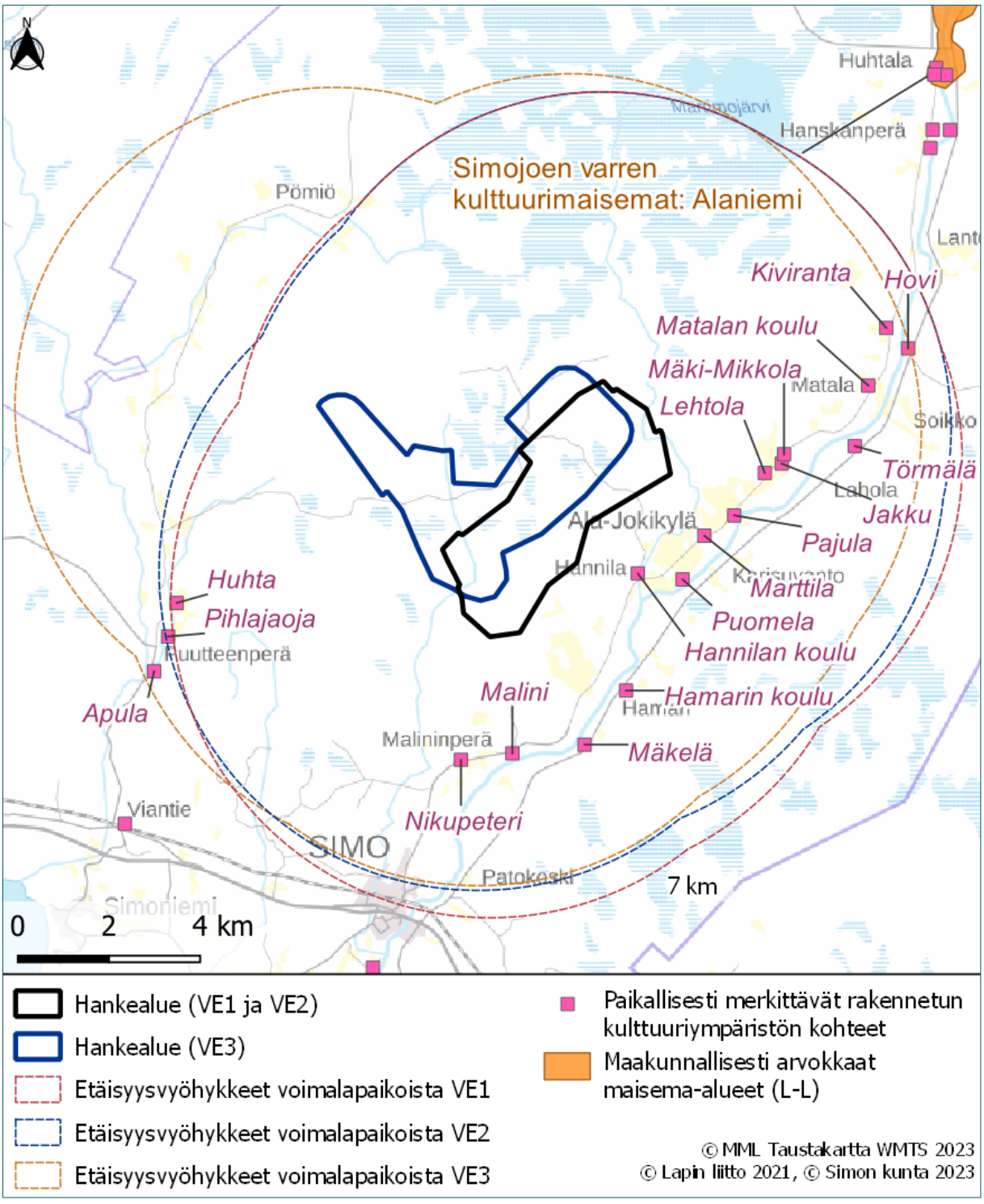
Apulan *”Rakennusten rajaamaan suljettuun pihapiiriin kuuluu päärakennuksen lisäksi navetta, aitta, riihi, liiteri ja varasto-saunarakennus. Kohde sijaitsee Viantien itäpuolella. Palohovintien alkuun on matkaa noin 4 kilometriä. - - Tila on perustettu 1800-luvulla, päärakennus on rakennettu 1800-luvun lopulla. Harvinainen alkuperäisessä kunnossa säilynyt kivinavetta on rakennettu vuonna 1875, karjanpito on loppunut 1980-luvulla. Liiteri, aitat ja kesänavetta on rakennettu 1800-luvulla. Päärakennuksen, navetan ja kesäpuolen katot on vaihdettu peltikatoiksi 1980-luvulla. Välirauhan aikana päärakennus on toiminut armeijan viestimiesten kortteerina.”* Rakennushistoriallisesti erittäin arvokas kohde, jolla on myös kulttuurihistoriallista ja maisemallista arvoa.

Hovin *”Pihapiiriin kuuluu päärakennuksen lisäksi puovi, navetta, savusauna, kesänavetta, aitta kellari, kaksi uudempaa pientä rakennusta ja heti Ranuantien toisella puolella elohuone, riihi, lato. Päärakennus on Simojoen itärannalla Hovisuvannon kohdalla. Itäpuolella on Ranuantie, jolta johtaa koivukuja pihaan. Pohjois- ja eteläpuolella on peltoja. - - Päärakennus on rakennettu vuoden 1860 tienoilla. Se on ensimmäinen kruunun metsätorppa Simossa. Pihapiiri oli suljettu, kunnes kanala purettiin pois. Nykyinen omistaja hankki tilan 1960-luvulla. Tilan tärkeimmät rakennukset, päärakennus, puovi, navetta ja aitta on kunnostettu vanhaa kunnioittaen. Pihapiiri on siisti ja se sijaitsee kauniilla paikalla.”* Rakennushistoriallisesti, kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti erittäin arvokas kohde.

Taulukko 18. *Rakennetun kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat kohteet alle seitsemän kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista. Kohteet kuuluvat Simojoen yleiskaavaan.*

Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE1/VE2/VE3
Hannilan koulu	2,0 km / 2,0 km / 2,4 km
Marttila	2,1 km / 2,3 km / 3,2 km
Pajula	2,3 km / 2,6 km / 3,4 km
Lehtola	2,7 km / 3,1 km / 3,7 km
Puomela	2,7 km / 2,8 km / 3,3 km
Jakku	3,0 km / 3,4 km / 4,0 km
Mäki-Mikkola	3,1 km / 3,4 km / 4,0 km
Hamarin koulu	3,3 km / 4,0 km / 4,2 km
Malini	3,4 km / 4,0 km / 4,2 km
Nikupeteri	3,6 km / 4,2 km / 4,3 km
Mäkelä	3,8 km / 4,5 km / 4,6 km
Törmälä	4,7 km / 4,9 km / 5,6 km
Matalan koulut	5,2 km / 5,3 km / 5,9 km
Kiviranta	6,0 km / 6,0 km / 6,6 km

Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE1/VE2/VE3
Hovi	6,3 km / 6,3 km / 7,0 km
Huhta	6,9 km / 6,7 km / 5,5 km
Pihlajaoja	7,1 km / 7,0 km / 6,2 km
Apula	7,5 km / 7,4 km / 6,8 km



Kuva 52. *Hankealueen ympäristön paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.*

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1–VE3. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa.

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

9.6.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset hankealueella (”välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m)

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

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin metsätalousalueesta ja soista koostuva Leilisuon hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Melko sulkeutunut metsämaisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta. Leilisuon hankealueen lähiympäristössä on jo toiminnassa olevia tuulivoimaloita, joten maisemakuvan muutos ei ole voimakas.

Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Simojoen sähköasemalle, josta liitytään voimajohtoon. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle ja hankealueen eteläosassa yhden kolmesta vaihtoehtoisen reitin mukaisesti kohti sähköasemaa. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

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

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueille ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Hankealue ja sen välitön ympäristö on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittyjä ulkoilureittejä. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi.

9.6.2 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 vaikuttaa suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat

ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen **dominanssivyöhyke,** jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan tornin korkeutta eli noin 0–2 kilometrin etäisyyttä voimaloista (Weckman 2006). Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävinä. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ei sijaitse missään kolmesta vaihtoehdosta maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita eikä asuinrakennuksia tai lomakiinteistöjä. Näkyvyysanalyysin mukaan avoimille suoalueille näkyy voimaloista lähes kaikki ja suuremmilla soilla voimalatorneista näkyy todennäköisesti suuri osa. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein. Lisäksi alueen maisemakuva on varsin tavanomainen ja lähiympäristössä on jo toiminnassa olevia voimaloita. Näin alueen herkkyys on melko vähäinen. Vaihtoehdossa VE3 tilanne on dominanssivyöhykkeen alueella melko pitkälti saman kaltainen kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta voimaloita näkyy määrällisesti enemmän, jolloin muutoksen suuruus on hieman suurempi.

Noin 2–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä maisemaa voimakkaampi. Kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita on näkyvyysanalyysin mukaan havaittavissa lähialueella enimmäkseen hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden laajoille suoalueille. Lisäksi voimaloita näkyy muille pienemmille avoimille suoalueille lähialueen ympäristössä. Myös Simojokivarren laajemmille peltoalueille lähellä dominanssivyöhykkeen rajaa hankealueesta kaakkoon voimaloita näkyy monin paikoin ja suurilta osin peltoalueita ne näkyvät kaikki. Yleisille teille voimaloita näkyy pääsääntöisesti vain avointen soiden ja peltoalueiden yhteydessä esimerkiksi hankealueen länsipuolella Viantienjoentielle ja Perämaantielle sekä Simojoen vartta pitkin kulkeville Pohjoispuolentielle ja Ranuantielle. **Vaihtoehdossa VE3** voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Osa näkymäalueista on hieman laajempia eteläisillä ja läntisillä avoimilla pelto- ja suoalueilla laajemmasta hankealueesta ja suuremmasta voimalamäärästä johtuen. Voimaloita näkyy myös paikoin määrällisesti enemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa.

Voimaloiden lähialueen maisema on rakenteeltaan hyvin tavanomainen hankealueen länsipuolella. Sen sijaan hankealueen pohjoispuoleiset laajat suoalueet ovat maisemallisestikin merkittäviä ja kuuluvat valtion soidensuojelualueeseen. Laajojen ja monimuotoisten suoalueiden lisäksi alueella esiintyy lähes luonnontilaista metsää, vanhoja metsäalueita sekä maisemarakenteen näkökulmasta mielenkiintoisia vaaroja. Lisäksi hankealueen itä-kaakkoispuolella virtaavan Simojoen varrella sijaitsevissa kylissä on paljon perinteistä ja vanhaa rakennuskantaa. Maiseman pienpiirteisyyttä ja kerroksellisuutta on havaittavissa juuri Simojoen varrella. Maasto on pääsääntöisesti melko tasaista, ja vaikka alueella on jonkin verran korkeusvaihtelua, suhteelliset korkeuserot eivät ole suuria. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on pääasiallisesti melko hyvä hankealueen länsipuolella ja herkempi hankealueen pohjois-kaakkoispuoleisella akselilla.

Tuulivoimaloista ei koidu kovin suurta maisemahäiriötä lähialueella lukuun ottamatta Simojokivarressa sijaitsevia peltoalueita, joiden kautta kulkevilla teillä ja joiden yhteydessä olevilla asuinrakennuksilla vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Myös hankealueen pohjoispuoleisella turvetuotantoalueella ja laaja-alaisilla suoalueilla voimalat näkyvät hyvin ja usein hallitsevastikin. Hankealueen lähialueen maisema on melko suurelta osin peitteistä metsämaastoa lukuun ottamatta edellä mainittua

laajoja suoalueita hankealueen pohjoispuolella sekä muutamia peltoalueita hankealueen kaakkoispuolella. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Tuulivoimapuiston länsipuolen lähialueella sijaitsee muutamia pienempiä avonaisia suoalueita sekä yksi hieman laajempi suoalue, Purjekodanaapa. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Viljelylaaksoissa ja kyläkeskittymissä näkyy ihmisen kädenjälki: asutus ympäröivine peltoineen. Maisemassa on jo paikoin tyypillistä nähdä toiminnassa olevia tuulivoimaloita, mutta maiseman luonne muuttuu Leilisuon tuulivoimaloiden tulon myötä yhä teknologisemmaksi. Melko voimakkaasta peitteisyydestä johtuen voimaloita näkyy kuitenkin monin paikoin vain paikallisesti. Jos hankealuetta ja sen välitöntä ympäristöä sekä laajoja suoalueita ja Simojoen varren peltoalueita ei huomioida, maiseman luonteen muutos näkyy vain melko pienille alueille. Leilisuolla maiseman luonteen muutos on suurin, mutta koska Leilisuo ei ole maisemallisesti herkkää aluetta, vaikutus jää merkittävyydeltään suhteellisen vähäiseksi.

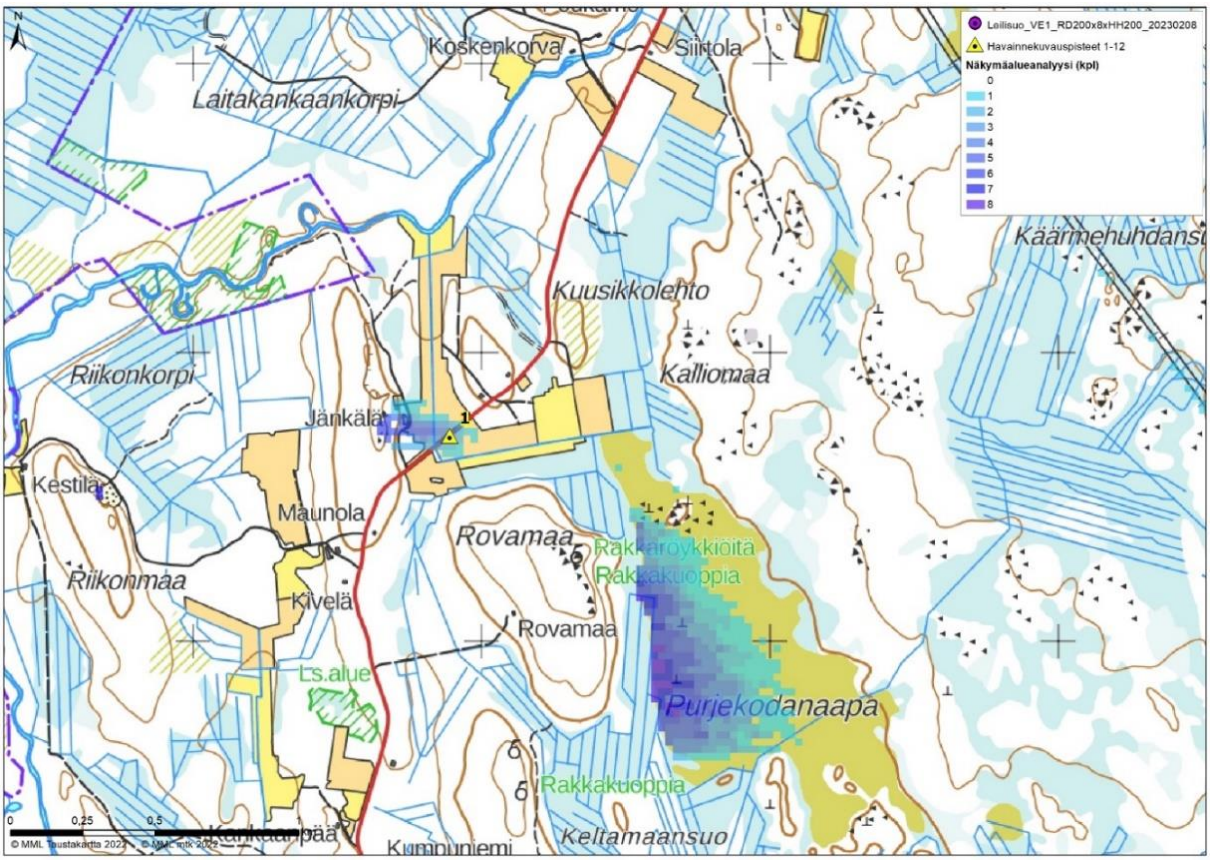
Kaikissa vaihtoehdoissa lähialueelle sijoittuu muutamia virkistysalueita. Hankealueen eteläpuolella Simojoen vartta mukaillen kulkee Simon Asema-Malinin yhdyslatu sekä Malininkankaan kuntoratalatu. Lisäksi Malininkankaan kuntoradan lähellä sijaitsee Malinin hiihtokeskus ja ampumarata. Hankealueen pohjoispuolella Soidensuojelualueen virkistyskohteista hankealueen läheisyyteen sijoittuu Martimoojan autiotupa. Näkymäalueanalyysin mukaan virkistyskohteille ei näy voimaloita. Martimoaavan avoimille suoalueille voimaloita näkyy, mutta lähialueelle ei sijoitu autiotuvalle johtavan polun lisäksi muita yleisiä reittejä. Suuri osa avoimista suoalueista on vaikeakulkuisia, jolloin suoalueilla omatoiminen liikkuminen on todennäköisesti vähäisempää. Autiotuvalle johtavan polun avoimimmilta paikoilta voimaloita näkyy etelän suuntaan katsoessa, ja se voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen, tosin maisemassa näkyy jo nykyäänkin toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Martimoaavan retkeilyreitit sijoittuvat välialueelle ja niille kohdistuvia maisemavaikutuksia on arvioitu seuraavissa kappaleissa. Lähialueen peltoalueita voi mahdollisesti talviaikaan käyttää hiihtämiseen, jolloin pelloille näkyvät voimalat voivat muuttaa virkistyskokemusta. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä tapahtuva muutos on virkistyskäytön näkökulmasta pelloilla silti vähäistä, sillä niillä oleskelu ei ole yleistä tai pitkäkestoista. Runsaspuustoiseen maastoon sijoittuvien reittien ja ulkoiluun soveltuvien alueiden herkkyys on vähäinen. Ulkoilukäyttöön soveltuvilla metsätalousalueilla muutos ilmenee lähinnä voimaloiden välittömässä ympäristössä metsänhoidon vaiheesta riippuen. Voimaloita näkyy myös hankealueen dominanssivyöhykkeellä turvetuotantoalueelle ja suoalueille sekä kauempana lähialueella soidensuojelualueen laajoille suoalueille. Turvetuotantoalue ei ole maisemaltaan herkkää eikä siellä oleskella yleisesti, jolloin vaikutukset sen osalta jäävät pieniksi. Soidensuojelualueen yleiset ulkoilureitit eivät sijoitu lähialueelle, ja soilla liikkuminen on satunnaista ja vähäistä. Maiseman muutos on virkistyskäytön näkökulmasta kaikissa vaihtoehdoissa enimmäkseen melko pieni.

Lähialueen havainnekuvat

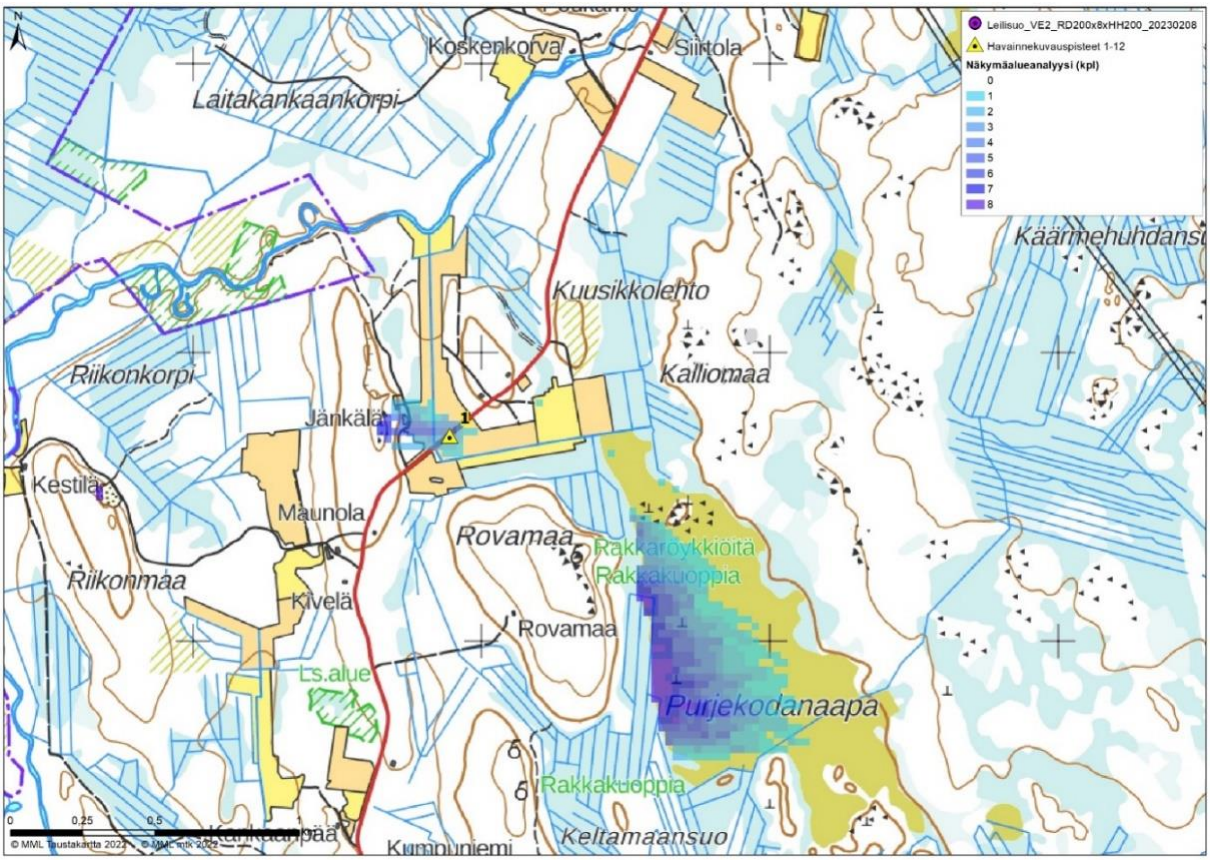
Kuvauspiste 1

Alla on esitetty näkymäalueanalyysin perusteella kuvauspisteeseen 1 näkyvien voimaloiden määrät. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 8,5 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 8,0 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 3,8 km vaihtoehdossa VE3.

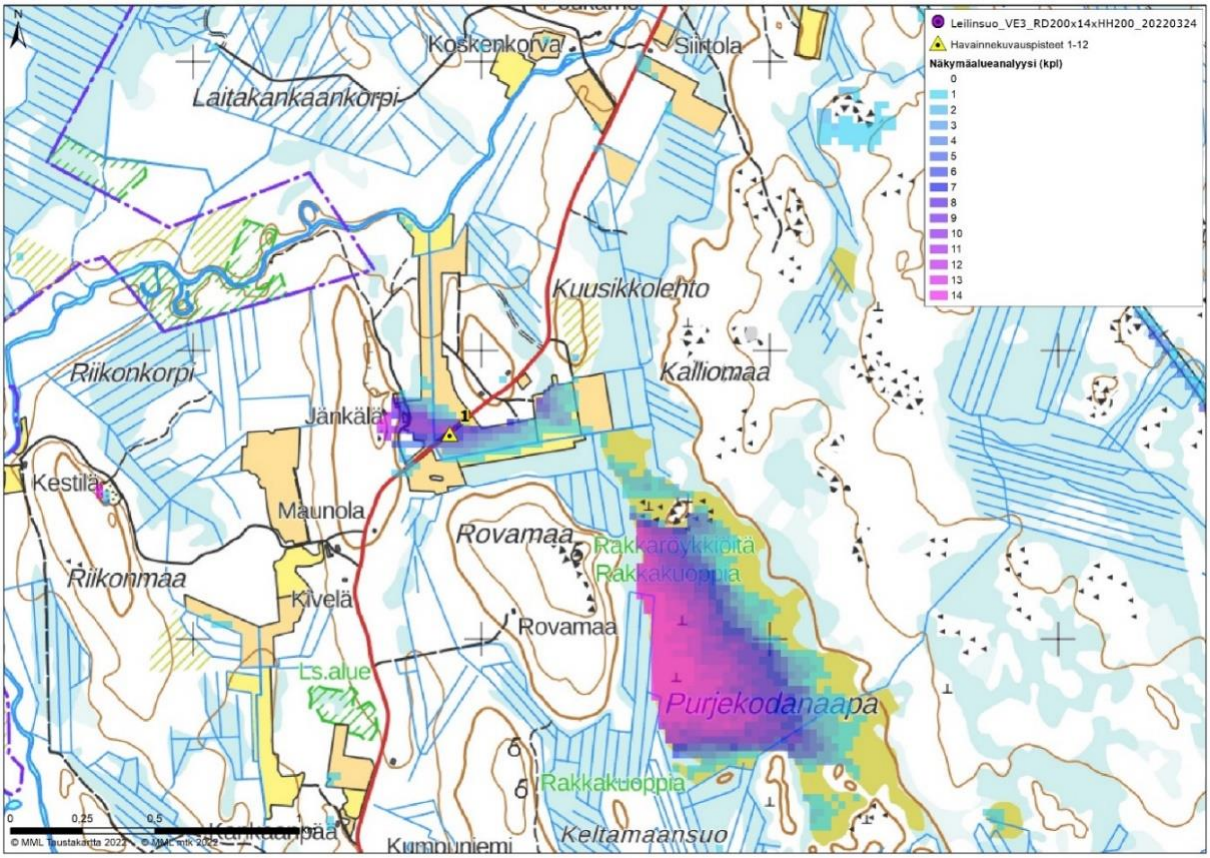
Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan pienelle alueelle Jänkälän pelloille Viantienjoentien länsipuolelle. Kuvauspisteeseen tiellä näkyy korkeintaan muutama voimala melko lyhyellä matkalla. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy tielle hieman pidemmällä matkalla ja pelloille myös tien itäpuolella. Tielle näkyy muutama voimala enemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Näkymäalueanalyysin ja ilmakuvan perusteella kaikissa vaihtoehdoissa Jänkälän talolle näkyy määrällisesti muutama voimala enemmän kuin tielle. Ilmakuvan perusteella suurehko talousrakennus pihapiirissä saattaa hieman estää näkymiä pihalle ja asuinrakennukselle.



Kuva 53. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa VE1, kuvauspiste 1 Jänkälä.*



Kuva 54. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa VE2, kuvauspiste 1 Jänkälä.*



Kuva 55. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa VE3, kuvauspiste 1 Jänkälä.*

Alla olevat havainnekuvat Jänkälästä osoittavat, että vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloista yhden lavat erottuvat puurajan yläpuolelta. Vaihtoehdossa VE3 kahden voimalan roottori näkyy kokonaan tai lähes kokonaan. Lyhyemmästä etäisyydestä johtuen niiden roottorit näyttävät suuremmilta kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Parista voimalasta näkyy korkeintaan lapojen liike metsän takaa ja noin kolmesta erottuu osa roottoria taustametsän takaa. Etualalla oleva metsä näyttää katsojan silmään korkeammalta kuin näkyvä voimala. Taustametsän takana erottuu myös toiminnassa olevan tuulivoimalan lapa valkoisena piikkinä. Etäisyys lähimpään toiminnassa olevaan voimalaan tästä kuvauspisteestä on noin 3,0 km.



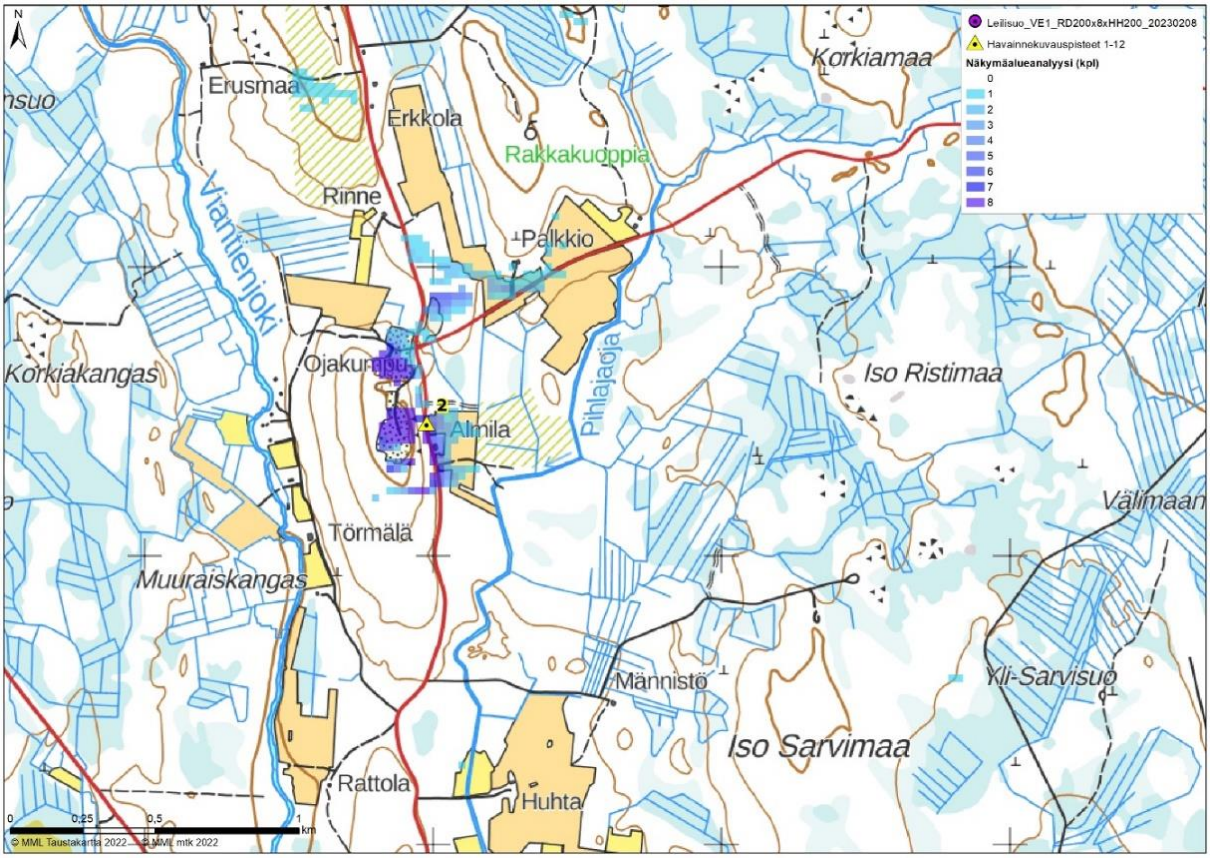


Kuva 56. *Kuvauspiste 1, Viantienjoentie 105. Etäisyys lähimpään voimalaan: VE1 8,5 km, VE2 8,0 km, VE3 3,8 km. Ylimpänä (edellisellä sivulla) valokuvasovite VE1, toisena VE2 ja kolmantena VE3. Alimassa kuvassa valokuvasovitteeseen on merkitty läheisten tuulivoimapuistojen voimalat ja nimet omilla väreillään, ja punaisella Leilisuon voimalapaikat vaihtoehdossa VE3. Kuvia on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

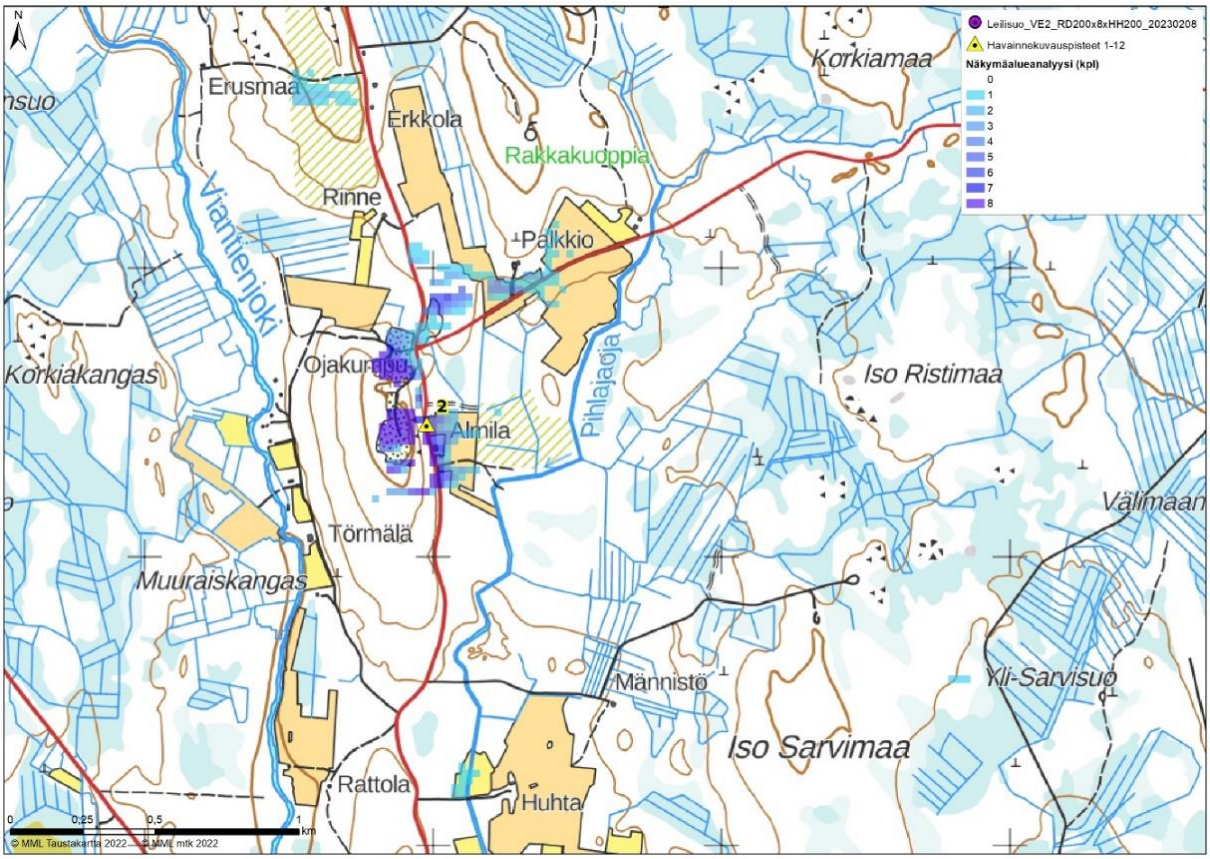
Kuvauspiste 2

Alla on esitetty näkymäalueanalyysin perusteella kuvauspisteeseen 2 näkyvien voimaloiden määrät. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 7,3 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 6,9 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 4,9 km vaihtoehdossa VE3.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan risteyksen ympäristössä Viantienjoentielle, Almilan ja Palkkion pelloille sekä tien länsipuolella olevalle sorakuopalle. Sorakuopalle ja sen vieressä olevalle tienpätkälle voimalat näkyvät kaikki. Palkkion pelloille voimaloita näkyy vain muutamia pienille alueille ja peltojen välissä kulkevalle Perämaantielle lyhyeltä matkaa. Almilan pelloille voimalat näkyvät kaikki Viantienjoentien laitaan, mutta vähemmän peltoalan keskiosiin.

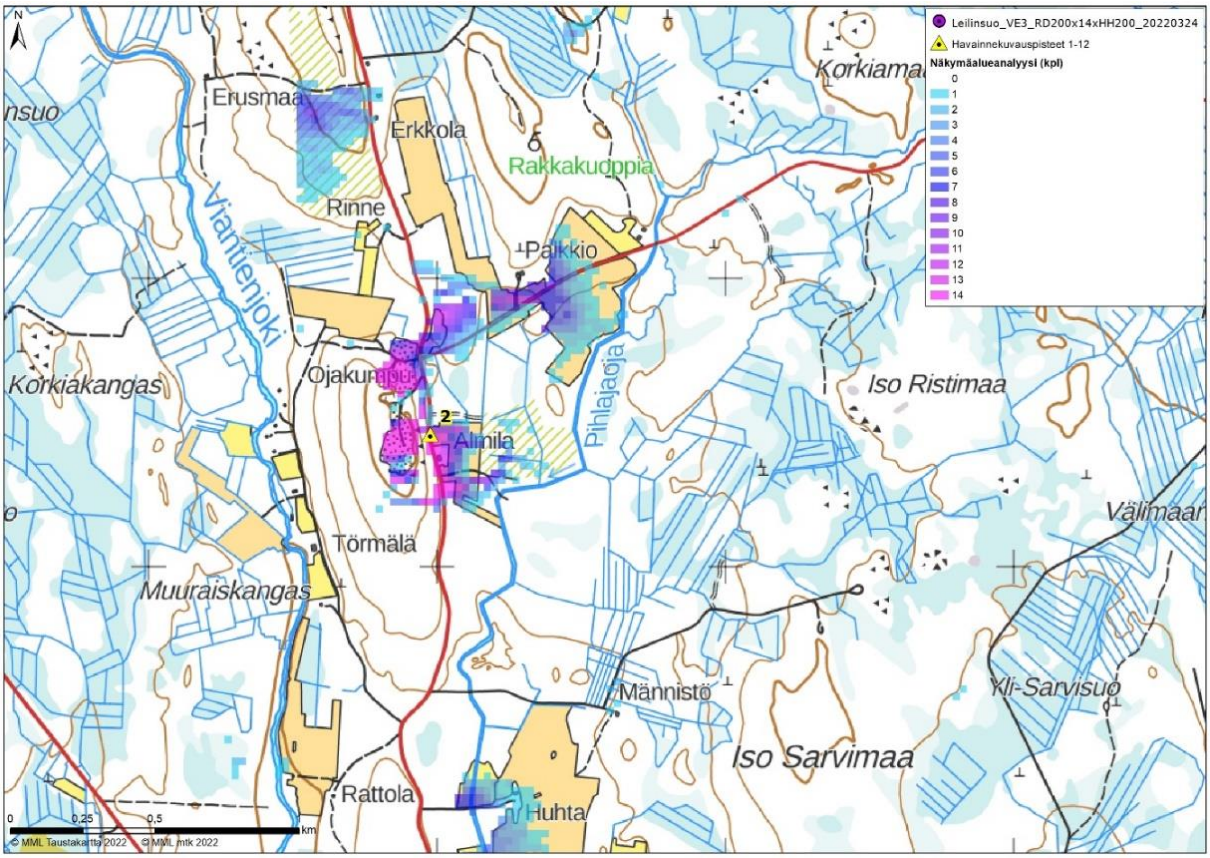


Kuva 57. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1, kuvauspiste 2.*



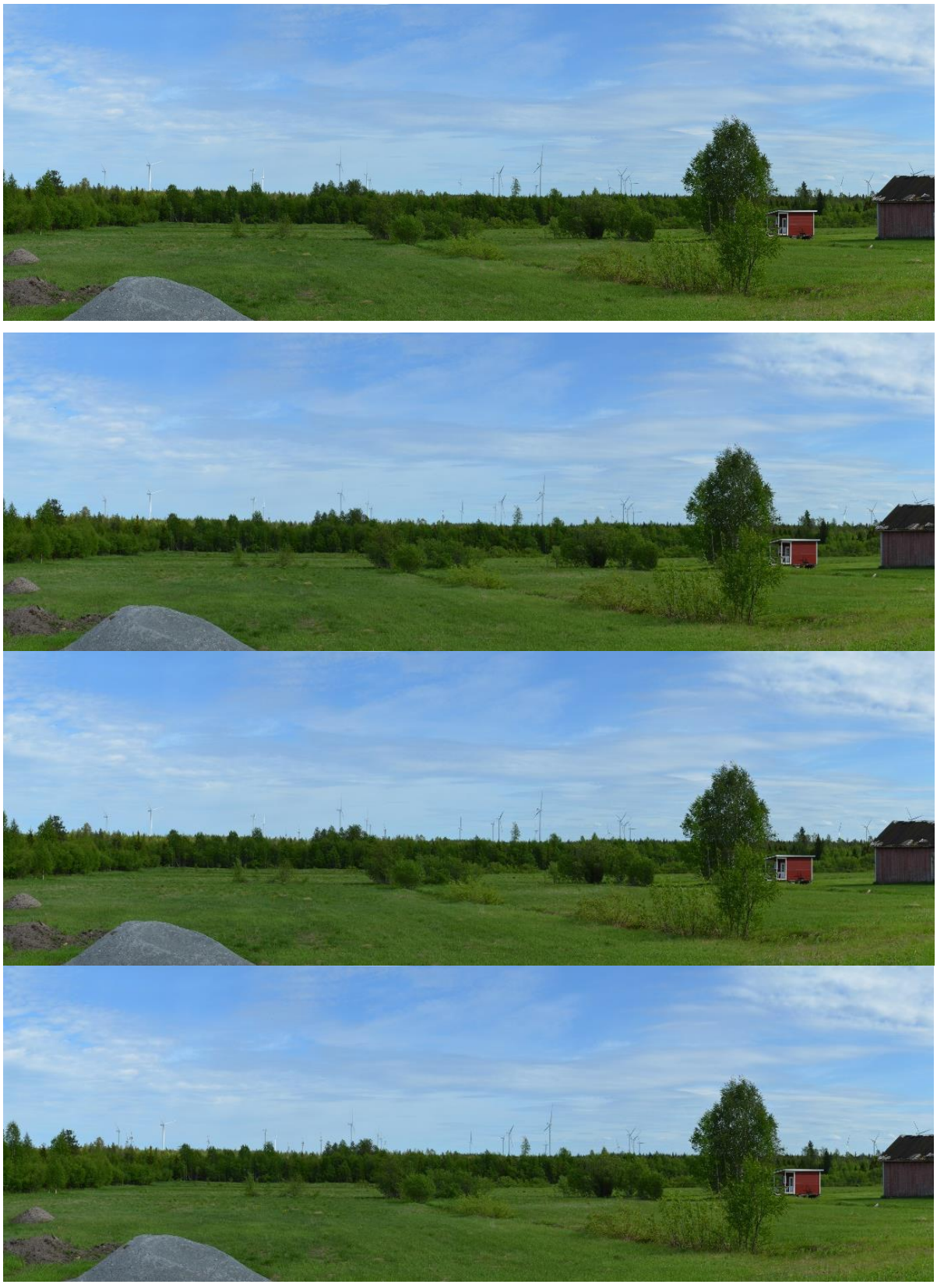
Kuva 58. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2, kuvauspiste 2*

Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy hieman suuremmille alueille esimerkiksi Palkkion pelloilla sekä ympäristössä sijaitseville avoimille metsämaille. Määrällisesti voimaloita näkyy enemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa ja erityisesti sorakuopalle ja osalle Viantienjoentietä näkyvät kaikki vaihtoehdon VE3 voimalat. Risteyksen ympäristössä voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE3 pidemmille tieosuuksille kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Alueella ei ole kovin paljoa asutusta. Muutamasta pihapiiristä näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy yhteen pihapiiriin ja niistä näkyvät kaikki, mutta ilmakuvan perusteella pihapiirin rakennukset ja kasvillisuus mahdollisesti estää voimaloiden niin voimakkaan näkymisen pihapiiriin ja asuinrakennukselle.



Kuva 59. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 3, kuvauspiste 2.*

Havainnekuva Ojakankaalta osoittaa, että vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kaikki 8 voimalaa voidaan erottaa, mutta noin puolet korkeudesta jää suurilta osin kasvillisuuden taakse katveeseen. Kyseisistä voimaloista korkeintaan puolet roottorista näkyy, ja yhdestä tai kahdesta saattaa näkyä voimalatornin huippu. Paremmin erottuvista voimaloista roottori nousee taustametsän ylle ja voimalatornista erottuu korkeintaan puolet. Kuvassa etualalla näkyy Sarvisuon tuulivoimapuiston voimaloita. Etäisyys lähimpään toiminnassa olevaan voimalaan on noin 2,8 km tässä kuvauspisteessä. Kuvassa erottuu selkeämmin kuvauspistettä lähempänä sijaitsevat Sarvisuon voimalat. Ne näyttävät suuremmilta ja levittäytyvät laajemmalle näkymäakselille tässä kuvauspisteessä kuin Leilisuon voimalat. Vaihtoehdossa VE3 näkyy kuusi Leilisuon voimalaa enemmän, joista erottuu koko tai lähes koko roottori sekä korkeintaan puolet voimalatornien pituudesta. Kuvauspisteen ympäristö on hyvin tavanomaista ja maisemassa näkyy muita tuulivoimaloita, joten maisema ei ole kovin herkkää.



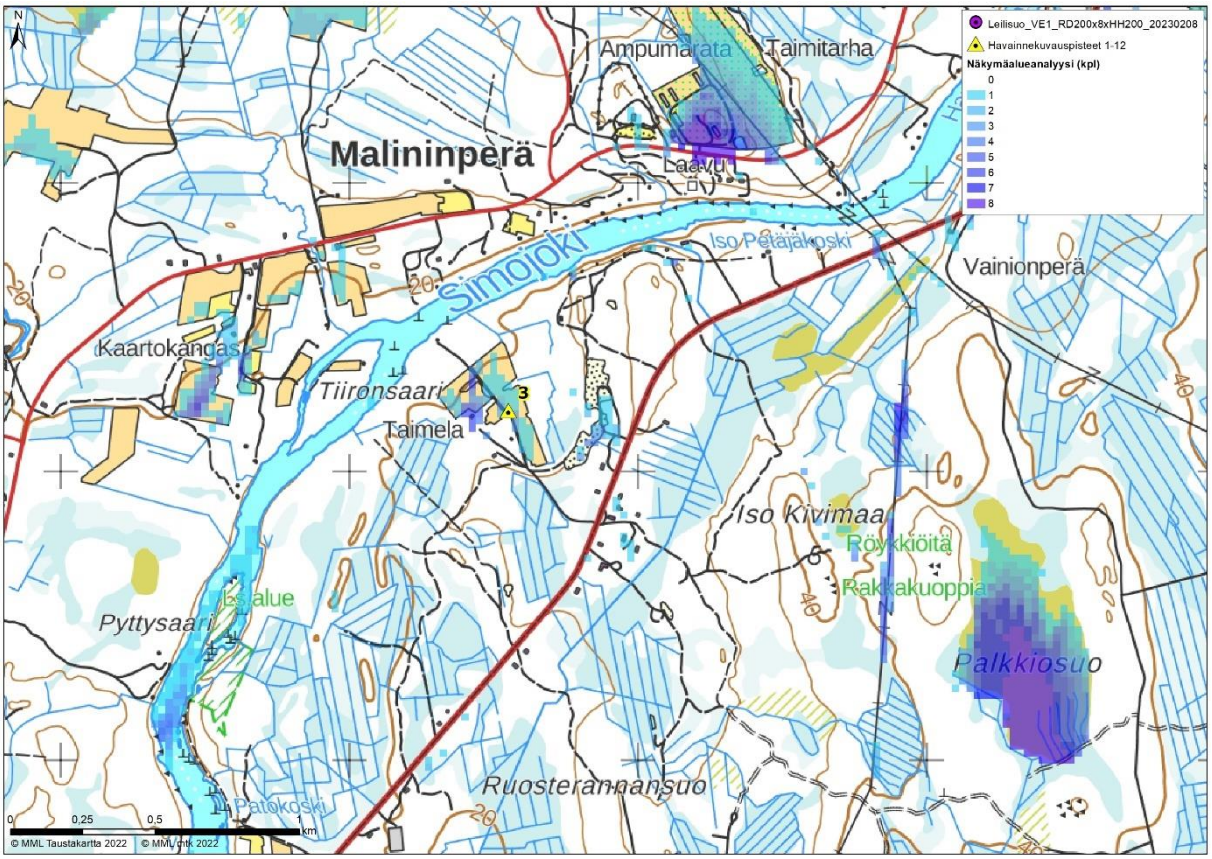
Kuva 60. *Kuvauspiste 2. Etäisyys voimaloihin: VE1 7,3 km, VE2 6,9 km, VE3 4,9 km. Ylimpänä on kuva nykytilanteesta, jossa maisemassa näkyy Sarvisuon toiminnassa olevat voimalat. Seuraavana VE1, keskellä VE2 ja alhaalla VE3. Kuvia on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä. Leilisuon voimaloita näkyy Sarvisuon voimaloiden takaa kaukomaisemassa huomattavasti pienempinä.*

Kuvauspiste 3

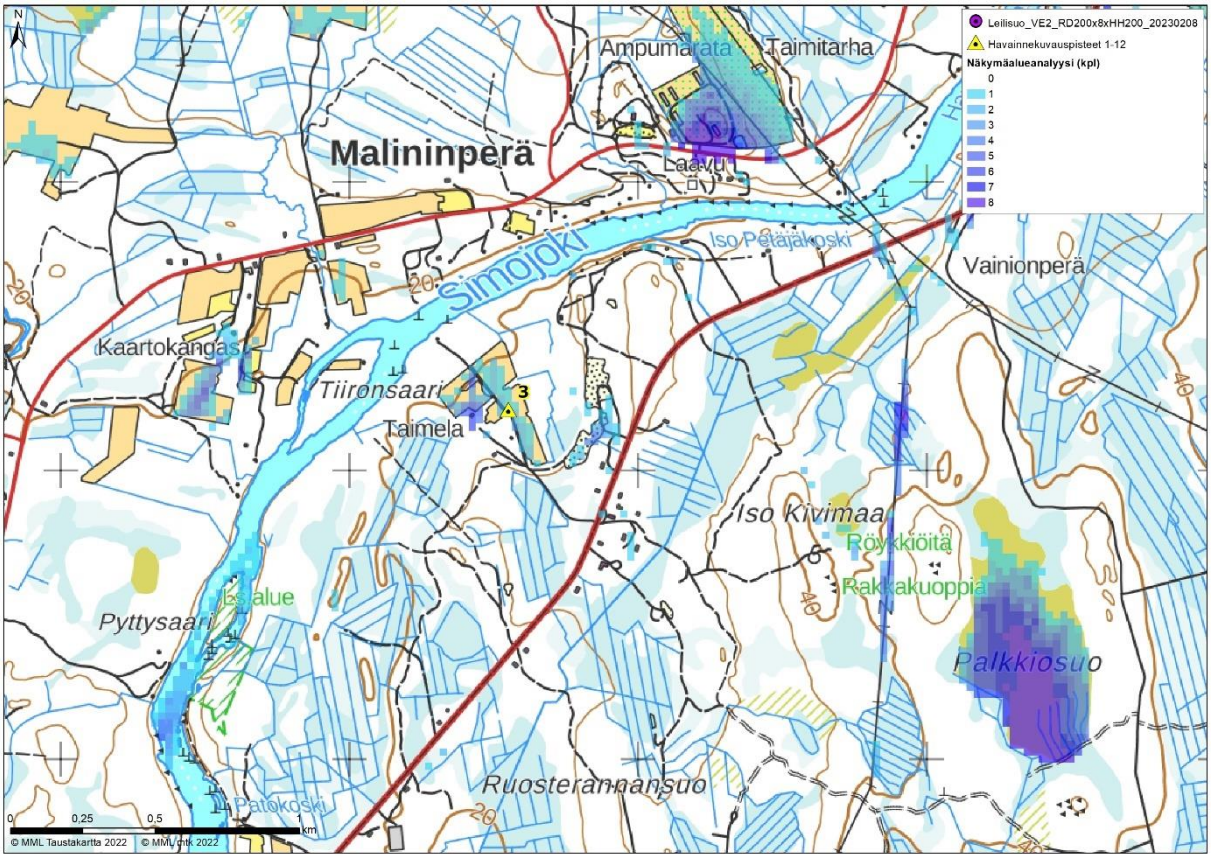
Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 4,1 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 4,8 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 4,9 vaihtoehdossa VE3.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan Taimelan peltoalueille, mutta pääosin korkeintaan muutama. Asuinrakennukselle näkyisi jopa kuudesta seitsemään voimalaa. Ilmakuvatarkastelun perusteella asuinrakennusta suojaa voimaloiden puolella näkemäesteenä pieni puustoinen alue, jolloin voimaloita näkyy todennäköisesti heikommin pihapiiriin. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy pääsääntöisesti samoille alueille kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, mutta voimaloita näkyy määrällisesti hieman enemmän. Taimelan peltoalueen pohjoisosiin voimaloita näkyy vähemmän tai ei lainkaan. Tieosuudelle voimaloista näkyy ainakin puolet avonaisten peltoalueiden yhteydessä.

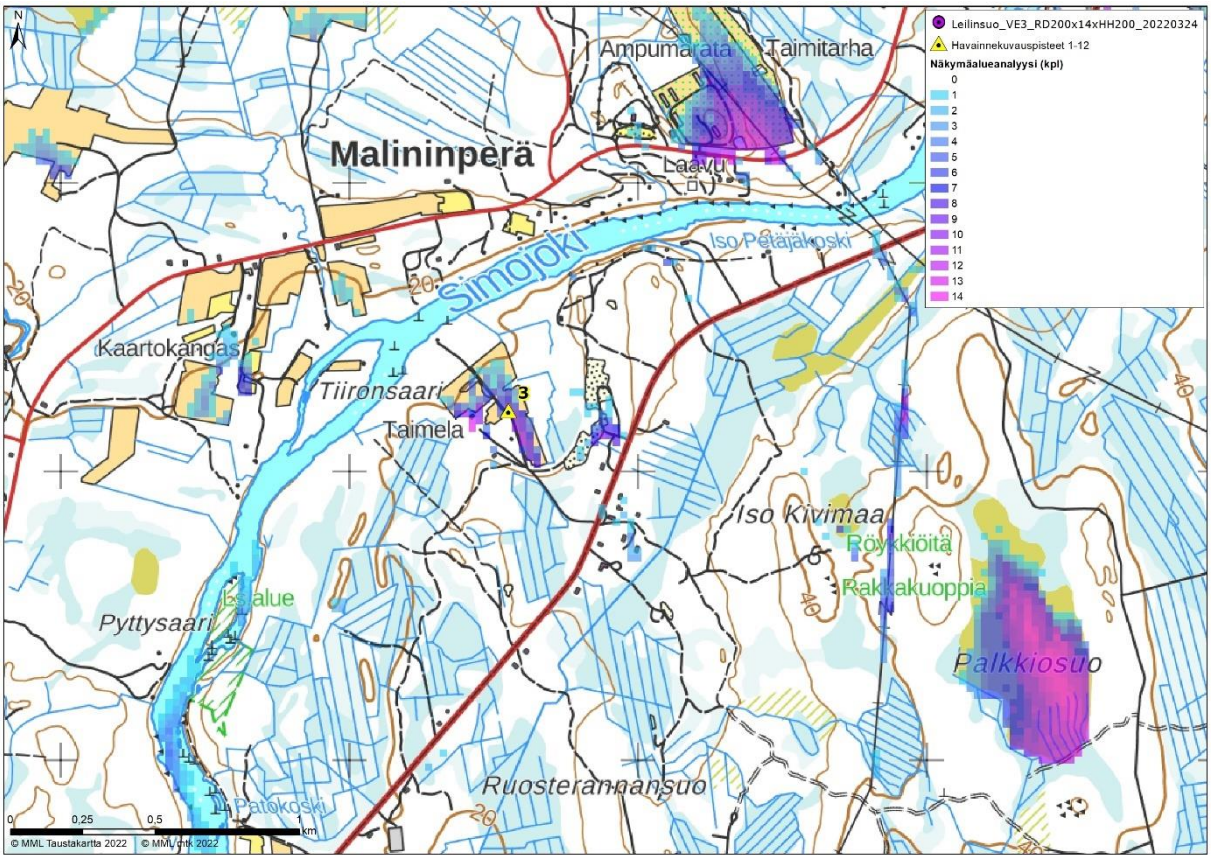
Havainnekuvat Taimelasta osoittavat, että vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloista vain yksi näkyy kuvauspaikkaan. Voimalatornin huippu näkyy juuri ja juuri kasvillisuuden latvuston lomasta, ja roottorista näkyy osa. Leilisuon voimaloita selvemmin erottuu joitain Sarvisuon tuotannossa olevia voimaloita. Vaihtoehdossa VE3 kahdeksan voimalaa erottuu, mutta niistä näkyy pääosin vai osa roottorista ja muutamasta voimalasta voimalatornin huippu. Maisemassa näkyy nykyisin jo muita tuulivoimaloita, eivätkä voimalat hallitse maisemaa, mikä lieventää muutosten voimakkuutta. Etäisyys lähimpään toiminnassa olevaan voimalaan on noin 3,7 km tästä kuvauspisteestä.



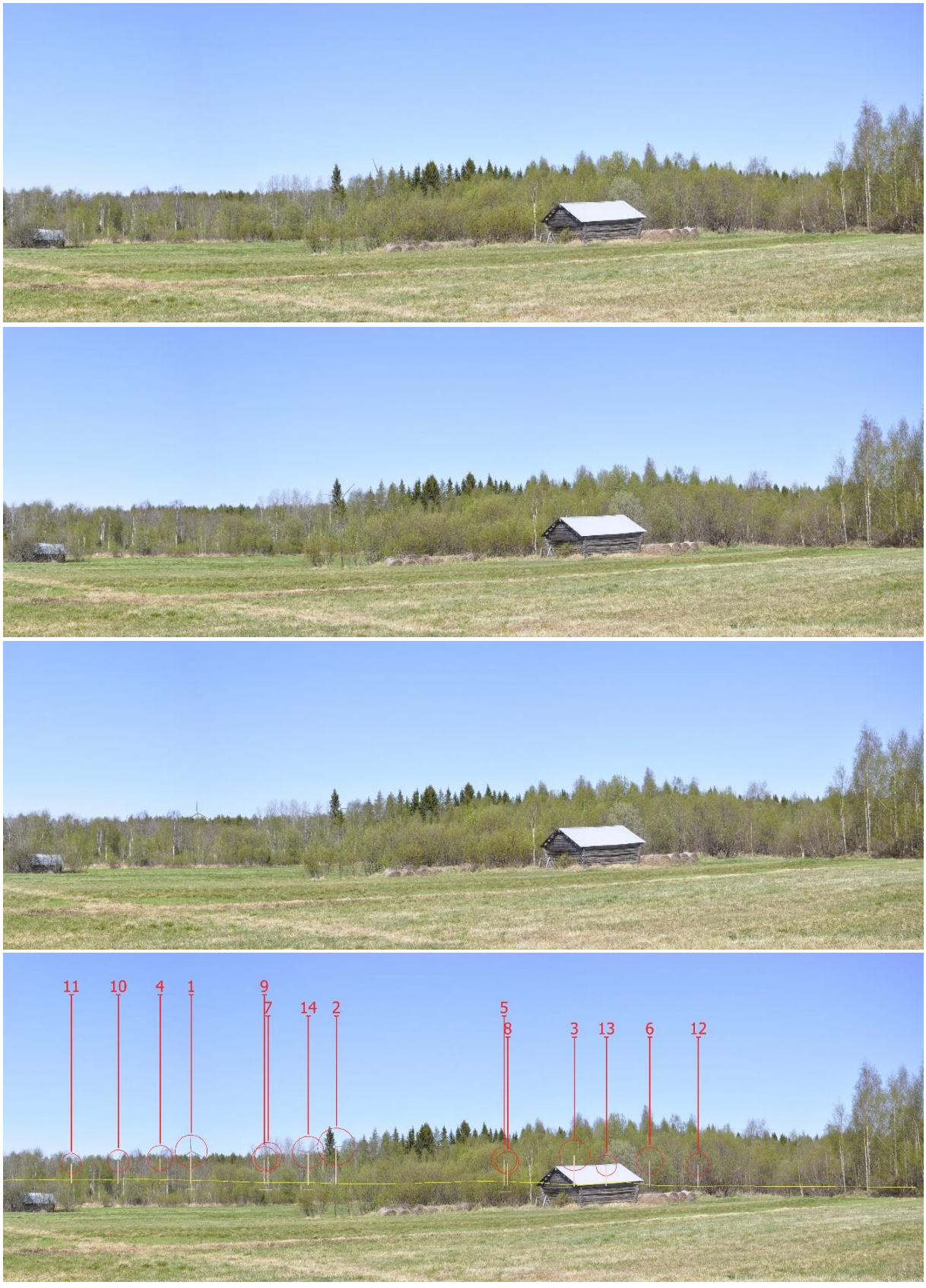
Kuva 61. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 3, Taimela.*



Kuva 62. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 3, Taimela.*



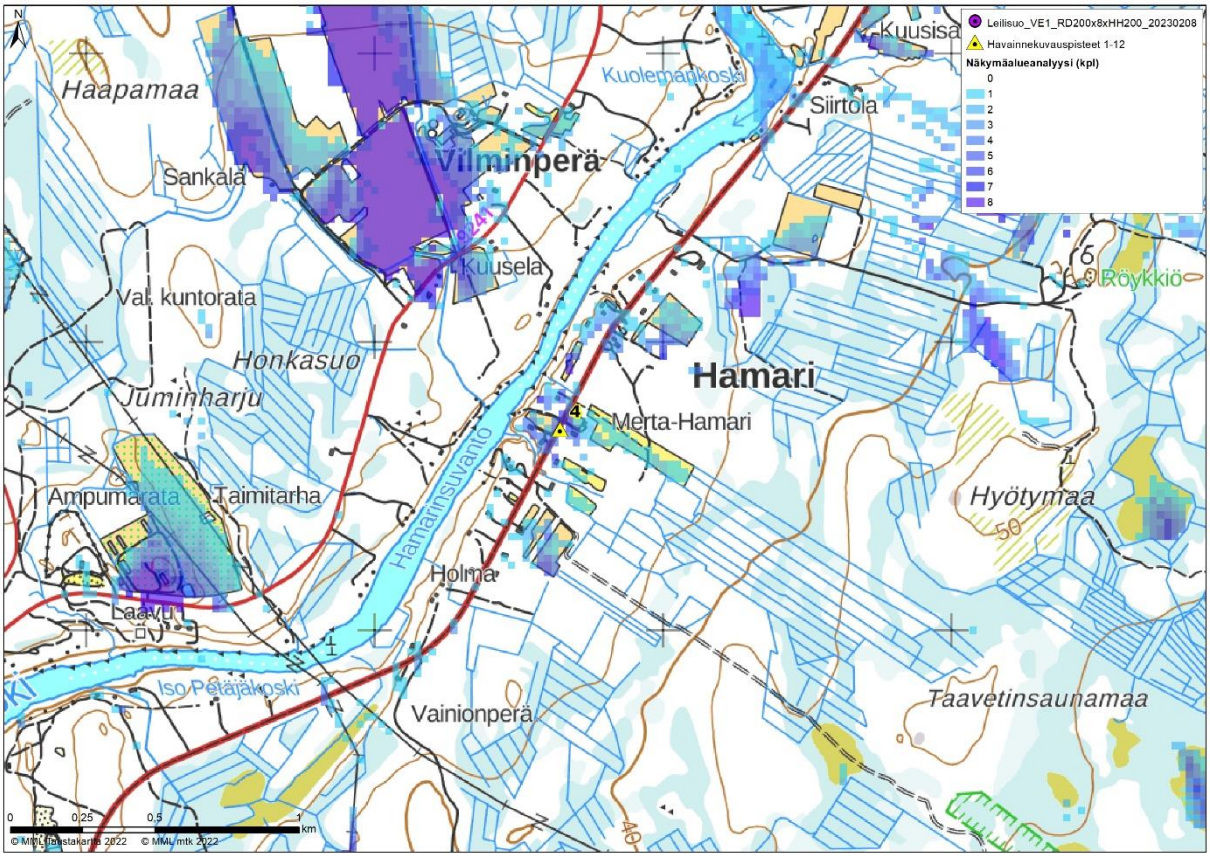
Kuva 63. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 3. Kuvauspiste 3, Taimela.*



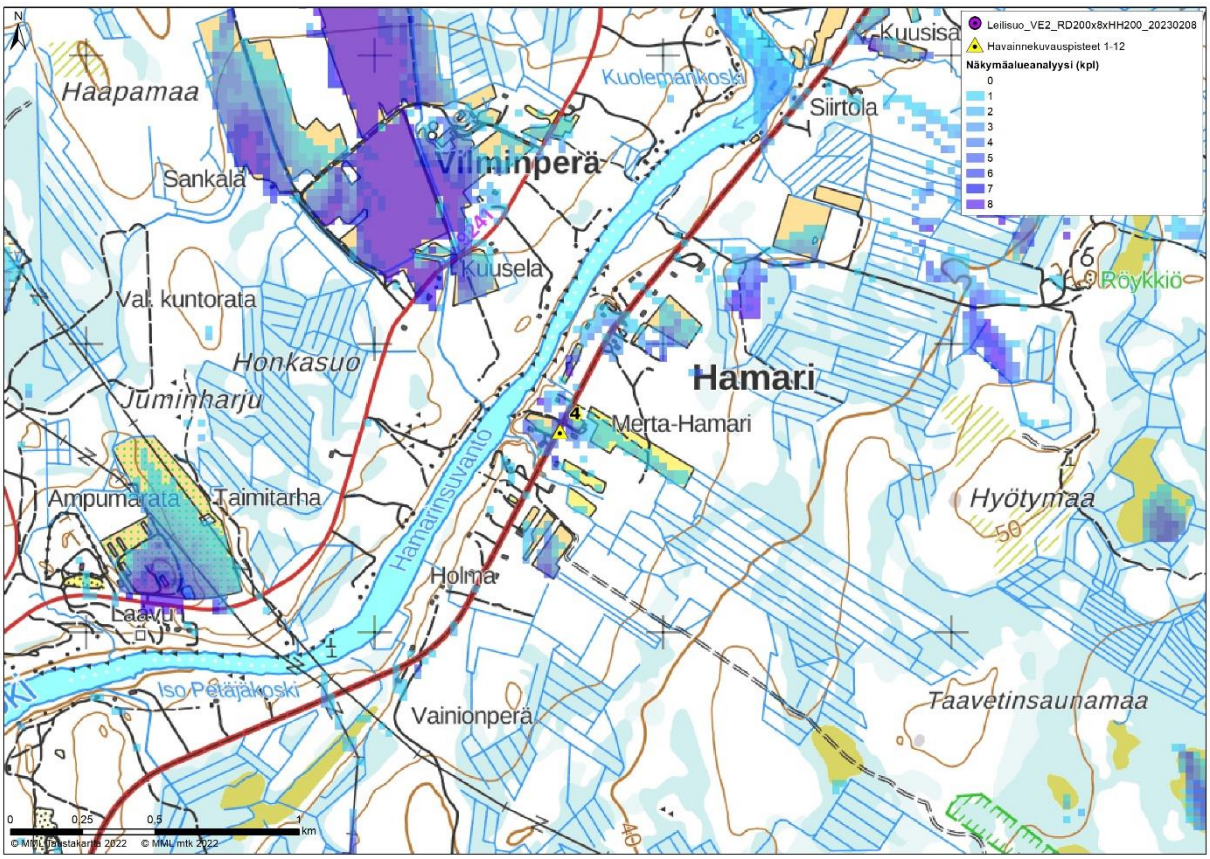
Kuva 64. *Kuvauspiste 3, Taimela. Etäisyys lähimpään voimalaan on 4,1 km vaihtoehdossa VE1, 4,8 km vaihtoehdossa VE2 ja 4,9 km vaihtoehdossa VE3. Yläkuvassa (edellinen sivu) vaihtoehdon VE1 voimaloiden, toisena vaihtoehdon VE2 ja kolmantena vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Alimmassa kuvassa on esitetty Leilisuon voimalapaikat vaihtoehdossa VE3 numeroituna ja ympyröitynä punaisella. Kuvia on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

Kuvauspiste 4

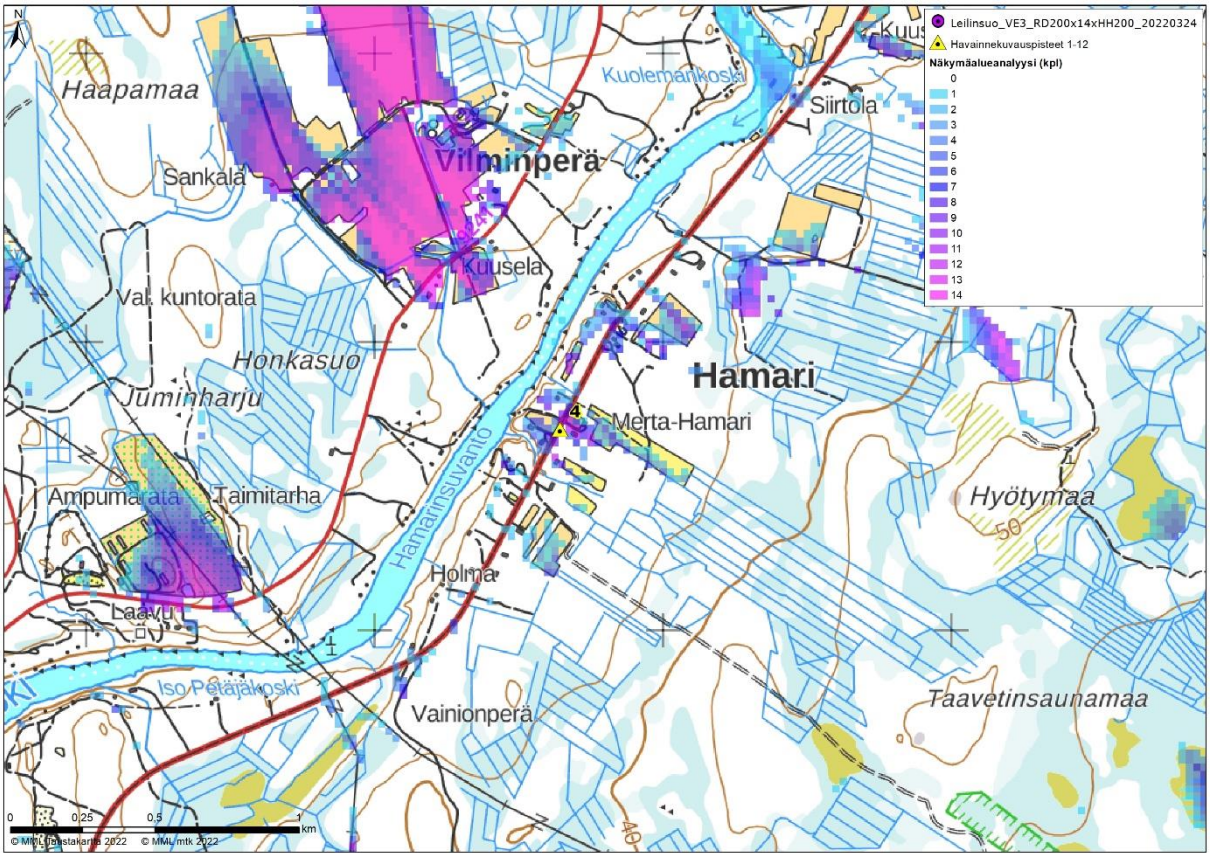
Ranuantieltä Hamarista on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 4. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,6 kilometriä vaihtoehdossa VE1, noin 4,2 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja noin 4,3 vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan vaihtelevasti Hamarin pelto- ja suoalueilla. Ranuantielle näkyy myös paikoin vaihteleva määrä voimaloita. Osalla peltoalueista voimaloita näkyy vain muutama tai ei lainkaan. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy pääosin samoille alueille kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, mutta esimerkiksi kuvauspisteeseen Ranuantiellä voimaloita näkyy määrällisesti enemmän, jopa lähes kaikki vaihtoehdon mukaiset voimalat. Alueella on kyläasutusta, mutta ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikkiin pihapiireihin, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutamassa pihapiirissä on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan.



Kuva 65. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 4, Hamari.*



Kuva 66. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 4, Hamari.*



Kuva 67. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 3. Kuvauspiste 4, Hamari.*

Havainnekuva Hamarista (alla) osoittaa, että vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy alueelle hyvin vähän. Puiden oksien ja lehvästön takaa muutaman voimalan lapojen pyörimisliike saattaa erottua tarkkaan katsomalla ja jos sää on selkeä. Talvella puiden ollessa lehdettömiä voimaloiden erottuminen on mahdollisesti helpompaa. Voimalat sulautuvat maisemaan kuitenkin niin hyvin, ettei muutosta voida pitää merkittävänä. Kuvauspisteen ympäristössä liikkuessa voimaloita voi pilkahtaa paikoin esiin paremmin. Maisemassa näkyy myös muutamia toiminnassa olevia Sarvisuon voimaloita kasvillisuuden latvuston takana maisemaan sulautuen. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita ei näy sen paremmin tai määrällisesti enempää kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Talvisaikaan puiden ollessa lehdettömiä vaihtoehdon VE3 voimaloita saattaa erottua enemmän kasvillisuuden takaa selkeällä säällä tai kuvauspisteen ympäristössä liikkumalla ja katsomiskulmaa vaihtamalla. Pimeällä lentoestevaloja näkyy kaikissa vaihtoehdoissa korkeintaan muutama, mikäli ne eivät jää juuri kasvillisuuden, esimerkiksi puiden runkojen taakse katveeseen.

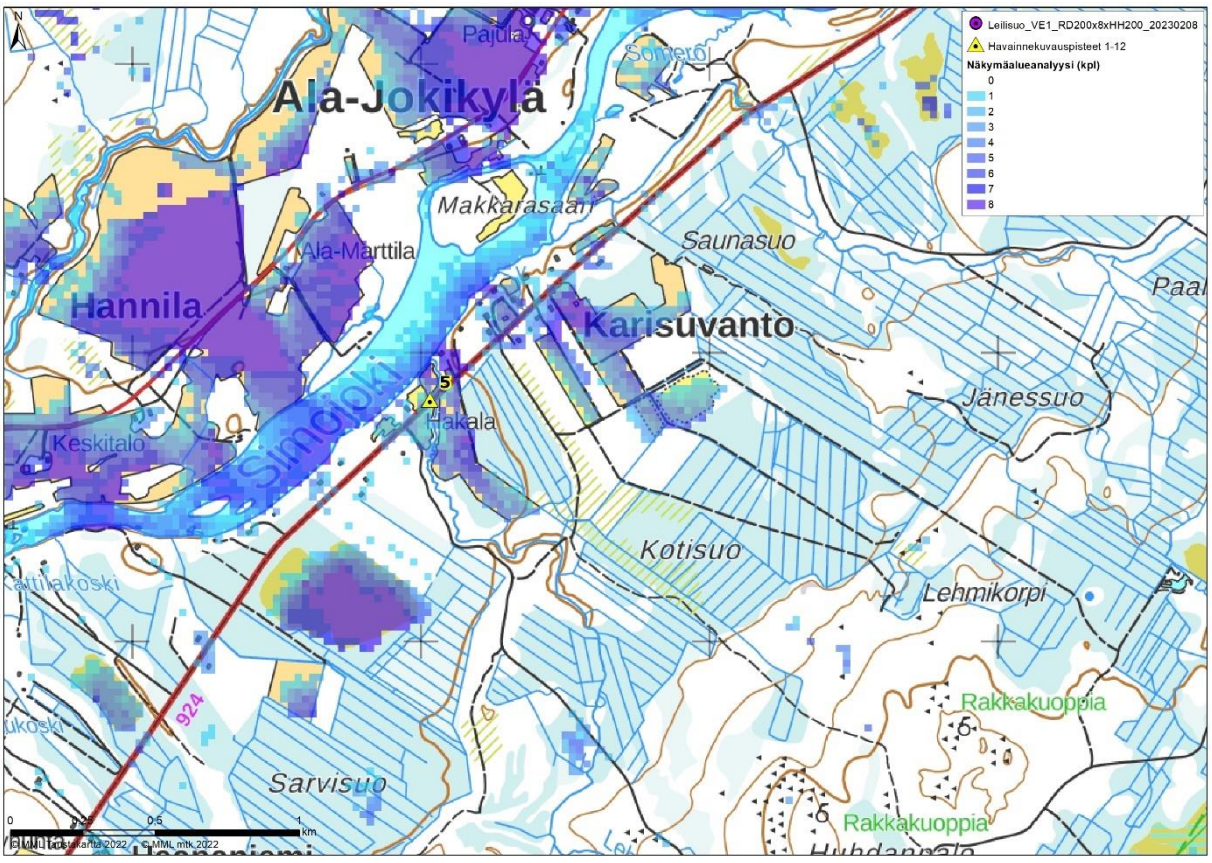


Kuva 68. *Kuvauspiste 4, Hamari. Etäisyys lähimpään voimalaan on 3,6 km vaihtoehdossa VE1, 4,2 km vaihtoehdossa VE2 ja 4,3 km vaihtoehdossa VE3. Yläkuvassa (edellinen sivu) vaihtoehdon VE1 voimaloiden, toisena vaihtoehdon VE2 ja kolmantena vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Leilisuon voimaloiden roottorit ja niiden numerot on merkitty punaisella. Kuvia on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

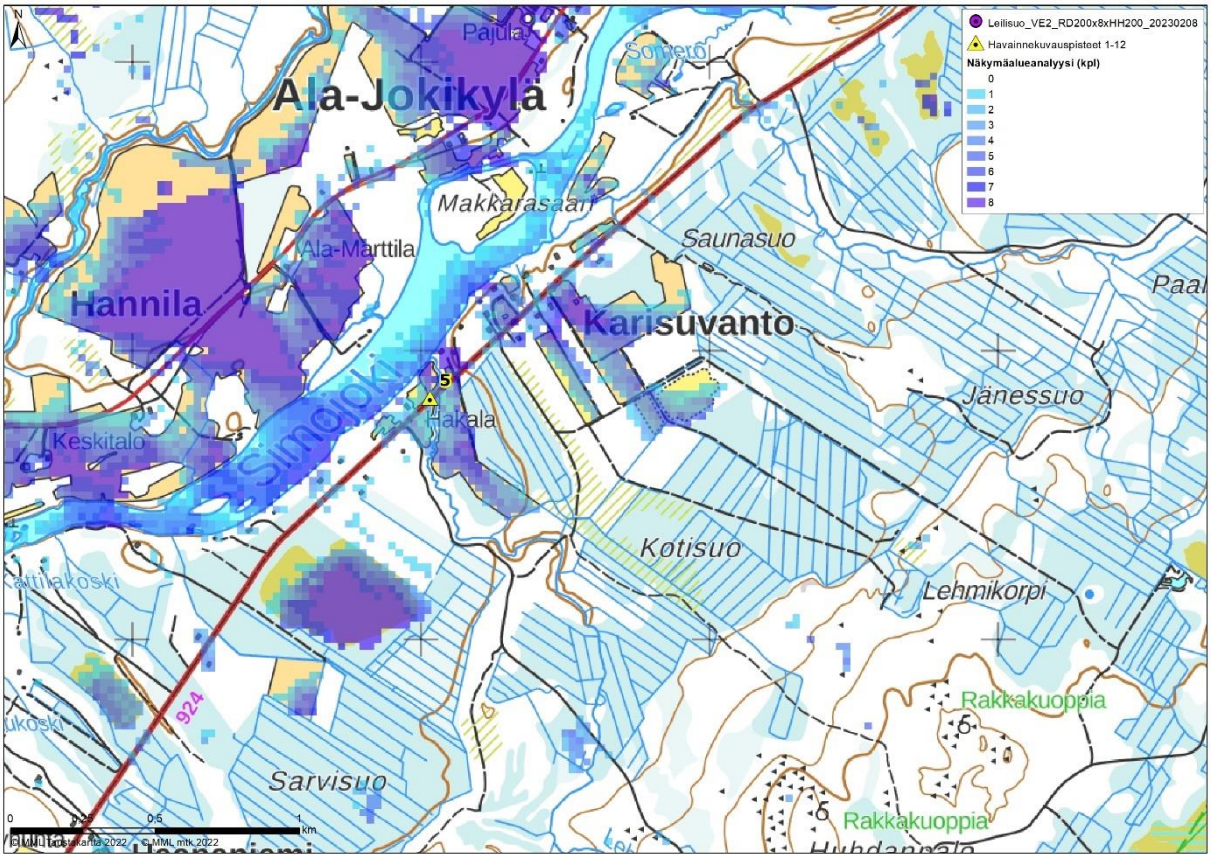
Kuvauspiste 5

Ranuantieltä Karisuvannolta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 5. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,9 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 3,0 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 3,7 vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan Karisuvannolla pelto-, niitty- ja suoalueille sekä Ranuantielle. Voimaloita näkyy lähes kauttaaltaan avoimille alueille ja myös Simojoelle ja sen kaakkoisrantaan. Pelloille voimaloita näkyy hyvin vaihtelevasti paikasta riippuen, mutta keskimäärin noin puolet voimaloista näkyy. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy pääosin samoille alueille kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Joillekin avointen alueiden suojaisampiin osiin voimaloita näkyy vähemmän tai ei lainkaan. Sen sijaan osalle laajimmista avoimista alueista voimaloita näkyy enemmän. Alueella on kyläasutusta, mutta ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikkiin pihapiireihin, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutamassa pihapiirissä on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan.

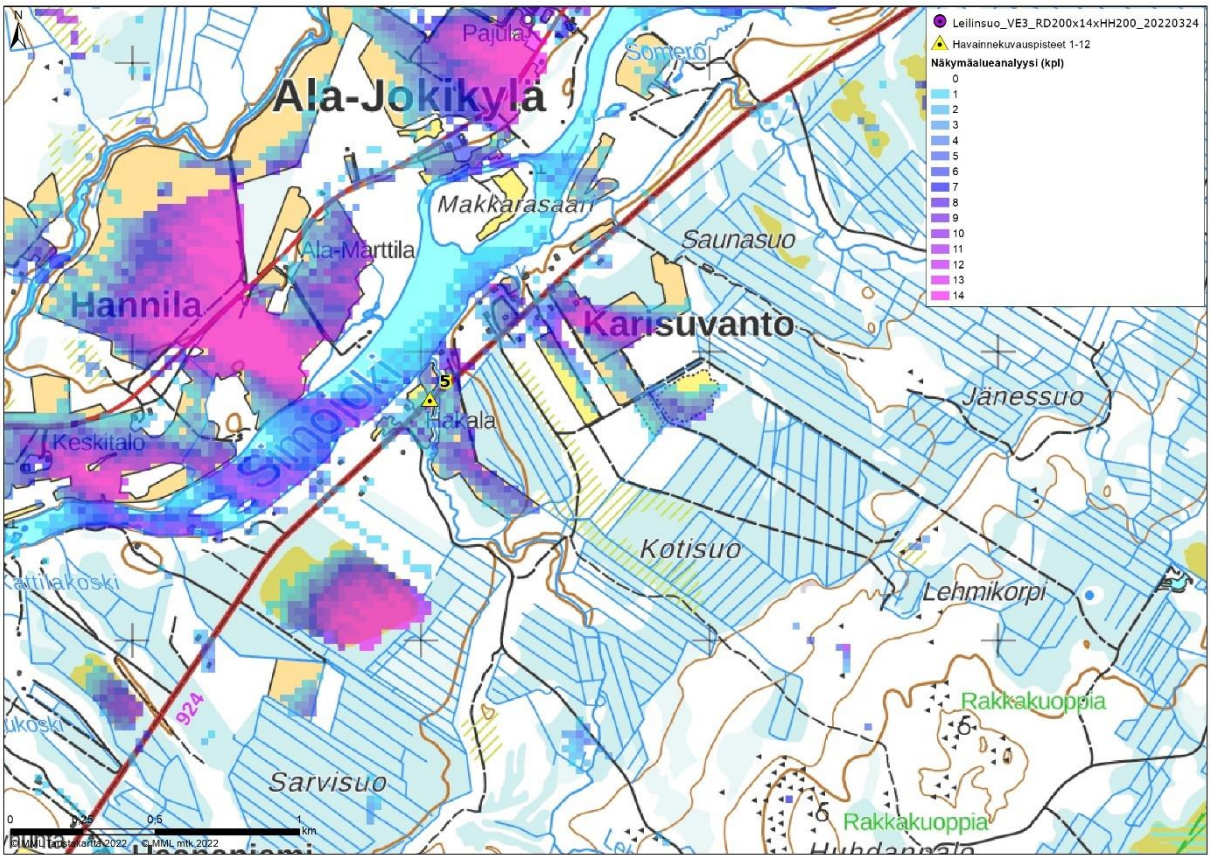
Havainnekuvat Karisuvannolta osoittavat, että Leilisuon voimaloita näkyy alueelle hyvin vähän vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE1 etualalla olevan puuryhmän takaa näkyy kaksi Leilisuon voimalaa. Toisesta erottuu lähes koko roottori ja voimalatorni ja toisesta vain osa roottoria. Voimalat eivät läheisestä etäisyydestä riippumatta näytä suhteettoman suurilta etualan rakenteisiin ja puihin verrattuna. Muista Leilisuon voimaloista saattaa erottua jokivarren kasvillisuuden lehvästön takaa lapojen liikettä, mutta liike sulautuu osaksi maisemaa. Lapojen liike saattaa erottua selvemmin talvisaikaan puiden ollessa lehdettömiä. Myös pimeällä lentoestevaloja voi näkyä, mutta himmeämmin oksiston takaa. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on saman kaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta aukeammalla voimaloita ei näy lainkaan. Yksi voimala jää havainnekuvassa havupuun taakse katveeseen. Se saattaa erottua maisemassa kuvauspaikan ympäristössä liikkuessa.



Kuva 69. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 5, Karisuvanto.*



Kuva 70. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 5, Karisuvanto.*



Kuva 71. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 3. Kuvauspiste 5, Karisuvanto.*



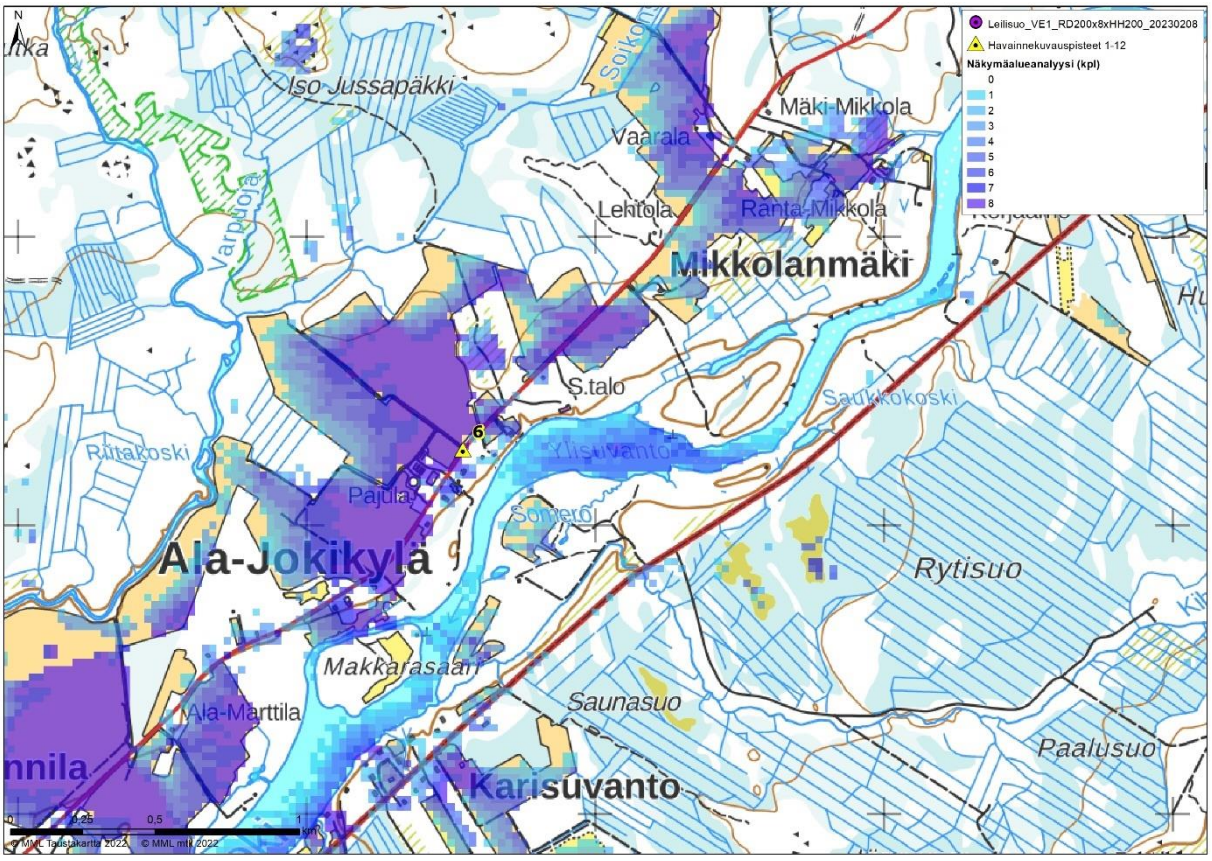
Kuva 72. *Kuvauspiste 5, Karisuvanto. Etäisyys lähimpään voimalaan on 2,9 km vaihtoehdossa VE1, 3,0 km vaihtoehdossa VE2 ja 3,7 km vaihtoehdossa VE3. Ylimpänä vaihtoehdon VE1 voimaloiden havainnekuva. Toisena sama kuva, mutta voimaloiden roottorit ja numerot on merkitty punaisella. Kaksi alempaa kuvaa esittävät vaihtoehdon VE2 ja VE3 voimaloiden näkymisen. Leilisuon voimalat on merkitty punaisella, Sarvisuon sinisellä ja Seipimäki-Tikkalan voimalat oranssilla. Kuvia on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

Vaihtoehdossa VE3 yksi voimala näkyy osittain etualan puuryhmän takaa ja loput 13 voimalaa jää jokivarren puistikon taakse. Voimaloiden lapojen pyörimisliikettä näkyy muutaman voimalan verran enemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, mutta ei kovin merkittävästi. Kaikissa vaihtoehdoissa taustamaisemassa erottuu muutamia Sarvisuon olemassa olevia voimaloita, mutta nekin sulautuvat osaksi taustamaisemaa pidemmästä etäisyydestä johtuen.

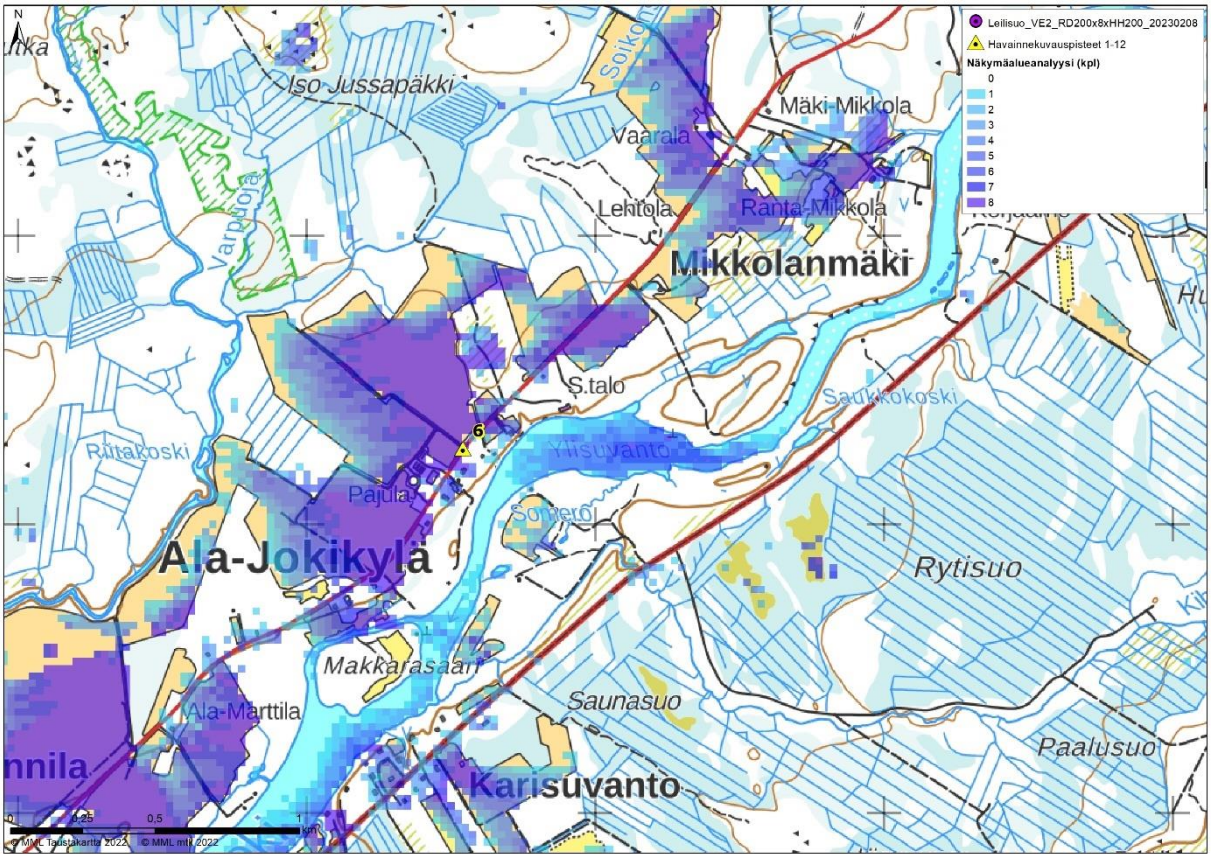
Kuvauspiste 6

Pohjoispuolentieltä Ala-Jokikylästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 6. Kuvauspiste on vain vähän matkan päässä kuvauspisteestä 5, mutta Simojoen toisella puolella. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,3 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 2,6 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 3,4 vaihtoehdossa VE3.

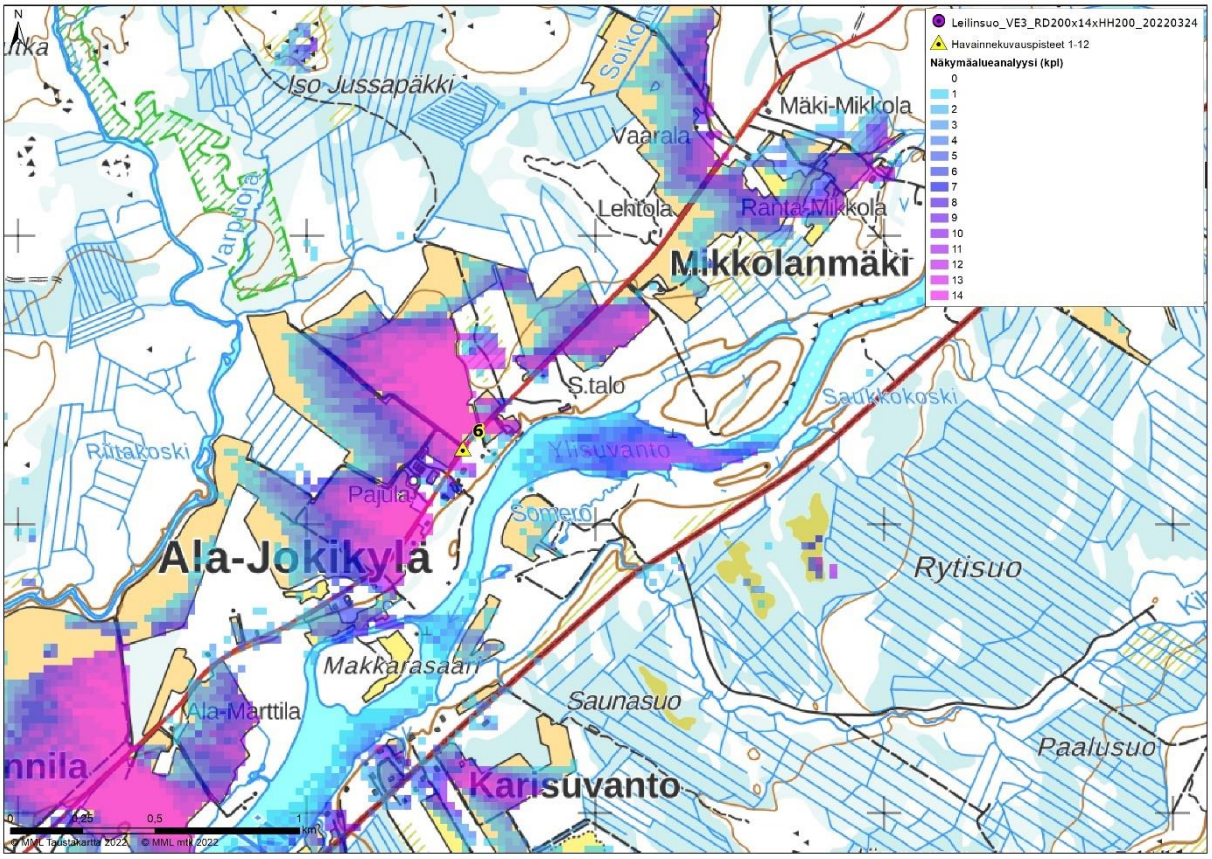
Ala-Jokikylän alueella on Leilisuon suunniteltuja voimaloita lähimpiä laajoja peltoalueita. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloista näkyy analyysin perusteella kaikki suurelle osalle Ala-Jokikylän peltoja. Peltojen länsilaidoille voimaloita näkyy vähemmän ja aivan metsän reunaan ei lainkaan. Voimaloita näkyy vaihtelevasti ja paikoin myös Simojoelle. Pohjoispuolentielle voimaloita näkyy myös erityisesti avointen peltoalueiden läpi kulkiessa. Laajimpien peltoalueiden kohdalla voimalat näkyvät kaikki ja joillain suojaisammilla alueilla niitä näkyy vähemmän. Metsäalueet estävät näkymiä toisin paikoin, ja tiellä kulkiessa voimalat välillä vilahtavat maisemassa eri pituisilla matkoilla. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy pääosin samoille alueille kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, mutta voimaloita näkyy määrällisesti muutama enemmän. Alueella on kylämäistä asutusta pitkin Pohjoispuolentien vartta. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikkiin pihapiireihin, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutama pihapiiri on avonaisempi tuulivoimaloiden suuntaan, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan.



Kuva 73. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 6, Ala-Jokikylä.*



Kuva 74. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 6, Ala-Jokikylä.*



Kuva 75. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 3. Kuvauspiste 6, Ala-Jokikylä.*

Havainnekuva Ala-Jokikylältä osoittaa, että alueelle näkyvät kaikki tai lähes kaikki voimalat eri vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 maisemassa erottuu selkeästi kuusi Leilisuon voimalaa. Voimaloiden roottorit näkyvät kokonaan. Voimalatornien pituutta erottuu yhdestä voimalasta noin puolet ja muista viidestä lähes koko voimalatorni. Voimalat näyttävät suurilta ja nousevat korkealle taustametsän yläpuolelle. Kaksi voimalaa jää kauemmas kasvillisuuden taakse katveeseen, mutta niistäkin saattaa lapojen pyörimisliike toisinaan erottua lehdistön lomasta. Vaihtoehdossa VE2 kaikki kahdeksan Leilisuon voimalaa näkyvät. Vaihtoehdossa VE3 kaikki 14 voimalaa erottuvat maisemassa. Niistä kaukaisemmat jäävät enemmän taustametsän taakse katveeseen. Edelleen kuvauspistettä lähempänä sijaitsevat voimalat näyttävät kookkaammilta ja ne levittäytyvät melko laajalle katselusektorille. Ne sijaitsevat hieman kauempana kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, ja näyttävät tasakokoisemmilta. Kuvauspaikan lähistöllä on paikallisesti arvokas rakennettu kohde Pajula. Voimalat hallitsevat maisemaa paikoin muuttaen perinteistä maisemaa teknologisemmaksi. Kaikissa vaihtoehdoissa kaukomaisemassa erottuu muutamia Sarvisuon toiminnassa olevia voimaloita.



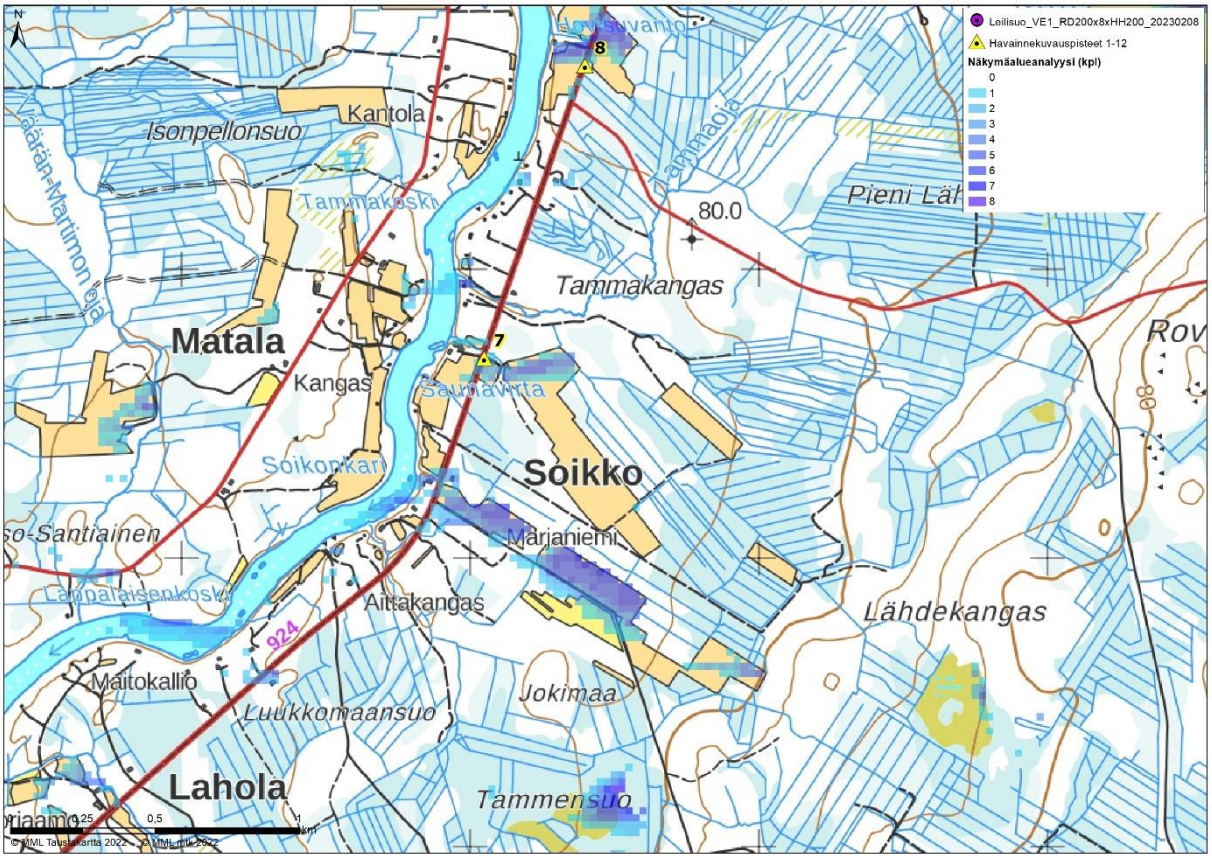
Kuva 76. *Kuvauspiste 6, Ala-Jokikylä. Etäisyys lähimpään voimalaan on 2,3 km vaihtoehdossa VE1, 2,6 km vaihtoehdossa VE2 ja 3,4 km vaihtoehdossa VE3. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Kuvia on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

Kuvauspiste 7

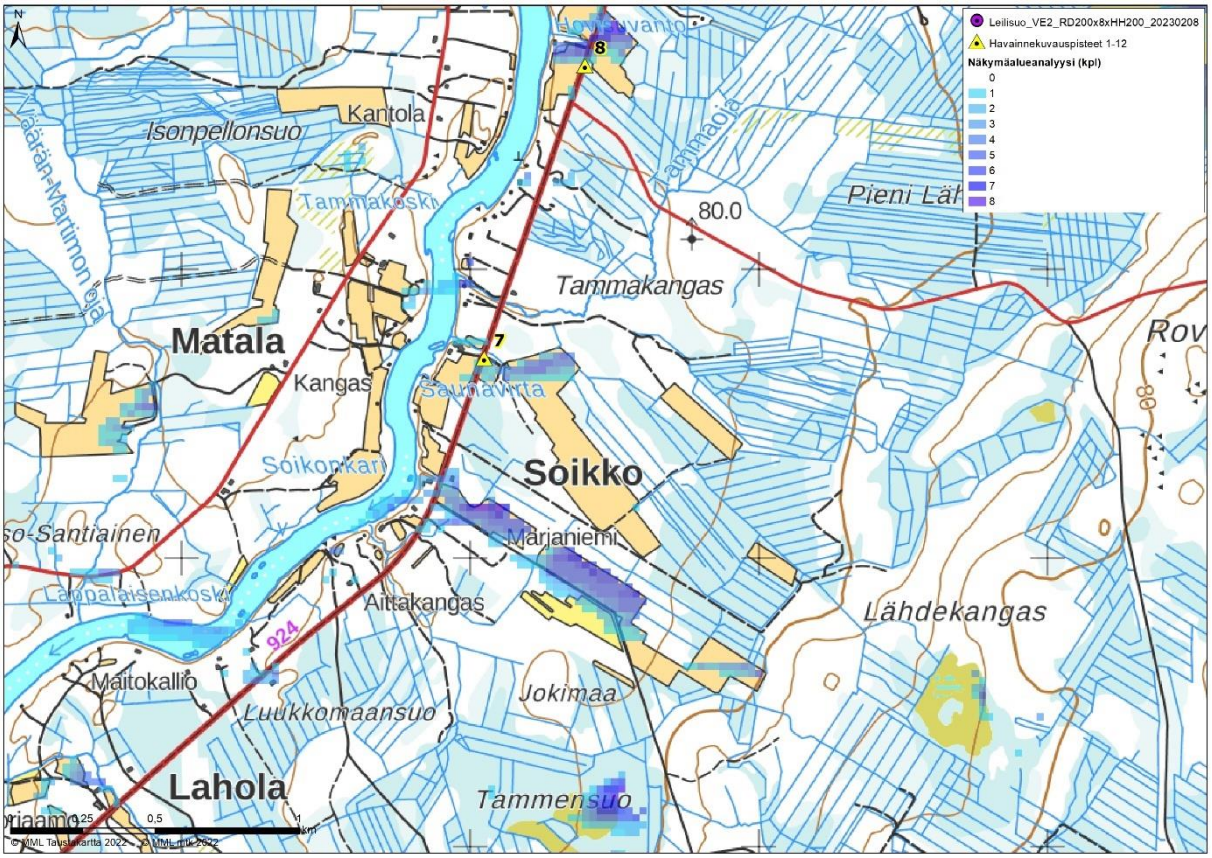
Ranuantieltä Soikosta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 7. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,7 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 5,8 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 6,5 kilometriä vaihtoehdossa VE3.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan melko pienille satunnaisille alueille pääosin pelloille. Voimaloista näkyy keskimäärin puolet tai yli puolet osalle Soikon peltoaukeista. Osalle peltoaukeista voimaloita ei näy lainkaan, ja joillekin itäisille peltojen laitamille näkyy pienille alueille kaikki voimalat. Ranuantien varteen peltoaukeiden kohdalla näkyy vain muutamassa pisteessä osa voimaloista. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy pääosin samoille alueille kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, mutta osalla peltoalueista voimaloita näkyy määrällisesti muutama enemmän. Myös tielle voimaloita saattaa näkyä pari enemmän, mutta näkymäalueet ovat tiellä ovat hyvin lyhyitä ja harvassa. Alueella on haja-asutusta Ranuantien varrella. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy korkeintaan pariin pihapiiriin, tosin ilmakuvien perusteella voimaloita ei näkyisi pihapiireihin, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta.

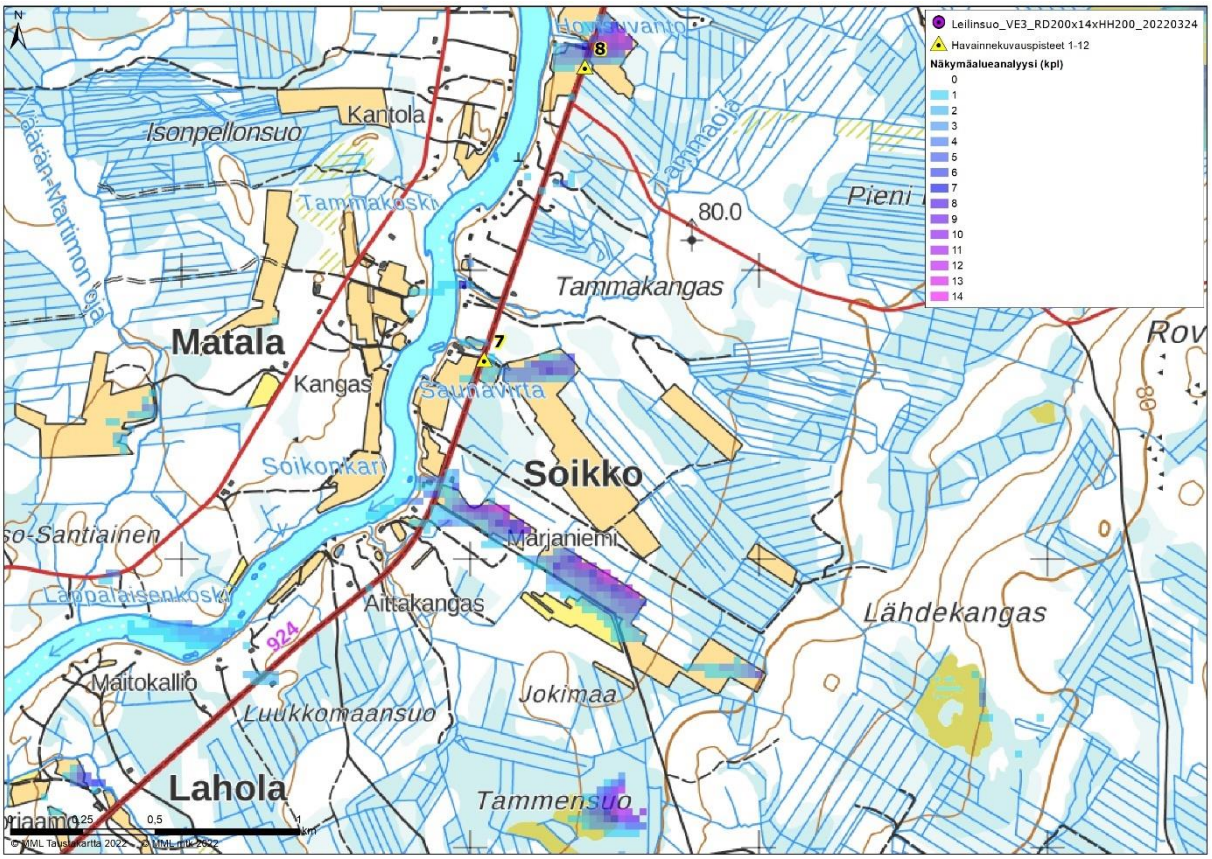
Havainnekuva Soikosta osoittaa, että alueelle näkyy osa Leilisuon voimaloista. Vaihtoehdossa VE1 kuusi voimalaa erottuu maisemassa. Niistä kaksi jää osin rakennusten taakse ja neljä kasvillisuuden taakse katveeseen. Neljän voimalan voimalatornin huippu erottuu. Voimalat eivät näytä suhteettoman suurilta. Kaksi voimalaa jää täysin etualan puun tai puuryhmän taakse näkymättömiin, mutta tarkkaan katsomalla tai kuvauspaikan ympäristössä liikkuessa niidenkin lapojen pyörimisliikettä tai roottoria erottuu maisemassa. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on havainnekuvassa lähes samanlainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta yksi kaukaisempi voimala jää jokivarren kasvillisuuden taakse täysin piiloon. Kyseisen voimalan lapojen pyörimisliike saattaa oksiston takaa paikoin erottua tai näkyä talvisaikaan puiden ollessa lehdettömiä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lentoestevaloja näkyy pimeällä muutamia.



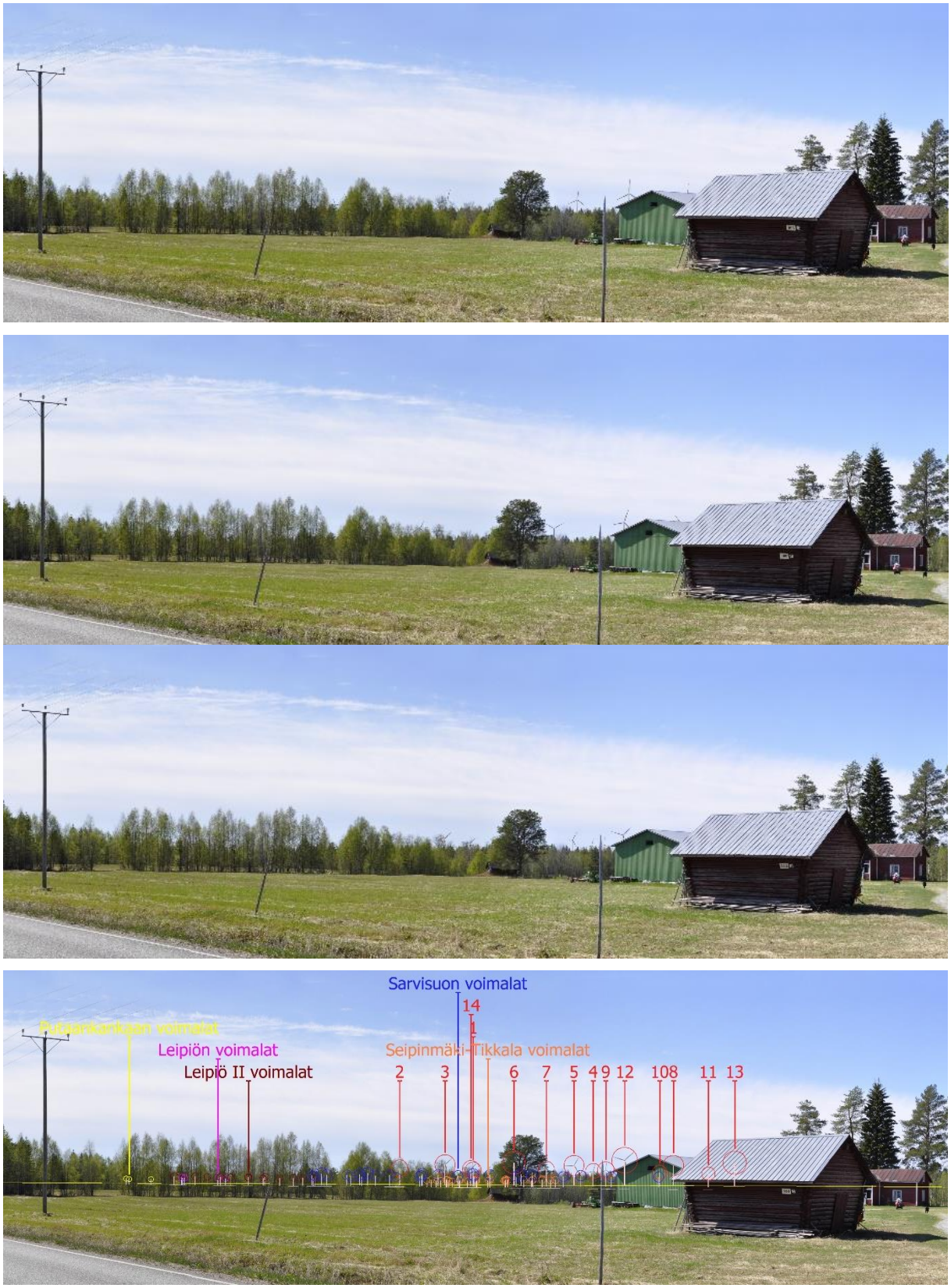
Kuva 77. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 7, Soikko.*



Kuva 78. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 7, Soikko.*



Kuva 79. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 3. Kuvauspiste 7, Soikko.*



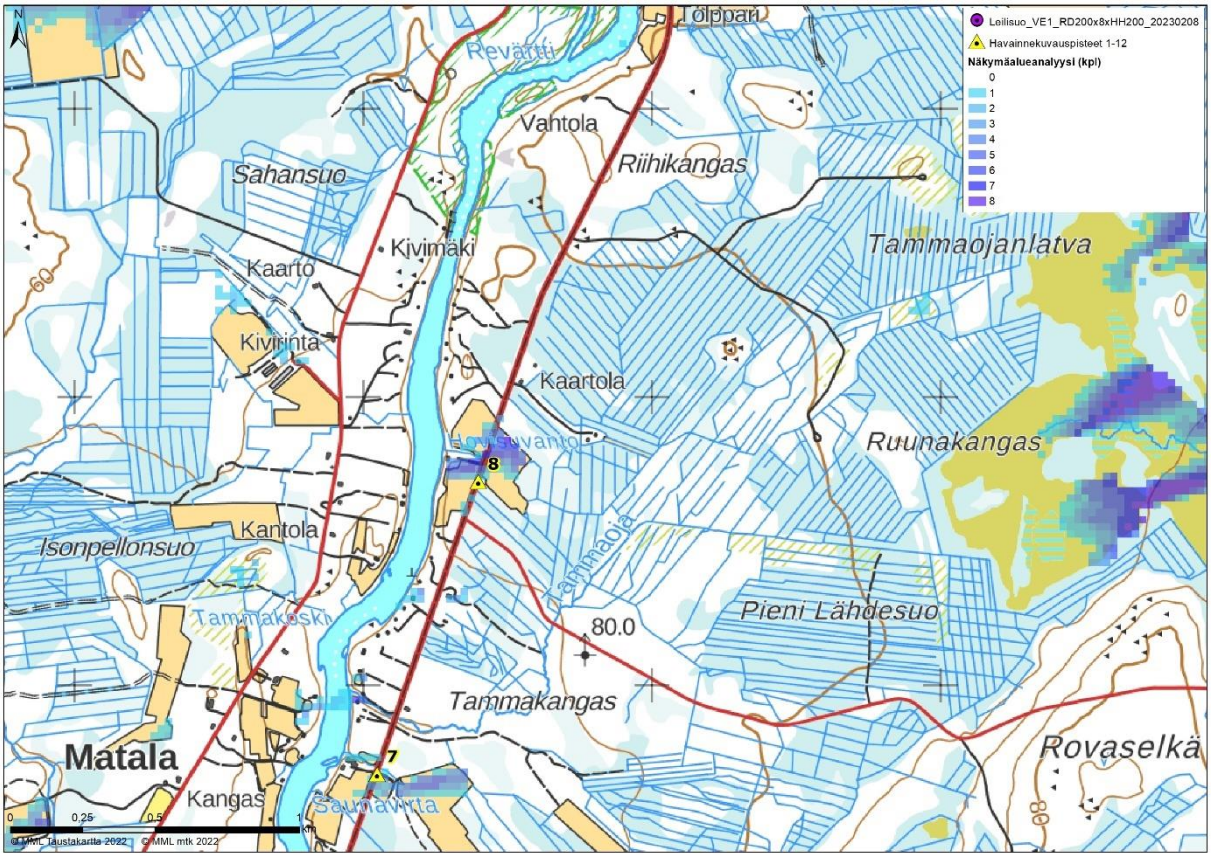
Kuva 80. *Kuvauspiste 7, Soikko. Etäisyys lähimpään voimalaan on 5,7 km vaihtoehdossa VE1, 5,8 km vaihtoehdossa VE2 ja 6,5 km vaihtoehdossa VE3. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden, toisena vaihtoehdon VE2 ja kolmantena vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Alimmassa kuvassa on esitetty Leilisuon voimalapaikat vaihtoehdossa VE3 numeroituna ja ympyröitynä punaisella ja muiden tuulivoimahankkeiden voimalat omilla väreillään nimettyinä. Kuvia on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

Vaihtoehdossa VE3 on samanlainen tilanne kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, mutta voimaloita erottuu pari enemmän. Muutama voimala jää täysin rakennusten taakse katveeseen, mutta kuvauspisteen ympäristössä liikkuessa osa niistä saattaa näkyä kattojen lomasta paikoin. Pimeässä myös lentoestevaloja näkyy muutama enemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Kaikissa vaihtoehdoissa Leilisuon voimaloiden takana saattaa hyvissä sääolosuhteissa taustametsän latvustojen lomasta erottua Sarvisuon voimaloiden pyörimisliikettä.

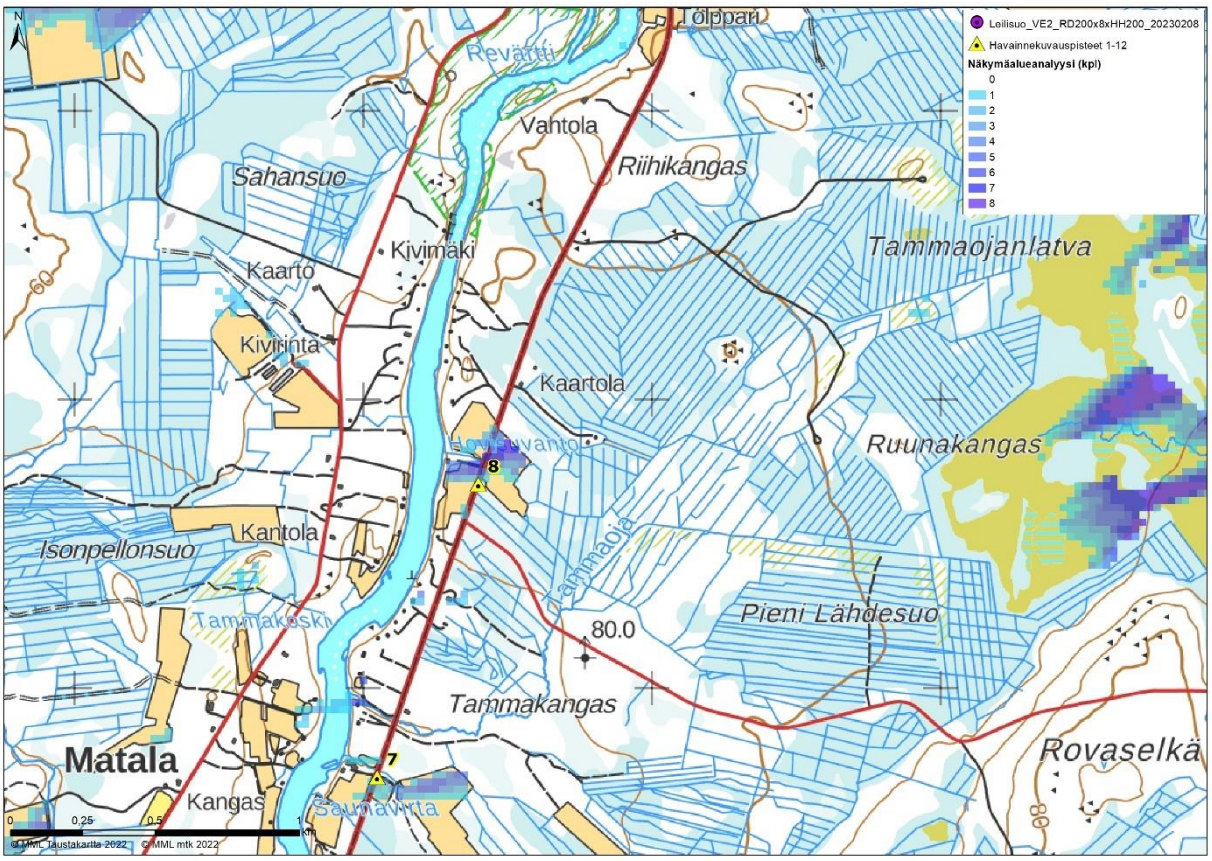
Kuvauspiste 8

Ranuantieltä Hovisuvannolta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8. Kuvauspiste on lähellä kuvauspistettä 7. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 6,3 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja VE2 ja 7,0 vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan melko pienelle alueelle lähinnä pellolle ja lyhyellä matkalla Ranuantielle. Aivan pellon koillisiin laitoihin voimaloista saattavat näkyä kaikki, mutta pääosin näkymäalueella voimaloita näkyy keskimäärin puolet. Peltoalueen aivan pohjoisiin ja eteläisiin osiin voimaloita ei näkyisi lainkaan. Ranuantielle parinsadan metrin osuudelle voimaloita näkyy ainakin puolet. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy pääosin samoille alueille kuin muissa vaihtoehdoissa, mutta voimaloita näkyy määrällisesti enemmän. Alueella on Ranuantien varrella haja-asutusta, joille voimaloita saattaa näkyä, mutta vain muutama. Ilmakuvaa tarkasteltaessa pihapiireissä on jonkin verran kasvillisuutta, joka peittää näkymiä voimaloita kohti.

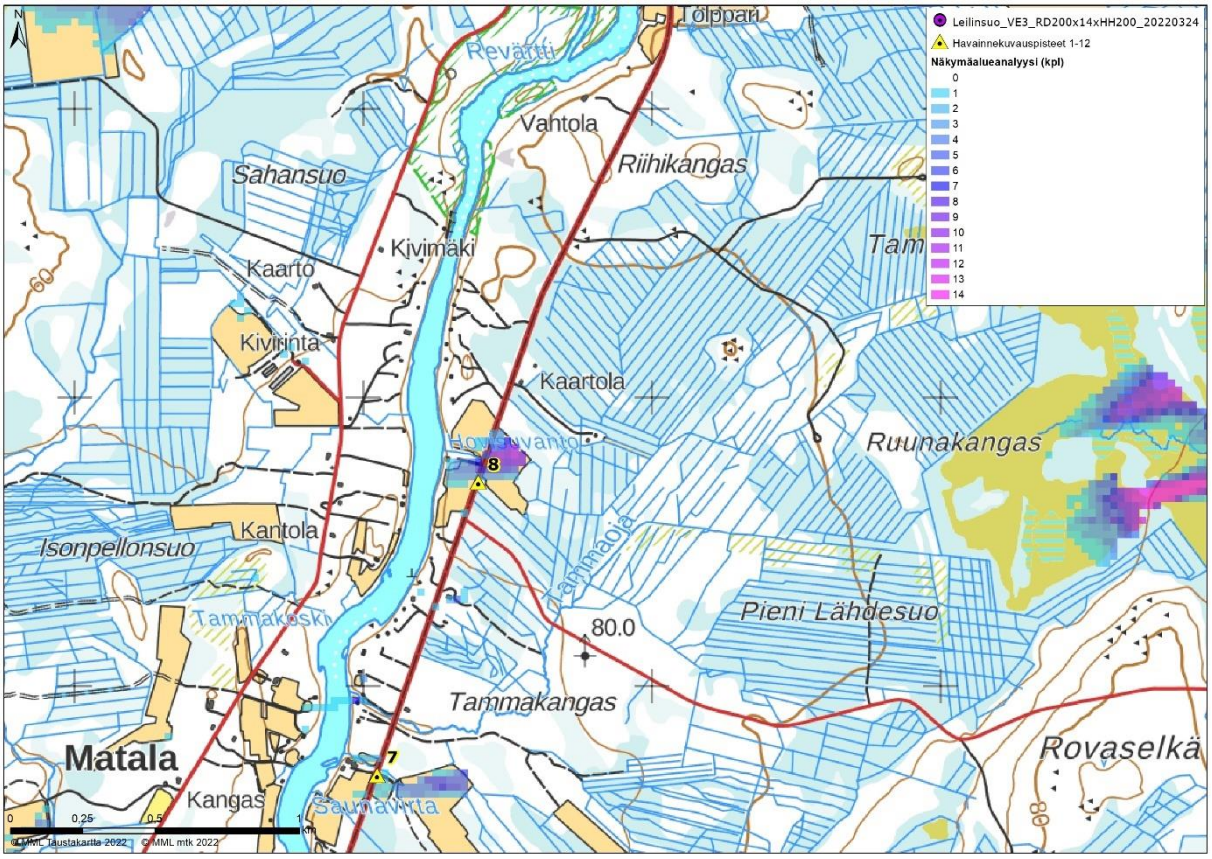
Havainnekuva Hovisuvannolta osoittaa, että alueelle näkyy vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vain osa voimaloista, ja näkyvistä voimaloista erottuu pääsääntöisesti vain lapojen liikettä taustametsän ja jokivarren kasvillisuuden takaa hyvissä sääolosuhteissa. Muutaman lähimmän voimalan voimalatornin huippu ja siinä oleva lentoestevalo saattaa näkyä pimeässä selkeällä säällä. Voimalat sulautuvat taustametsään, ja jäävät usein piiloon etualan kasvillisuuden ja rakennusten taa. Voimalat eivät hallitse maisemaa. Talvella kasvillisuuden lehdettömyys aiheuttaa mahdollisesti voimaloiden ja lentoestevalojen erottumisen selkeämmin taustamaisemassa.



Kuva 81. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 8, Hovisuvanto.*



Kuva 82. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 8, Hovisuvanto.*



Kuva 83. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 8, Hovisuvanto.*

Vaihtoehdossa VE3 yksi voimala erottuu maisemassa kuvauspisteeseen selvemmin. Voimalatornin huippu ja suurin osa roottorista näkyy. Muuten voimaloita saattaa etualan kasvillisuuden lomasta näkyä pari enemmän, mutta ero vaihtoehtojen välillä ei ole suuri, vaikka vaihtoehdossa VE3 voimaloita on enemmän. Kuvauspisteen ympäristössä liikkuessa voimaloita voi paikoin pilkahtaa etualan kasvillisuuden takaa esiin. Kuvauspaikkaa lähellä sijaitsee paikallisesti arvokas rakennuskohde Hovi.





Kuva 84. *Kuvauspiste 8, Hovisuvanto. Etäisyys lähimpään voimalaan on 6,3 km vaihtoehdossa VE1 ja VE2 ja 7,0 km vaihtoehdossa VE3. Yläkuvassa (edellinen sivu) vaihtoehdon VE1 voimaloiden, toisena vaihtoehdon VE2 ja kolmantena vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Kuvissa on esitetty Leilisuon voimalapaikat numeroituna ja ympyröitynä punaisella ja muiden tuulivoimahankkeiden voimalat omilla väreillään nimettyinä. Alimmassa kuvassa on esitetty Leilisuon voimalapaikat vaihtoehdossa VE3 ilman numerointeja. Kuvia on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

Yleisesti lähialueella voimaloita näkyy vaihtelevissa määrin viljelyalueille sekä peltoja halkoville teille. Runsaasti voimaloita näkyy suurimmille peltoaukeille Vilminperällä ja Ala-Jokikylässä. Voimaloita näkyy myös paikoin peltojen keskellä olevalle asutukselle. Usein pihapiirien suojana on kuitenkin talousrakennuksia ja/tai kasvillisuutta. Paikallisesti, esimerkiksi tietyillä tieosuuksilla ja voimaloita lähimmissä pihapiireissä, joihin voimaloita näkyy, muutos voi tosin olla melko suurikin. Niiden pihapiirien osalta vaikutus on merkittävää. Pelloille voimaloiden näkyminen ei ole kovin merkityksellistä, sillä niillä oleskellaan melko vähän. Myös peltoja halkovat Ranuantie ja Pohjoispuolentie eivät ole kovin vilkasliikenteisiä. Teillä kulkiessa voimalat jäävät suurella osin matkaa katselukulman sivuun, mutta voimaloiden erottuminen maisemassa riippuu paljon siitä, miten tie suuntautuu kohti voimaloita.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Voimaloiden lähialueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita missään kolmesta vaihtoehdosta. Vaihtoehdossa VE1 lähialueen ulkorajalla sijaitsee RKY-alue Simon rautatieasema, joka jää vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 välialueen puolelle. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 rautatieasemalle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita osalle alueesta muutamia, mutta toiminnassa olevat Sarvisuon ja Leipiön voimalat sijoittuvat huomattavasti lähemmäs arvokohdetta. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy myös vaihtelevasti ja korkeintaan pari enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa. Ilmakuvatarkastelun perusteella RKY-alueen ympäristössä on kasvillisuutta, joka todennäköisesti estää tehokkaasti voimaloiden näkymistä. Mikäli voimaloita näkyisikin, ne ovat lähialueen ulkorajalla jo sellaisella etäisyydellä, etteivät voimalat dominoi maisemaa ainakaan kasvillisuuden katveesta pilkistäessä. Todennäköisemmin voimaloita näkyy RKY-alueen lähellä olevan kaupan avoimelle parkkipaikalle. Lähialueelle ulottuu vaihtoehdossa VE3 18 paikallisesti merkittävää kulttuuriympäristökohdetta, joista Pihlajaoja jää vaihtoehdossa VE1 välialueen puolelle sekä Apula vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 välialueen puolelle. Näkymäalueanalyysin mukaan noin 10 kohteelle voimaloita ei näy lainkaan vaihtoehdossa VE3. Lopuista kohteista muutamaan kohteeseen voimaloita näkyisi korkeintaan kaksi ja kahdelle kohteelle korkeintaan muutama. Parhaiten voimaloita näkyy Pajulaan, jonne voimaloita näkyy melkein puolet vaihtoehdon VE3 voimaloista. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy osalle kohteista pari vähemmän kuin vaihtoehdossa VE3. Ilmakuvatarkastelun ja havainnekuvien perusteella jokivarren, peltojen reunojen ja pihamaiden kasvillisuuden näköestevaikutukset ovat melko voimakkaita, jolloin osalle kohteista voimaloita ei näy välttämättä lainkaan tai niitä näkyy mahdollisesti vähemmän kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa.

Vaikutukset lähialueilla sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa. Taulukossa on esitetty paikallisesti arvokkaat kohteet, joille on vaikutuksia. Kohteille Nikupeteri, Malini, Mäkelä, Hamarin koulu, Puomela, Lehtola, Mäki-Mikkola, Törmälä, Matalan koulu ja Kiviranta ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan missään vaihtoehdoista. Kyseisten kohteiden maisemassa ei tapahdu muutoksia, joista aiheutuisi vaikutuksia. Kohteiden ympäristössä voi kuitenkin olla avoimia alueita, joille voimaloita näkyy. Yleisesti ottaen rakennuskohteille voimaloiden näkyminen ei aiheuta itse rakennuksen arvolle tai sen fyysisiin ominaisuuksiin vaikutuksia. Pienpiirteisessä ja vanhojen rakennusten elävöittävässä ympäristössä tuulivoimaloiden näkyminen kuitenkin muuttaa maiseman luonnetta teknologisemmaksi.

Taulukko 19. *Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.*

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet										
Simon rautatieasema (RKY 2009)	--	--	--	-	-	-(-)	-	-	-(-)	Näkymäalueanalyysin mukaan kaikissa vaihtoehdoissa voimaloita näkyy osalle alueesta vaihtelevissa määrin. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita saattaa näkyä muutama enemmän. Taajamassa rakennukset ja kasvillisuus kuitenkin peittävät tehokkaasti näkymiä kohti voimaloita.
Paikallisesti merkittävät kohteet										
Hannilan koulu	--	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan noin yksi voimala.
Marttila	--	--	-	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan noin yksi voimala.
Pajula	--	--	-	--	--	--	--	--	--	Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin ja havainnekuvan perusteella ainakin muutama voimala. Läheisestä voimaloiden sijainnista johtuen ne näyttävät melko kookkailta ja jopa hallitsevilta avoimessa ja pienipiirteisessä ympäristössä.
Jakku	--	-	-	-	-	-	-	-	-	Näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle näkyy kaikissa vaihtoehdoissa korkeintaan noin muutama voimala.
Hovi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle näkyy kaikissa vaihtoehdoissa korkeintaan noin muutama voimala.
Huhta	-	-	-			(-)			(-)	VE1 ja VE2: Kohteeseen ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. VE3: Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan noin yksi voimala.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3	
Pihlajaoja	-	-	-			(-)			(-)	VE1: Kohde sijaitsee vaihtoehdon välialueella. Kohteeseen ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. VE2: Kohteeseen ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. VE3: Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan noin kaksi voimalaa.
Apula	-	-	-			(-)			(-)	VE1 ja VE2: Kohde sijaitsee vaihtoehdon välialueella. Kohteeseen ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. VE3: Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan noin yksi voimala.

9.6.3 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. Viimeistään noin 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muiden elementtien vuoksi.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa hankealuetta ympäröivän välialueen maisemakuva poikkeaa hieman rakenteeltaan lähialueen maisemasta. Hankealueen pohjoispuolella Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden soidensuojelualueen laajat suoalueet jatkuvat lähialueelta välialueelle. Myös hankealueen länsipuolella avautuu laajempi suoalue, Kirvesaavan Natura-alue. Hankealueesta koilliseen pienipiirteisempi ja asutettu Simojoen varsi jatkuu Simojokea myötäillen. Alaniemen maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä Simojoen varrella voimaloista koilliseen. Simon keskusta sijoittuu lähimmillään lähi- ja välialueen rajalle noin 7 kilometrin päähän voimaloista lounaaseen. Simon keskustassa on Leilisuon hankealuetta ja tuulivoimaloita lähin RKY-kohde Simon rautatieasema. Simon rannikolle sijoittuu hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Simon rannikon kulttuurimaisemat. Maisema-alueella sijaitsee myös kaksi muuta RKY-kohdetta sekä RKY-tie Pohjanmaan rantatie pätkiä. Näiltä osin yleisesti ottaen maisemarakenne on välialueella pienipiirteisempi ja kiinnostavampi kuin lähialueen maisemarakenne.

Muuten hankealuetta ympäröivällä välialueella idässä ja lännessä maisema on suurpiirteistä ja hyvin tavanomaista. Alueet ovat pääsääntöisesti metsätalousmaita ja soita, eivätkä erityisen herkkiä muutoksille. Maanpinnan muodot ovat melko tasaisia, kuitenkin rannikolta kohti mannerta nousevia. Asutusta on välialueella selvästi enemmän kuin lähivyöhykkeellä, sillä Simon keskustaajama sijoittuu lähes kokonaisuudessaan tähän vyöhykkeeseen. Välialueelle sijoittuu myös Simojoen varrella Alaniemen kylä. Tiemaisemat ovat maisema-alueiden ja jokivarren yhteydessä pienipiirteisiä. Tiet kulkevat viljelysalueiden kohdalla avomaisemassa, paikoin myös lähellä jokea tai merta. Simon keskustan läpi kulkee eurooppatie 8.

Välialue on hieman lähialuetta pienipiirteisempi, minkä vuoksi maiseman sietokyky on myös jonkin verran heikompi, ja muutoksilla on vähän suurempi merkitys maisemakuvaan. Pitkiä, esteettömiä näkymiä ei tosin avaudu kovin monesta paikkaa voimaloita kohti. Suuri osa näkymäalueista kaikissa

vaihtoehdoissa sijaitsee suuremmilla soilla välialueen itä- ja pohjoispuolilla. Lisäksi voimalat näkyvät näkymäalueanalyysin mukaan merelle. Joidenkin suurimpien peltoalueiden laitoihin voimaloita näkyy esimerkiksi Simon rannikolla, mutta alueita ei ole montaa ja ne ovat pieniä. Peltojen, pihapiirien, vesialueiden ja teiden varsilla on usein ojanvarsipensaikkoja tai muuta kasvillisuutta, jotka katkaisevat näkymiä. Jokilaaksot ovat herkimpiä alueita, mutta esimerkiksi Simojoella ei ole selkeää laaksovyöhykettä. Etäisyys on vaikutuksia lieventävä tekijä.

Kaikissa tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa välialueelle sijoittuu muutamia virkistysalueita. Hankealueen pohjoispuolella Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden suoalueella on joitakin luontopolkuja, joiden varrella on laavuja, tupia ja lintutorneja. Pohjoispuolentietä mukaillen kulkee Malinperältä kohti Simon keskustaa Simon Asema-Malinin yhdyslatu. Malinkankaalla sijaitsee myös Malininkankaan kuntoratalatu. Välialueen pohjoisten ja läntisten laajojen suoalueiden välille sijoittuu Kivalon ulkoilu- ja hiihtoreitti, joka jatkuu länsipuoleisen Kirvesaavan suoalueen pohjoispuolelta kohti Keminmaata. Myös Kivalon reitin varrella on muutama laavu, jotka sijoittuvat Leilisuon hankealueen välialueelle. Välialueelle sijoittuu myös kaksi laavua Simojokivarressa Lantoperällä ja laavu idässä Ylimmäisen Luujärven rannalla. Lisäksi Simojoen varrella Alaniemen kylässä on pallokenttä. Välialueella sijaitsee joitain tavallisia lähiliikuntapaikkoja Simon keskustassa, Simonkylässä ja Simoniemessä.

Näkymäalueanalyysin mukaan useimmille välialueen virkistysalueille ei näy voimaloita. Simon keskustaan näkyy analyysin mukaan voimaloita, mutta keskusta-alueella rakennukset peittävät tehokkaasti näkymiä kohti voimaloita. Niille osuuksille Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden luontoreiteillä, joilla kuljetaan avonaisen suoalueen läpi, näkyy voimaloita. Voimaloita näkyy runsaasti, usein jopa kaikki Leilisuon voimalat. Voimaloiden näkyminen lähes luonnontilaisella alueella muuttaa virkistyskokemusta, sillä voimalat muuttavat maisemaa teknologisemmaksi. Kyseisille suoalueille näkyy muiden toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen voimaloita jo entuudestaan. Toiminnassa olevat voimalat sijaitsevat retkeilyreiteiltä katsottuna kuitenkin kauempana sulautuen hieman paremmin taustamaisemaan. Erityisesti laajoilla avoimilla suoalueilla tuulivoimalat kiinnittävät katseen huomion ja muuttavat olemassa olevaa erämaista maisemakuvaa. Retkeilyreitiltä pääkatselusuunta soiden yli on juuri nykyisten ja suunniteltujen voimaloiden suuntaan, ja katseen kohdistuessa pyöriviin tuulivoimaloiden lapoihin ”silmää ei voi lepuuttaa” etelän suuntaan katsoessa. Suurin osa toiminnassa olevista tuulivoimapuistoista, Leilisuo mukaan lukien, sijoittuvat samaan katselusuuntaan, jolloin muut alueet jäävät vapaaksi tuulivoimaloista.

Peltoalueita voi mahdollisesti talviaikaan käyttää hiihtämiseen. Pelloille näkyvät voimalat voivat tällöin muuttaa virkistyskokemusta. Monet ladut ja radat sijaitsevat metsissä, joille voimaloita harvoin näkyy. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy välialueella kuitenkin erittäin harvoille ja pienille osuuksille pelloilla. Tuulivoimaloiden tulon myötä muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta pelloilla korkeintaan vähäistä luokkaa kaikissa vaihtoehdoissa. Maiseman muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta kaikissa vaihtoehdossa enimmäkseen hyvin pieni.

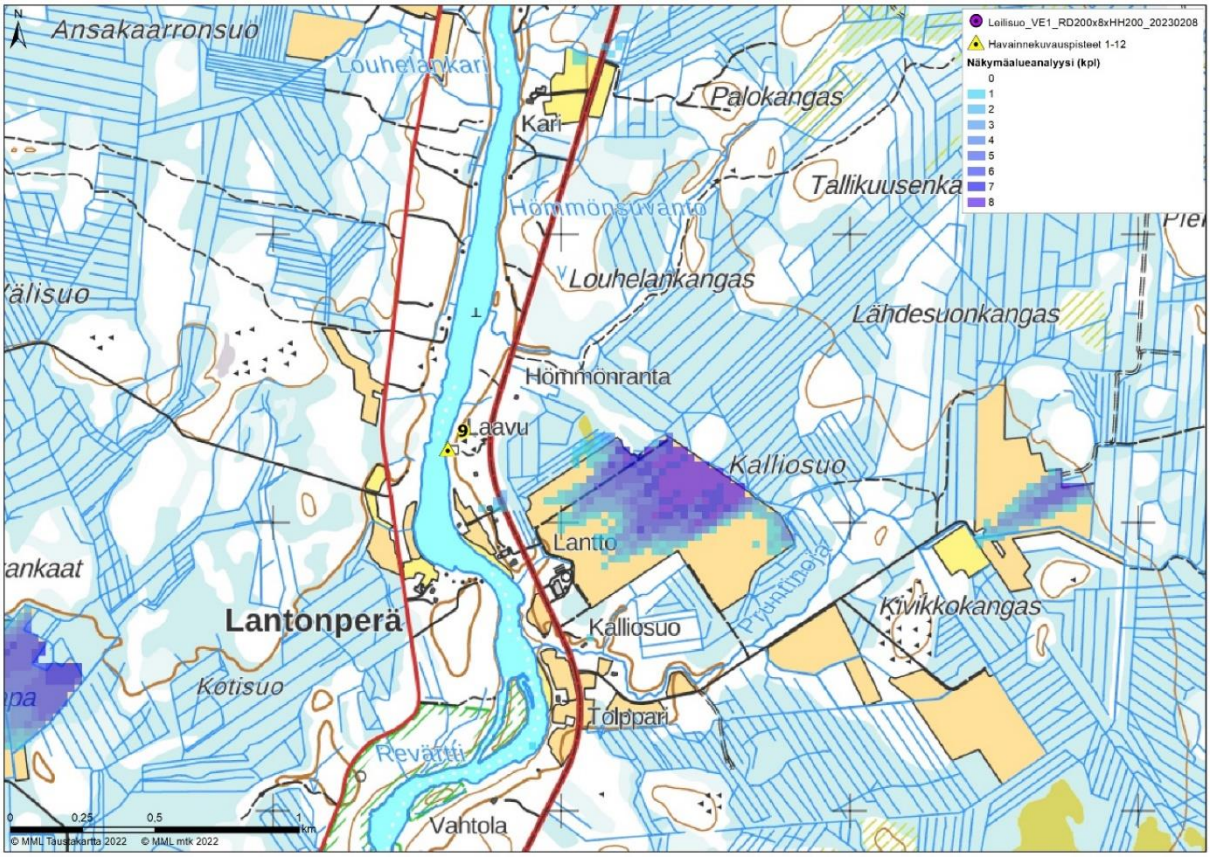
Välialueen havainnekuvat

Kuvauspiste 9

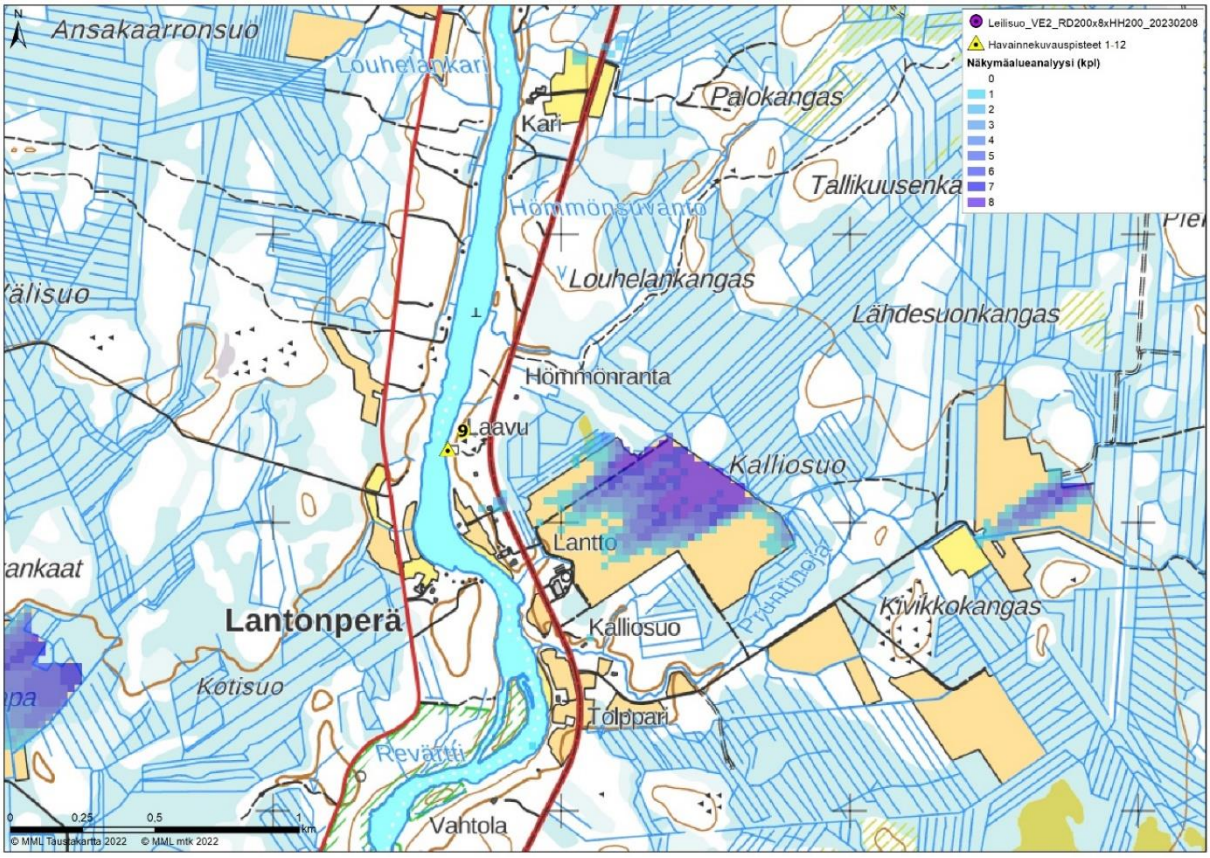
Lantonperän laavulta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 7,6 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sekä noin 8,2 km vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan missään vaihtoehdossa voimaloita ei näy virkistysalueelle. Sen sijaan Lantonperän laajemman peltoalueen itäiseen reunaan näkyvät kaikki voimalat. Ranuantielle voimaloita näkyy muutama parilla pienellä alueella ja puolet yhdessä risteyksessä. Voimaloita näkyy muutama korkeintaan pariin pihapiiriin. Ilmakuvia tarkasteltaessa pihapiireissä sekä joen ja tien varrella on kuitenkin puita ja kasvillisuutta, ja voimaloiden näkyminen pihapiireihin on lähes olematonta.

Havainnekuva Lantonperän laavulta (kuva 88) osoittaa, että missään kolmesta vaihtoehdosta voimaloita ei näy kyseiselle virkistysalueelle lainkaan. Maisemaan kohdistuu muutoksia lähinnä osaan laa-

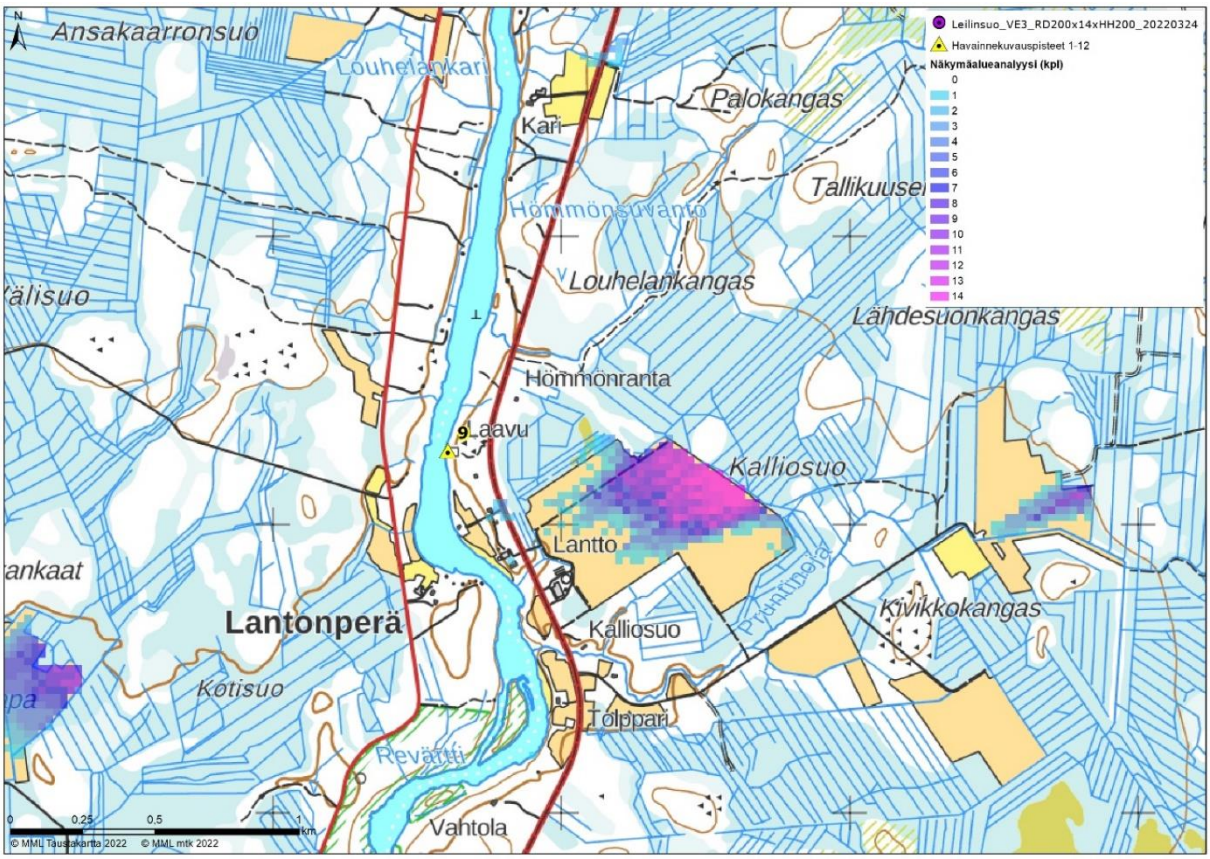
jemmasta peltoalueesta laavun lähistöllä Ranuantien toisella puolen, mutta etäisyydestä johtuen voimalat näyttävät pieniltä ja ne sulautuvat taustamaisemaan. Ranuantiellä avoimemmilla osuuksilla voimaloita saattaa vilahtaa näkyviin taustametsän takaa, mutta ei millään tapaa kohtuuttoman häiritsevästi.



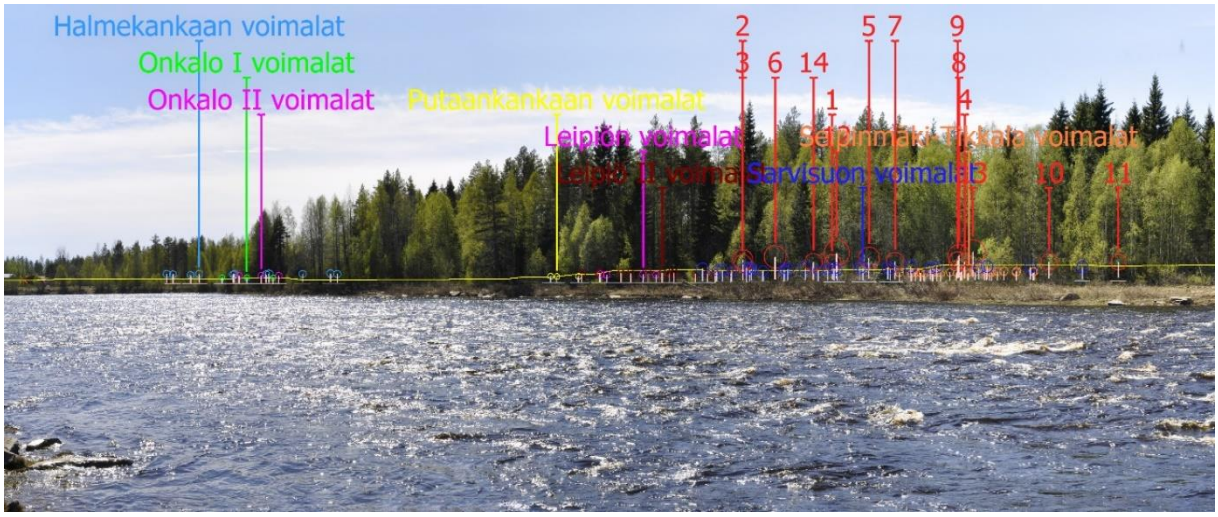
Kuva 85. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 9, Lantonperän laavu.*



Kuva 86. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 9, Lantonperän laavu.*



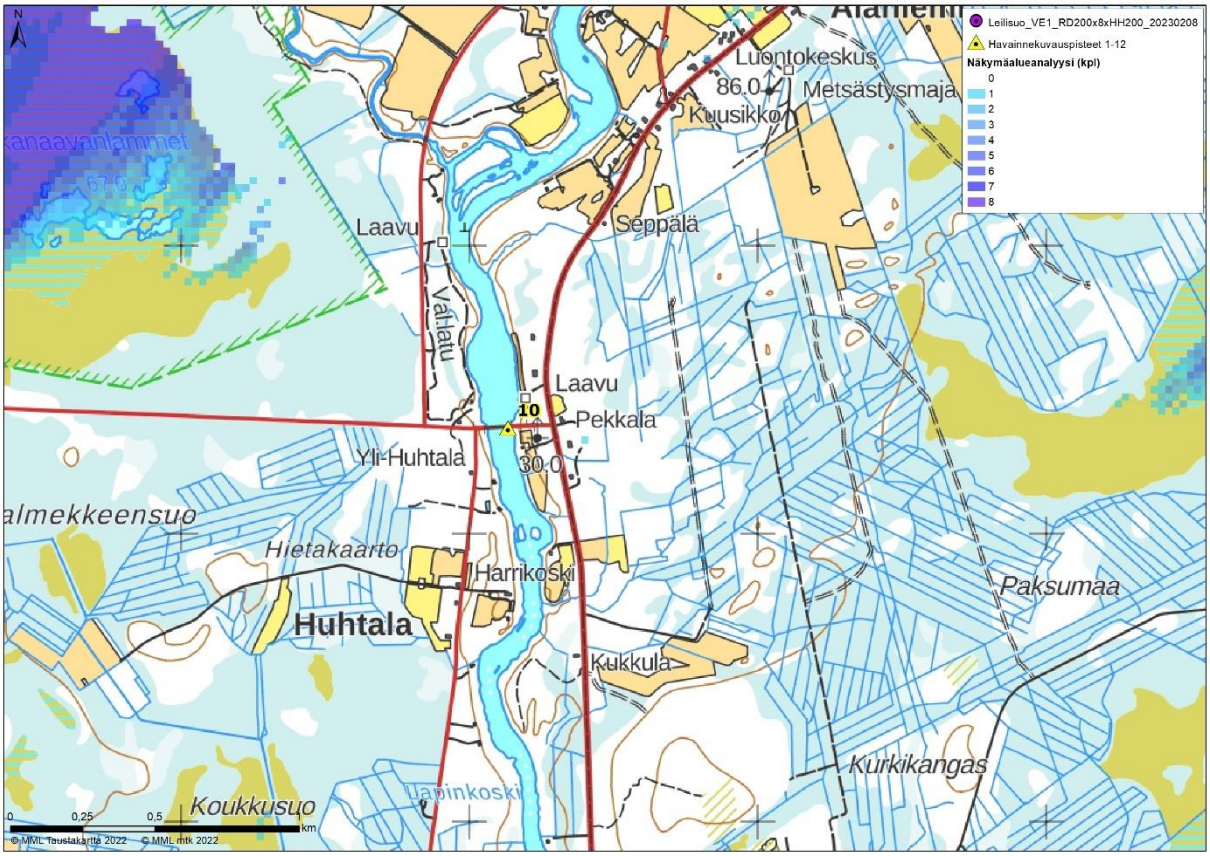
Kuva 87. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 3. Kuvauspiste 9, Lantonperän laavu.*



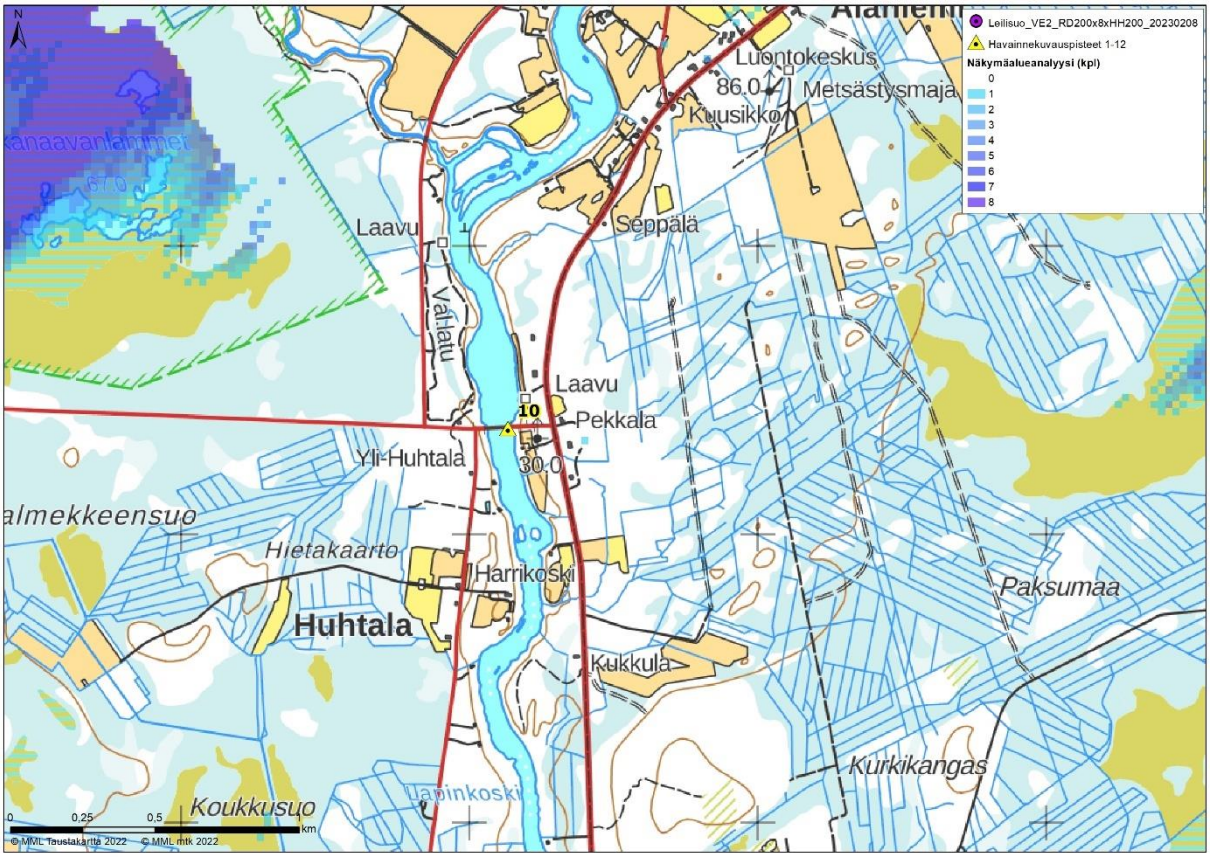
Kuva 88. *Kuvauspiste 9, vaihtoehto 3, Lantonperän laavu. Etäisyys lähimpään voimalaan on 7,6 km vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sekä 8,2 km vaihtoehdossa VE3. Kuvassa on esitetty punaisella Leilisuon voimalapaikat vaihtoehdossa VE3 ja muiden tuulivoimahankkeiden voimalat omilla väreillään nimettyinä. Missään vaihtoehdossa voimaloita ei näy laavun rantaan. Kuvaa on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

Kuvauspiste 10

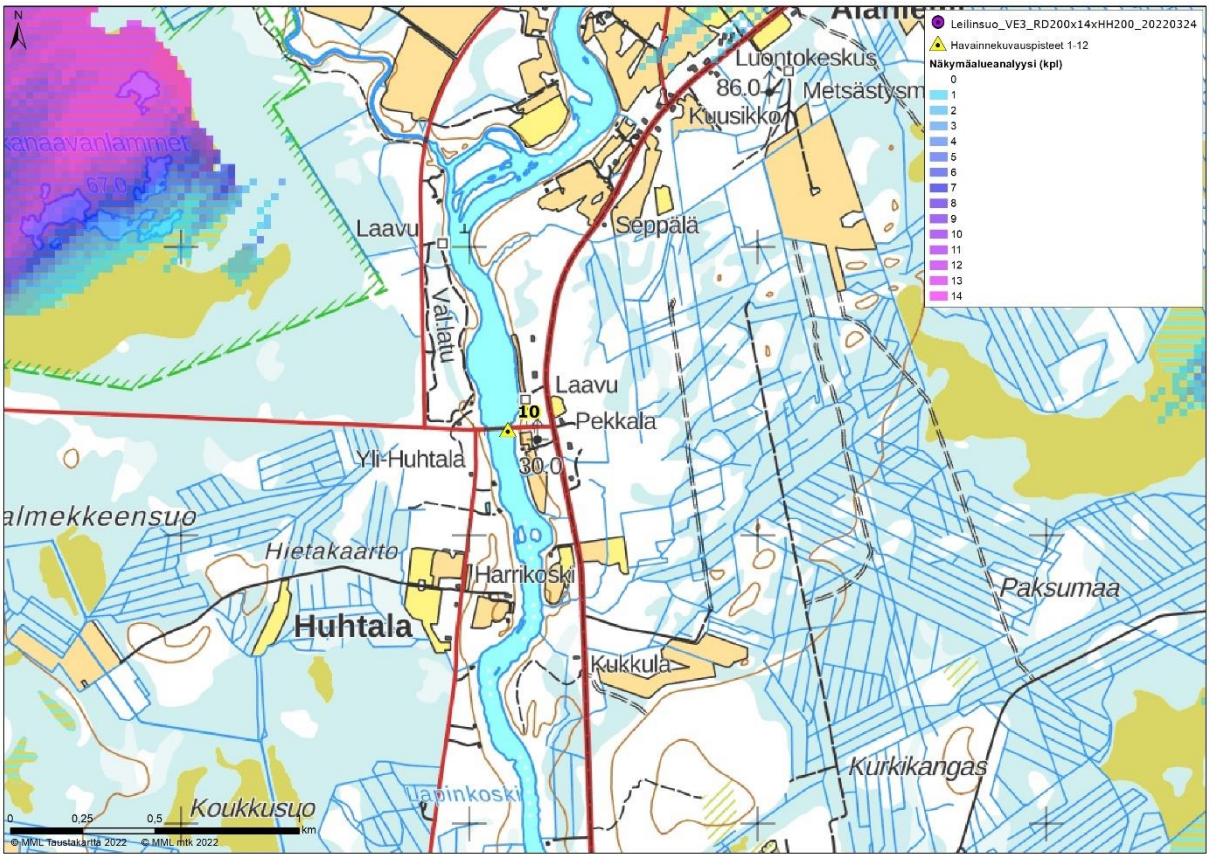
Alaniemen sillalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 10. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10,8 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sekä noin 11,1 km vaihtoehdossa VE3. Voimaloita ei näy Alaniemen sillalle tai sen ympäristöön missään vaihtoehdossa.



Kuva 89. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 10, Alaniemen silta.*

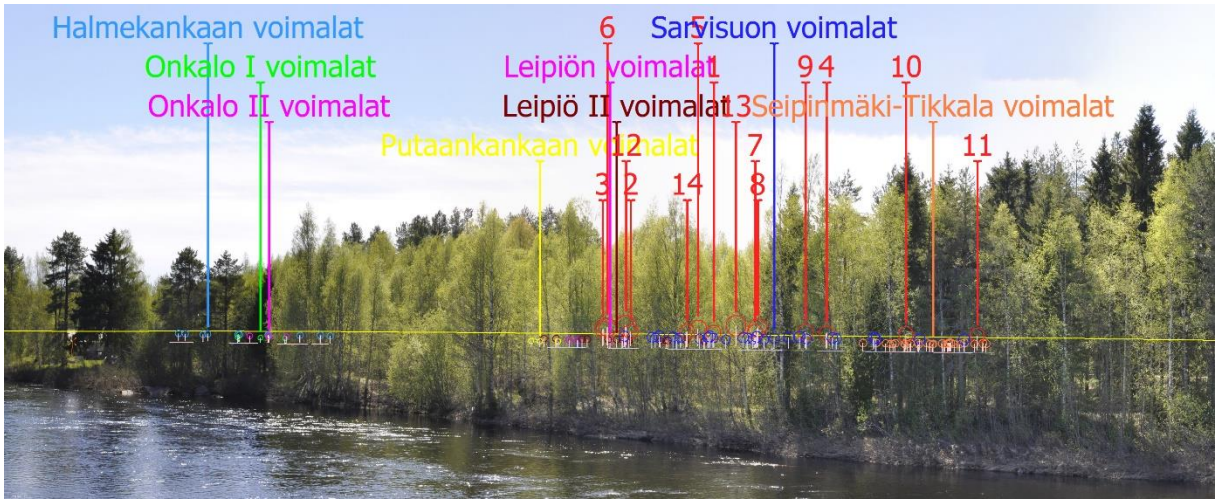


Kuva 90. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 10, Alaniemen silta.*



Kuva 91. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 3. Kuvauspiste 10, Alaniemen silta.*

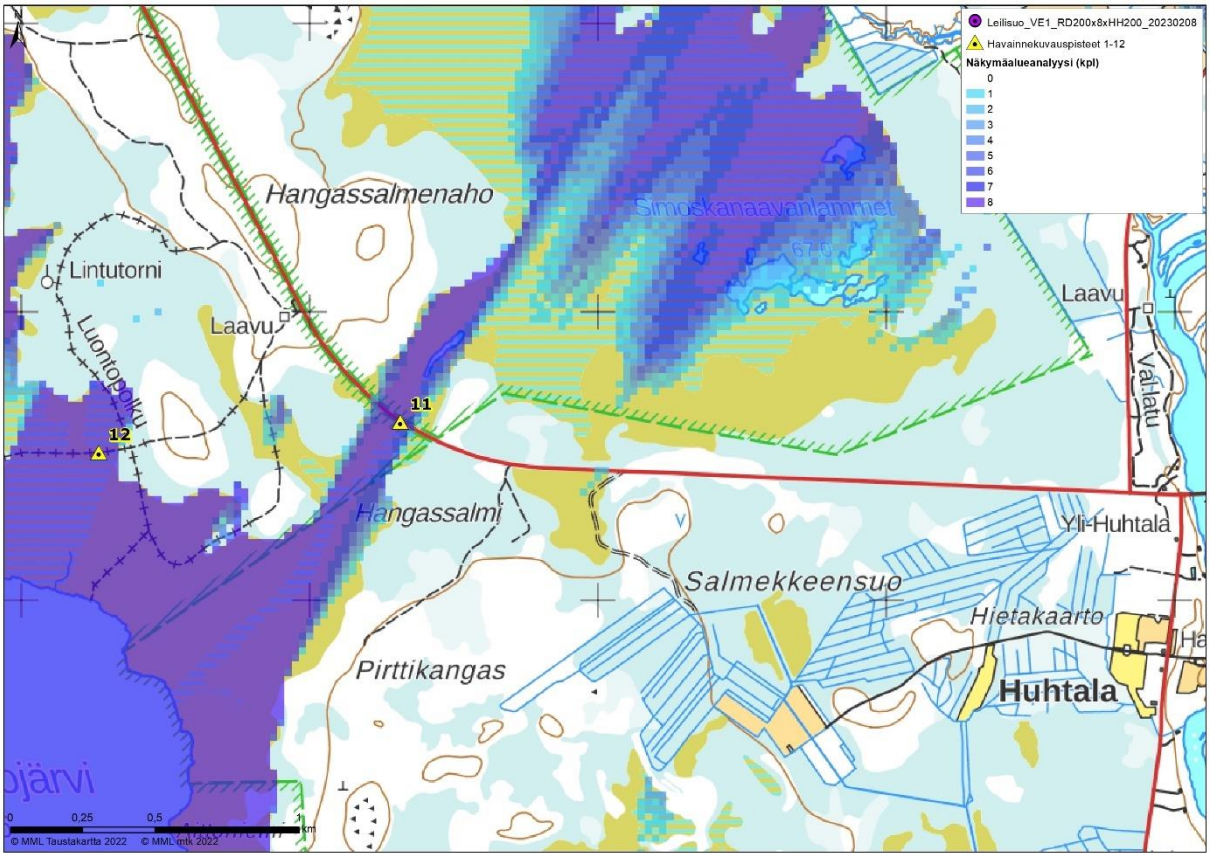
Havainnekuva Alaniemen sillalta (alla) osoittaa, että voimaloita ei näy sillalle lainkaan. Simojokivarren kasvillisuus etualalla peittää näkymiä kohti voimaloita. Maisemaan ei kohdistu muutoksia tai muutosten vaikutuksia.



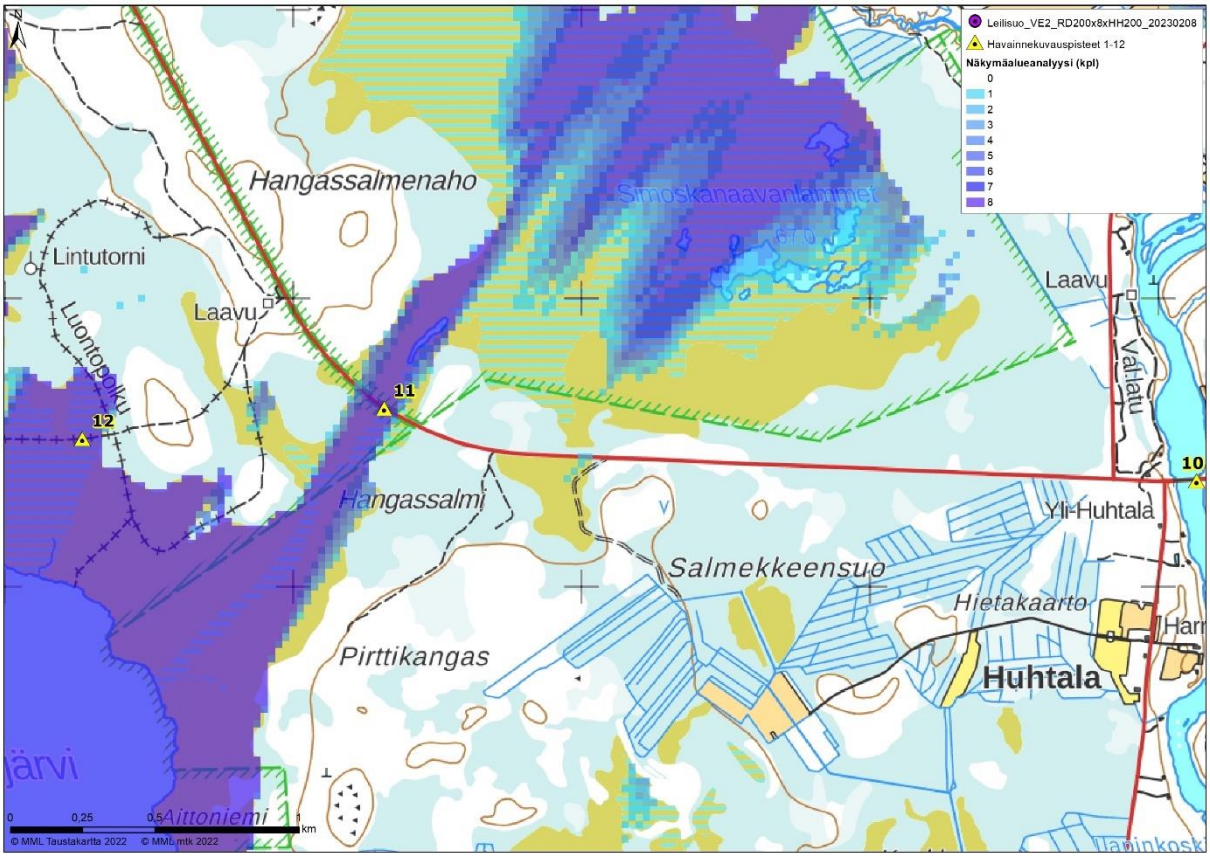
Kuva 92. *Kuvauspiste 10, Alaniemen silta. Etäisyys lähimpään voimalaan on 10,8 km vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sekä 11,1 km vaihtoehdossa VE3. Missään vaihtoehdossa voimaloita ei näy sillalle. Havainnekuvassa merkitty vaihtoehdon 3 voimalat punaisella ja muiden hankkeiden voimalat ja nimet omilla väreillään. Kuvaa on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

Kuvauspiste 11

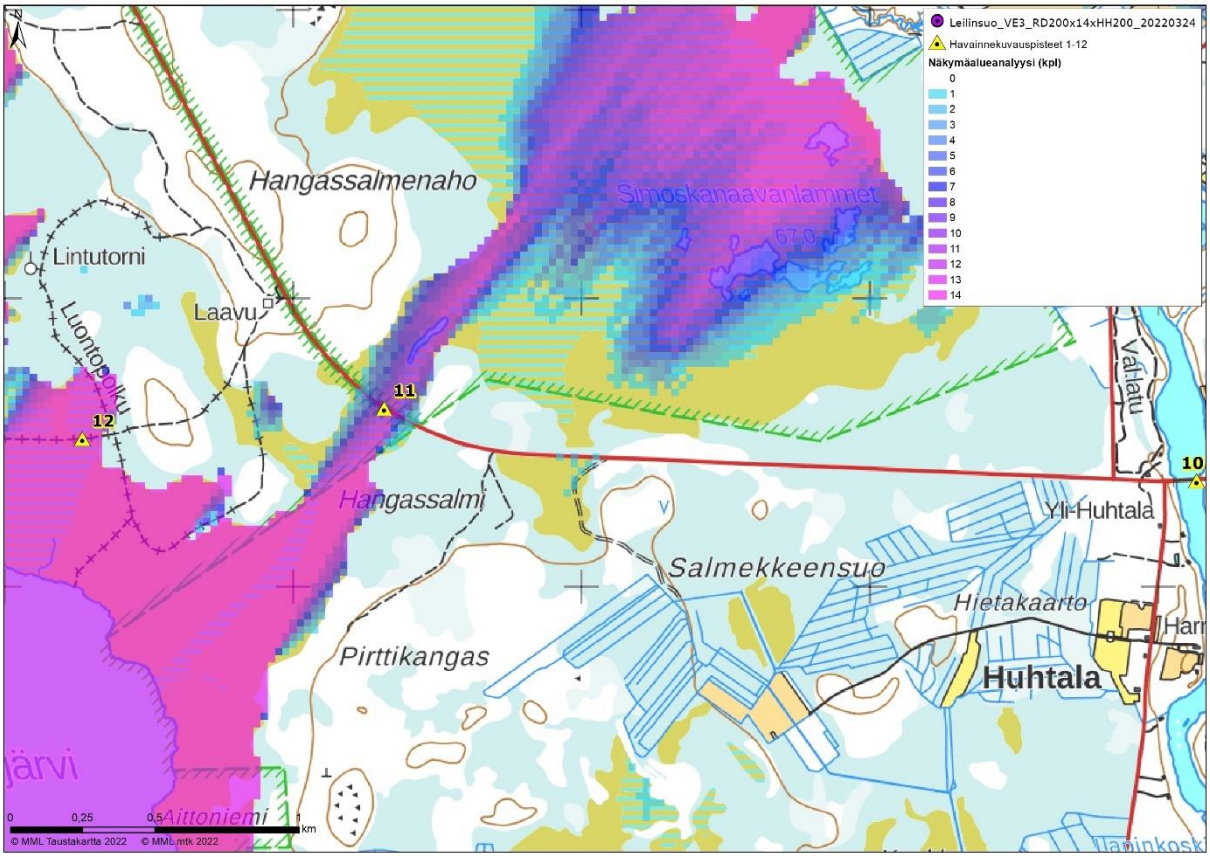
Sompujärventieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 11. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 9,4 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä noin 9,5 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan kaikissa vaihtoehdoissa voimaloita näkyy Sompujärventielle parinsadan metrin matkalta kuvauspaikan ympäristössä, missä tie kulkee avoimen suoalueen halki. Myös kuvauspaikasta noin puoli kilometriä itään samalla tiellä avoimemmalla osuudella tuulivoimaloita näkyy tielle lyhyellä matkalla. Kuvauspisteeseen voimaloita näkyy runsaammin, jopa kaikki. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy myös avoimille suoalueille kuvauspaikan ympäristössä sekä koillisessa että lounaassa. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy määrällisesti enemmän ja koillisen suoalueille hieman laajemmalla alueella. Alueella ei ole asutusta, mutta suoalue on retkeilyalue ja sitä käytetään erilaiseen virkistäytymiseen. Alueelle näkyy jo nykytilanteessa usean muun tuulivoimapuiston toiminnassa olevia voimaloita.



Kuva 93. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 11, Sompujärventie.*



Kuva 94. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 11, Sompujärventie.*



Kuva 95. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 3. Kuvauspiste 11, Sompujärventie.*



Kuva 96. *Valokuva nykytilanteesta Sompujärventieltä. Maisemassa näkyy Sarvisuon, Leipiön ja Halmekankaan toiminnassa olevia voimaloita.*

Havainnekuva Sompujärventieltä (alla) osoittaa, että alueelle näkyy vaihtoehdon VE1 ja VE2 kaikki kahdeksan voimalaa. Voimalat näyttävät kuvauspisteeseen melko tasakokoisilta, niistä erottuu selkeästi roottori ja lähes koko voimalatorni. Voimaloiden takana erottuu pienempänä myös Sarvisuon ja Leipiön toiminnassa olevia tuulivoimaloita reilu kaksikymmentä. Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden suoalue on suurilta osin valtion omistamaa soidensuojelualuetta. Vaikka maisema ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, on se lähes luonnontilaisena alueena virkistyskäytön näkökulmasta hieman herkkää aluetta. Tuulivoimalat tekevät maisemasta teknologisemman. Tuulivoimaloiden näkyminen luonnossa liikkuessa voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Näkyvistä voimaloista näkyy pimeällä useampia lentoestevaloja voimalatornien suuresta näkyvyydestä johtuen. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy 13. Yksi voimala jää täysin metsän taakse ja yksi voimala jää katveeseen metsän taakse niin, että voimalan lapojen liike saattaa erottua latvuston lomasta selkeällä säällä.



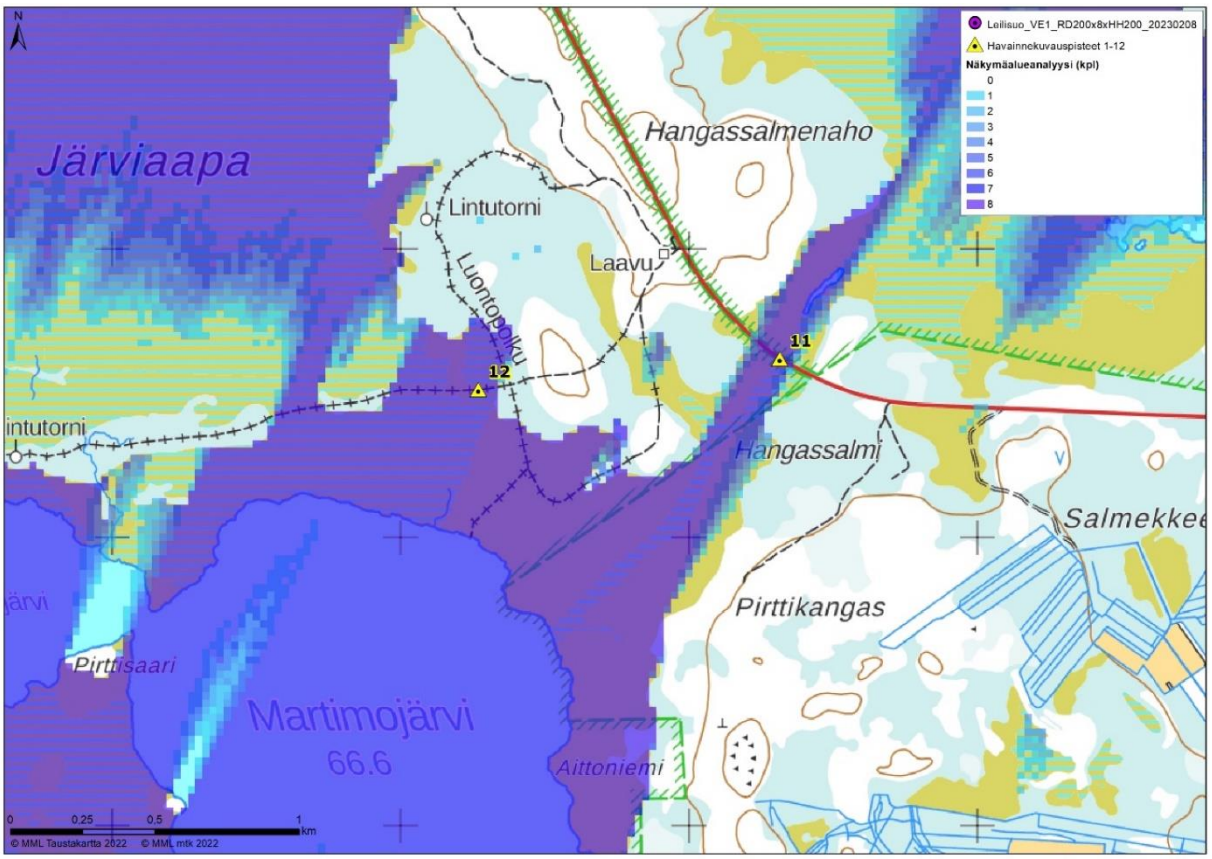




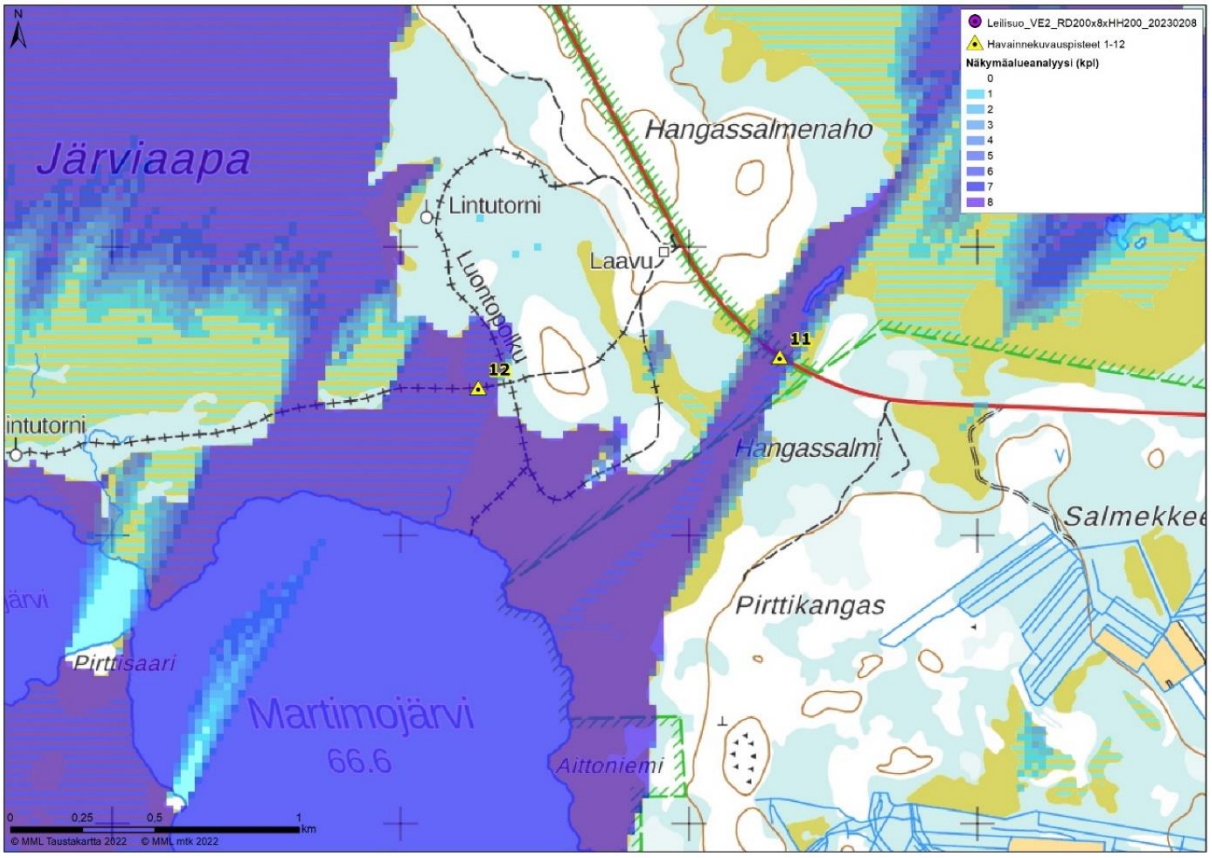
Kuva 97. *Kuvauspiste 11, Sompajärventie. Etäisyys lähimpään voimalaan on 9,4 km vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sekä noin 9,5 km vaihtoehdossa VE3. Yläkuvassa (edellinen sivu) vaihtoehdon VE1 voimaloiden, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Kuvia on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

Kuvauspiste 12

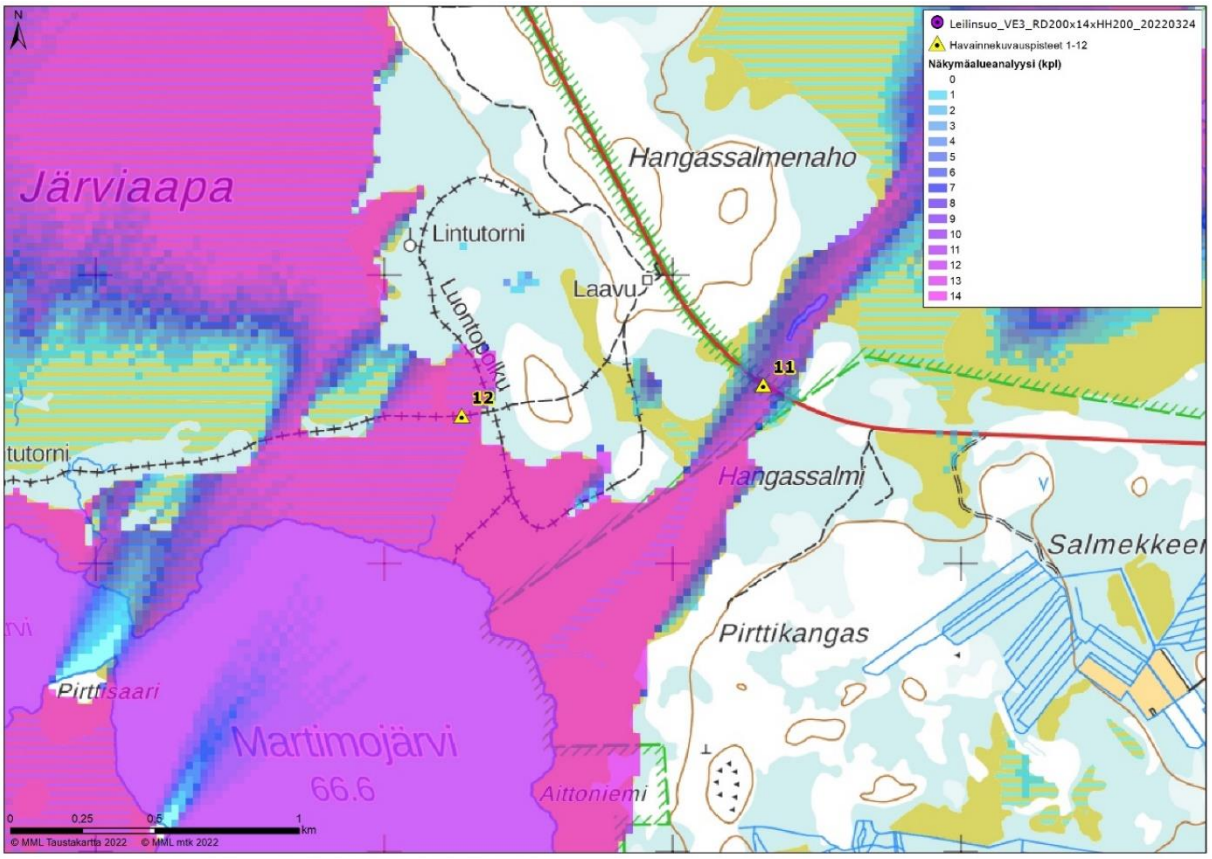
Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden suoalueen retkeilyreitiltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 12. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 8,8 km kaikissa vaihtoehdoissa. Näkymäalueanalyysin mukaan kaikissa vaihtoehdossa voimaloista näkyvät kaikki laajoille suoalueille. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy kuusi kappaletta enemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Alueen retkeilyreitit kulkevat paikoin avoimien suoalueiden läpi, jolloin myös retkeilyreitille näkyy voimaloita. Alueella ei ole asutusta, mutta suoalue on retkeilyalue ja sitä käytetään virkistäytymiseen.



Kuva 98. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 12, Retkeilyreitti.*



Kuva 99. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 12, Retkeilyreitti.*



Kuva 100. *Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 3. Kuvauspiste 12, Retkeilyreitti.*



Kuva 101. *Nykytilanne kuvauspisteestä 12. Kohteeseen näkyy oikealla Sarvisuon ja Leipiön toiminnassa olevia voimaloita, vasemmalla Viinamäen voimalat ja keskellä hieman etäämmältä Halmekankaan voimaloita.*

Alla olevat havainnekuvat suoalueen retkeilyreitiltä osoittavat, että avoimille suo-osuuksille kaikissa vaihtoehdoissa kaikki voimalat erottuvat selkeästi. Voimalatorneista erottuu vähintään puolet, ja kaikki roottorit erottuvat. Voimalat näyttävät kuvauspisteellä melko tasakokoisilta, ja voimaloiden takana erottuu pienempänä myös Leilisuon takana toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden suoalue on suurilta osin valtion omistamaa soidensuojelualuetta. Vaikka maisema ei ole valtakunnallisesti- tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, on se lähes luonnontilaisena alueena virkistyskäytön näkökulmasta hieman herkkää aluetta. Tuulivoimalat tekevät maisemasta teknologisemman. Tuulivoimaloiden näkyminen luonnossa liikkuessa voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Näkyvistä voimaloista näkyy pimeällä useampia lentoestevaloja myös voimalatornien lähes koko pituuden näkyvyydestä johtuen.







Kuva 102. *Kuvauspiste 12, Retkeilyreitti. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 8,8 km kaikissa vaihtoehdoissa. Yläkuvassa (edellinen sivu) vaihtoehdon VE1 voimaloiden, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Kuvia on lähennetty havainnekuvan alueelle, jossa voimaloita olisi näkyvissä.*

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY-aluetta). Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Simon rannikon kulttuurimaisemat, johon kuuluu sekä meri- että manneralueita Simon rannikolla. RKY-alueet ovat Simon rautatieasema, Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus sekä Pohjanmaan rantatie. Välialueella sijaitsee myös kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, jotka ovat Simojokivarren kulttuurimaisema: Alaniemi ja Pohjois-Pohjanmaalla Kuivajoen suun kulttuurimaisema.

Simojoen suun kulttuurimaisema-alueelta katsoen Leilisuon tuulivoimalat sijoittuvat nykyisten toiminnassa olevien tuulivoimaloiden taakse samaan katselusektoriin. Näkymäalueanalyysin mukaan Leilisuon tuulivoimalat näkyvät lähinnä merialueelle, joilla etäisyys voimaloille alkaa olla jo melko suuri. Voimaloita näkyy runsaasti, mutta ne ovat kaukana ja sulautuvat toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen voimaloiden sekaan.

Rannikolla tuulivoimaloita näkyy muutamille laajemmille peltoalueille RKY-alueilla esimerkiksi Simonkylän Kuuselanmäen ja Jokipään pelloilla sekä Simoniemen Hakalan pelloille (sijaitsevat VAMA-alueella). Alueet ovat kuitenkin hyvin pieniä ja sijaitsevat hajanaisesti. Pelloilla ei myöskään liikuta yleisesti, ja muutoksen merkittävyys kohdistuu mahdollisesti lyhyille tieosuuksille peltojen yhteydessä. Kuuselanmäen tienoilla voimaloita saattaa näkyä hieman Pohjanmaan rantatien RKY-osuudelle. Asuinrakennuksille voimaloita ei näy. Leilisuon voimalat ovat kuitenkin kaukana ja sulautuvat toiminnassa olevien lähempänä sijaitsevien tuulivoimapuistojen voimaloiden sekaan. Uusien tuulivoimaloiden aiheuttama maiseman muutos jää vähäiseksi.

Simon rautatieasemalle voimaloita saattaa näkyä jonkin verran, mutta taajamasijainnissa eteen jäävät rakennukset ja kasvillisuus peittävät näkyvyyttä voimaloille. Vaikka voimalat näkyisivät, ne sulautuvat taustamaisemaan ja katse kohdistuu ennemmin lähiympäristöön.

Näkymäalueanalyysin mukaan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Simojokivarren kulttuurimaiseman Alaniemen kylään voimaloita näkyy vain hyvin vähän, pienille rajatuille alueille. Alueet, joille voimaloita näkyy, ovat pääosin peltoalueita. Ilmakuvatarkastelun perusteella peltojen laidoilla on jonkin verran kasvillisuutta, joka mahdollisesti estää näkymiä voimaloille. Alueille kohdistuva muutos jää pieneksi. Pelloilla ei oleskella yleisesti, jolloin myös vaikutukset jäävät vähäisiksi. Kuivajoen suun kulttuurimaiseman alueelle voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan.

Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja, mutta vaihtoehdossa VE3 voimaloita voi toisinaan erottua maisemassa muutama enemmän.

Taulukko 20. *Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset välialueen (7–14 kilometriä) maiseman 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
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet										
Simon rannikon kulttuurimaisemat (VAMA 2021)	--	--	--	-	-	-	-	-	-	Näkyvyysanalyysin mukaan voimaloiden näkyvyys rajautuu pääosin merialueille, joilla etäisyys voimaloille alkaa olla jo suuri. Voimaloita näkyy runsaasti, mutta ne ovat kaukana ja sulautuvat toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen voimaloiden sekaan. Rannikon laajoille peltoalueille voimaloita saattaa näkyä vähän hajanaisiin pieniin katselupisteisiin, mutta silloinkin Leilisuon voimaloiden edessä näkyvät nykyiset toiminnassa olevat voimalat lähempänä, sikäli niitä näkyy samoille alueille. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita voi näkyä muutama enemmän.
Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus (RKY 2009)	--	--	--	(-)	(-)	-	(-)	(-)	-	Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyisi hieman voimaloita muutamien laajimpien peltoalueiden reunoille. Leilisuon voimalat sulautuvat lähempänä sijaitsevien toiminnassa olevien voimaloiden taakse, ja niiden aiheuttama maiseman muutos jää vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita voi näkyä muutama enemmän.
Pohjanmaan rantatie (RKY 2009)	--	--	--	(-)	(-)	-	(-)	(-)	-	Näkymäalueanalyysin mukaan rantatielle näkyy mahdollisesti hieman voimaloita joillekin pienille osuuksille laajimpien peltoalueiden yhteydessä. Leilisuon voimalat sulautuvat lähempänä sijaitsevien toiminnassa olevien voimaloiden taakse, ja niiden aiheuttama maiseman muutos jää vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita voi näkyä muutama enemmän.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet										
Simojokivarren kulttuurimaisema: Alaniemi (Maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	--	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy Alaniemen kylään korkeintaan muutamia laajimmalle peltoalueelle. Ilmakuvatarkastelun perusteella peltojen laidoilla on jonkin verran kasvillisuutta, joka vähentää näkymiä voimaloille. Alueille kohdistuva muutos jää vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita voi näkyä muutama enemmän.
Kuivajoen suun kulttuurimaisema (Maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	-	-	-							Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei näy maisema-alueelle.

9.6.4 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.

Kaikissa vaihtoehdoissa voimaloita näkyy kaukoalueella pääsääntöisesti Perämerelle, joka on lähimmillään noin 12 kilometrin päässä voimaloista. Mereltä päin katsottaessa Leilisuon voimaloiden suuntaan, voimalat sijoittuvat nykyisten toiminnassa olevien tuulivoimaloiden taakse samaan katselusektoriin. Lisäksi voimaloita näkyy Kemijoen läntiselle rannalle Keminmaan keskustan tienoilla. Myös laajimmille suoalueille, esimerkiksi osaan Suuripään suoalueiden soista hankealueesta pohjoiseen ja Tuuliaavan-Ison Heposuon suoalueiden soista hankealueesta kaakkoon voimaloita näkyy. Merelle ja Kemijoen rannalle voimalat näkyvät kaikki, mutta Suuripään soille voimaloista näkyy vain korkeintaan puolet.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa Kemin ja Keminmaan taajamiin sekä Kemijoen varrelle hankealueesta länteen ja luoteeseen. Lisäksi Simojoen varrella on asutusta hankealueesta koilliseen ja Kuivajoen varrella hankealueesta kaakkoon. Taajama-alueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä. Näkymäalueanalyysin mukaan vain pienille alueille laajimmilla avoimilla pelto-osuuksilla kaukoalueella näkyy osa voimaloista. Jokia ympäröivien tienvarsiasutusten pihapiireihin voimaloita ei kuitenkaan näy, ja pihan kasvillisuus estää näkymiä voimaloille tehokkaasti erityisesti kesäaikaan. Näin ollen voimaloiden näkyminen kaukomaisemassa ei todennäköisesti ole kovin suurta manneralueella, ja kohdistuu pääsääntöisesti merelle. Lisäksi etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella sijaitsee seitsemän valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta (RKY 2009). Useimmat niistä sijaitsevat Kemin ja Keminmaan ympäristössä sekä Kemijoen varrella hankealueesta länteen. Yksi RKY-alue sijaitsee hankealueesta kaakkoon. Näkymäalueanalyysin mukaan Kemin ruutukaava-alueen ja kirkon ympäristöön sekä Kemijoen jokivarsiasutukseen ja kirkkomaisemaan voimaloita näkyisi. Myös Karihaaran tehdasyhdyskuntaan näkyy voimaloita.

Kemin ruutukaava-alue ja kirkon ympäristö on taajama-alueella ja ilmakuvatarkastelun perusteella rakennukset peittävät näkymiä voimaloille. Sen sijaan Kemijoen varrella Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat -alueelle voimalat näkyvät kaikki tai lähes kaikki aivan kirkon tuntumassa ja siitä hieman pohjoiseen sijaitsevalla alueella. Näkymäalueanalyysin mukaan kyseiselle alueelle Kemijoen länsirantaan näkyvät kaikki tai lähes kaikki voimalat muutaman kilometrin matkalta. Ilmakuva kuitenkin osoittaa, että alueella on useita kasvillisuussaarekkeita ja tonteilla sekä joen rannassa kasvillisuutta, joita mallinnus ei ole huomioinut. Näin ollen todellisuudessa näkyvyys on selvästi vähäisempää. Tieosuuksilla Keminsuuntiellä, jotka tulevat aivan Kemijoen rantaa pitkin on näkyvyys voimaloille. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että voimalat näyttävät pieniltä ja ne sulautuvat taustamaisemaan. Lisäksi Leilisuota kohti katsottaessa kyseisiltä alueilta Leilisuon voimaloiden edessä näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita. Karihaaran tehdasyhdyskunnan alue on ilmakuvatarkastelun perusteella melko avonaista, ja näkymäalueanalyysin mukaan sen itäosiin näkyisi noin puolet voimaloista. Tämän alueen osalta analyysi saattaa olla melko todenmukainen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että voimalat näyttävät pieniltä ja ne sulautuvat taustamaisemaan. Lisäksi tehdasympäristössä on esimerkiksi korkeita piippuja, joihin katse kohdistuu pikemmin kuin taustamaisemassa sijaitseviin pieneltä näyttäviin tuulivoimaloihin. Tehdasalue on tuotantoympäristöä, eikä muutoksesta aiheudu vaikutuksia sen luonteeseen. Lisäksi Leilisuota kohti katsottaessa kyseisiltä alueilta Leilisuon voimaloiden edessä näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita.

Päiväsaikaan ja kesäisin voimalat sulautuvat taustamaisemaan. Pimeällä lentoestevaloja saattaa paikoitellen erottua. Moniin kohteista niitäkään ei erotu kuin paikka paikoin rajoitettu määrä. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi kaikissa vaihtoehdossa.

9.6.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Etäisyyttä merelle on noin 12 kilometriä, ja laajimmat näköyhteydet voimaloille teoreettisella maksiminäkyvyysalueella voimaloille ovatkin juuri mereltä. Suuresta välimatkasta ja muista merelle näkyvistä voimaloista johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan lähes 3 kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 215 metriä korkean voimalan torni ja sen myötä lentoestevalo näkyisivät. Hankealueesta kaakkoon noin 35 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Oijärven joillekin itäisille rannoille lentoestevalot saattaisivat teoriassa näkyä. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole merkittävä.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot häviävät muiden valonlähteiden joukkoon.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja moni paikoin niitä ei ole lainkaan.

9.6.6 Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo (ilmailulaki 1194/09 § 165).

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 voimalatorniin 50 metrin välein. Mikäli maisemassa näkyy napakorkeuden lisäksi myös voimalatornia, 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 valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi päivälläkin ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Yöllä ja pimeään aikaan voimaloissa on kiinteät punaiset lentoestevalot.

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.

9.6.7 Sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Hankealueelta rakennetaan maakaapelit sähkönsiirtoa varten Simon sähköasemalle, joka on aivan hankealueen eteläpuolella. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia ja osin väliaikaisia. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen.

9.7 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole maiseman kannalta huomionarvoisia avotiloja. Hankealueen avotilat koostuvat pienistä suoalueista ja pohjoisessa osin turvetuotantoalueesta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat ulkopuoliset avotilat sijoittuvat pääasiassa hankealueen pohjoispuolella turvetuotantoalueeseen.

Hankealuetta ympäröivälle **lähialueelle** (0–7 km) sijoittuu vaihtoehdossa VE1 valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Simon rautatieasema. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 alue jää aivan lähialueen ulkorajan tuntumaan. Näkymäaluanalyysin mukaan alueelle näkyy vaihtelevasti voimaloita, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella kasvillisuus todennäköisesti asettaa voimalat katveeseen ainakin osittain. Leipiön ja Sarvisuon toiminnassa olevat voimalat sijoittuvat samaan näkösektoriin huomattavasti lähemmäs arvokohdetta, joten Leilisuon voimaloiden vaikutus jää hyvin vähäiseksi. Simojoen varrella on lukuisia paikallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, joista suurelle osalle voimaloita ei näy lainkaan. Kohteille, joille voimaloita näkyy, niitä näkyy usein korkeintaan muutamia ja osaan kohteista näkyy jo nykyisellään toiminnassa olevia voimaloita, joten maiseman muutos jää vähäiseksi. Lähialue on suurilta osin talousmetsäistä aluetta, mutta hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden alue, jonka laajoille suoalueille Leilisuon voimaloita näkyy monin paikoin. Myös tänne näkyy jo nykyisellään toiminnassa olevia voimaloita, mutta Leilisuon voimalat lisäävät näkyvien voimaloiden määrää ja maisemavaikutusta, koska sijoittuvat lähemmäs.

Hankealueesta kaakkoon sijaitsevan Simojoen varren peltoalueille Leilisuon voimaloita näkyy paikoin runsaasti. Lähialueella oleva asutus ja loma-asutus keskittyy pääosin Simojokivarteen. Muualla lähivyöhykkeellä asutusta on sijoittunut harvakseltaan joidenkin teiden varteen tai peltoalueiden yhteyteen. Osaan avointen alueiden asuinpihapiireihin voimaloita näkyy, mutta useiden pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus peittävät tehokkaasti voimaloiden näkymisen. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi kaikissa vaihtoehdoissa useimmille edellä mainituista avoimista suo- ja peltoalueista. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy usein muutama enemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa suuremmasta voimalamäärästä johtuen. Useat havainnekuvat osoittavat, että näkyvyys on todellisuudessa hieman rajoittuneempaa tienvarsipuuston, pihapuuston ja rakennusten muodostamista näköesteistä johtuen. Osalle pelloista näkyy toiminnassa olevia Sarvisuon voimaloita, Leipiön voimalat sijaitsevat joenvartta etäämmällä, eivätkä ne ole siksi niin hallitsevia maisemakuvassa. Leipiön voimaloita näkyy myös harvempiin kohteisiin, ja ne näkyvät yleensä vain osittain taustametsän takana. Leilisuon voimaloiden myötä muutos maisemassa Simojoen ympäristössä muuttuu niillä alueilla, jonne ennestään ei näy toiminnassa olevia voimaloita. Selvästi näkyessään Leilisuon voimalat näyttävät lähietäisyydeltä kookkailta, ja katse kohdistuu niihin herkästi. Leilisuon hankealueella maiseman luonteen muutos on suurin mutta vaikutus jää kuitenkin suhteellisen vähäiseksi, johtuen maiseman hyvästä sietokyvystä. Muulta osin lähialueella muutoksen voimakkuus on korkeintaan kohtalaista luokkaa, mutta pääsääntöisesti vähäistä kaikissa vaihtoehdoissa.

Välialueen (7-14 km) maisema on rakenteeltaan lähialueen maisemaa monipuolisempi, mutta edelleen suurilta osin talousmetsää ja suoalueita. Välialueella jatkuu Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden suoalueet hankealueesta pohjoiseen sekä Simojokivarren kyläasutusta hankealueesta koilliseen. Hankealueen länsipuolella avautuu laajempi Kirvesaapan suoalue. Lisäksi hankealueen eteläpuolella sijaitsee Simon keskusta ja lähempänä Perämeren rantaa Simonkylä ja Simoniemi.

Välialueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Alaniemen kylä. Lisäksi Kuivajoen suun kulttuurimaisema ulottuu välialueelle, mutta näkymäalueanalyysin mukaan sinne ei näy voimaloita. Välialueelle sijoittuu kolme RKY-aluetta ja yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Simon rannikon kulttuurimaisemat.

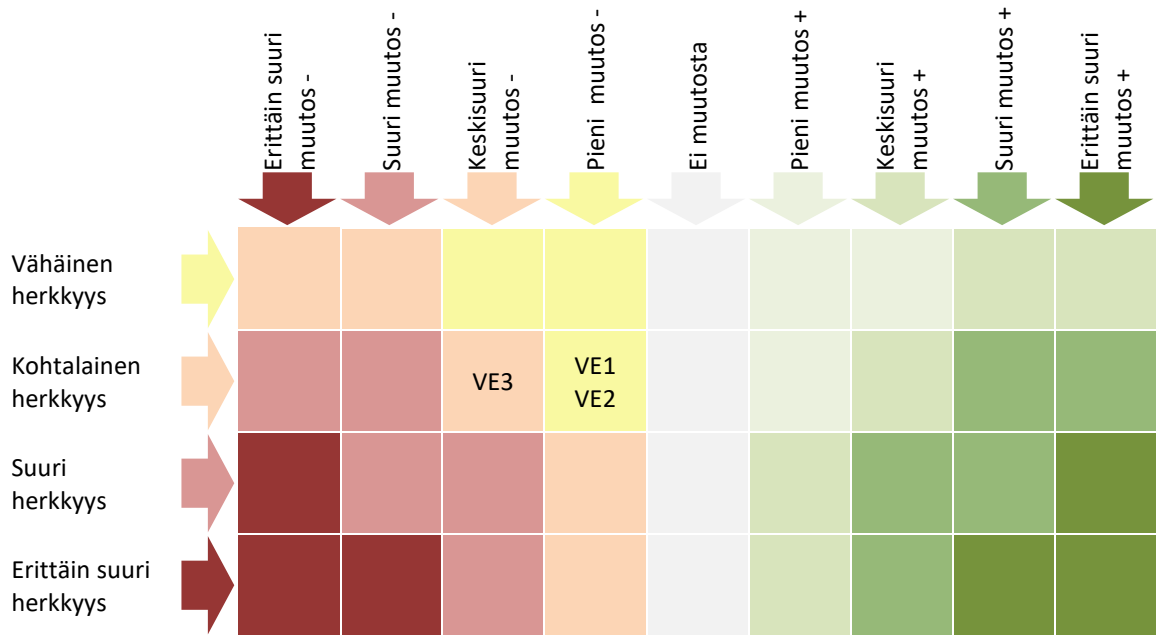
Muutoksen voimakkuus välialueella on suurin laajoilla suoalueilla, joista Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden alue on retkeilykohde, jonka suoalueilla näkyy jo Leipiön ja Sarvisuon voimaloita. Leilisuon voimaloiden myötä virkistysmaisema muuttuu vielä teknologisemmaksi, sillä energiatuotantoalue ja tuulivoimalat tulevat entistä lähemmäs. Tuulivoimaloita näkyy laajemmille alueille ja enemmän kuin nykyään. Myös merelle valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle voimalat näkyvät laajalle alueelle ja runsaslukuisesti. Maiseman muutoksia esiintyy pienissä määrin myös muilla arvoalueilla Simojoen varren ja Simonkylän peltoalueilla, mutta näkymäalueet ovat satunnaisia ja pieniä. Keskustassa, jokivarrella ja kylissä kasvillisuus peittää näkymiä voimaloille tehokkaasti erityisesti kesäaikaan. Etäisyys on myös lieventävä tekijä. Lisäksi hankealueen eteläpuoleisilta arvoalueilta Leilisuon voimalat jäävät toiminnassa olevien voimaloiden taakse, jolloin ne usein sulautuvat maisemaan.

Kaukoalueella sijaitsee seitsemän RKY- eli valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöaluetta (RKY 2009). Useimpiin kohteisiin voimaloita ei näy. Joihinkin kohteisiin voimaloita näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä ja voimaloiden sulautuessa jo toiminnassa olevien voimaloiden taakse maisemassa. Lisäksi joen varrella on jokivarsikasvillisuutta ja tonttien kasvillisuutta, jotka vähentävät näkymiä voimaloille. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua haittaa, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen verrattain pieneksi.

Tässä vaikutustenarvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia 300 metriä korkeilla voimaloilla. Leilisuon hanke tullaan todennäköisesti toteuttamaan matalammilla voimaloilla, jolloin maisemavaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin mitä arvioinnissa on esitetty.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealuella ja sen ulkopuolella oleville maakaapeliosuuksille, jotka hieman leventävät tiealueita. Muutokset ovat hyvin paikallisia, ja nekin maisemoidaan rakentamisen jälkeen ennalleen.

Taulukko 21. *Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta*



9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimaloiden ulkoasuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoittuessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa.

Lentoestevalojen aiheuttamien vaikutusten lieventämiseksi nykyään on yleisesti käytäntönä käyttää kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuisia, yöaikaan jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa lieventää myös sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Kyseinen teknologia on jo olemassa, mutta sen käyttöönottoa rajoittavat toistaiseksi ilmailuviranomaiset ja -määräykset. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuista päättää Traficom.

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Maasto on topografialtaan jossain määrin vaihtelevaa, mutta suhteelliset korkeuserot ovat melko pieniä, eikä näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja lähialueilla kovin paljoa ole. Näkyvyysanalyysiä voidaankin pitää ainoastaan suuntaa-antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu 300 metriä korkeiden voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Tämän kokoisia voimaloita ei ole vielä tuotannossa. Onkin todennäköistä, että Leilisuon alueelle rakennettavat voimalat ovat matalampia varsinkin jos rakentaminen tapahtuu lähivuosina. Matalampien voimaloiden maisemavaikutukset eivät ulotu niin laajalle alueelle kuin korkeampien voimaloiden. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen edetessä rakentamislupavaiheeseen.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää, jos kuvan epätarkkuutta on paranneltu tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin nähden. Kuva saattaa olla myös hieman vääristynyt valokuvasovitteen laajan kuvakulman takia.

Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin tietynlaisella hetkellä.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

10 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapeliojien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä tuulivoimapuiston toiminta-aikana.

10.2 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.

Leilisuon alueella sijoittuvat muinaisjäännökset ovat asuinpainanteita tai kiviröykkiöitä ja niiden vaikutusalue on niiden välitön läheisyys. Muinaisjäännösten ympäristö ja maisemakuva on ehtinyt muuttua jo monesti vuosisatojen saatossa, eikä useita kohteita enää erota selkeästi maisemassa ilman asiantuntijuutta tai tarkempaa tietoa kohteesta. Kohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat helposti huomioitavissa rakentamisen suunnittelussa.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

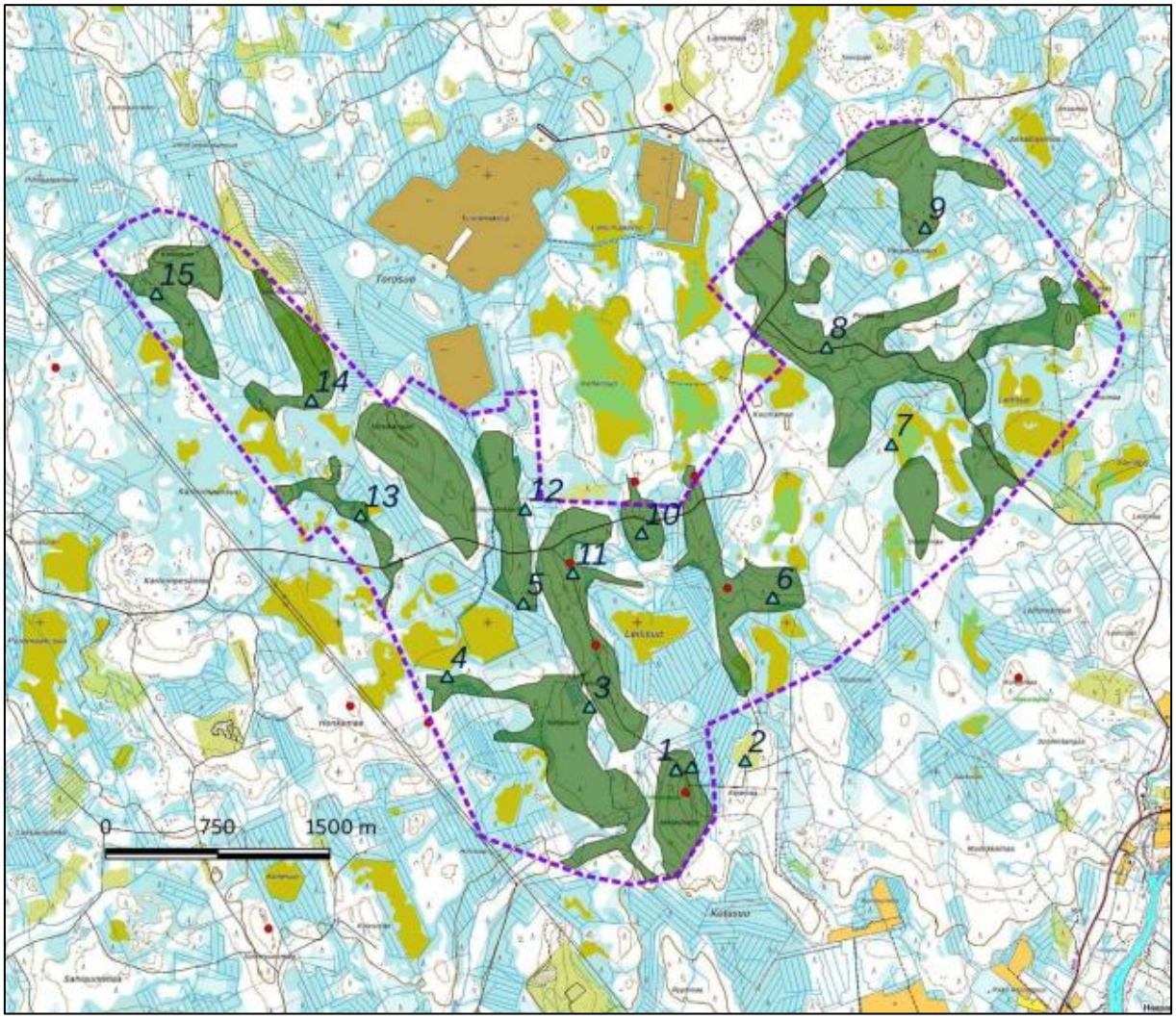
Hankkeen yhteydessä vuonna 2021 toteutetun muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena oli suunnittelualueen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

Inventoinnin esivalmisteluihin kuului aiempien arkeologisten selvitysten, historiallisen ajan kirjallisuuden ja karttamateriaalin sekä muinaisjäännösrekisterin selvittäminen inventointialueen osalta. Esivalmisteluissa tutkittiin myös GTK:n kallio- ja maaperäkarttoja, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvia, korkeusmallia sekä laserkeilausaineiston pistepilviaineistoa.

Alue tarkastettiin pääosiin pintahavainnoimalla, maannokset tarkistettiin pääosin tieleikkauksista. Joitakin koepistoja tehtiin Hirsikankaan ja Viherinhuhdan sora-alueilla. Inventointi kattoi kaikki arkeologisille kohteille otolliset alueet. Aiemmin kartoitetuilla alueilla (Okkonen 2016) kirjattiin vain pintahavainnot, alakohteet mitattiin GPS-laiteella, osa kohteista valokuvattiin ja muinaisjäännösalueet määritettiin uudelleen. Tarkempaa alakohteiden kuvausta ei tehty, koska edellinen inventointi oli tehty 5 vuotta aiemmin.

Arkeologisen inventoinnin erillisraportti tuulivoimapuistosta on tämän YVA-selostuksen liiteaineistona (liite 4). Inventoinnin on laatinut Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu, ja maastoinventoinnin on suorittanut FM/MA Hans-Peter Schulz ja FM Stephan Schulz. Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin inventointiraportin tietojen pohjalta muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö Leila Väyrynen.

YVA-ohjelmavaiheen mukaisen inventointialueen ulkopuolelle sijoittuvalle vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueelle tehdään täydentäviä inventointeja YVA-menettelyn jälkeen ennen kaavaehdotuksen julkaisua.



Kuva 103. *Arkeologisen inventoinnin selvitysalueet on kuvattu vaaleanvihreällä, kuvauspaikat 1–15 turkooseilla kolmioilla. Punaisilla pisteillä on osoitettu tunnetut muinaisjäännöskohteet. YVA-ohjelmavaiheen mukainen suunnittelualue on rajattu kartalle violetilla katkoviivalla (Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu, Leilisuon inventointiraportti 2021).*

10.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Muinaisjäännöskohteiden herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

10.4 Nykytila

Hankealueilla on yhteensä kuusi entuudestaan tunnettua muinaisjäännöskohdetta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueelle näistä sijoittuu kaksi: Välimaa ja Leilisuo koillinen. Kaikki kuusi sijoittuvat vaihtoehdon VE3 hankealueelle. Näiden lisäksi hankealueen läheisyyteen sijoittuu kolme muinaisjäännöskohdetta: Kallensuo, Honkavaara sekä Leilimaansuo, Korkiamaa. Hankealueelle sijoittuvista muinaisjäännöksistä muut ovat asuinpaikkoja, paitsi Meteliharju joka on rakkakuoppa. Kaava-alueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien muinaisjäännöskohteiden kuvaukset on poimittu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä (9.11.2021). Hankealueelle ei sijoitu tunnettuja tervahautapaikkoja.

Hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi maastokaudella 2021. Inventoinnissa kartoitettiin viisi tunnettua muinaisjäännöskohdetta, joista löytyi uusia ja uudentyyppisiä alakohteita, varsinkin kohteesta 1 Meteliharju.

Leilisuo

> *Kahdessa ryhmässä puolenkymmentä asumuspainanetta, joista osa yhteen liittyviä, sekä kolme pienempää kuoppajäännöstä. Ryhmien etäisyys on noin 200 m toisistaan etelä-pohjoissuunnassa. Ne ovat molemmin puolin metsätielinjaa samalla Välimaan harjanteella, jossa noin 300 m etelämpänä sijaitsee Välimaan-nimellä painanneryhmä.*

Leilisuo koillinen

> *Kivikautinen asuinpaikka Leilisuon koillispuolella. Kahdella alueella on vuoden 2016 vaiheilla todettu kaikkiaan 26 asumuspainannetta sekä noin 20 niihin liittyvää kuoppajäännöstä. Eteläinen laajempi alue on runsaat 200 m etelästä pohjoiseen, tästä pohjoisempi pari-kolme painannetta ja rakennetta sisältävä alue edellisestä noin 200 m pohjoiseen.*

Kallensuo 2

> *Noin 500 m Kallensuon kaakkoispuolella sijaitseva parin asumuspainanteen ja muutaman kuopparakenteen muodostama asuinpaikka kahdella metsätilalla. Ne ovat metsätien pohjoispuolella sijaitsevan matalan harjanteen laella ja pohjoisosassa, noin 400 m Kallensuon eteläpuolella sijaitsevasta asumuspainannekohteesta itään. Mahdollisesti näiden välialueella on useampiakin painanteita, jotka heikosti erottuvat Lidar-laserkeilausaineistossa.*

Välimaa

> *Pohjois-eteläsuuntaisen suoalueita jakavan matalan Välimaan harjanteella sijaitsee seitsemän asumuspainannetta sekä yksi pienempi kuoppajäännös. Harjannetta kulkee metsätie, jonka molemmilla puolilla painanteet sijaitsevat noin 150 m matkalla, lähinnä kahdessa ryhmässä.*

Meteliharju

Jokikylässä Simon asemalta n. 7,5 km ja Rajalan tilan päärakennuksesta n. 2,8 km luoteeseen ja Kotasuon pohjoispuolella olevan Metelinharju-nimisen kankaan korkeimmalla kohdalla rakassa.

Kallensuo 1

Mahdollisesti kolme asumuspainannetta ja joitakin pienempiä kuoppia sisältävä kivikautinen asuinpaikka Kallensuon ja sitä kiertävän kärrytien eteläpuolella. Pohjoisin, noin 15-metrinen painanne erottuu melko selvästi Lidar-laserkeilausaineistossa. Tästä kohteesta noin 400 m itään on kauempana Kallensuon kaakkoispuolella mahdollisesti kaksi asumuspainannetta sekä joitakin pienempiä kuopparakenteita.

Mahdollisesti näiden välialueella on useampiakin painanteita, jotka heikosti erottuvat Lidar-laserkeilausaineistossa.

Honkamaa 2

Vuoden 2017 voimalinjainventoinnissa paikannetut kaksi vierekkäistä asumuspainannetta matalan moreeniharjun itälaidalla, Honkamaa-nimisellä alueella. Läntisempi on kooltaan noin 4 x 7 m ja heti sen itäpuolella on toinen, likimain samankokoinen painanne tiheässä mäntytaimikossa. Painanteet ajoittunevat kivikaudelle, korkeutensa noin 50 m mpy. mukaan noin 2300 ennen ajanlaskun alkua. Maaperä on hiekkamoreenia/soraa. Lähiympäristö on soista. Suunniteltu voimalinjan levennys sijoittuu noin 100 m painanteista länteen.

Noin 500 m lännempänä on useamman asumuspainanteen kohde voimalinjan länsipuolella.

Honkamaa

Loivasti koilliseen kohoavan Honkamaan alueella, sähkönsiirron voimalinjan lounaispuolella sijaitseva myöhemmän kivikauden asuinpaikka, jossa on noin 15 asumuspainannetta sekä puolenkymmentä pääosin niihin liittyvää pienempää kuoppajäännöstä. Rakenteet sijoittuvat alueelle, joka on runsaat 300 m etelästä pohjoiseen ja runsaat 200 m idästä länteen.

Leilimaansuo, Korkiamaa

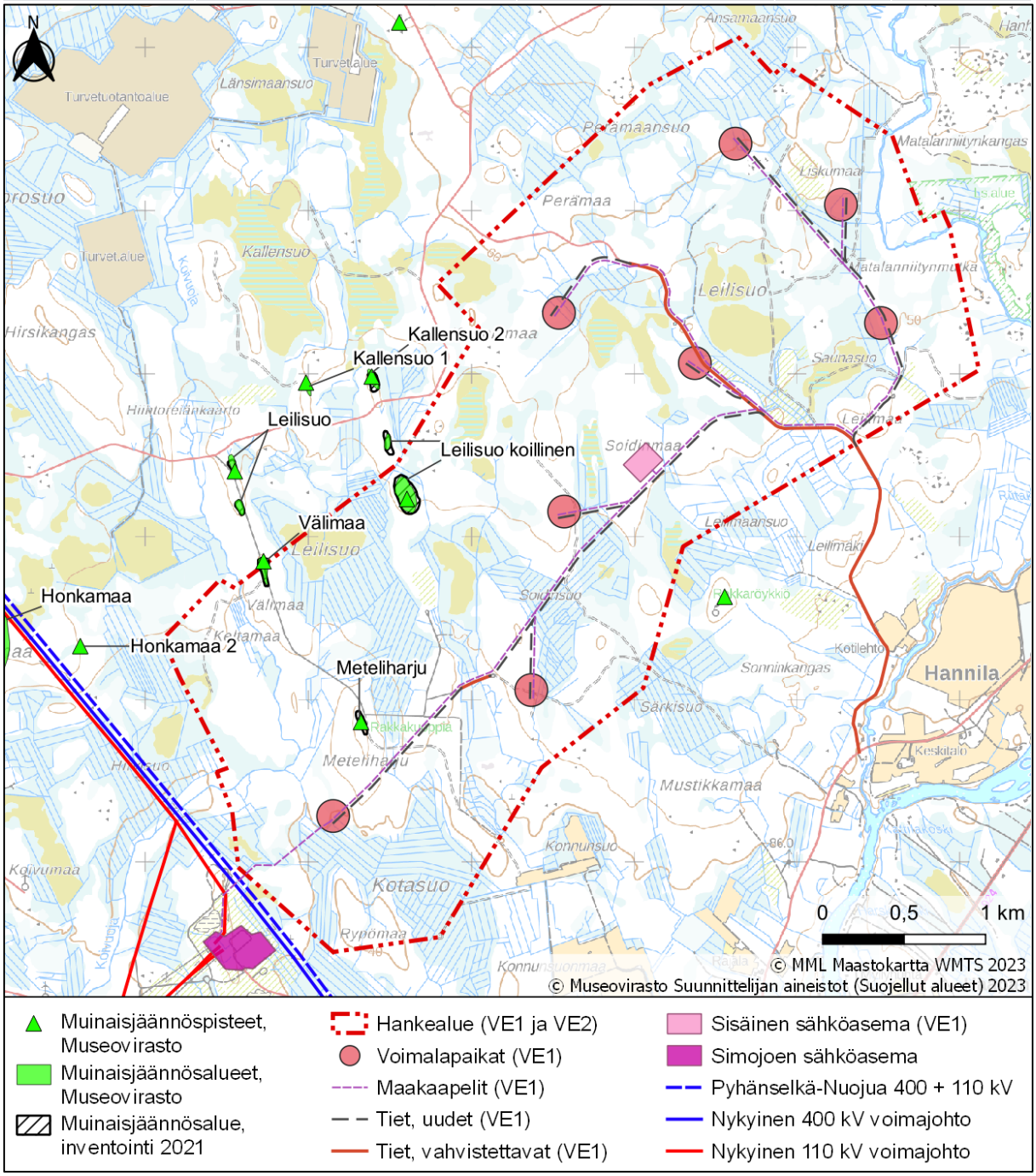
Rakkaröykkiö Martimo-ojan länsipuolella, Kuusikon tilan päärakennuksesta n. 1,1 km länsiluoteeseen, matalan loivarinteisen Korkiamaa-nimisen mäen laella olevassa kivikossa, mäen koillispuolella olevasta tilanrajasta n. 20 m lounaaseen. Alkuperäiset koordinaatit (n. 60 m tilanrajasta) on muutettu osoittamaan tarkemmin röykkiön sijaintipaikkaa.

Röykkiö on kooltaan 5x5m, korkeus n. 80 cm ja sen keskellä on matala kraatteri.

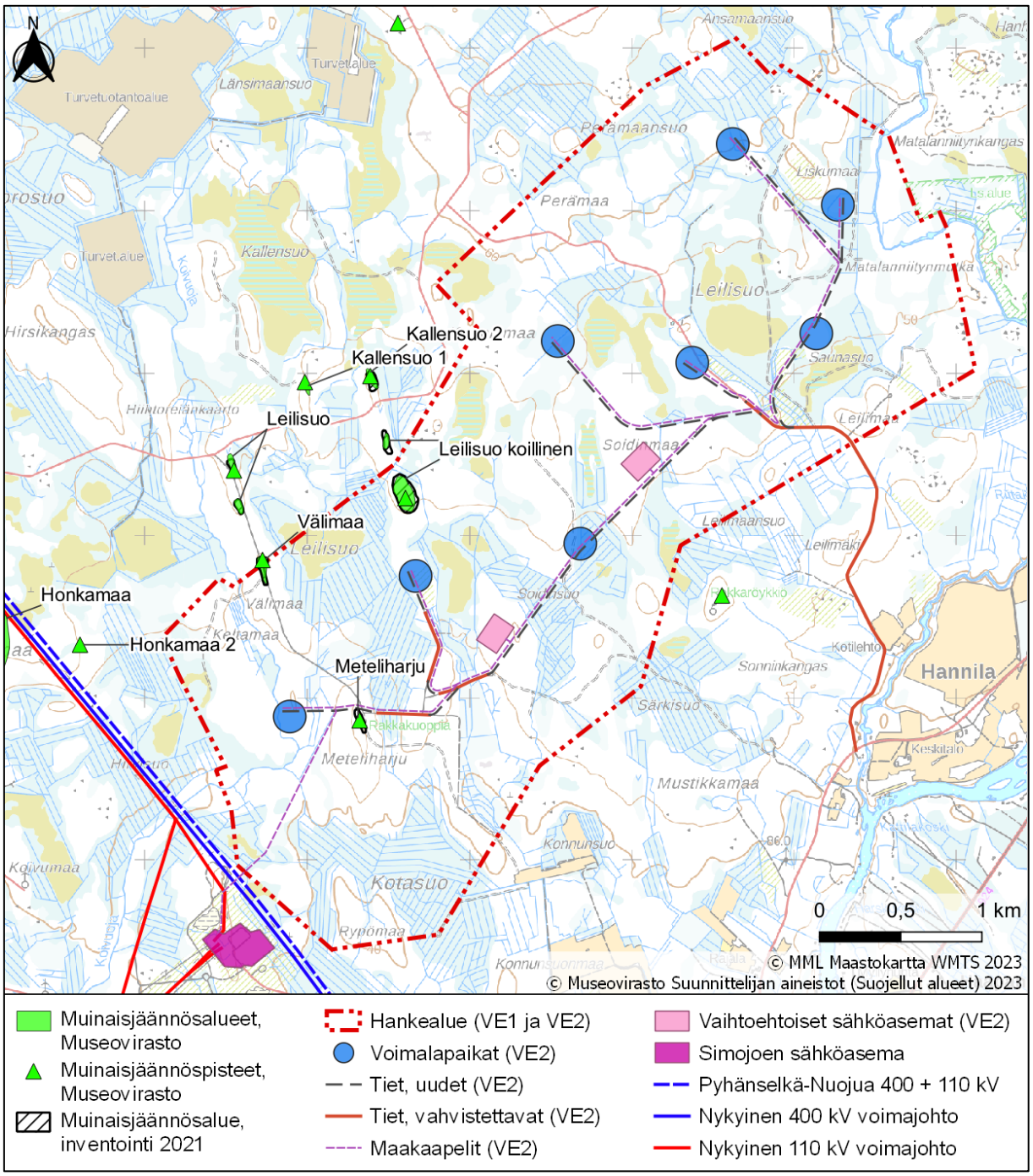
Taulukko 22. *Hankealueille ja niiden välittömään läheisyyteen sijoittuvat tunnetut muinaisjäännökset.*

Nimi	Tyyppi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1/VE2/VE3)	Hanke-alueella	MJ rekisteritunnus
Välimaa	Asuinpaikat, asumuspainanteet	1,5 km/ 830 m/ 110 m	VE1-3	1000030575
Leilisuo	Asuinpaikat, asumuspainanteet	1,9 km/ 1,1 km/ 350 m	VE3	1000030576
Leilisuo koillinen	Asuinpaikat, asumuspainanteet	900 m/ 395 m/ 630 m	VE1-3	1000031123
Meteliharju	Kivirakenteet, rakkakuopat	600 m/ 430 m/ 460 m	VE3	751010013

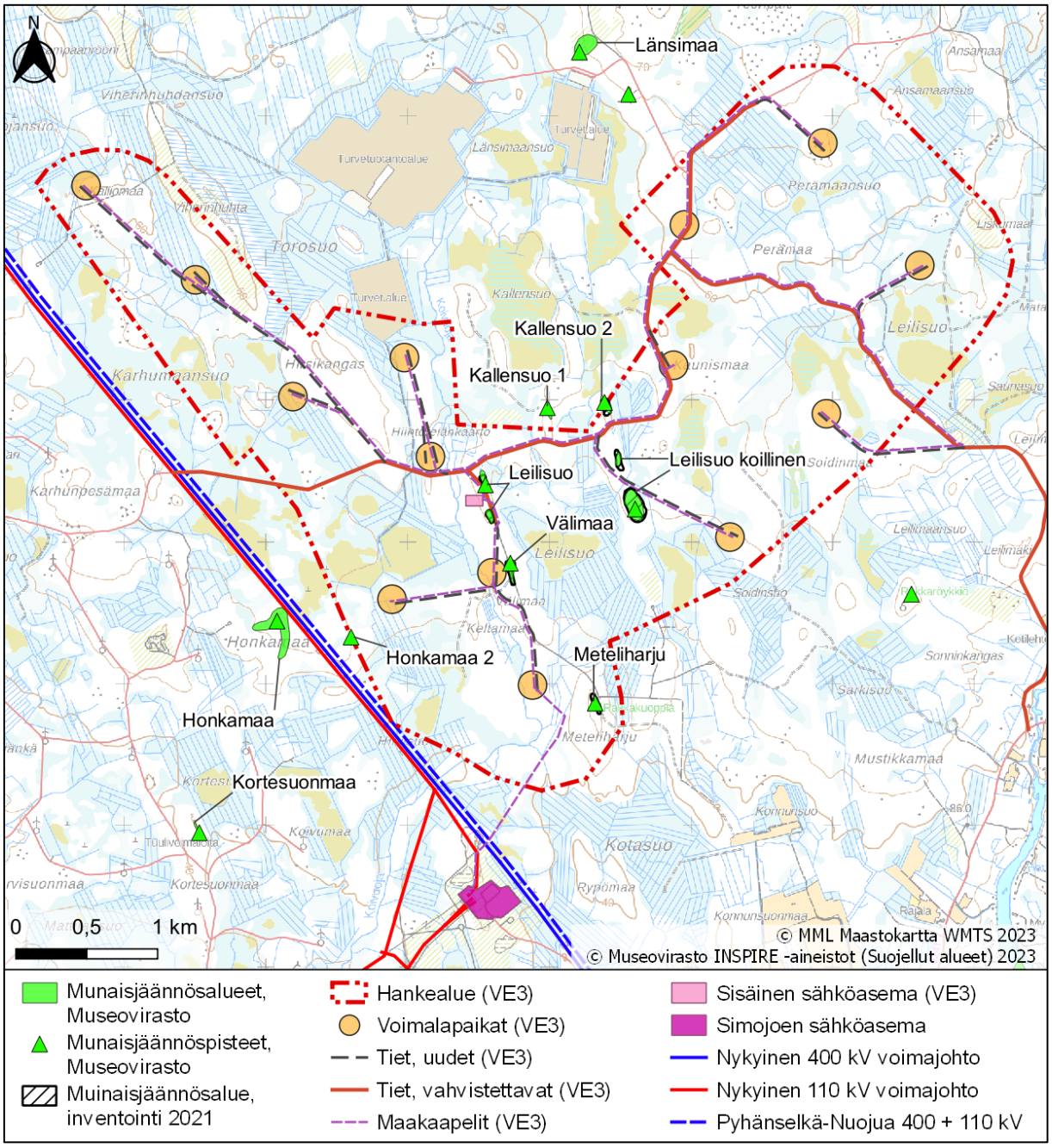
Nimi	Tyyppi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1/VE2/VE3)	Hanke-alueella	MJ rekiste-ritunnus
Kallensuo 2	Asuinpaikat, asumuspainanteet	1,2 km/ 1,1 km/ 540 m	VE3	1000031127
Kallensuo 1	Asuinpaikat, asumuspainanteet	1,6 km/ 1,3 km/ 880 m	ei	1000031125
Honkamaa 2	Asuinpaikat, asumuspainanteet	1,8 km/ 1,3 km/ 370 m	VE3	1000030569
Honkamaa	Asuinpaikat, asumuspainanteet	2,2 km/ 1,8 km/ 745 m	ei	1000030569
Leilimaansuo, Korkiamaa	Kivirakenteet, röykkiöt	1,1 km/ 930 m/ 1,3 km	ei	751010053



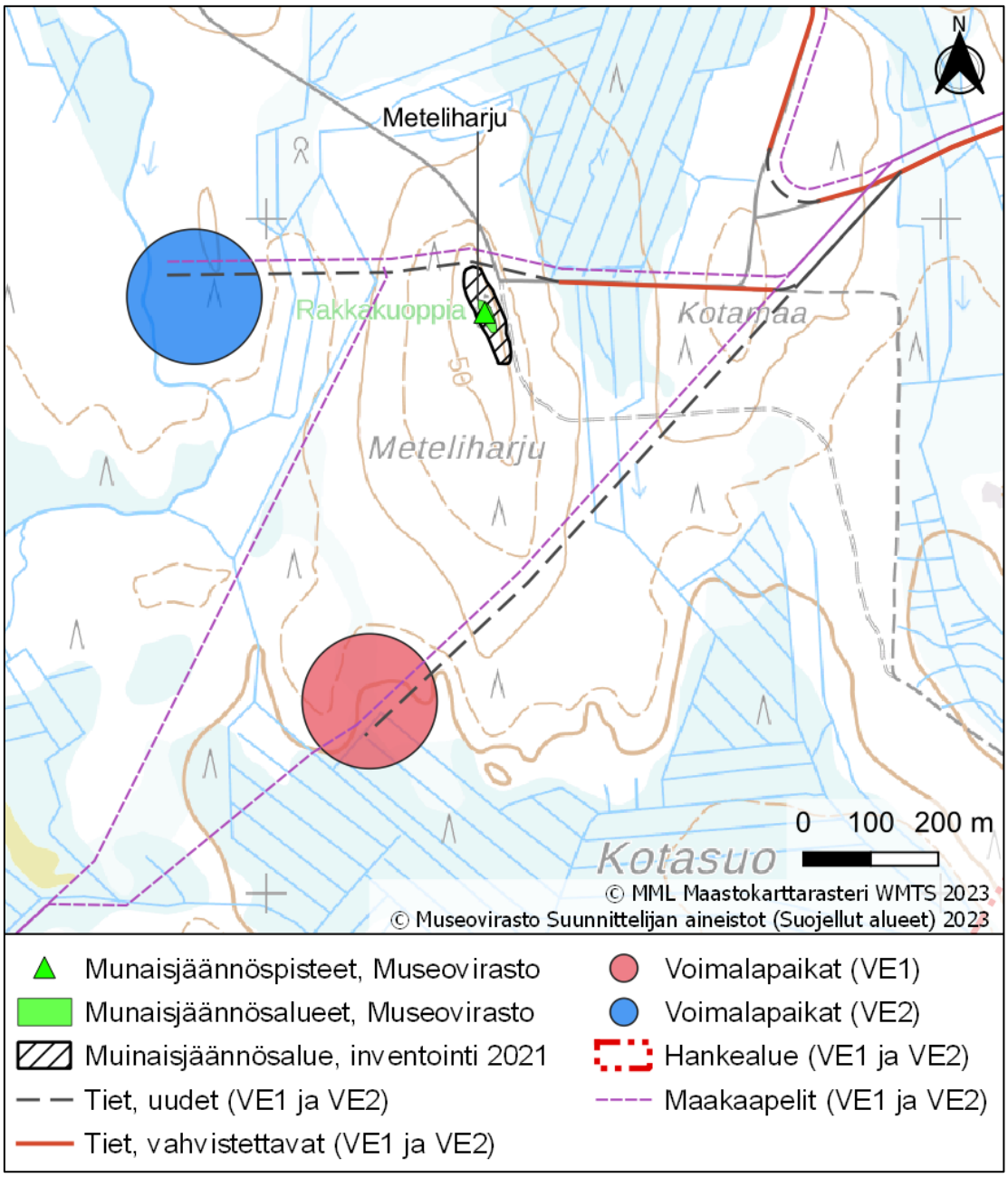
Kuva 104. *Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat tunnetut muinaisjäännöskohteet ja -alueet sekä vaihtoehdon VE1 infrastruktuuri.*



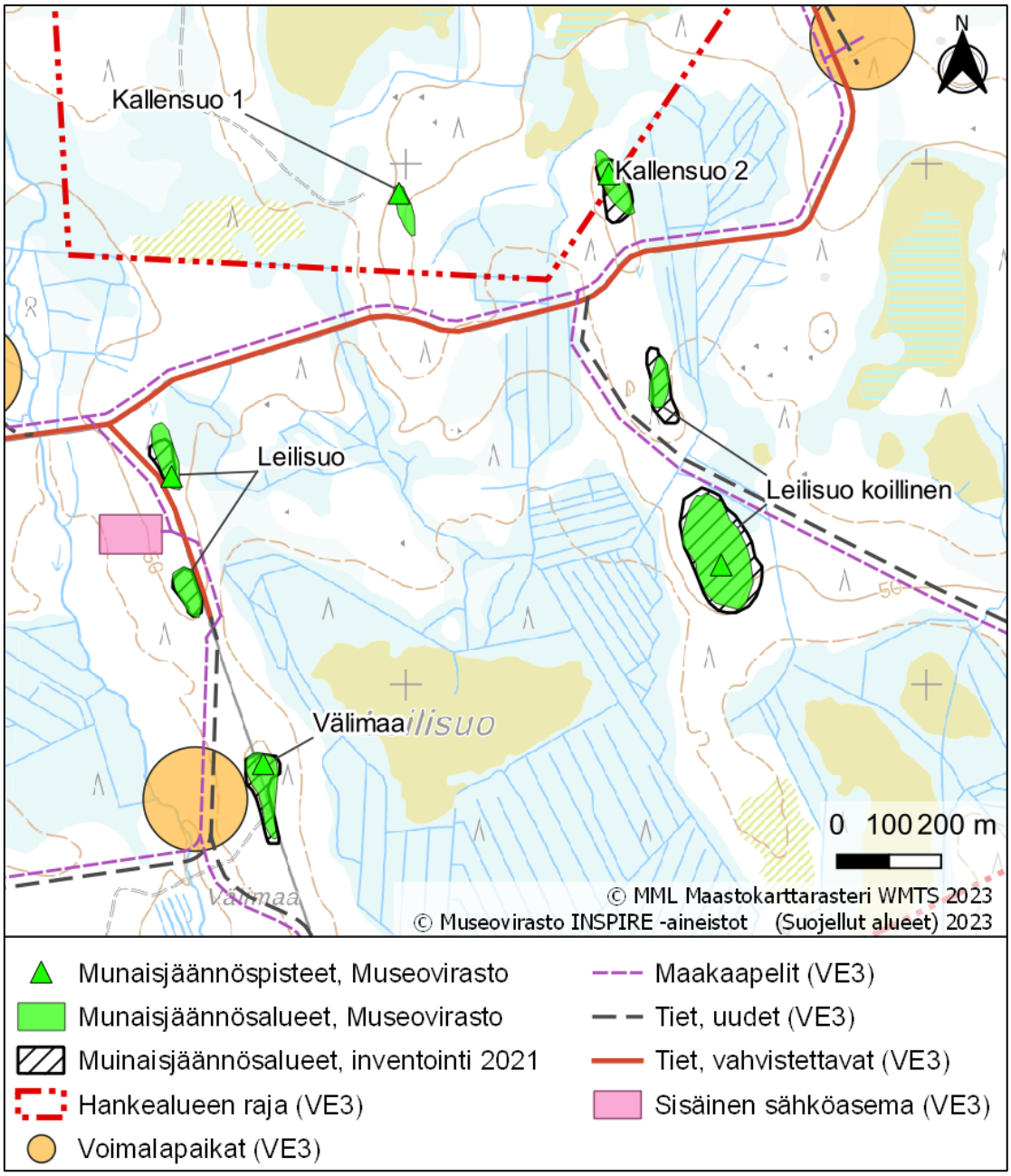
Kuva 105. *Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat tunnetut muinaisjäännöskohteet ja -alueet sekä vaihtoehdon VE2 infrastruktuuri.*



Kuva 106. *Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat tunnetut muinaisjäännöskohteet ja -alueet sekä vaihtoehdon VE3 infrastruktuuri.*



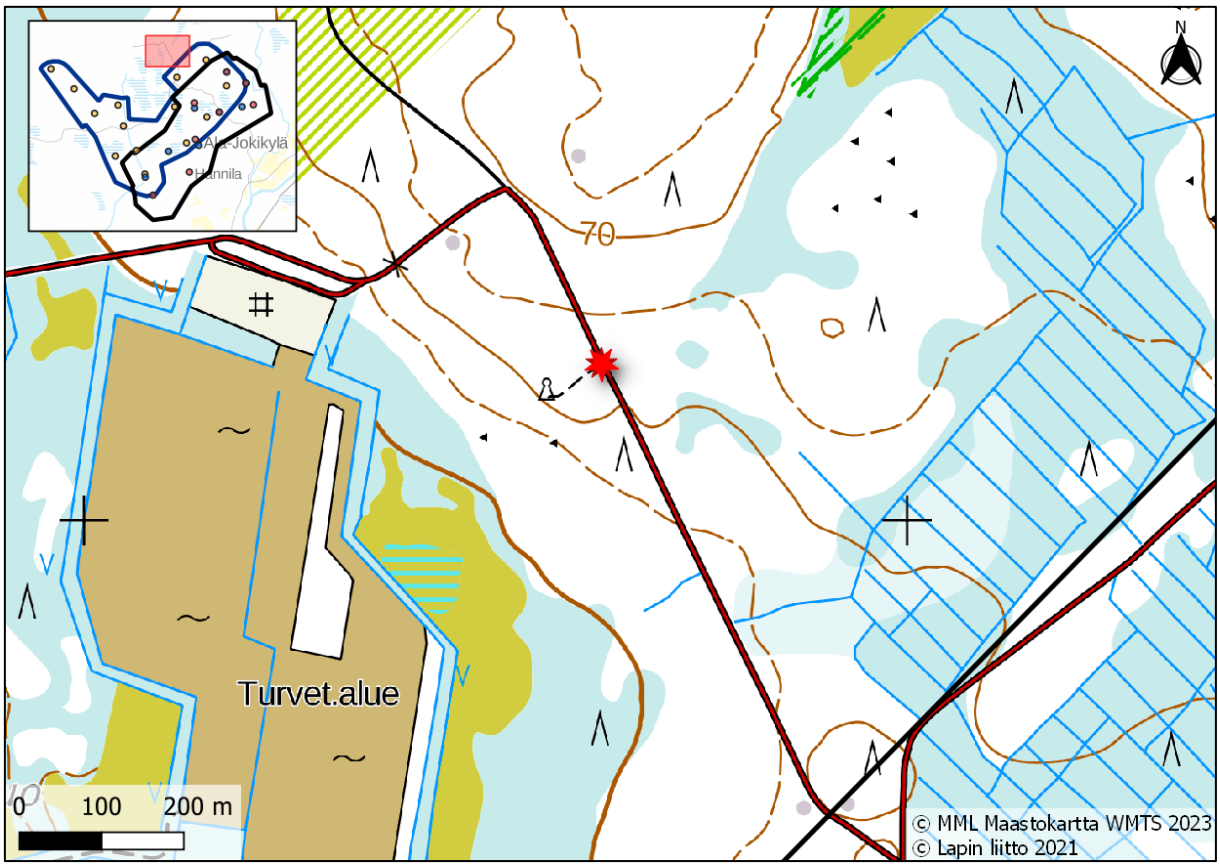
Kuva 107. *Lähikuva hankkeen infrastruktuurin läheisyyteen sijoittuvasta Meteliharjun muinaisjäännöskohteesta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.*



Kuva 108. *Lähikuva hankkeen infrastruktuurin läheisyyteen sijoittuvista muinaisjäännöskohteista ja -alueista vaihtoehdossa VE3.*

Kulttuuriperintökohteet ja -alueet, alle 7 km:

Lapin kulttuuriympäristöt tutuiksi -hankkeen inventointiaineistossa on esitetty yksi kohde alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Kohde sijoittuu hankealueiden pohjoispuolelle Länsimaantien varteen noin 1,0 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta (VE3). Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalapaikkoihin on yli kaksi kilometriä. Kyseessä on **venäläisten sotavankien hauta** jatkosodan ajalta.



Kuva 109. *Paikallisesti merkittävä kohde hankealueen pohjoispuolella on merkitty kartalle punaisella tähdellä. Pisteen länsipuolella on muistomerkkikohde peruskarttaan merkittynä.*



Kuva 110. *Paikallisesti merkittävänä kohteena sotavankien hautapaikka.*

10.4.1 Vaikutuskohteiden herkkyys

Tuulivoimahankkeen rakennusalueiden läheisyyteen sijoittuvien muinaisjäännöskohteiden herkkyys muutoksille on vähäinen. Kohteet on inventoitu ja dokumentoitu.

10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Leilisuon hankkeessa muinaisjäännökset on huomioitu hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelua tehtäessä niin, että voimaloita ei ole sijoitettu muinaisjäännöskohteiden rakentamisalueille. Lähin muinaisjäännös (Välimaa) sijoittuu noin 110 metrin etäisyydelle tuulivoimalasta vaihtoehdossa VE3 (kuva 108). Muut kohteet sijoittuvat vähintään 350 metrin etäisyydelle voimalapaikoista kaikissa toteutusvaihtoehdoissa.

Muutama muinaisjäännöskohde sijoittuu huoltotieksi suunnitellun tien tai olemassa olevan tien läheisyyteen. Vaihtoehdossa 1 muinaisjäännöksiä ei sijoitu huoltoteiden läheisyyteen. Vaihtoehdossa VE2 Metelinharjun kohde sijoittuu 31 metrin etäisyydelle nykyisen tielinjan eteläpuolelle (kuva 107). Vaihtoehdossa VE3 huoltoteiden läheisyyteen sijoittuvat kohteet Välimaa (60 metriä), Leilisuo (5 metriä) ja Leilisuo koillinen (40 metriä) on esitetty kuvassa 108.

Lähelle tuulivoimalaa tai huoltotietä sijoittuva muinaisjäännöskohde tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ajaksi, ettei sitä vahingoiteta. Mahdollinen tien perusparannus ja levennys muinaisjäännösten läheisyydessä tulee linjata eri puolelle tietä, kuin missä muinaisjäännös sijaitsee.

Myös hankkeen tarkemmassa jatkosuunnittelussa suunniteltaessa väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon ja tarvittaessa suojata.

Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä kohteille aiheudu merkittäviä vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi.

Hankealueen ympäristöön sijoittuvaan kulttuuriperintökohteeseen, Venäläisten sotavankien hauta, on riittävä suojaetäisyys, jolloin hankkeen rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia kohteelle.

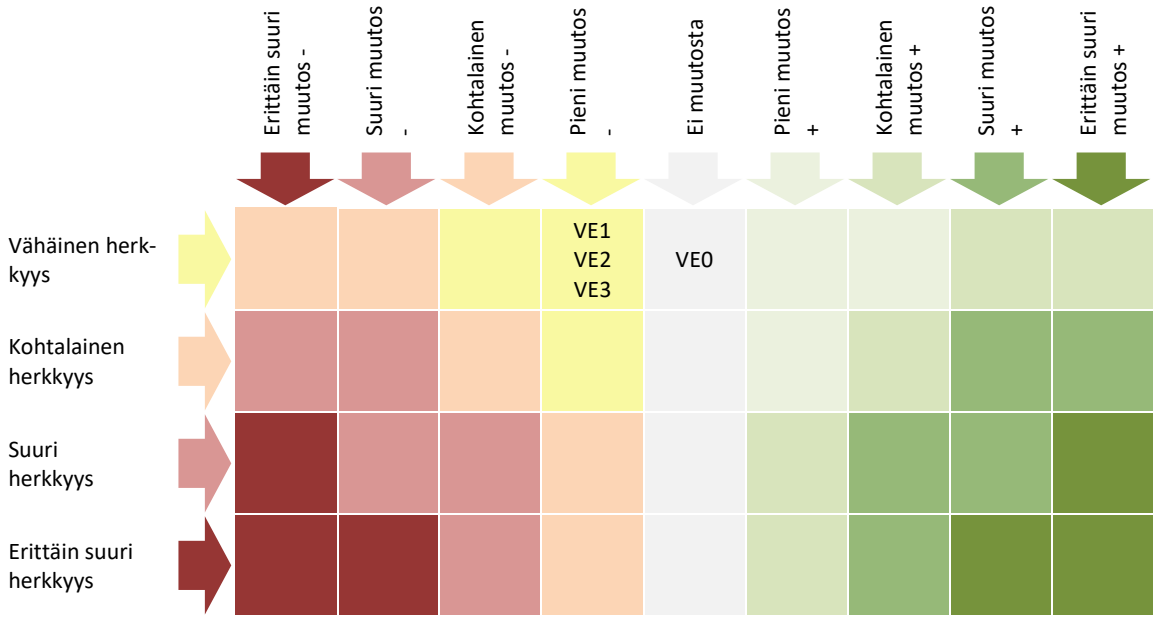
10.5.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä pysyvästi maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

10.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueelle sijoittuu kuusi muinaisjäännöskohdetta. Herkkyys on arvioitu vähäiseksi, sillä alueen muinaisjäännökset on inventoitu ja dokumentoitu ja siten helposti suojattavissa. Muutoksen suuruus on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieni kielteinen ja vaihtoehdossa VE3 kohtalainen kielteinen, sillä muinaisjäännöksiä sijoittuu varsinkin huoltoteiden läheisyyteen. Kokonaisuutena muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä, kun riittävistä suojauksista rakentamisen aikana huolehditaan.

Taulukko 23. *Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisen kokonaisvaikutus muinaisjäännöksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



10.7 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 sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tulee muinaisjäännöskohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksille.

10.8 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 YVA-ohjelmavaiheen voimala- ja tiesijoittelusuunnitelman mukaisilla alueilla. Inventoinnin jälkeen hankealueen rajaus ja voimaloiden sijoittelu on muuttunut, eikä eteläisintä osaa alueesta ole inventoitu vuonna 2021. Täydennysinventointi tehdään ennen kaavaehdotuksen laatimista ja inventoinnin tulokset huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

11 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Uuden tiestön, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtorakenteiden rakentaminen vaatii maa-ainesten poistoa, louhintaa, läjitystä ja mahdollisesti massanvaihtoa. Vaikutusten suuruus riippuu erityisesti voimaloiden pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta.

Tuulivoimapuiston toiminta-aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä voiteluöljyjä ja muita kemikaaleja. Niiden aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä tullaan arvioimaan, samoin kuin huollossa käytettävien koneiden öljyvuotoriskiä.

Teiden ja voimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa hankealueen ja sen lähistön pienten vesistöjen valuma-aluerajauksiin ja sitä kautta vesitaseeseen. Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Vaikutuksia arvioidaan pienten vesistöjen valuma-alueiden ominaisuuksiin sekä suunniteltujen teiden ja voimaloiden sijoittumiseen perustuen.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivuutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

11.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Rakennuspaikkojen maaperän laatu ja kantavuus, vesistöjen esiintyminen suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallinen kesto määrittävät vaikutusalueen laajuutta.

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.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona. Lähtötiedot kerätään ympäristöhallinnon Avointieto ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperä- sekä happamien sulfaattimaiden aineistoista.

Vaikutuksia 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. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Maija Aittola.

11.3.1 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 määrityksessä.

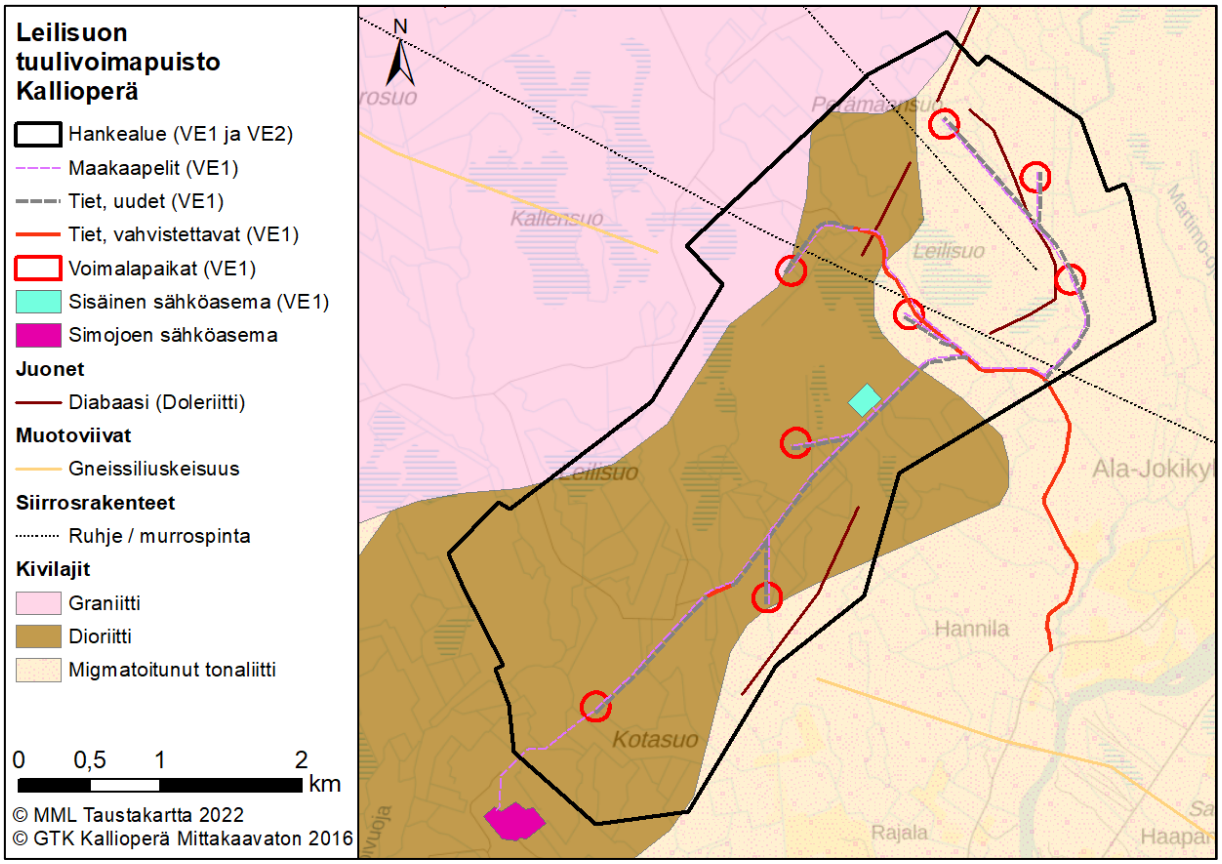
11.4 Nykytila

11.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

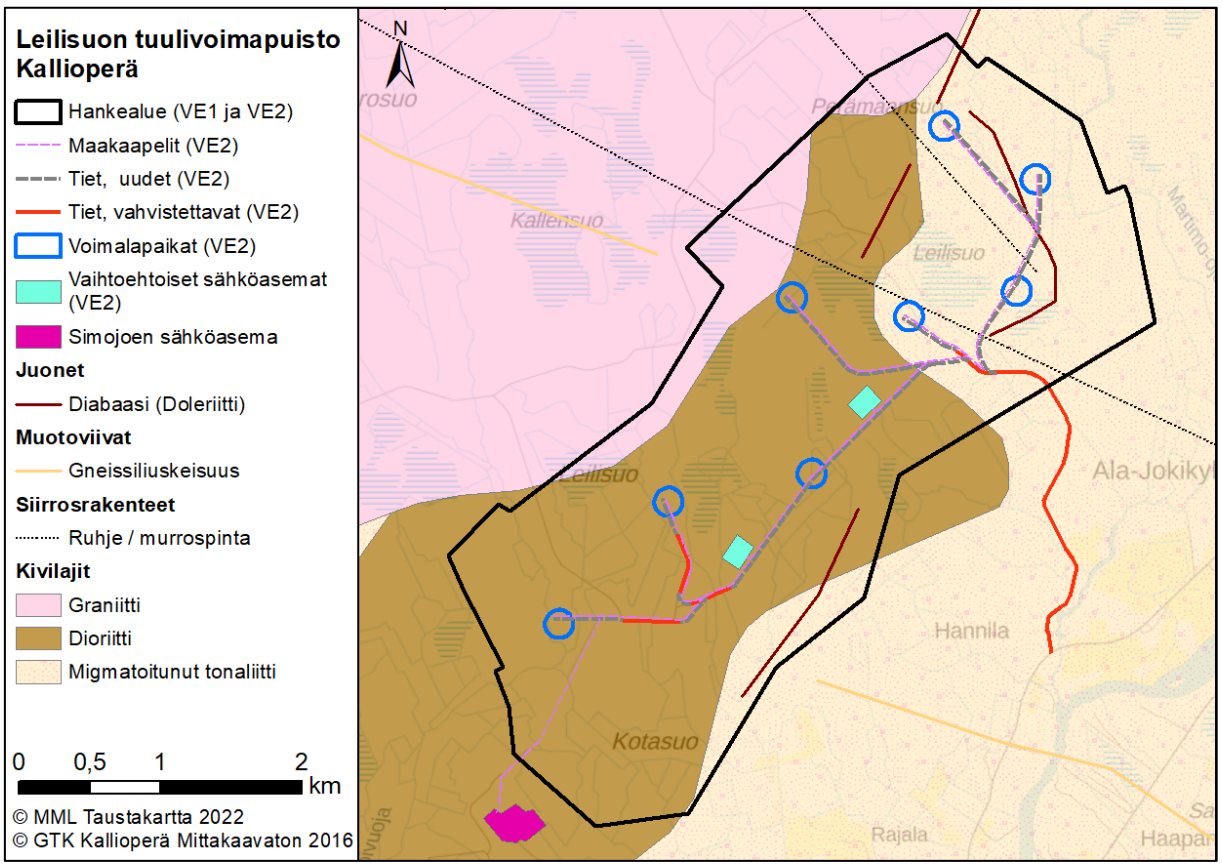
Alueen kallioperä lukeutuu neoarkeeiseen Pudasjärven kompleksiin kuuluvaan Olhavan seurueeseen. Hankealueiden kallioperä koostuu pääosin graniitista, dioriitistä ja migmatoitununeesta tonaliitista (kuvat 111–113). Hankealueilla kulkee diabaasijuonia ja hankealueiden koillisosassa kallioperässä esiintyy ruhjeita ja murrospintoja.

Leilisuon hankealueiden maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (kuvat 114–116). Alueilla on myös eri paksuisia turvekerroksia niin pinta- kuin pohjamaalajeissa. Lisäksi alueilla on kalliomaita, joissa maanpeite on enintään yhden metrin. Pienillä alueilla on myös karkearakeista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty.

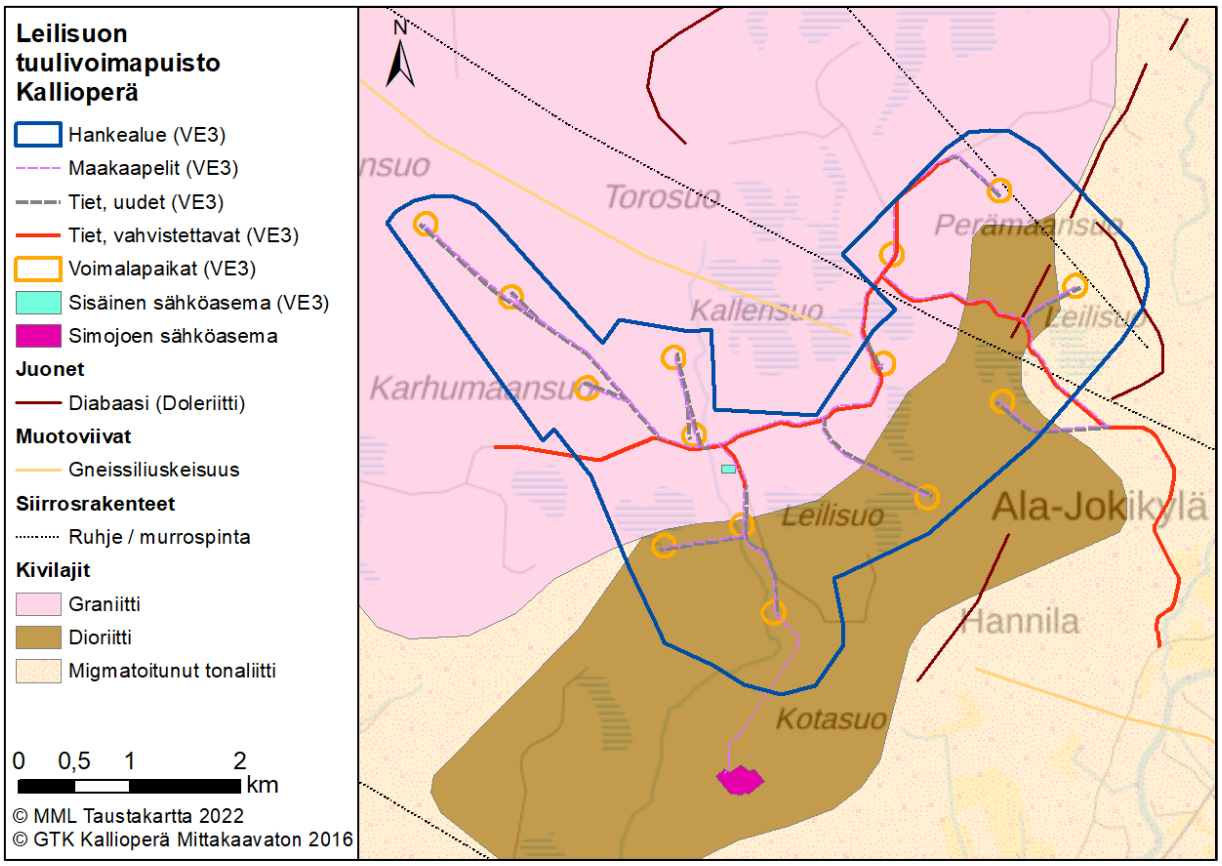
Geologian tutkimuskeskus GTK on tehnyt Leilisuon alueen soilla turvetutkimuksia, jotka ovat ajoittuneet pääosin 1980-luvulle. Hankealueet sijoittuvat useammalle turvetutkimusalueelle, joiden luonnontilaisuusluokat vaihtelivat valtaosin ojittamattomista soista (luokka 3) peruuttamattomasti muuttuneisiin (luokka 0).



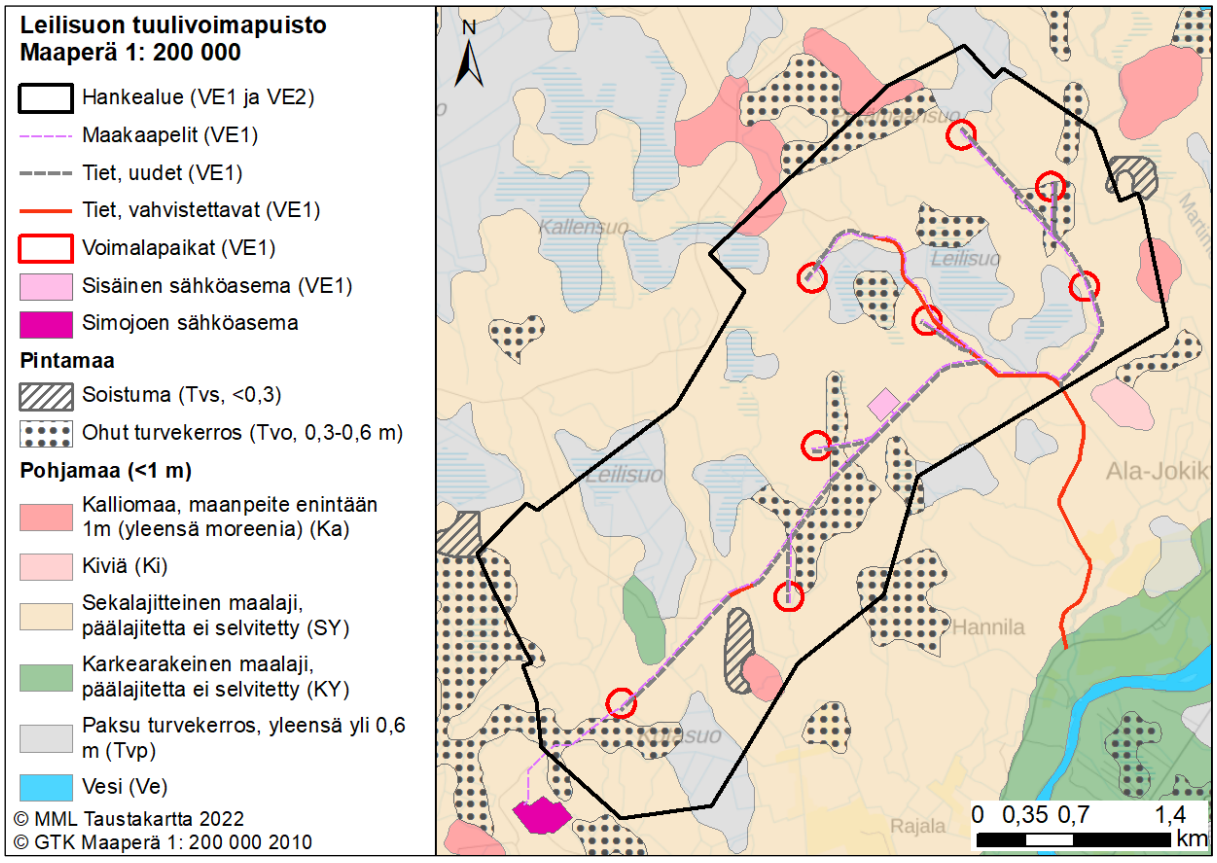
Kuva 111. *Kallioperä ja vaihtoehdon VE1 infrastruktuuri kartalla.*



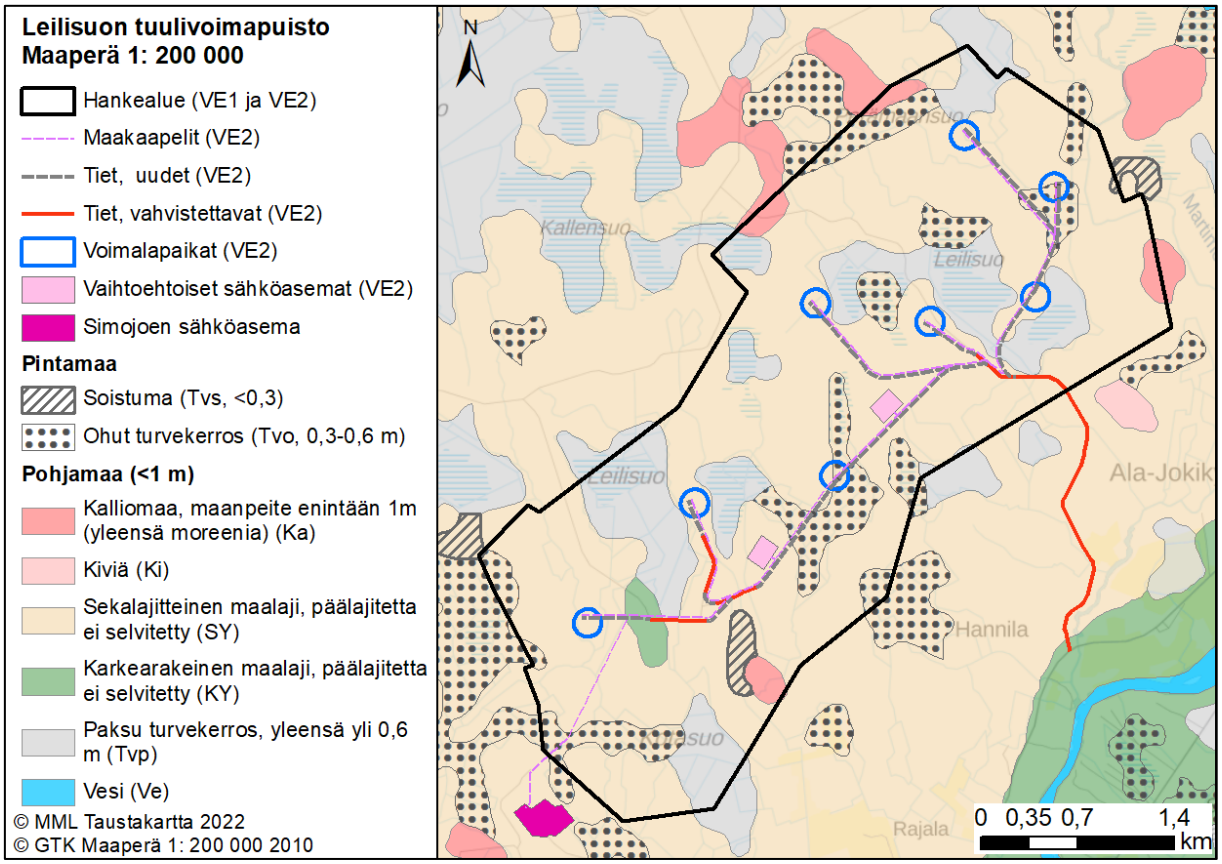
Kuva 112. *Kallioperä ja vaihtoehdon VE2 infrastruktuuri kartalla.*



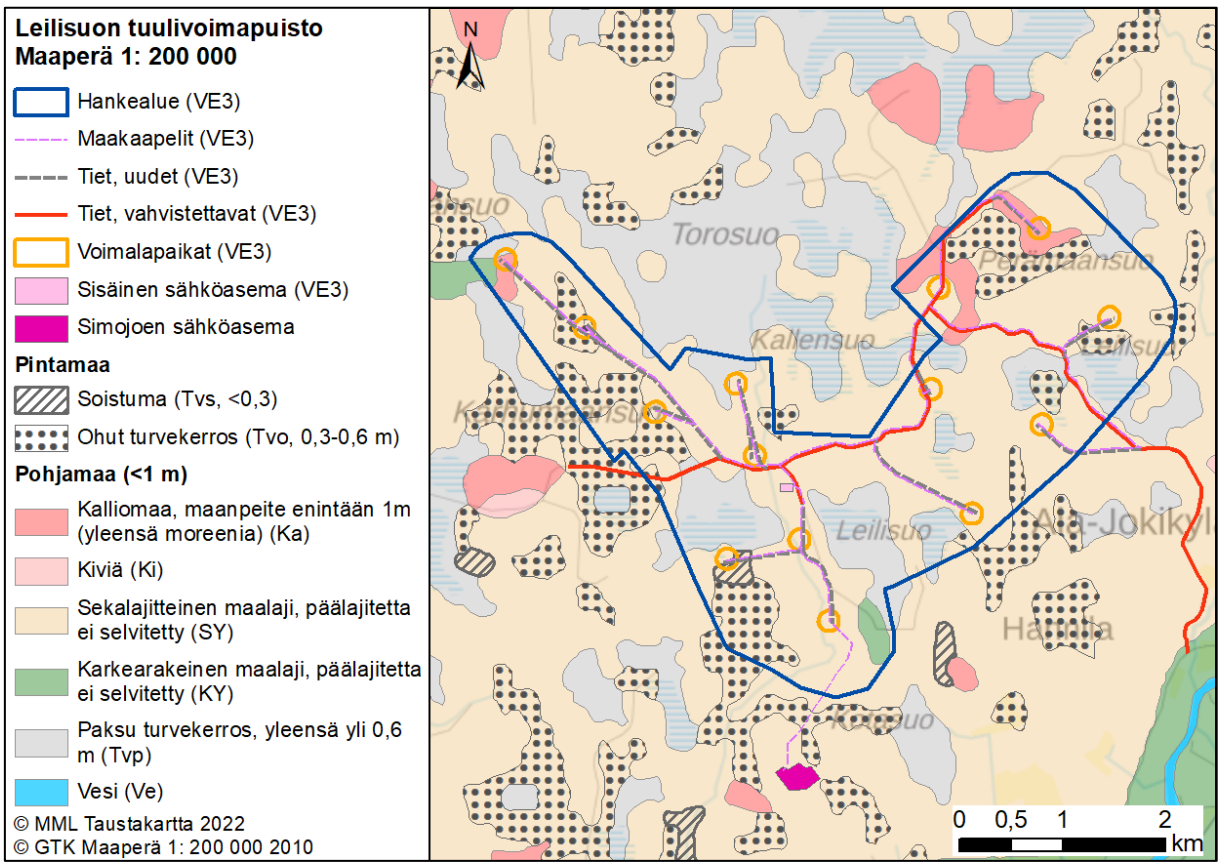
Kuva 113. *Kallioperä ja vaihtoehdon VE3 infrastruktuuri kartalla.*



Kuva 114. *Maaperä ja vaihtoehdon VE1 infrastruktuuri kartalla.*

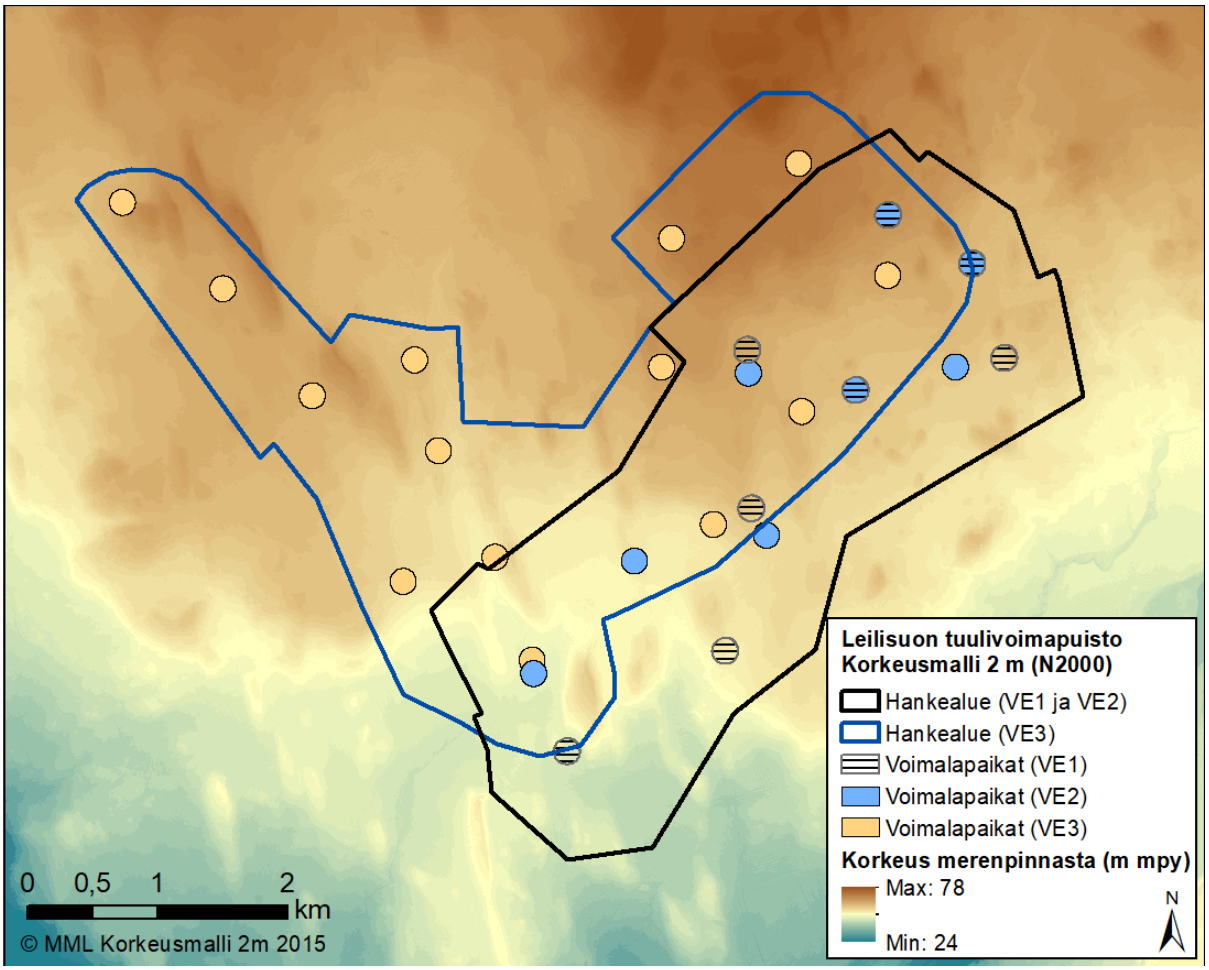


Kuva 115. *Maaperä ja vaihtoehdon VE2 infrastruktuuri kartalla.*



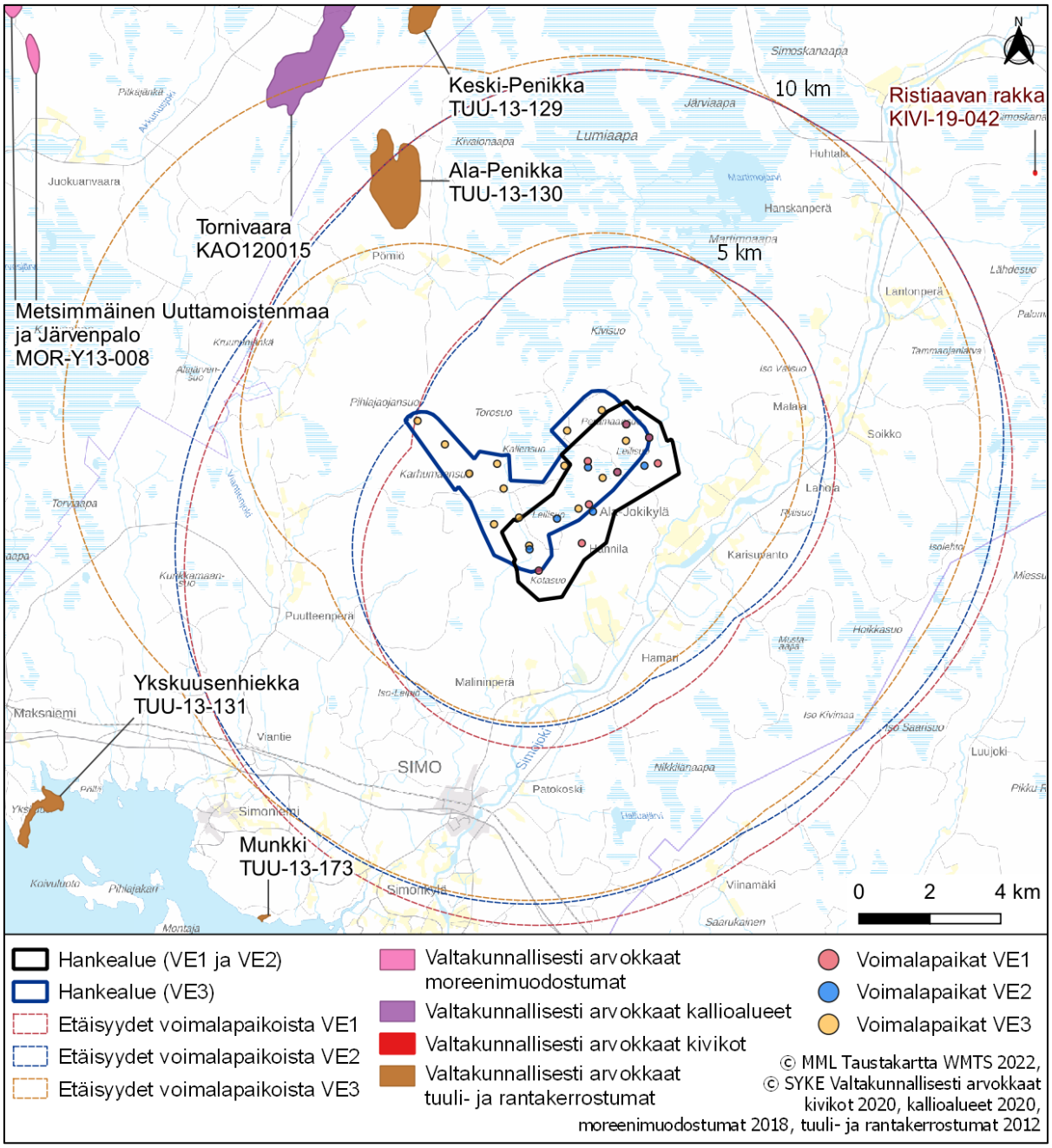
Kuva 116. *Maaperä ja vaihtoehdon VE3 infrastruktuuri kartalla.*

Leilisuon hankealue on topografialtaan (kuva alla) melko tasaista ja korkeusvaihtelut loivapiirteisiä. Hankealue sijoittuu korkeustasolle +40…+65 metriä merenpinnan yläpuolella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja korkeustasolle +40…+75 metriä merenpinnan yläpuolella vaihtoehdossa VE3 (N2000). Hankealueen korkeustaso kohoaa etelästä pohjoiseen.



Kuva 117. *Hankealueen topografia.*

Leilisuon hankealueille ei sijoitu arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia, kivikoita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Hankealueita lähin geologinen arvokohde on valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma Ala-Penikka (TUU-13-130) noin 8,4 (VE1 ja VE2) ja 5,4 (VE3) kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä ei ole muita geologisia arvokohteita vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 Ala-Penikan lisäksi alle 10 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista on yksi geologinen arvokohde, Tornivaara (KAO120015), noin 9,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Lähiympäristön geologiset arvokohteet on esitetty kartalla alla.



Kuva 118. *Geologisten arvokohteiden sijoittuminen hankealueen lähistöön.*

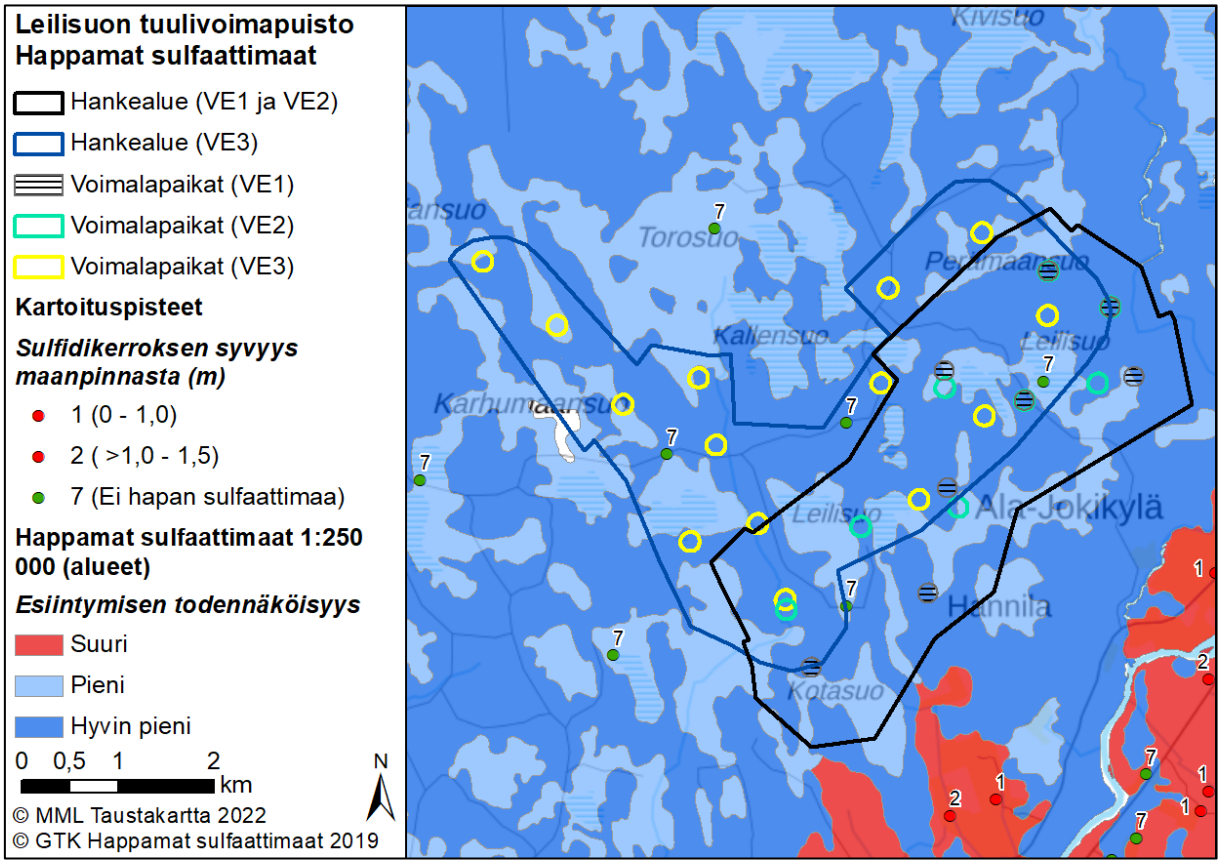
Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla, jolloin hankealue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen, että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja täten näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaat-

timaiksi. Maankohoamisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita. Happamat sulfaattimaat luovat riskin happamien valuntojen syntymiselle pohjavedenpinnan laskun seurauksena tai kaivuumaiden läjityksen myötä massanvaihtojen sekä muiden kaivuutöiden yhteydessä. Sulfidipitoiset alueet tulee huomioida alueen suunnittelussa ja rakentamisessa, jotta vältytään happamilta valunnoilta ympäröiviin vesistöihin.

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorina-meren korkeimman rantatason rajaus, jonka alapuolella hankealue pääosin sijaitsee. Hankealueelta on saatavilla GTK:n yleiskartoitusaineistoa happamista sulfaattimaista. Yleiskartoituskartta 1:250 000 antaa yleiskuvan happamien sulfaattimaiden esiintymisestä valuma-aluekohtaisella (pääjako) tasolla. Aineisto ei sovellu suurimittakaavaiseen piste-/tilakohtaiseen tarkasteluun. GTK:n aineiston mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueilla ja infrastruktuurin rakennusalueilla on kaikissa vaihtoehdoissa hyvin pieni tai pieni (kuva 119). GTK:n tekemissä hankealueelle sijoittuvissa kartoituspisteissä maaperässä ei esiintynyt happamia sulfaattimaita. Kairaustiheys on 1 kairaus / 1–2 km² perustuen maaperäkarttoihin, aerogeofysikaalisiin aineistoihin, Maanmittauslaitoksen karttoihin ja korkeusaineistoihin. Kartoituspisteet ulottuvat 2–3 m syvyyteen maan pinnasta, näytteet ovat vaihtelevilta syvyyksiltä ja ne muodostavat tiheämmän kartoituksen runkoverkon. Tunnistaminen tapahtuu pH:sta ja muita tehtäviä analyysejä ovat kokonaisrikkipitoisuus, raekokoanalyysit ja humuspitoisuus.



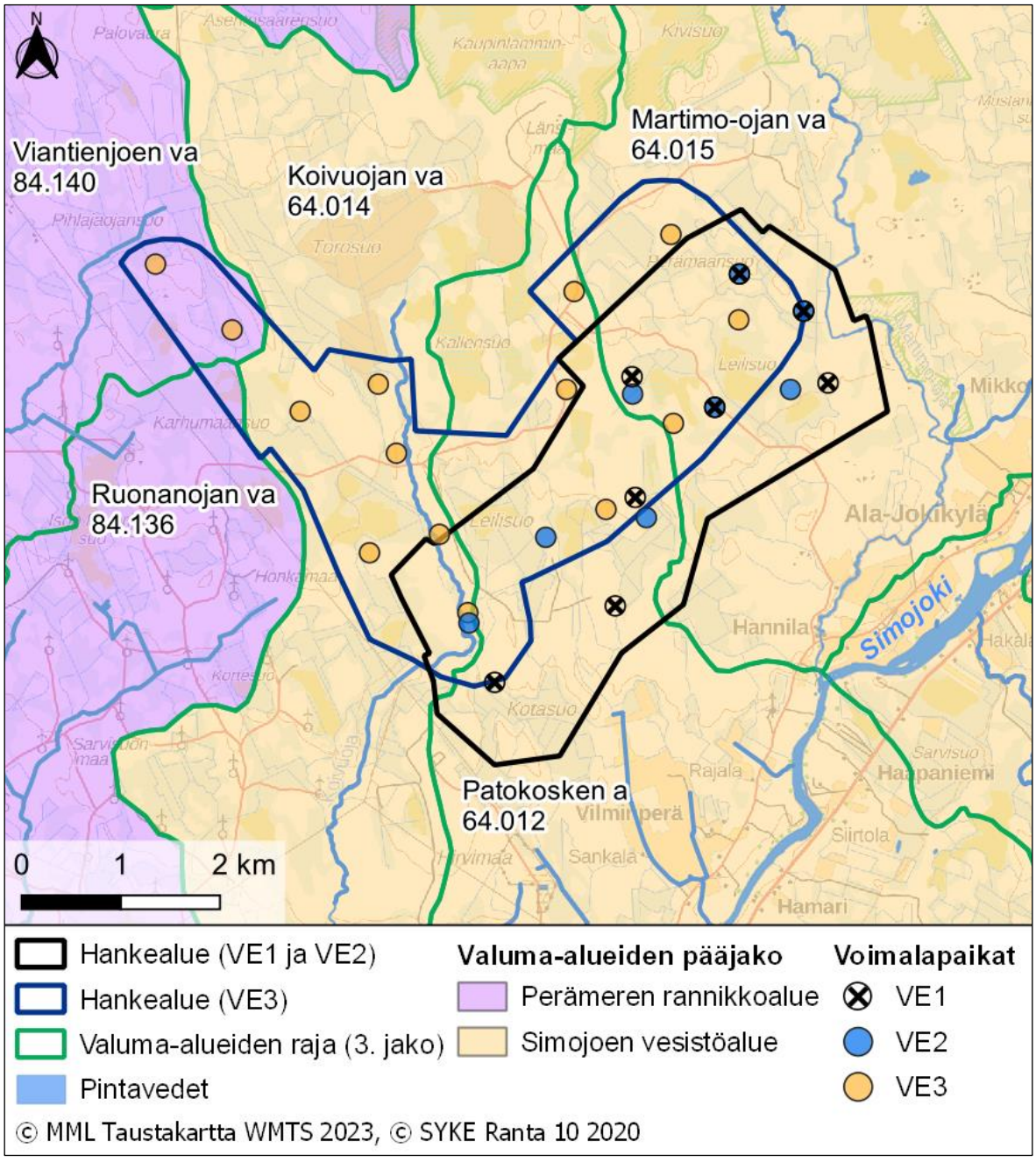
Kuva 119. *Happamat sulfaattimaat ja kartoituspisteet hankealueen ja maakaapelireittien läheisyydessä.*

11.4.2 Pintavedet

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealue sijoittuu Simojoen vesistöalueelle (64). Valuma-alueiden kolmannessa jaossa hankealue sijoittuu Patokosken alueelle (64.012), Martimo-ojan valuma-alueelle (64.015)

ja Koivuojan valuma-alueelle (64.014). Hankealueen eteläosaan sijoittuu Koivuoja ja pohjoisosaan Martimo-oja. Koivuoja laskee Nikkilänjärveen hankealueen eteläpuolella ja Martimo-oja Simojokeen hankealueen länsipuolella.

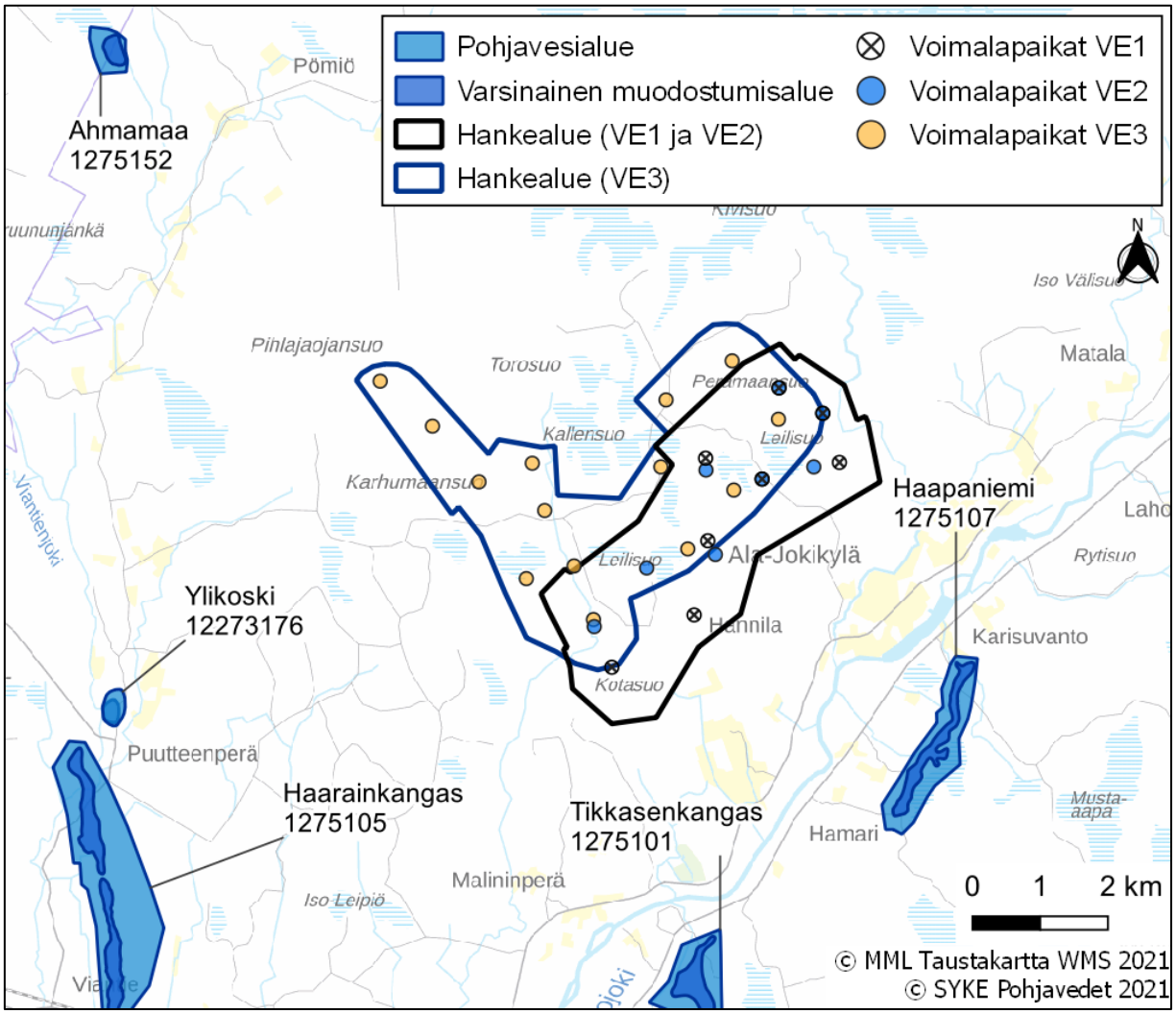
Vaihtoehdon VE3 hankealue sijoittuu Perämeren rannikkoalueen päävesistöalueelle (84) ja Simojoen vesistöalueelle (64). Valuma-alueiden kolmannessa jaossa hankealue sijoittuu Patokosken alueelle (64.012), Koivuojan valuma-alueelle (64.014), Martimo-ojan valuma-alueelle (64.015), Viantienjoen valuma-alueelle (84.140) ja Ruonanojan valuma-alueelle (84.136). Hankealueen läpi kulkee pohjois-eteläsuunnassa Koivuoja, joka laskee Nikkilänjärveen noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Nikkilänjärvi laskee Simojokeen, joka puolestaan laskee Perämereen noin neljän kilometrin jälkeen.



Kuva 120. *Hankealueen sijainti valuma-alueilla ja pintavedet kartalla.*

11.4.3 Pohjavesialueet

Hankealueille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat yli kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueiden rajasta. Hankealueita lähimmät pohjavesialueet on esitetty oheisessa kuvassa (kuva 121).



Kuva 121. *Lähimmät luokitellut pohjavesialueet.*

11.4.4 Vaikutuskohteiden herkkyys

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella maa- ja kallioperän herkkyys on *vähäinen*. Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia. Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa. Maa- tai kallioperään geologinen arvo on hyvin paikallinen ja alueen maaperää on muokattu.

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella pintavesien herkkyys on *vähäinen*. Sillä on paikallinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo.

Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutusalueella pohjaveden herkkyys on *vähäinen*. Kohde ei ole luokiteltua pohjavesialuetta ja alueen pohjavettä ei käytetä.

11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä, massanvaihtoa ja mahdollisesti louhintaa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksuudeltaan paikoin yli 0,6 metriä. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja kallioalueita, joita kannattaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena.

Hankealueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2023)

Happamat sulfaattimaat

Edellä kappaleessa 11.4.1 kerrotun perusteella voimaloiden rakennuspaikoilla ei arvioida maaperässä esiintyvän sulfidisedimenttejä, eikä voimaloiden rakentamisesta arvioida aiheutuvan happamuushaittoja. Myös uusien tielinjausten ja maakaapelireittien rakentamisalueella arvioidaan oleva hyvin pieni tai pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Koska hankealue ja maakaapelireitit sijoittuvat vain paikoin maaperältään turvealueelle, jossa turvekerrokset ovat yli 0,6 metrin paksuisia, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Pintavedet

Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettavan metsätalouden ojastoihin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja etenkin Simojoen vesistöalueen laajuuteen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna erittäin vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Maakaapelireitin rakentamisessa kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla maakaapelireitti riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa maakaapelireitin rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä.

Mahdolliseen Koivuojan ylityskohtaan tulee suunnitella silta tai riittävän suuri rumpurakenne, joka ei estä kalojen liikkumista alivirtaamakaudellakaan. Mikäli maakaapeli rakennetaan Koivuojan alituksena, tulee johto sijoittaa siten, ettei siitä aiheudu haittaa muille sijoituspaikalla oleville rakenteille, johdoille tai kaapeleille. Johdosta ei saa aiheutua pysyvää haittaa kalastukselle. Vesistön pohjaan sijoitettava johto on varustettava painoin tai muutoin varmistettava, että se pysyy paikallaan. Sijoituspaikan alueilla, jossa vesisyvyys on enintään kaksi metriä, on johto upotettava pohjaan tehtävään kaivantoon ja peitettävä tai muutoin suojattava. Johdon sijoittamiseksi vesistön pohjaan tehty kaivanto on täytettävä vesistön pohjan luonnolliseen tasoon. Mikäli työ tehdään vesialueen ollessa jäätyneenä ja työn johdosta jääkansi on rikkoutunut tai sen kantavuus heikentynyt, on nämä kohdat merkittävä asianmukaisesti maastoon. Johto on merkittävä selvästi havaittavalla tavalla maastoon. Maakaapelin rakentaminen Koivuojan alituksena aiheuttaa lyhytaikaisesti samentumaa ja kiintoaineksen vapautumisesta, mutta haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä.

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston ja maakaapelireitin rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealue tai maakaapelireitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Lähimmät pohjavesialueet (Haapaniemi, 1275107 ja Tikkasenkangas, 1275101) sijoittuvat yli kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 lyhytaikainen, eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön

vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

11.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja maakaapelireitin alueella, sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

11.5.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

11.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 maa- ja kallioperän, pintavesien ja pohjaveden herkkyys on vähäinen.

Hankealueille ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Turvepohjaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja ja täyttöjä. Mahdollisten sulfaattimaiden esiintyminen tarvittavassa laajuudessa tulee tutkia hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

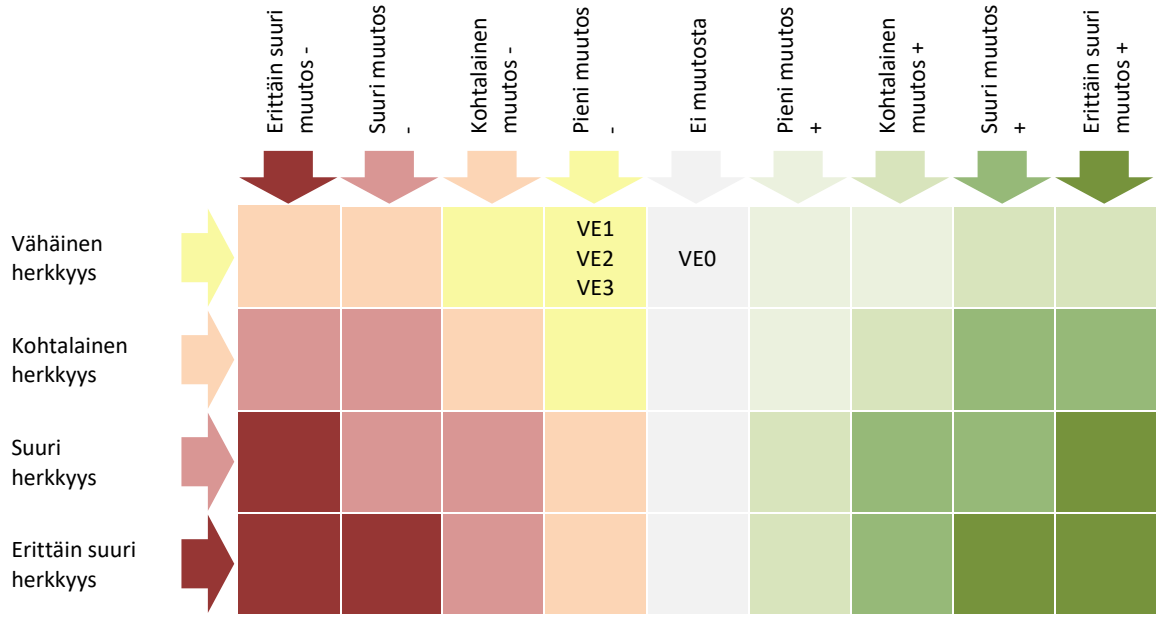
Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuoliseen Koivuojaan ja edelleen Nikkilänjärveen, josta vedet laskevat Simojokeen ja edelleen Perämereen. Mahdollinen Koivuojan alituksena rakennettava maakaapelijohto aiheuttaa rakentamisen aikana väliaikaisesti samentumaa ja kiintoaineksen vapautumista.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt rakentamisaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun. Vaikutukset ovat vaihtoehto VE3:ssa muita vaihtoehtoja suuremmat, johtuen suuremmasta tuulivoimaloiden määrästä ja teiden rakentamisesta. Hankealue ja maakaapelireitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 24. *Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE1	VE2	VE 3
Maa- ja kallioperä - Geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on enemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet - Vedenlaatu - Valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset. Maakaapelien rakentaminen	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pohjavedet - Vedenlaatu, talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 25. *Leilisuon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluimmin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen maaperä on paikoin turvetta, josta johtuen turvealueille rakentamista ei voida kuitenkaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteet selvitetään suunnittelun edetessä pohjatutkimuksin. Tässä vaikutusarvioinnissa mahdollisina perustamistapoina on siten pidetty kaikkia kappaleessa 4.1.4 kuvattuja menetelmiä. Siten yllä kuvatuista maa- ja kallioperään kohdistuvista vaikutuksista kaikki eivät välttämättä toteudu.

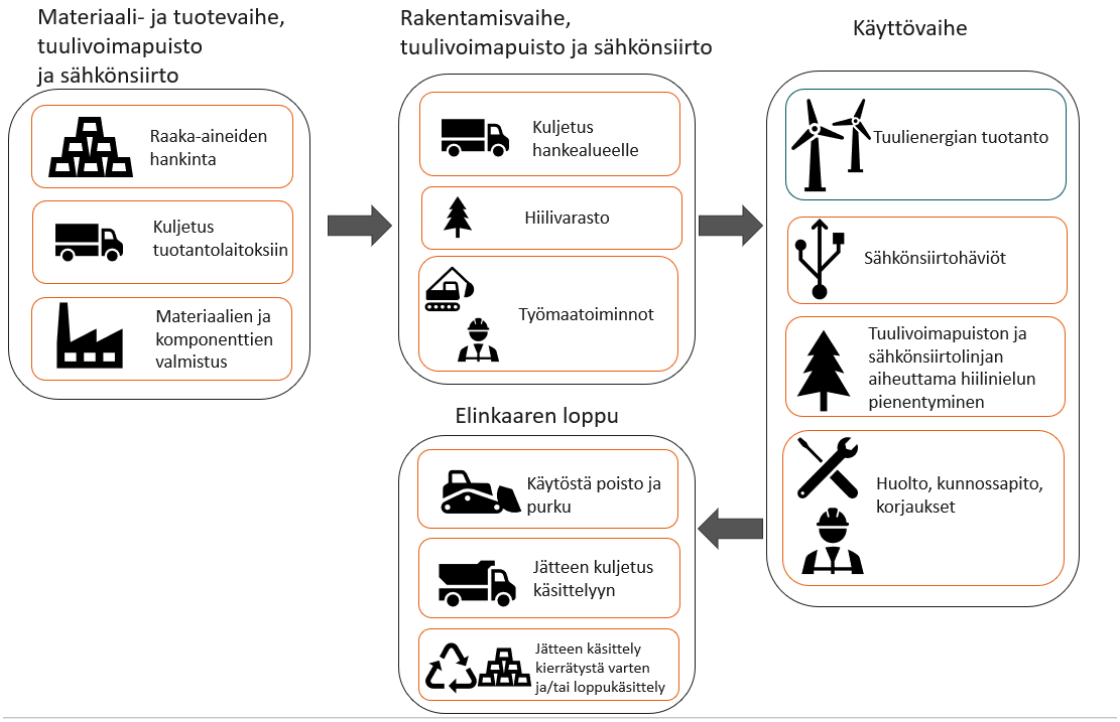
Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisenaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

12 VAIKUTUKSET ILMASTOON

Tuulivoimahankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hanke vähentää käyttövaiheessa ilmastopäästöjen määrää 0-vaihtoehdon haitallisemmilla energialähteillä tapahtuvaan sähköntuotantoon verrattuna. Eniten ilmastovaikutuksia ja -päästöjä syntyy tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana tuulivoimapuiston tarvitsemien materiaalien, rakenteiden ja komponenttien valmistuksesta. Varsinaisesta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana tapahtuvasta tuulienergian tuotannosta aiheutuu vain vähän ilmastopäästöjä.

12.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen

Simon Leilisuon tuulivoimapuiston hankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta neljästä kuvan 122 keskeisestä vaiheesta. Ne ovat tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe, tuulivoimapuiston rakentamisvaihe, tuulivoimapuiston käyttövaihe sekä tuulivoimapuiston elinkaaren loppu eli käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen päästöihin ja hiilensidontaan liittyvien vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.



Kuva 122. *Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus*

Tuulivoimapuiston elinkaaren merkittäviä ilmastopäästöjen lähteitä ovat tuulivoimaloiden ja puiston rakenteiden materiaalien ja komponenttien raaka-aineiden hankinta ja tuotteiden valmistuksen välilliset päästöt, tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvä energiankäyttö ja alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely suorat ja välilliset päästöt. Ilmastovaikutuksia syntyy myös tuulivoimaloiden rakentamisaikana komponenttien ja muiden materiaalien kuljetuksista sekä kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteistä. Itse tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu varsinaisesti suoria päästöjä.

Myös tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla on omat ilmastovaikutuksensa. Ilmastopäästöjä syntyy sähkön siirtämiseen tarvittavien maakaapelien ja muiden sähkönsiirtorakenteiden raaka-aineiden hankinnasta

ja komponenttien valmistuksessa, niiden kuljetuksissa hankealueelle, maakaapelin rakennustyössä sekä sen elinkaaren lopussa käytöstä poistossa. Myös sähkönsiirron häviöihin liittyy ilmastovaikutuksia.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia syntyy, kun tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja enenevässä määrin myös muuta energiantuotantoa liikenteen ja muun yhteiskunnan sähköistyessä. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa ilmastopäästöjen vähenemiseen, riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu koko ajan yhä vähäpäästöisemmäksi, joten jatkossa tuulivoimalla korvataan nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Myös kulutusjoustoilla voidaan vaikuttaa sähkön käyttöön sekä säätövoiman tarpeeseen. 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.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

12.2.1 Arvioinnin lähtökohdat

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu alla olevaan taulukkoon. Vaihtoehdossa VE0 Leilisuon tuulivoimahanketta ei toteuteta. Tällöin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käyttöaikaan ja puiston elinkaaren lopun käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto, joka korvataan muulla sähköntuotannolla. Korvaavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia on käsitelty luvussa 12.5.5.

Taulukko 26. *Leilisuon tuulivoimapuistohankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.*

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä vaihtoehdoissa	8 (VE1) 8 (VE2) 14 (VE3)	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	48–140	MW
Voimaloiden nettotuotanto	240–400	GWh
Elinkaaren pituus	25–35	vuosi
Yksikköteho/ voimala	6–10	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Simo	kunta
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	Maanteitse Kemin satamasta hankealueelle (30–50 km) *arvioinnissa käytetään etäisyytenä 40 km	km
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	v. 2025	
Tuulivoimapuiston alueelta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoimapuiston alue (n. 1,5–2 ha/tuulivoimala, uusi tiestö ja sähköasema): VE1: 33	ha

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
	VE2: 32 VE3: 52	

12.2.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Leilisuon tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Vaikutusten tarkasteluun on sisällytetty hankkeen elinkaaren neljä keskeistä vaihetta: tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe. Arvioinnissa on keskitytty hankkeen merkitykseltään olennaisimmiksi tunnistettuihin ilmastovaikutusten lähteisiin. Työskentelyn tukena on hyödynnetty Ympäristöministeriön julkaisemaa ja Hildénin ym. (2021) laatimaa YVA- ja SOVA-arvioinnin ilmastovaikutusten tarkastelua käsittelevää raporttia.

Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2ekv), jonka avulla eri vaiheissa ja lähteistä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt voidaan yhteismitallistaa kuvaamaan niiden ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta. Ilmastopäästöjä on käytetty arviointitekstissä kasvihuonekaasupäästöjen synonyymina. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen aiheuttamia kokonaispäästöjä. Myös alueellinen taso on huomioitu.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on pohdittu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Leilisuon tuulivoimapuistoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta. Arvioinnissa on huomioitu, miten mahdolliset sääriskit näkyvät hankkeen eri vaiheissa.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia. Yksityiskohtaisemmat ilmastovaikutuksia koskevat laskelmat pystytään tekemään vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuulivoimapuiston eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilmapäästöjä. Vaikutukset ilmastoon on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri (AMK) Tiia Merta.

12.2.3 Materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimaloiden materiaali- ja tuotevaiheiden ilmastopäästöjen laskennassa käytetyt määräarvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekohtaisten tietojen lisäksi Vestas Wind Systems AS:n yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioin (Sagar & Garrett, 2023) tuloksiin. Tarkastelussa olevan 6 MW:n ja 10 MW:n voimalan valmistusmateriaalien massamäärät on yksinkertaisuuden vuoksi skaalattu 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen. Sagar & Garrettin (2023) tiedoista on määritelty terästornin materiaalien osuus ja laskettu sen perusteella massamääräarviot 300 metrin korkuisille 6 MW:n ja 10 MW:n tuulivoimaloiden torneille. Materiaalien ominaispäästökertoimina ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO2data-päästötietokannasta (CO2data, 2023) ja muista julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä saatavat kertoimet.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 29 tonnia CO_2ekv/johtokilometri perustuu 110 kV:n suurjännitemaakaapelin päämateriaalien lyijyn, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja avoimien elinkaaritietokantojen tietoihin näiden materiaalien päästökertoimista.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja puistomuuntamoja. Ilmastovaikutusten arviointi ei sisällä sähköaseman ja puistomuuntamon materiaali- ja tuotevaiheen päästölähteitä kuten voimakkaan kasvihuonekaasun rikkiheksafluoridin (SF_6) käyttöä. Pohjalaisen (2018) Fingrid Oyj:lle tekemän elinkaariselvityksen perusteella yksittäisen sähköaseman materiaalien ja komponenttien hiilijalanjälki on hyvin karkeasti arvioiden tuhannen hiilidioksidiekvivalenttitonnin kokoluokkaa. Siitä suurin osa aiheutuu rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista. Sagar & Garrettin (2023) tuulivoimapuiston elinkaariarvioinnin laskelmien tulosten pohjalta arvioiden muuntamojen ja sähkönsiirtoon liittyvien laitteiden materiaalien voimalakohtainen hiilijalanjälki on muutamia kymmeniä hiilidioksidiekvivalenttitonneja. Tehdyt rajaukset eivät siten vaikuta tehdyn ilmastovaikutusten arvioinnin kokonaistarkasteluihin ja merkittävyystulkintoihin.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa ei ole mukana huoltoteiden rakentamiseen tarvittavia materiaaleja. Hankevaihtoehdossa VE1on sorapintaisia teitä n. 13 kilometriä. Siitä on uutta tietä n. 8 kilometriä. Vaihtoehdossa VE2 on myös uusia teitä n. 8 kilometriä huoltoteiden kokonaispituuden ollessa n. 12 kilometriä. Voimalamäärältään suurimmassa vaihtoehdossa VE3 on teiden kokonaismäärä 23 kilometriä. Uusien teiden osuus on 11 kilometriä. Olettaen, että uusien huoltoteiden rakentamiseen ja olemassa olevien hankealueen teiden parantamiseen tarvitaan hankevaihtoehdosta riippuen arviolta 67–115 tuhatta m^3 mursketta ja soraa, näiden materiaalien hankinnan, kuljetuksen ja valmistuksen ilmastopäästöt olisivat CO2datan (2023) kertoimia hyödyntäen karkeasti arvioiden 650–1 100 tonnia CO_2.

12.2.4 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheen aikana tapahtuvien suurien ja painavien tuulivoimalan pääkomponenttien kuljetusten ilmastovaikutukset riippuvat kuljetusmuodon lisäksi kuljetusmatkan pituudesta. Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Leilisuon tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetusreiteistä riippuen komponentit tuodaan puoliperävaunuyhdistelmillä Kemin satamasta noin 30–50 kilometrin päästä. Ilmastovaikutusten rakennusmateriaalien ja muiden kuljetusten arvioinnin maantiekuljetusten kuljetusetäisyysoletus on 40 km.

Kuljetusten päästökertoimina ovat CO2datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaiset kertoimet. Ne huomioivat polttoaineiden käytön lisäksi polttoaineiden tuotannon ns. Well-to-Tank-päästöt. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

Muille rakentamisvaiheen kuljetuksille tai työmatkaliikenteelle ei ole laskettu ilmastopäästöjä. Kiviaineisten kuljetusetäisyydet eivät ole tiedossa. Lisäksi suurin osa murskeesta, sorasta ja muusta tuulivoimapuiston rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen läheisyydestä. Tämä lyhentää niiden kuljetusmatkaa. Rajauksen vuoksi tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen arvoidut ilmastopäästöt ovat todellisuutta pienemmät, mutta se ei muuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluja.

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty yksinkertaisuuden vuoksi CO2datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Laskenta yliarvioi todennäköisesti jonkin verran voimalan rakentamisen todellisia päästöjä. Rakennustyön osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty huoltoteiden rakentamisen ja kunnostamisen työvaiheet, teiden yhteyteen kaivettavien kaapeliojien kaivuu ja maakaapelin asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu. Näiden päästölähteiden puuttuminen tarkastelusta ei muuta arvioinnin kokonais- ja merkittävyystarkasteluja.

Tuulivoimaloiden, uuden tiestön ja sähköasemien rakentamisen yhteydessä poistetaan puustoa ja kasvillisuutta ja muokataan metsämaata hankealueelta. Alueiden raivaus vaikuttaa kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneeseen hiileen alueella ja pienentävät niiden kykyä sitoa hiiltä tulevaisuudessa. Syntyneiden ilmastovaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty tietoa alueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta. Lähtötietoina on käytetty Suomen

ympäristökeskuksen (2023) CORINE Land Cover 2018 -aineistoa ja Luonnonvarakeskus Luken avoimia tilastoaineistoja. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Puuston keskitilavuutena metsämaalla on käytetty Pohjois-Pohjanmaan tilastotietoa 102 m^3/ha, joka perustuu vuosina 2017–2021 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon (Luonnonvarakeskus, 2023a). Oletuksena on, että Pohjois-Pohjanmaan kerroin kuvaa Lapin keskimääräistä kerrointa paremmin Simon kunnan alueella olevien metsäalueiden keskimääräistä kasvua.

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyiset ja tulevat hiilinielut muuttuvat. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Metsät ovat alueen tärkein hiilinielu, etenkin jos otetaan huomioon metsäalueiden osuus pinta-alasta. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna (nieluvaikutus tyypillisesti 1–7 tonnia CO_2ekv/ha/vuosi). Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetut, etenkin nuoret, metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat myös hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tonnia CO_2ekv/ha/vuosi).

Hiilinielut on arvioitu runkopuun hiilisisällön ja CORINE-aineiston maanpeiteluokkien avulla. Pohjois-Pohjanmaalla oli vuosina 2017–2021 puuston vuosittainen keskikasvu yhtä hehtaaria kohti 4,0 m^3/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023a). Vaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta, puulajien vaihtelevuutta ja puuston latvusten, lehvästön ja juurien hiilivarastoa. Nämä vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen, ja sen vuoksi tulokset todennäköisesti aliarvioivat jonkin verran todellista tilannetta.

12.2.5 Käyttövaihe

Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Tuulivoimapuiston elinkaaren käyttövaihe sisältää kuitenkin voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksia. Energiaperäisiä päästöjä aiheutuu myös puuston ja muun biomassan poistosta, joita tarvitaan nostoalueiden avoimena pitämiseen. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Näitä ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Niistä suhteelliselta kokoluokaltaan merkittävin päästölähde on todennäköisesti tuulivoimapuiston rakenteiden korjaamisessa tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistus, jonka vaikutus sisällytettäisiin oikeastaan tuulivoimapuiston elinkaaren materiaali- ja tuotevaiheeseen. Käyttövaiheen toimintojen vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi käyttövaiheen laskennallisia ilmastopäästöjä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoimapuiston ylläpitoon liittyvä raivaus, harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat alueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin vaikeuden vuoksi.

12.2.6 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Leilisuon tuulivoimaloiden ja koko puiston elinkaari on tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30 vuodeksi. Tuulivoimapuiston sähkösiirtoyhteyksien elinkaari on oletettu samaksi kuin tuulivoimapuistolla.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat puretaan ja syntyvät komponentit ja jätemateriaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen ja betonijäte mineraalisten materiaalien hyödyntämiseen. CO2datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO_2ekv/jätetonni ja mineraalisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO_2ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg CO_2ekv/jätetonni. Laskenta ei huomioi hankkeen elinkaaren ulkopuolisena

vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Elinkaaren lopussa syntyvien materiaalien jatkokäsittelyä kuvataan selostuksen luvussa 12.4.4.

Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestas Wind Systemsin elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett, 2023), joka sisältää eri materiaalien tonnimääräiset tiedot tarkasteltavana olevalle 6,2 MW:n yksikkötehoiselle voimalalle. Kuten materiaali- ja tuotevaiheen laskennassa, yksikköteholtaan 6 MW:n ja 10 MW:n tuulivoimaloiden massamäärät on arvioitu skaalaamalla lineaarisesti 6,2 MW:n voimalan tietojen suhteen. Esimerkiksi yhden 6 MW:n tuulivoimalan purkamisesta syntyy karkeasti arvioiden 900 tonnia metallijätettä, 2 900 tonnia mineraalijätettä ja yhteensä 90 tonnia muita jätteitä, pääasiassa polymeerejä, lasia ja sähköosia.

Maakaapelin alumiinin, lyijyn ja polymeerien määrä on oletettu keskimäärin 12 tonniksi johtokilometriä kohti. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO2datan (2023) tietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arviointiin käytetään Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2014) tuulivoimalan purkamiskustannusselvityksen työkonemääräarvioita ja CO2datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Pienemmällä tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille 6 MW:n ja 10 MW:n yksikkötehoisille voimaloille. Laskennalliset kertoimet ovat 6 MW:n voimalalle 20 t CO_2ekv/voimala ja 10 MW:n voimalalle 21 t CO_2ekv/voimala.

Oletuksena on, että perustukset maisemoidaan. Jos perustukset purettaisiin ja betoni pulveroitaisiin, voimalakohtaiset kertoimet olisivat arviolta jopa 5–10 tonnia suuremmat. Laskennassa käytetään nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen.

12.3 Nykytila

Lapin eteläiseen maakunnan osaan eli Etelä-Lappiin kuuluvat Pello-Salla-linjan eteläpuolella olevat 12 kuntaa. Etelä-Lapin länsiosa kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen ja itäosa pohjoisboreaaliseen vyöhykkeeseen ja näiden vyöhykkeiden raja kulkee Etelä-Lapin poikki Pellosta Ranualle. Itäosassa Sallan alueella on jo tuntureita, kun taas länsiosaa hallitsevat metsien peittämät vaarajonot ja niiden väliset laajat suot. (Ilmatieteen laitos, 2022a)

Hanke sijaitsee Leilisuolla Simon kunnassa, joka sijoittuu Etelä-Lapin niin sanotulle Meri-Lapin alueelle, jonka ilmastoon vaikuttaa suuresti Perämeren läheisyys. Ilmasto on suotuisaa Perämeren rannikolla ja keskilämpötila on rannikolla reilut +2 astetta (°C). Kylmimmät kuukaudet koko maakunnassa ovat tammi–ja helmikuu, jolloin keskilämpötilat alueen länsiosissa ovat noin – 9,5…- 10,5 astetta ja muualla -12…-14 astetta. Vuoden lämpimin kuukausi on tyypillisesti heinäkuu, jolloin keskilämpötila on Kemin-Tornion seudulla +16 astetta ja muualla +14…+15 astetta. (Ilmatieteen laitos, 2022a)

Maakunnan vuotuinen sademäärä on enimmäkseen 550–650 millimetriä. Eniten sateita saadaan etelä- ja lounaisosissa, vähiten alueen pohjoisosissa. Sateisinta on heinäkuussa ja Perämeren vaikutuspiirissä myös elokuussa, jolloin sademäärä on 65–85 millimetriä. Vähäsateisimmat kuukaudet taas ovat helmi-, maalis- ja huhtikuu, jolloin sadesummat jäävät 25–35 millimetriin. (Ilmatieteen laitos, 2022a)

Ensilumi sataa Etelä-Lapissa viimeisenä Perämeren rannikolle. Pysyvän lumipeitteen tulo kestää noin kolme viikkoa loka–marraskuun vaihteesta alkaen siirtyessä itäosan tuntureilta Perämeren rannikoille. Lumipeite on paksuimmillaan Perämeren rannikolla maaliskuun puolivälissä ja peite katoaa aukeilta mailta Perämeren rannikoilla toukokuun alkupäivinä. Lumipeitteen aika on Peräpohjolassa pitkä vaihdellen Perämeren rannikon 160–170 päivän ja Sallan koillisen tunturialueen noin 200 päivän välillä. (Ilmatieteen laitos, 2022a)

Etelä-Lapissa terminen vuodenaikojen vaihtuminen on selkeää. Ajallisesti erot syntyvät Perämeren rannikon ja koillisen Sallan tunturiseudun välillä. Talvi kestää 5,5–6,5 kuukautta kevään alkaessa Perämeren pohjukassa huhtikuun puolivälissä ja muualla Etelä-Lapissa tämän jälkeen. Kesä saattaa jäädä

lyhyeksi, noin 2,5 kuukauden mittaiseksi Etelä-Lapissa, jossa kesä saapuu Tornionjoen- ja Kemijoen-laaksoihin kesäkuun alkupäivinä ja Sallaan vasta kesäkuun puolessa välissä. Terminen kasvukausi pääsee alkamaan Meri-Lapin alueella jo ennen toukokuun puolta väliä ja muualla kasvukausi alkaa noin 20. päivään mennessä. Kasvukausi päättyy Perämeren rannikolla lokakuun alkupuolella. (Ilmatieteen laitos, 2022a)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Etelä-Lapissa 1,9–5,8 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 7–19 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana.(Ilmatieteen laitos, 2022a)

12.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

12.4.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Leilisuon tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ollut ”kehdosta tehtaan portille” ajattelumalli. Laskennassa on pyritty huomioimaan keskeisten tuulivoimalan valmistuksen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Nämä toiminnot ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistusprosessi.

Rakentamiselle tyypilliseen tapaan myös Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen ajoittuvista ilmastopäästöistä syntyy ”hiilipiikki”. Rakentamisen hiilipiikki syntyy pääosin välillisesti tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistuksesta. Vaihe on myös koko tuulivoimahankkeen elinkaaren näkökulmasta eniten energiaa vaativa ja ilmastopäästöjä aiheuttava vaihe.

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräkseen ja betoniin. Arviointi sisältää myös maakaapelien valmistuksen metallien ja muovien päästöt. Koska materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset riippuvat tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta, 8 voimalan vaihtoehdot VE1ja VE2 aiheuttavat pienemmät ilmastopäästöt tässä elinkaarivaiheessa kuin 14 voimalan vaihtoehto VE 3.

Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto:
VE1 (8 voimalaa): Tuulivoimalat 22 000–37 000 tonnia CO_2ekv
Maakaapeli 400 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 22 400–37 400 CO_2ekv

VE2 (8 voimalaa): Tuulivoimalat 22 000–37 000 tonnia CO_2ekv
Maakaapeli 400 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 22 400–37 400 CO_2ekv

VE3 (14 voimalaa): Tuulivoimalat 39 000–65 000 tonnia CO_2ekv
Maakaapeli 600 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 39 600–65 600 CO_2ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 6–10 MW yksikkötehoille.

Kuva 123. *Tuulivoimapuisto materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt.*

12.4.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden komponenttien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja raken-

tamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Luvun 12.2.3 rajausten mukaisesti Leilisuon tuulivoimapuiston energiaperäisten rakentamisen päästöjen laskennallisessa tarkastelussa ovat mukana tuulivoimaloiden rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan komponenttien kuljetusten ja rakennusmateriaalien suorat ilmastopäästöt.

Vaihtoehdosta riippuen tuulivoimaloiden rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 200–500 tonnia CO_2ekv ilmastopäästöjä. Luvussa 12.2.4 tehtyjen rajausten aiheuttama epävarmuus huomioiden rakentamisvaiheen päästömäärät ovat murto-osa tuulivoimaloiden välillisesti syntyvistä materiaalien ja komponenttien valmistuksen välillisistä 22 000–66 000 tonnin CO_2ekv päästöistä (ks. edellinen luku 12.4.1). Päästömäärät ovat suorassa suhteessa tuulivoimaloiden määrään ja kokoon.

Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun metsäisillä alueilla tuulivoimapuiston alueen puustoa hakataan ja osa alueesta säilytetään puuttomana. Maankäyttö ei kuitenkaan muutu kaikelta osin metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä, vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden päätyttyä voimalan nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta.

Metsäpinta-alan menetys ja muu rakentamisen aiheuttama maankäytön muutos vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hakatun ja käsitellyn metsän hiilivarasto pienenee ja metsä muuttuu päästölähteeksi. Hiilivaraston menetys jatkuu hakkuutähteiden ja juurien lahotessa metsässä. Hakattu metsämaa toimii pitkään päästölähteenä ennen kuin biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tämä edellyttää, että biomassan kasvu sitoo nostoalueilla enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Tuulivoimapuistovaihtoehdoille arvioidut 2 600–4 000 tonnin CO_2ekv hiilivarastojen muutokset on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla keskimääräisellä Pohjois-Pohjanmaan keskitilavuustiedolla. Tuloksissa on epävarmuutta. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todennäköisesti todellisuudessa laskettua suurempi, sillä puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Käytetty CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa tarpeeksi tarkkaa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voidaan luotettavasti ottaa laskennassa huomioon latvuksen, lehvästön, juurien ja muiden puun osien hiilivarasto esimerkiksi hyödyntämällä kansallisen päästöinventaarion ns. BEF-laajennuskertoimia.

Arvioinnissa ei myöskään huomioida tuulivoimapuiston rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin hankaluus. Tämä aiheuttaa suhteellisen merkittävää epävarmuutta esitettyihin tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Kivennäismaa toimii hiilinieluna. Ojitettujen turvekankaiden ja metsätalouskäytössä olevien kivennäismaiden osuus on hankealueella suuri. Turvemaiden osalta erityisesti ruoho-, mutta myös mustikka- ja puolukkaturvekankaat ovat päästölähteitä, kun taas varpu- ja jäkäläturvekangas ovat hiilinieluja. Laskennan ulkopuolelle rajatut hakkuiden ja maanmuokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosarvion epävarmuustekijät vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvoitua suurempi.

Tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa hankealueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Nämä vaikuttavat hiilinielun suuruuteen. Sen vuoksi tulokset todennäköisesti aliarvioivat jonkin verran todellista tilannetta. Nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen arvio ei anna myöskään kunnollista kuvaa dynaamisesta ajan myötä tapahtuvasta nielujen kehityksestä.

Laskettuja hiilinieluja ei ole sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin. Poistettavan puuston myötä vaihtoehdosta riippuen vuosittainen keskimäärin menetettävän 100–200 tonnin CO_2ekv hiilinielu on vuosimuutos (CO_2ekv/vuosi), jonka ilmastovaikutukset näkyvät oikeastaan tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston käyttövaiheesta eteenpäin. Rakennusvaiheen yhteenlasketut 3 000–5 000 tonnin CO_2ekv päästöt kuvaavat puolestaan kyseisen elinkaarivaiheen aikana syntyvien ilmastopäästöjen yhteenlaskettua nettomäärää eri vaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ilmastopäästöt:

VE1 (8 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 100–200 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden rakentaminen 100 tonnia CO_2ekv
Hiilivaraston muutos 2 600 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 2 800–2 900 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 100 tonnia CO_2ekv/vuosi

VE2 (8 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 100–200 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden rakentaminen 100 tonnia CO_2ekv
Hiilivaraston muutos 2 500 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 2 700–2 800 tonnia CO_2ev
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 100 tonnia CO_2ekv/vuosi

VE3 (14 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 200–300 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden rakentaminen 200 tonnia CO_2ekv
Hiilivaraston muutos 4 000 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 4 400–4 500 tonnia CO_2ev
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO_2ekv/vuosi

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

Kuva 124. *Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ilmastopäästöt.*

12.4.3 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Leilisuon tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1, VE2 ja VE3 riippuen 240–400 GWh. Tuotannosta ei aiheudu suoria ilmastopäästöjä. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana.

Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä aikariippuvaisuus 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.

Tuulivoimapuiston käytön aikana syntyy ilmastovaikutuksia kunnossapidossa ja huollossa. Korjausmateriaalien valmistuksesta ja niiden käytöstä syntyvien jätteiden käsittelystä aiheutuu ilmastovaikutuksia. Näitä käyttövaiheen ilmastovaikutuksia ei ole laskennallisesti arvioitu niiden suhteellisen vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Tuulivoimapuiston nostoalueiden ja huoltoteiden ylläpito vaikuttaa alueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen varastoihin ja niiden muutoksiin. Vaikutusten laskennallinen arviointi on vaikeaa varastojen ja nielujen dynaamisuuden vuoksi. Syntyvä hiilivajeen suuruus riippuu puolestaan siitä, millaista biomassaa alueelta korjataan, mitä biomassaa alueelle jätetään ja kuinka pitkällä aikajänteellä vaiku-

tuksia tarkastellaan. Hiilivarastojen ja -nielujen lisääminen laskennalliseen tarkasteluun kasvattaisi todennäköisesti hieman tuulivoimapuiston ilmastovaikutuksia. Syntyvän virhe ei vaikuta kuitenkaan kokonaisvaikutusten ja merkittävyyksien tulkintaan.

12.4.4 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen komponentit voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto, jolloin voimalat rakennetaan perustuksia myöten uudelleen. Tällöin voidaan hyödyntää kuitenkin valmiina olevia teitä, sähköverkkoa ja muuta infraa. Käytöstä poistettava tuulivoimapuistoalueen ennallistaminen riippuu maanomistajan toiminnasta.

Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määristä. Tuulivoimaloiden materiaalien kierrätyksen elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat varsin pienet, hanke- ja reittivaihtoehdosta riippuen 200–700 tonnia CO_2ekv. Suurin osa tuulivoimalan rakenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 %.

Purkamiseen käytettävien työkoneiden polttoaineiden kulutuksesta aiheutuu ilmastopäästöjä 160─300 tonnia CO_2ekv. Purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi Leilisuon tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennalliset noin 400–1 000 tonnin CO_2evk päästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset rakennettavan tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa vuosisadan puolivälin jälkeen käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto:

VE1 (8 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 160–170 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 200–400 tonnia CO_2ekv
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 3 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 360–570 tonnia CO_2ev

VE2 (8 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 160–170 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 200–400 tonnia CO_2ekv
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 2 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 360–570 tonnia CO_2ev

VE3 (14 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 280–300 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 400–700 tonnia CO_2ekv
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 4 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 680–1 000 tonnia CO_2ev

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

Kuva 125. *Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ilmastopäästöt.*

12.4.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi on Leilisuon tuulivoimapuistohankkeessa huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle

ja sähkönsiirrolle. Myös hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia tuulivoimapuiston lähiympäristön ilmastonmuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Lapin alueella noin 1,9–5,8 astetta ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 7–19 % kuluvan vuosisadan aikana. (Ilmatieteen laitos, 2022a) Tulevaisuuden tuulisuusdentilanteen arviointi on hankalampaa kuin esimerkiksi lämpötilojen nousun arviointi. Ilmastonmuutos ei tule aiheuttamaan suuria muutoksia tuulisuuteen Pohjois-Euroopassa, vaikkakin tuulisuuden odotetaan hieman lisääntyvän syksyisin (Gregow ym., 2020).

SRES-ilmastoskenaarioiden ilmastonmuutos kasvattaa keskimääräistä tuulen nopeutta jonkin verran Suomessa vuoteen 2100 mennessä. A1B- päästöskenaarion mukaan tuulisuus kasvaa merkittävästi (2–4 %) syys-huhtikuun tuulisen vuodenjakson aikana maan eteläosan rannikoilla sekä merialueistamme Suomenlahdella ja Pohjois- Itämeren ympäristössä aina Perämerelle saakka. (Suomen ympäristökeskus, 2011)

Tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalin ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin 7 %, rannikkoalueilla jopa 10–15 % vuosina 2021–2050. Toisaalta myös ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot, voivat vähentää tuulivoiman kokonaistuotantoa. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Suomen ympäristökeskus, 2011).

Tehdyn arvioinnin perusteella ilmastonmuutoksen hillintä nousee Leilisuon tuulivoimapuistohankkeessa keskeisemmäksi ilmastonäkökulmaksi kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

12.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

12.5.1 Vaikutusarvioinnin yhteenveto

Suurin osa Leilisuon tuulivoimapuiston elinkaaren aikana syntyvistä 25 500–71 000 tonnin CO_2ekv ilmastopäästöistä eli hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon 27 mukaisesti eniten päästöjä liittyy tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistukseen. Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen päästöt ovat yhteensä noin 22 000–66 000 tonnia CO_2ekv ja ne muodostavat hankevaihtoehdosta riippuen 70–90 % koko hankkeen hiilijalanjäljestä.

Erityisesti materiaalien ja komponenttien valmistuksella on selkeästi vaikutus. Hankkeen hiilijalanjäljen koko riippuu suurelta osin hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta, vaikkakin jälkimmäisen tekijän osalta luvussa 12.2.3 esitelty laskennallinen skaalaustapa voi virheellisesti korostaa yksikköteholtaan suurempien voimaloiden painoarvoa. Tuloksia tulkittaessa on huomattava, että kaikki rakentamisinvestoinnit aiheuttavat päästöjä ja rakentamisen aikaisen ”hiilipiikin”.

Taulukon 27 mukaan tulivoimapuiston puuston hiilivarasto pienenee hakkuiden ja raivausten vuoksi toteutettavista vaihtoehdosta riippuen 2 500–4 000 tonnia CO_2ekv. Metsäpoistuma on vaihtoehdosta riippuen arviolta noin 35–55 hehtaaria. Määrä on varsin pieni verrattuna Leilisuon hankealueen noin 1 000–1 100 hehtaarin metsäpinta-alaan tai Simon kunnan 136 000 hehtaarin metsätalousmaan määrään.

Tehty ilmastovaikutusten arvioinnin hiilivarasto- ja -nielutarkastelu ei sisällä puun muualle kuin runkoon sitomaa hiiltä eikä maaperän muokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutuksia. Tämän vuoksi aiheutuva hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todellisuudessa arvioitua suurempi. Syntyvä metsäpoistuma on kuitenkin osittaista ja osin väliaikaista alueen kehittyessä hakkuun jälkeen, sillä tuulivoimaloita ympäröivät alueet jatkavan hakkuun ja raivauksen jälkeen metsäpohjana.

Lisäksi on myös muistettava, että tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen sen tuulivoiman tuotanto kompensoi maankäytön muutoksen syntyvät hiilensidonnan menetykset nopeasti (Suomen luonnonsuojeluliitto, 2022).

Taulukkoon 27 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3.

Taulukko 27. *Leilisuon tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt*.*

	VE1 (8 voimalaa)	VE2 (8 voimalaa)	VE3 (14 voimalaa)
Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe	22 400–37 400 tonnia CO_2ekv	22 400–37 400 tonnia CO_2ekv	39 600–65 600 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen)	200–300 tonnia CO_2ekv	200–300 tonnia CO_2ekv	400–500 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos)	2 600 tonnia CO_2ekv	2 500 tonnia CO_2ekv	4 000 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen (purkaminen, materiaalien jatkokäsittely)	360–570 tonnia CO_2ekv	360–570 tonnia CO_2ekv	680–1000 tonnia CO_2ekv
Yhteensä	26 000–41 000 tonnia CO_2ekv	25 000–41 000 tonnia CO_2ekv	45 000–71 000 tonnia CO_2ekv
*Tuulivoimapuiston hiilinielun vuosimuutos***	100 tonnia CO_2ekv/vuosi	100 tonnia CO_2ekv/vuosi	200 tonnia CO_2ekv/vuosi

*Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksikkötehoille.
** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.

12.5.2 Sähköntuotanto muilla polttoaineilla

0-vaihtoehdossa Leilisuon tuulivoimapuistohanketta ei toteuteta. Tällöin tuulivoimapuiston materiaalien valmistamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja sen elinkaaren lopussa käytöstä poistamiseen liittyviä kielteisiä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset nettomääräiset ilmastovaikutukset sekä maakunnallisella että kansallisella tasolla.

Tuulivoimapuistovaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 tuotettavan tuulivoiman voidaan olettaa korvaavan tuulivoimapuiston käyttövaiheessa sähkömarkkinoilta muuta ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä. Taulukossa 28 esitetään Leilisuon tuulivoimapuiston oletetun 240–400 GWh:n vuosituotannon hiilidioksidipäästöt eri energialähteillä ja taulukko 29 sisältää energialähteillä tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun 30 vuoden käyttöajan aikana. Päästöt on laskettu Tilastokeskuksen (2023c) polttoaineiden ominaispäästökertoimilla.

Taulukko 28. *Leilisuon tuulivoimapuiston 8–14 yksikköteholtaan 6–10 MW:n voimalan 240–400 GWh:n sähkön vuosituotannon eri energialähteillä korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt.*

	Hiilidioksidipäästöt (tonnia CO_2/vuosi)
Tuulivoima	0
Maakaasu	48 000–80 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	60 000–100 000
Palaturve	88 000–147 000

Taulukko 29. *Eri polttoaineilla tuotetun energian hiilidioksidipäästöt Leilisuon tuulivoimapuiston oletetun 30 vuoden käyttövaiheen aikana.*

	Hiilidioksidipäästöt (tonnia CO_2) tuulivoimapuiston oletetun käyttövaiheen aikana (30 vuotta)
Maakaasu	1 440 000–2 400 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	1 800 000–3 000 000
Palaturve	2 640 000–4 410 000

12.5.3 Hanke ja sähköntuotannon päästökehitys Suomessa

Eri sektoreiden laatimien vähähiilisyystiekarttojen mukaan sähkön tarve tulee kasvamaan huomattavasti liikenteessä, lämmityksessä ja teollisuudessa. Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) skenaarion mukaan sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 g CO_2/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO_2/kWh vuonna 2050. Vuonna 2022 sähköntuotannon päästökerroin oli 62 g CO_2/kWh (Energiateollisuus ry, 2023)

Jakamalla Leilisuon tuulivoimapuisto eniten ilmastopäästöjä aiheuttavien tuulivoimapuistovaihtoehdon VE3 yhteenlasketut 71 000 tonnin CO_2ekv elinkaarenaikaiset päästöt oletetulla tuulivoimapuiston 30 vuoden käyttöajalla saadaan vuosittaisiksi päästöiksi keskimäärin 2 400 tonnia CO_2ekv/vuosi. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston sähkön suurimmalla vuosituotanto-oletuksella 400 GWh saadaan tuulivoimalan keskimääräiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6 g CO_2ekv/kWh.

Kerrointa ei ole mielekästä verrata kansalliseen sähköntuotannon kertoimeen tai sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia päästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida tuotantolaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi Leilisuon tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin AFRY:n (2020) taustaraportin päästökerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Leilisuon tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia kompensoisi rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneet ilmastopäästöt vaihtoehdon VE3 tapauksessa 3 vuoden 2 kuukauden kuluttua, jos vertailukohtana käytetään Suomen sähköntuotannon viimevuotinen ominaispäästöjen tasoa 62 g CO_2/kWh. VE1 ja VE2 tapauksissa takaisinmaksuaika olisi noin 1 vuosi ja 8 kuukautta. Tuulivoimapuiston energian takaisinmaksuaikalaskelmat ovat ainoastaan suuntaa antavia ja sisältävät elinkaarivaiheiden laskentaan liittyviä epätarkkuuksia. Lisäksi mitä suuremmat kompensoitavat sähköntuotannon päästöt ovat ja mitä pidempi tuulipuiston käyttöikä on, sitä nopeammin tuulivoimapuiston elinkaaren aiheuttamat päästöt kompensoituvat.

12.5.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Lapin Liitto laati vuonna 2020 Lapin Green Deal -tiekartan, jonka tavoitteita ovat hiilineutraaliuuden saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä, siirtyminen laaja-alaisesti kiertotalouteen ja taloudellisen

kasvun erottaminen luonnonvarojen käytön kasvusta sekä luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen pysäyttäminen. Lapin maakunnan tavoite on saavuttaa Hinku-maakunnan status, joka vaatii sitoutumista yhdessä maakuntien Hinku-kuntien kanssa vähintään 80 % kasvihuonekaasupäästöjen vähennykseen maakunnassa vuoteen 2030 mennessä. Sitoutuneiden Hinku-kuntien asukasmäärän tulee kattaa vähintään 80 % maakunnan asukasmäärästä. Yksi Lapin Hinku-kunnista on Leilisuon sijaintikunta Simo. Lapin Green Deal- tiekartta sisältää energiaa koskevan osion, jossa uusiutuvan energian lisääminen on nimetty yhdeksi kärkiteemaksi. (Lapin liitto, 2020)

Leilisuon tuulivoimapuiston elinkaaren ilmastovaikutukset eivät näy kunnolla Lapin maakunnan ilmastopäästöjen seurannassa. Hankkeen elinkaaripohjainen hiilijalanjäljen laskenta eroaa periaatteeltaan maakunnan ja kuntien aluelähtöisiin ilmastopäästöihin keskittyvästä käyttöperusteisesta laskennasta. Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä syntyy Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä näy Suomen eikä Lapin päästölaskelmissa. Rakentamisen ja hankkeen elinkaaren lopun energiaperäiset päästöt näkyvät reilun 30 vuoden jänteellä maakunnan käyttöperusteisissa päästöissä. Esimerkiksi vaihtoehtojen rakentamisvaiheen parin vuoden aikana tapahtuvat työkoneiden ja kuljetusten yhteenlasketut 200–500 tonnin CO_2-ekv päästöt vastaavat vain parisen prosenttia Simon Hinku-menetelmällä (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023) lasketuista vuosittaisista päästöistä. Tuulipuiston rakentamisen aiheuttamasta maankäytön muutoksesta tapahtuva 35–55 hehtaarin metsäpoistuma on suhteessa pieni kunta- tai maakuntatasolla, jos sitä verrataan Simon tai etenkin Lapin maakunnan metsätalousmaan pinta-alaan.

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Leilisuon tuulivoimapuiston tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Simon ja Lapin ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmin osaksi niiden ilmastotyötä. Esimerkiksi vuoden 2020 tiedoilla laskettuna tuulivoimapuiston tuotanto olisi pienentänyt laskennallisesti maakunnan päästöjä tuotantomäärästä riippuen 1–2 % (20 000–33 000 tonnia CO_2ekv). Simon Hinku-päästöt ovat jo nyt tuulivoiman tuotannon vuoksi laskennallisesti negatiiviset. Leilisuon hankkeen sähköntuotanto olisi kasvattanut kunnan tuulivoimasta saaman hyvityksen määrää 60–100 %. Tällaisten laskennallisten kompensaatiovaikutusten merkitys on toki pienempi tulevaisuudessa sähkön ominaispäästöjen pienentyessä sähkön vähäpäästöisyyskehityksen myötä.

12.5.5 Vaihtoehtojen vertailu

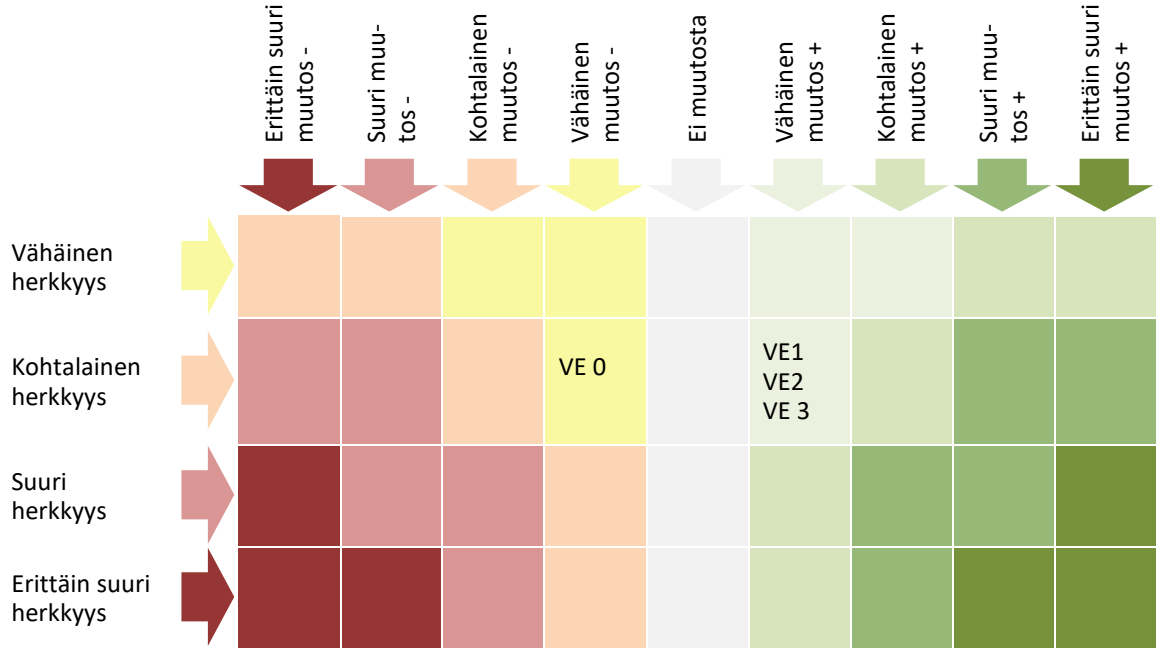
Leilisuon tuulivoimapuiston hiilijalanjälkenä tarkasteltavat materiaali- ja tuote-, rakentamis- ja toiminnan päätösvaiheen ilmastovaikutukset ovat tulkittavissa merkittävyydeltään vähäisesti kielteiseksi (arviointiselostuksen käyttämällä Imperia-asteikolla Vähäinen muutos-). Tulkintaan vaikuttaa erityisesti tuulivoimaloiden osalta rakentamiseen liittyvien materiaalien vaikutukset.

Vaikka tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan, hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tuulivoimapuistohankkeet voidaan kokonaisuudessaan tulkita ilmastovaikutuksiltaan vähäisesti merkittäväksi eli Imperia-asteikolla Vähäinen muutos+. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen ilmastovaikutusten välillä ei ole käytännössä suurta keskinäistä eroa. Voimaloiden määrän vuoksi vaihtoehdon VE3 toteuttamisesta aiheutuu vaihtoehtoja VE1ja VE2 enemmän ilmastopäästöjä. Toisaalta suurempi tuulivoimaloiden lukumäärä synnyttää käyttövaiheessa enemmän myönteisiä vaikutuksia, jos tuulivoimapuiston tuotanto korvaa enemmän päästöjä aiheuttavia energialähteillä sähköntuotannossa ja yhteiskunnan sähköistymisen myös muussa energiankäytössä.

0-vaihtoehdossa Leilisuon tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Toisaalta 0-vaihtoehdossa menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto. Jos se korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetulla sähköllä tuulivoimapuiston käyttövaiheen mittaisella aikajänteellä, hiilidioksidipäästöt voivat olla polttoaineesta riippuen ovat

1 440 000–4 410 000 tonnia CO_2. Tämä on ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden huomattavasti enemmän kuin luvun 12.5.1 taulukossa 27 esitetyt tuulivoimapuistolle arvioidut elinkaaripäästöt. Siksi 0-vaihtoehdon ilmastovaikutukset tulkitaan hieman kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Taulukko 30. *Leilisuon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2 ja VE3) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Leilisuon tuulivoimahankkeessa on mahdollista lieventää tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ilmastovaikutuksia. Teräs, alumiini ja betoni vaikuttavat merkittävästi tuulivoimaloiden ilmastopäästöihin. Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla teknistaloudelliset reunaehdot huomioiden vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Vaikka on haaste vaikuttaa pitkissä toimitusketjussa syntyviin voimaloiden välillisiin ilmastopäästöihin, niin on muistettava, että osa käytetyistä materiaaleista, kuten metallit, ovat käytössä kestäviä ja pitkäikäisiä. Esimerkiksi tuulivoimaloiden materiaaleista on jopa 80–95 % nykyisellään kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2020). Jatkosuunnittelussa tuleekin tunnistaa, miten hanke voi kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe, 2017). Tuulivoimapuiston rakentamishankkeen vaikutusten tunnistamisessa ja toteutustapojen valinnassa voidaan hyödyntää erityisesti infrarakentamiseen soveltuvia hiilijalanjäljen laskentamenetelmiä ja työkaluja.

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättöpuut

edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä. Näihin vaikuttavat maanomistajan valinnat, sillä alueen maapohja ja puusto pysyvät koko hankkeen elinkaaren ajan maanomistajan omistuksessa.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Merkittäviä ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Tuulivoimalatyyppi ja energiantuotantoteho ei ollut tiedossa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestas Wind Systems AS:n elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja. Lisäksi aineistoa on skaalattu yksinkertaisin menetelmin sopimaan yksikköteholtaan ja tornikorkeudeltaan suuremman tuulivoimalan tarkasteluun.

Tuulivoimalapuiston elinkaarivaiheisiin sisällytettyjen päästölähteiden osalta on jouduttu tekemään rajauksia. Kuljetuksia, rakentamista, ylläpitoa ja huoltoa sekä purkamista koskevat rajaukset ja huomioimatta jättämiset on tehty pääosin laskentatietojen arvioinnin vaikeuden tai laskenta- ja oletusten tietojen puuttumisen vuoksi. Rajaukset aiheuttavat epävarmuutta eri elinkaarivaiheiden laskennallisiin arvioihin, mutta ne eivät vaikuta tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kokonais- ja merkittävyysarviointeihin.

Myös maankäytön muutoksen arviointiin ja sen kattavuuteen liittyy epävarmuutta. Johtuen maaperään sitoutuneen hiilen määrästä ja tarkempien laskentatietojen puuttumisesta, maaperähiilen muutoksen arviointi on tässäkin tapauksessa yksi ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuustekijä. Lisäksi metsien ilmastovaikutukset ovat dynaaminen ja tarkastelun aikajänteestä riippuva kokonaisuus. Siihen vaikuttavat muun muassa se, miten hakkuut muuttavat metsien hiilivarastoa ja tulevaisuuden nielua, mihin hakattu puu käytetään ja kuinka paljon hyödynnetyllä puulla saadaan substituutiovaikutusta, kun puu korvaa muita elinkaarensa aikana paljon ilmastopäästöjä aiheuttavia materiaaleja tai energialähteitä. Nettomääräiset ilmastovaikutukset riippuvat tarkastelujänteen pituudesta. Puuston hiilinieluja varastoarviot perustuvat arvioinnissa yleistettyihin keskimääräisiin lukuarvoihin, josta aiheutuu ilmastovaikutusten arviointiin ja päästölaskelmien tuloksiin epävarmuutta.

13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppeihin. Putkilokasvilajiston osalta keskitytään suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin, joita ovat esimerkiksi direktiivien mukaiset lajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit sekä muuten arvokkaat ja alueellisesti harvinaiset lajit.

13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Leilisuon tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuulivoimapuiston alueen, maakaapelireitin alueen sekä niiden välittömän lähiympäristön, keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista.

Leilisuon alueella tunnistetut arvokkaat kohteet ovat lähinnä suoluontokohteita. Arvokkaiden luontokohteiden luonnontilaan, lajistoon ja ominaispiirteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääasiassa suorien pinta-alavaikutusten, reunavaikutuksen ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Vaikutuksia soiden luonnonarvoihin käsitellään lajiston, suotyyppien ja suokokonaisuuksien kautta, ja lisäksi arvioidaan vaikutuksia lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Vaikutuksia tarkastellaan myös tavanomaisen talousmetsien lajiston kannalta. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on kuitenkin suoluonnon hydrologiavaikutusten tunnistamisessa.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Leilisuon tuulivoimapuiston hankealueilla on tehty luontoselvityksiä maastokaudella 2021 ja 2023. Näiden selvitysten tuloksia hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Mika Jokikokko.

13.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Vaihtoehdon VE3 mukaisen hankealueen luontokohteita ja yleistä metsäluontoa on inventoitu 2,5 maastotyöpäivän ajan kesäkuussa ja syyskuussa 2021. VE1:n ja VE2:n mukaisen hankealueen osalta tehtiin täydentävä selvitys 11.8.2023, keskittyen alueen suoluontoon. Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle ja alueelta on rajattu hankesuunnittelussa huomioitavia suoluontokohteita. Inventointien taustatietoina on hyödynnetty Suomen lajitietokeskuksen aineistoja (laji.fi -tietokanta) sekä Metsäkeskuksen avointa metsävaratietoa (Metsäkeskus 2023a).

Inventoinneilla pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain nojalla suojellut luontotyypit (LSL 64 § ja 65 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (MetsäL 10 §)
- Vesilain suojaamat vesiluontotyypit (VesiL 2 luku 11 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 76 § / LSA 22 §)

- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit (LSA liite 5, Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017), uhanalaiset lajit (LSA liite 4, Hyvärinen ym. 2019) sekä alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ryttäri ym. 2012, Sammaltyöryhmä, 2021, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahopuustoa sisältävät kohteet, METSO-ohjelman kriteerit täyttävät kohteet (Syrjänen ym., 2016), geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt

13.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia –hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Finnish Consulting Group). Ne on päivitetty huomioiden Ympäristöministeriön ja Suomen Ympäristökeskuksen laatima uusi ohjeistus (Mäkelä & Salo 2021), joka tuo maankäytön suunnittelulle suositukset hyviksi käytännöiksi luontoarvojen huomioimisesta. Keskeisenä muutoksena on luontokohteen arvoluokan huomioiminen sen herkkyyttä määriteltäessä. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesilain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Metsälain mukaisia kohteita ei nykyohjeistuksen mukaan erikseen selvitetä (Mäkelä & Salo 2021). Natura-luontotyyppien osalta herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyypin kyky palautua.

Suoluontotyyppeihin kohdistuvien hydrologisten muutosten arvioimiseksi suoveden virtaussuuntia tarkasteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelulla, ja mahdollisia hydrologisia muutoksia arvioitiin asiantuntija-arviona.

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan mm. seuraavia näkökohtia:

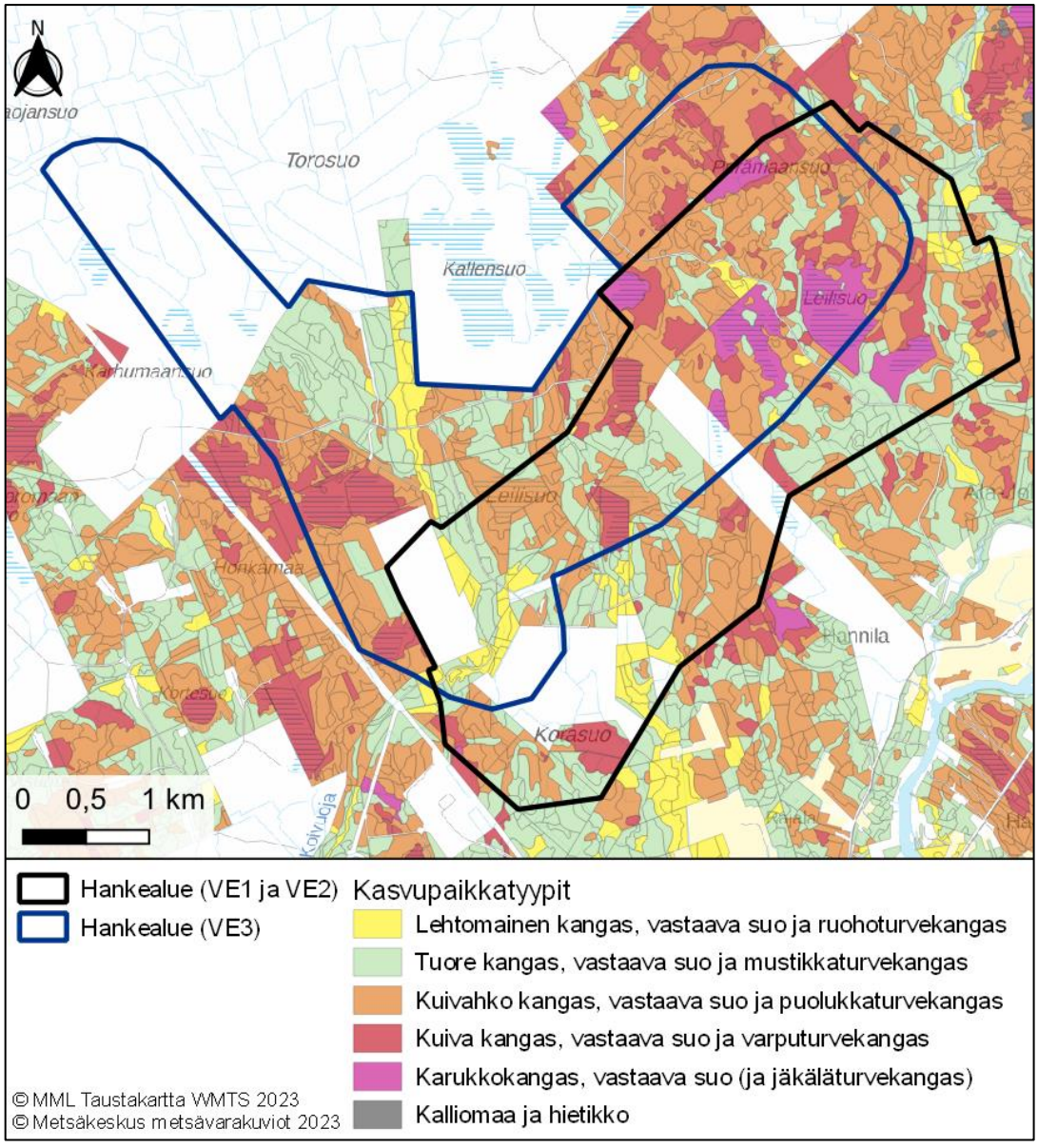
- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen / lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti

- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin

13.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

13.3.1 Yleiset kasvillisuusolosuhteet

Hankealue sijoittuu Pohjanmaan–Kainuun metsäkasvillisuusvyöhykkeelle sekä keskiboreaaliselle Lapin kolmion (3c) kasvillisuusvyöhykkeelle aivan keskiboreaalisen Pohjanmaan (3a) kasvillisuusvyöhykkeen rajan tuntumaan. Suokasvillisuusvyöhykkeistä alue on Pohjois-Pohjanmaan aapasuoalueella (3b). Metsät ja turvekankaat ovat kauttaaltaan intensiivisessä metsätalouskäytössä, ja aikanaan turvetuotantoa ja metsänkasvatusta varten tehdyt laajat ojitukset sekä alueen tiestö ovat heikentäneet suokokonaisuuksien luonnontilaa merkittävästi. Metsätyypeistä alueella vallitsee kuivahko kangas, joskin rehevämpiäkin tyyppejä esiintyy. Laajalti mesotrofisten aapojen ja niiden muuttumien lisäksi esiintyy hieman lettoa ja lettonevaa. Vaikka alue on osin rehevää, varsinaista kalkkivaikutusta ei esiinny.



Kuva 126. *Hankealueen kasvupaikkatyypit Metsäkeskuksen metsävara-aineiston (2023a) mukaan.*

13.3.2 Talousmetsät

Hankealueiden kivennäismaan talousmetsät ovat iältään nuoria, suurelta osin noin 30–60-vuotiaita kasvatusmetsiä. Uudistuskypsiä kuvioita ja hakkuuaukeita on niukasti lukuun ottamatta Viherinhuhdan laajoja siemenpuuhakkuita vaihtoehdon VE3 hankealueen länsiosassa. Kankaiden yläosat ovat alueella vallitsevaa mäntyvaltaista kuivahkoa kangasta, mutta alavammilla alueilla esiintyy myös sekapuustoisia ja kuusivaltaisia tuoreita kankaita sekä hieman lehtomaista kangasta. Ne ovat osin soistuneita ja vaihettuvat tyypillisesti mustikka- ja ruohoturvekankaisiin entisten rehevien suolaiteiden ja luonnontilaltaan kauttaaltaan muuttuneiden pienvesien lähellä, esimerkiksi Koivuojan varressa. Myös karumpia turvekankaita, kuten puolukkaturvekangasta, tai niitä kohti hitaasti kehittyviä muuttumia on paljon hankealueiden etelä- ja keskiosan peruuttamattomasti muuttuneiden, vain keskeltä suhteellisen pienialaisesti ojittamattomien aapojen laidoilla. Hankealueiden talousmetsistä suuri osa onkin turvekankaita tai osin soistuneita kankaita. Tuoreita kunnostusojituksia ei esiinny merkittävästi.




Kuva 127. *Kankailla vallitsee kuivahko kangas (vas.) ja tuore kangas, jota esiintyy runsaasti alavammilla alueilla. Kankaiden osin soistuneissa alaosissa ja niihin vaihettuvilla turvekankailla esiintyy runsaasti rehevämpiäkin tyyppejä, kuten ruohoturvekangasta luonnontilaltaan muuttuneen Koivuojan varressa (oik.).*

13.3.3 Suoluonto ja pienvedet

Hankealueiden suokokonaisuudet ovat luonnontilaltaan muuttuneita laajojen turvetuotantoa ja metsätaloutta varten tehtyjen ojitusten sekä soiden hydrologiaan vaikuttavien ja niitä pirstovien teiden vuoksi. Suokokonaisuudet ovat suurimmaksi osaksi välipintaisia aapoja, mutta VE3 hankealueen länsiosan osin suhteellisen luonnontilaisena säilynyt Karhumaansuo sisältää myös laajoja rahkaisia osia, joiden rahkoittumista ojitus on nopeuttanut. Karhumaansuollakin on havaittavissa kuivahtamista ojien välittömän lähiympäristön ulkopuolella. Karhumaansuon lisäksi kaikissa vaihtoehdoissa hankealueella sijaitsevan Kaunismaan ympäristössä on vesitaloudeltaan ja kasvillisuudeltaan melko luonnontilaisina säilyneitä pienialaisia aapasuon osia. Muutoin suot ovat luonnontilaltaan peruuttamattomasti muuttuneita turvekankaita, muuttumia ja kuivakoita. Aavat ovat vallitsevasti mesotrofisia, osin oligotrofisia, suotyypeiltään enimmäkseen rimpi- ja saranevoja. Luonnontilaisimmilla laidoilla esiintyy runsaasti sararämettä, jota on kuitenkin kokonaisuudessaan luonnontilaisena jäljellä enää vähän. Karut aapojen laidat ovat monin paikoin rahkarämeen vallitsemia, ja kaikkien vaihtoehtojen hankealueen eteläosassa sekä Leilisuolla vallitsevat kalvakkanevan, kalvakan saranevan sekä rimpinevan muuttumat ja kuivakot. Soiden laitamilla ja pienvesien ympäristössä aikoinaan esiintyneet, paikoin rehevät korvet ovat kaikki muuttuneet turvekankaiksi tai otettu metsätalouskäyttöön, eikä puustoltaan ja vesitaloudeltaan luonnontilaisia korpia enää juuri esiinny. Poikkeuksen muodostavat Martimo-ojan varren soistumat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Kaunismaan ympäristön suhteellisen luonnontilaisilla soilla (kaikki hankealueet) esiintyy lettonevaa ja vaihtoehdon VE3 hankealueella Viherinhuhdan reunalla hieman lettorämettä. Kokonaisuudessaan trofialtaan korkeampia suotyyppejä esiintyy silti alueellisesti hyvin niukasti.

Alueen pienvedet ovat pääasiassa muuttuneita. Pienet purot ja norot on käytännössä kauttaaltaan tuhottu ojituksen yhteydessä. Kaikissa vaihtoehdoissa hankealueen poikki virtaava Koivuoja on perattu ja rantaan asti metsätalouskäytössä. Sen valuma-alue on suureksi osaksi ojitettu tai turvetuotannossa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueelle sijoittuu pieneltä osin Martimo-oja, jonka uoma on pysynyt suhteellisen luonnontilaisena ja jonka laitamilla esiintyy luhtaisuutta ja korpisuutta. Martimo-oja saa alkunsa pohjoisempana sijaitsevalta Martimoaavan Martimojärveltä ja sen valuma-alue laskukohdassa Simojokeen on noin 110 km^2, jolloin sen luokittelu valuma-alueen koon perusteella on puron ja joen välimaastossa (100 km^2). Pintavesien ekologisessa tilaluokittelussa Martimo-oja on luokiteltu keskisuureksi turvemaiden joeksi. Hankealueen kohdalla valuma-alue on kuitenkin alle 100 km^2, joten se on käsitelty tässä pienvetenä.



Kuva 128. *Osa alueen pääosin mesotrofisista aavoista on säilynyt tietyiltä osiltaan kohtuullisen luonnontilaisina, kuten Kaunismaan ympäristössä esiintyvä mesotrofinen rimpinevaräme.*

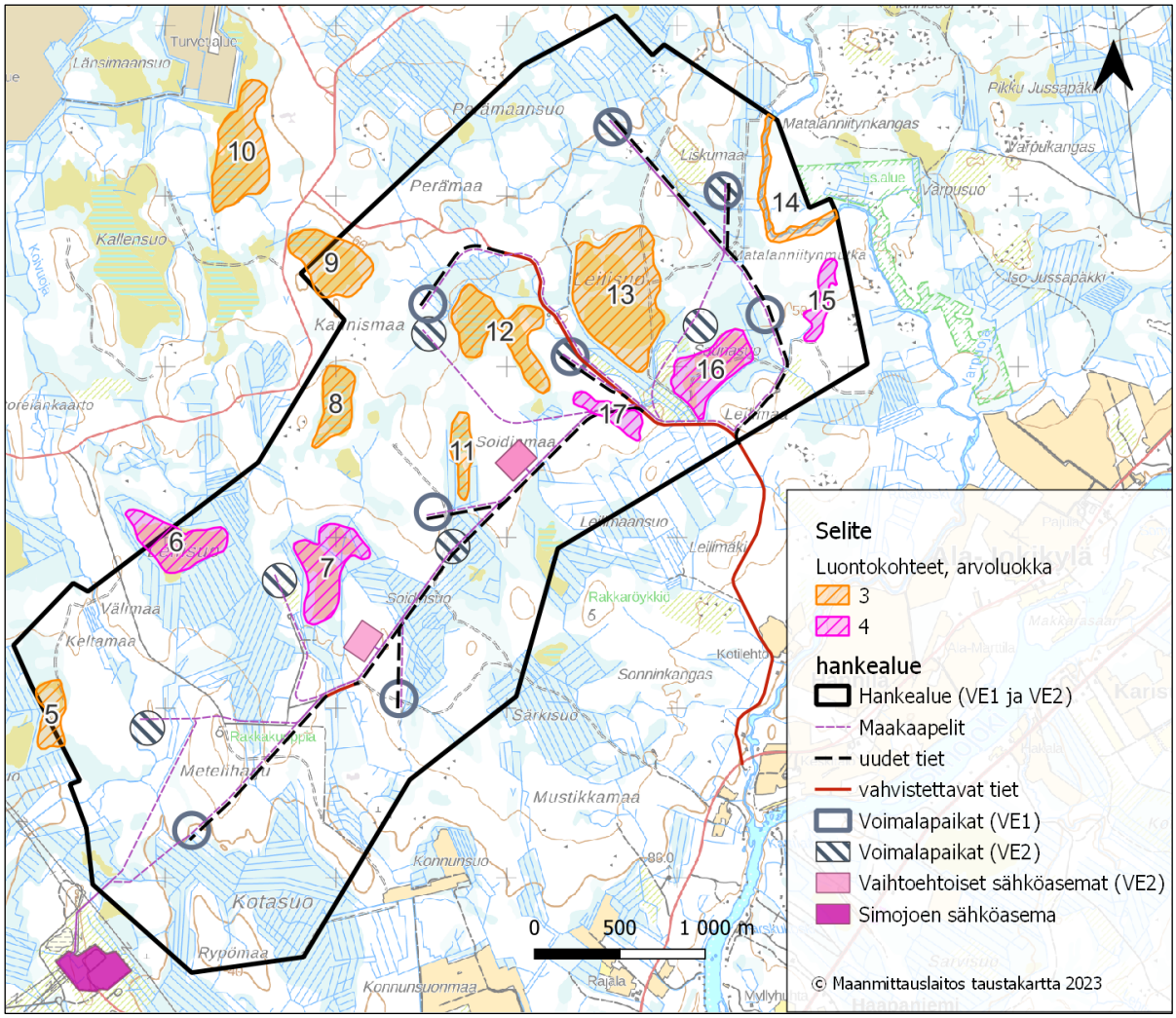


Kuva 129. *Hankealueiden soista suurella osalla on muutoksia vesitaloudessa ja kasvillisuudessa myös ojittamattomilla osillaan, kuten kuvassa Leilisuon mesotrofisen nevan kuivakolla.*

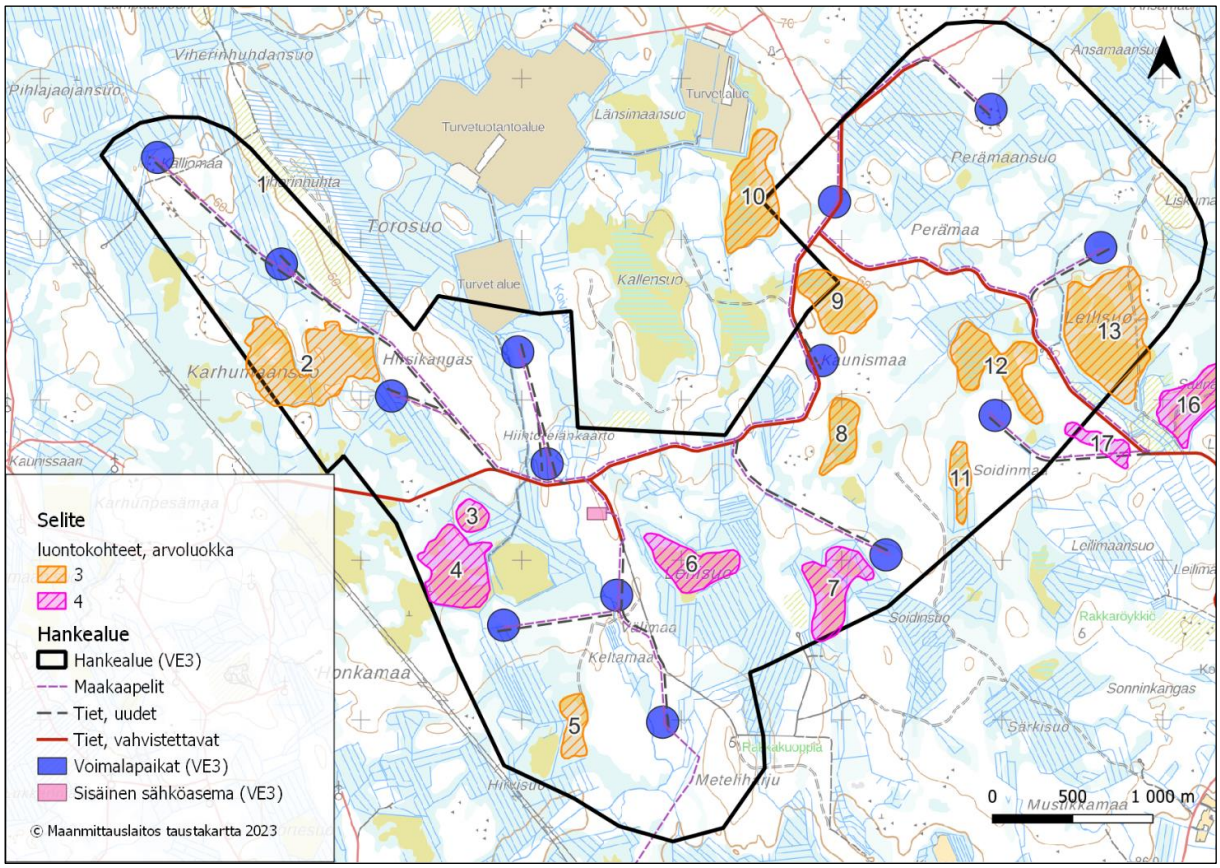
13.3.4 Arvokkaat luontokohteet

Hankealueilla ei sijaitse vesilain 2 luvun 11 §:n määritelmän mukaisia pienvesiä, luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §) tai muita lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Hankealueiden luontoarvot perustuvat pääosin suoluontoon, ja niiltä rajattiin useita luontotyyppien uhanalaisuuteen perustuvia luontokohteita. Niistä tärkeimpiä ovat vaihtoehdon VE3 hankealueelle sijoittuvan Karhumaansuon ja kaikissa vaihtoehdoissa hankealueelle ainakin osittain sijoittuvan Kaunismaan ympäristön vesitaloudeltaan hyvin säilyneet osat, ja suokohteilla esiintyy pienialaisesti lettoa sekä lettonevaa. Soiden luonnontila on kuitenkin laajalti muuttunut, ja laajemmat kohtuullisen luonnontilaiset suokokonaisuudet, kuten Kallensuo, jäävät kaikissa vaihtoehdoissa hankealueen ulkopuolelle. Metsätaloudessa huomioidut (Metsäkeskus, 2023b) kohteet (MetsäL 10 §) kuuluvat rajattuihin luontokohteisiin siinä määrin kuin ne edustavat uhanalaisia luontotyyppejä.

Luontokohteiden sijainnit on esitetty kuvissa 130–131 ja ne on kuvailtu tarkemmin luontoselvitysraportissa.



Kuva 130. *Luontoselvityksessä löydetyt arvokkaat luontokohteet hankealueella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.*



Kuva 131. *Luontoselvityksessä löydetyt arvokkaat luontokohteet hankealueella vaihtoehdossa VE3.*

13.3.5 Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto

Hankealueilla ei selvityksissä havaittu valtakunnallisesti uhanalaisia tai luontodirektiivin liitteiden II ja IV b kasvilajeja, mutta sen soilla tavataan joitain paikallisesti arvokkaita putkilokasvi- ja sammallajeja. Luontokohteiden arvolajisto on esitetty luontokohteiden kuvauksen yhteydessä luontoselvityksen (liite 5) taulukossa 4.

Osalla suokohteista esiintyy pienin peittävyyksin lettolajeja sekä suomen kansainvälisiin erityisvastuulajeihin (Rassi ym., 2001) lukeutuvia kasveja: **vaaleasaraa** (*Carex livida,* RT 3a) ja van **mmalta** (Sphagnum subfulvum). Vaaleasaraa on myös keskiosastaan ojittamattomilla nevamuuttumilla ja -kuivakoilla. Useilla hankealueiden keskiravinteisilla rimpinevoilla kasvava vaaleasara ei ole kovin harvinainen eikä edes erityisen herkkä rimpien kuivumiselle. Tietyillä alueilla se kuitenkin ilmentää soiden luonnonarvoja. Rehevien soiden lajistoon lukeutuu myös hankealueilta löydetty pohjanrahkasammal, joka on tyypillinen välipintojen lettonevalaji.

Luontokohteella 9 (Kaunismaan suo N) havaittiin **rimpivihvilää** (*Juncus stygius*), joka on mesotrofisten rimpien laji ja alueellisesti uhanalainen keskiboreaalisella Pohjanmaalla (3a), mutta ei Lapin kolmiossa (3c).

Uhanalaisista tai alueellisesti merkittävistä lajeista ei ole aiempia havaintoja vaihtoehdon VE3 hankealueelta laji.fi-tietokannassa (Suomen lajitietokeskus, 2022). Kaikkien hankealueiden rajan tuntumassa, Kaunismaan länsipuolella luontokohteella 9, on havaittu kaksi koko maassa rauhoitettua putkilokasvilajia: silmälläpidettävä **suovalkku** (*Hammarbya paludosa*) ja vaarantunut **veripunakämmekkä** (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta*). VE3 hankealueella Länsimaansuolla (luontokohteella 10) on rekisterihavainto **suopunakämmekästä** (Suomen lajitietokeskus, 2022). Suovalkku ja punakämmekkä ovat vähintään mesotrofisten soiden lajistoa, ja ne indikoivat suon vähintäänkin kohtuullisesti säily-

nyttä vesitaloutta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueelta Martimo-ojalta (luontokohde 14) on havaintotietoja rauhoitetusta, 3c-alueella uhanalaisesta **keltakurjenmiekasta** (*Iris pseudacorus*, RT 3c, rauhoitettu) vuodelta 1991 sekä 3a-alueella uhanalaisesta **pussikämmekästä** (*Coeloglossum viride*, NT, RT 3a).

Luontokohteiden ulkopuolella, Soidinmaan pohjoisosan suon metsätalouskäyttöön otetun ruoho- ja heinäkorven ohutturpeisessa laidassa havaittiin Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin lukeutuvaa **pallopäärahkasammalta** (*Sphagnum wulfianum*). Pallopäärahkasammal on etupäässä luonnontilaisten korpien laji. Toinen Martimo-ojan läheisyydessä sijaitseva keltakurjenmiekkahavainto sijoittuu luontokohteen ulkopuolelle, suhteellisen lähelle vaihtoehtojen VE1 ja VE2 itäisintä voimalapaikkaa. Luontokohteiden ulkopuolella ei havaittu muuta arvokasta kasvilajistoa eikä sellaisesta ole rekisterihavaintoja (Suomen lajitietokeskus, 2022).

13.3.6 Vaikutuskohteiden herkkyys

Kaikissa hankevaihtoehdoissa hankkeen vaikutusalueen herkkyys muutoksille kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on kokonaisuudessaan *kohtalainen*. Hankealueen luontoarvot perustuvat suoluontoon ja virtavesiluontoon. Alueella on edustavia, luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suoluontokohteita sekä virtavesikohde, joilla esiintyy uhanlaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppejä. Osalla kohteista on myös vaateliaiden, valtakunnallisesti uhanalaisten ja silmälläpidettävien sekä alueellisesti uhanalaisten lajien kasvupaikkoja. Kivennäismaiden ja turvekankaiden talousmetsien herkkyys muutoksille on vähäinen.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa sekä kohteiden pirstoutuneisuuteen alueella. Kasvilajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään uhanalaisuusluokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

13.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

13.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin kahden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisesta riippuen raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 m etäisyydelle voimalan tornista tai lähes 100 m päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 250 m pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli 10 m leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 metriä; suorillakin alueilla tien leveys on vähintään 5 metriä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 15–20 metriä leveä. Myös sähköasema-aluevarausten sisältä raivataan puustoa. Rakennustöiden suora pinta-alavaikutus rajoittuu rakennettaville alueille ja siten vain hyvin pieneen osaan hankealuetta (ks. luku 4).

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman, reunavaikutteisen kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutteisten alueiden pienilmasto muuttuu mm. kosteuden, tuulisuuden, valoisuuden ja maksimilämpötilojen sekä lämpötilavaihtelun suhteen. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa: reunan metsäkasvillisuuden koostumus sekä kasvilajien runsaussuhteet muuttuvat. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Moen ja Jonsson 2003, Päivinen ym. 2011, Pykälä 2019, Väistö 2018). Reunavaikutuksen voimakkuus kuiten-

kin vaihtelee lajiryhmittäin ja erityyppisten ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Luontaisenkin reunavaikutuksen on havaittu vähentävän jäkälien lajimäärää (Moen ja Jonsson 2003, Esseen 2006). Reunavaikutukselle herkkiä ovat myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät, mutta reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä kovin kauas ulottuva (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä.

Rakennettavilla tuulivoimaloilla ja teillä voi olla välillisiä vaikutuksia luontotyyppeihin ja niille ominaiseen kasvilajistoon hydrologisten muutosten vuoksi. Vaikutusaluetta on periaatteessa koko valuma-alueen osa, joka jää rakenteiden alapuolelle, mutta käytännössä suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakenteiden lähiympäristöön, korkeintaan satojen metrien päähän. Tuulivoimahankkeiden vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin eivät yleensä ulotu kauas rakennuspaikoilta.

Tuulivoimapuiston kasvillisuusvaikutukset ajoittuvat hankkeen rakentamisen ja toiminnan sekä tuulivoimaloiden purkamisen ajalle. Voimaloiden purkamisen jälkeinen vaikutus riippuu alueelle tulevasta maankäytöstä. Suorat luontotyyppeihin ja niiden kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista kivennäismaan maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti). Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Välilliset vaikutukset ovat usein paikallisia ja ilmenevät voimakkaimmin hankkeen rakennusvaiheen aikana. Reunavaikutus säilyy tuulipuiston toiminnan ajan, ja hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin tuulivoimapuiston toiminnan jo loputtua.

Maakaapelit kaivetaan maahan. Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia, jolloin maakaapelin asentaminen ei aiheuta juuri suurempaa muutosta kuin pelkän tien rakentaminen / parantaminen. Lisäksi hankealueen eteläosasta Simojoen sähköasemalle suuntautuu maakaapelireitti kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutus kohdistuu metsätalouskäytössä olevalle alueelle ja on siten vähäinen.

Leilisuon hankkeessa rakennettavat voimalat sijoittuvat pääosin kivennäismaan tai turvekankaan ikärakenteeltaan nuoriin talousmetsiin. Huoltoteiden rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevia teitä ja ajouria, mutta myös uutta huoltotietä joudutaan rakentamaan. Vaikutukset kohdistuvat suurelta osin puustoisille, tavanomaisessa metsätalouskäytössä oleville alueille, alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsätyyppeihin, joiden pinta-ala suhteessa hankealueeseen on pieni. Talousmetsien reunavaikutus ja pirstoutuneisuus kuitenkin lisääntyy selvästi. Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi etenkin reunavaikutuksen lisääntymisen ja alueen pirstoutumisen vuoksi. Vaikutusten merkittävyys jää kuitenkin **vähäiseksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa, joilla ei tavanomaisen kasvillisuuden kannalta ole suurta eroa.

13.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Suoluontokohteet 1–4 ja 10 sijoittuvat VE1:n ja VE2:n hankealueen ulkopuolelle, VE3:n hankealueelle, etäälle VE1:n ja VE2:n rakenteista. Niihin ei kohdistu vaikutuksia VE1:ssä ja VE2:ssa. Viherinhuhdan letto (luontokohde 1) sijoittuu useiden satojen metrien etäisyydelle VE3:n rakenteista, **eikä siihen kohdistu vaikutuksia** missään hankevaihtoehdossa. Karhumaansuo N:n (luontokohteen 2) koillispuolelle, jolta suo saa pintavaluntaa, noin 19 m etäisyydelle luontokohteen rajasta sijoittuu VE3:n uusi huoltotie ja maakaapelireitti. Suon lounaispuolelle, noin 125 m etäisyydelle, sijoittuu voimalapaikka. Suon herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, ja lähinnä rakenteita uhanalaisimmat suotyypit ovat mesotrofisia sararämeitä (EN/VU); myös rimpinevaa on runsaasti. Varsinkin huoltotien rakentaminen tehostaa olemassa olevan metsäojituksen kuivattavaa vaikutusta ko. suohon, mutta näkyvä vaikutus rajoittuu suon reunaosiin. Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäisiksi** VE3:ssa. Luontokohteet

3 ja 4 (Karhumaansuo S) ovat vähintään 190 m etäisyydellä lähimmästä voimalanpaikasta ja huoltotiestä. Ne ovat tilaltaan heikentyneitä, kuivuneita, herkkyydeltään vähäisiksi arvioituja. Voimaloiden, teiden ja maakaapelireittien rakentamisella on korkeintaan marginaalinen kuivattava vaikutus, ja vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi** VE3:ssa. Luontokohde 10 sijoittuu 350 m etäisyydelle lähimmästä voimalanpaikasta ja 200 m etäisyydelle parannettavasta huoltotiestä ja maakaapelireitistä; sen herkkyys arvioidaan kotalaiseksi. Nämä rakenteet sijoittuvat kivennäismaalle, suoveden lähtöalueelle. Suuresta etäisyydestä johtuen suon vesitalouteen ei arvioida kuitenkaan kohdistuvan muutoksia, ja vaikutuksia **ei aiheudu**.

Luontokohde 5 (Hirvisuo) sijaitsee useiden satojen metrien etäisyydellä suunnitelluista voimalanpaikoista ja muista rakenteista, eikä siihen kohdistu vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa. Samoin viereisten ojitusten jo kuivattama luontokohde 6 (Leilisuo) sijaitsee yli 300 m etäisyydellä lähimmästä voimalanpaikasta (VE3) ja yli 100 m päässä parannettavasta huoltotiestä, eikä siihen kohdistu vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa.

Soidinsuo (luontokohde 7) sijaitsee 130–160 m päässä VE2:n ja VE3:n voimalanpaikoista ja lähimmillään noin 70 m päässä maakaapelireiteistä ja uusista huoltoteistä. Se on jo ojitusten kuivattama, herkkyydeltään vähäiseksi–kohtalaiseksi arvioitu, ja rakentaminen voimistaa hieman kuivumista. Vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen** vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, ja vaihtoehdossa VE1 vaikutuksia **ei muodostu.**

Luontokohde 8 sijaitsee lähimmillään 260 m etäisyydellä VE3:n voimalanpaikasta, ja luontokohde 9 lähimmillään 180 m etäisyydellä VE3:n voimalapaikasta. Lisäksi luontokohteen 9 viereen sijoittuu parannettava huoltotie vaihtoehdossa 3. Luontokohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Rakentaminen ei heikennä merkittävästi suoveden saantia, ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** vaihtoehdossa VE3; muissa vaihtoehdoissa **vaikutuksia ei muodostu.**

Luontokohde 11 sijoittuu 180 m etäisyydelle VE1:n voimaasta ja 45 m etäisyydelle sen maakaapelireitistä ja sähkönsiirrosta; VE2:n vastaavat ovat etäämpänä. Kohteella on lettonevaa ja sen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, mutta koska suovedet valuvat suolle pohjoisesta, rakentamisen aiheuttama kuivatusvaikutus on **vähäinen** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2; VE3:ssa vaikutuksia ei ole.

Luontokohteista 12 ja 13 lähimmillään 160 m etäisyydelle (hieman vaihtoehdosta riippuen) sijoittuu voimalanpaikkoja ja huoltoteitä maakaapelireitteineen lähimmillään noin 75 m etäisyydelle. Kohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Missään vaihtoehdossa suoveden luontainen valuminen lähtöalueilta suolle ei esty kokonaan, ja lievän kuivatusvaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi** kaikissa kolmessa vaihtoehdossa.

Luontokohde 14 (Martimo-oja) sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta ja 170 metriä uudesta tiestä (VE1). Kohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi** vaihtoehdossa VE1. Muissa vaihtoehdoissa vaikutuksia **ei muodostu**.

Luontokohde 15 (Matalaniitynmutkan suo) on noin 230 metriä lähimmästä voimalasta ja 140 metriä uudesta tiestä (VE1). Kohteen herkkyys on kohtalainen, mutta etäisyyden vuoksi vaikutuksen merkittävyys on vähäinen vaihtoehdossa VE1 ja vaikutuksia **ei muodostu** muissa vaihtoehdoissa

Luontokohde 16 (Saunasuo) sijaitsee 130 metriä (VE2) ja 160 (VE1) metriä lähimmästä voimalasta ja 30 metriä (VE2) uudesta tiestä ja 20 metriä parannettavasta tiestä (VE1 ja VE2), jonka ympäriltä puuston on hiljattain kaadettu. Kohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi**, VE3:ssa vaikutukset ovat korkeintaan **vähäiset.**

Luontokohde 17 (Soidinmaan suo E) on herkkyydeltään kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 uusi tie ja maakaapeli sijoittuvat sen eteläosaan, vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennetaan uusi tie sekä maakaapeli sen keskiosaan. Rakentaminen suoalueella vaikuttaa suon hydrologiaan; vaihtoehdoissa VE1 ja VE2

vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE3, mutta kaikissa vaihtoehdoissa vaikutusten merkittävyys on kuitenkin **suuri.** Vaikutuksia on kuitenkin mahdollista lieventää tehokkaasti linjaamalla huoltotie- ja kaapelireitit uudelleen kauemmaksi luontokohteesta.

13.4.3 Vaikutukset huomionarvoiseen kasvilajistoon

Hankkeen huomionarvoinen kasvilajisto sijoittuu etupäässä sen suoluontokohteille, ja vaikutukset niihin ovat vähäiset kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vähäiset vesitalouden muutokset eivät uhkaa minkään lajin populaatioita, ja siten vähäistä suurempia vaikutuksia ei aiheudu. Luontokohteiden ulkopuolella esiintyvä pallopäärahkasammal on alueellisesti yleinen ja vaikka VE1:ssä havaitun esiintymän päälle sijoittuu voimalapaikka, vaikutukset ovat populaatiotasolla kokonaisuutena vähäiset. Keltakurjenmiekkahavainnot ovat Martimo-ojan varrelta, eikä sen kasvupaikkoihin kohdistu muutoksia. Pussikämmekkää voi jäädä rakenteiden alle, mikäli sitä edelleen alueella esiintyy, mutta populaatiotason vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvokkaaseen kasvilajistoon arvioidaan **vähäisiksi** kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa.

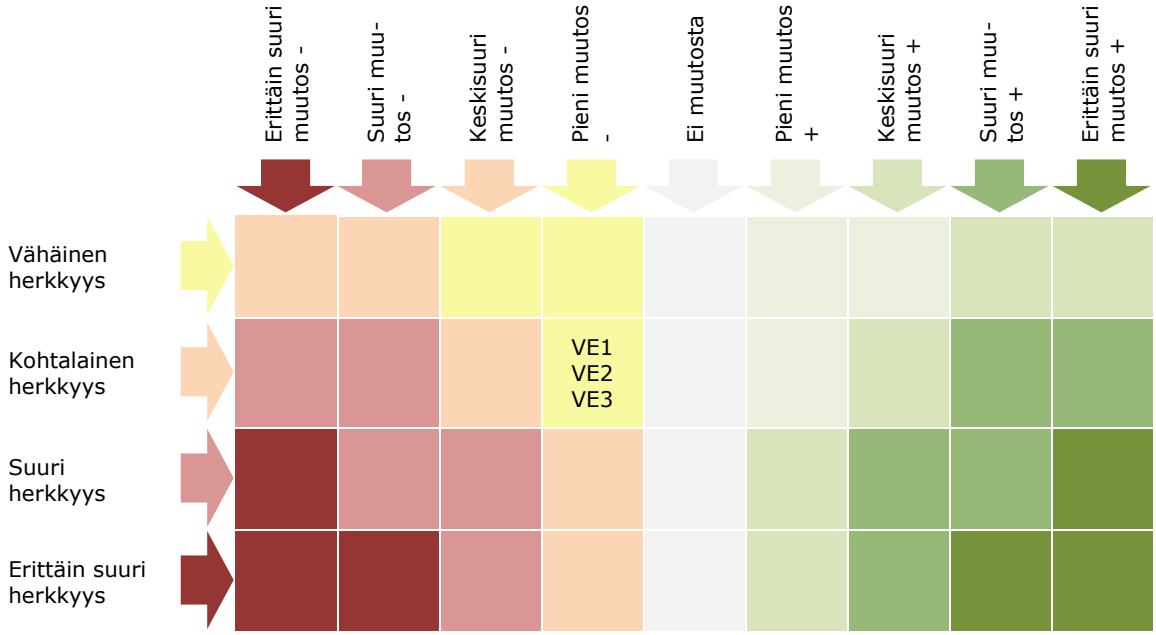
13.4.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 31. *Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Soiden vesitalouden muutokset, kasvupaikkojen mahdollinen jääminen rakentamisen alle. Lajien populaatiot eivät vaarannu.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus luontokohteisiin	Vähäisiä vaikutuksia suoluontokohteiden kuivumisen vuoksi kaikissa vaihtoehdoissa.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 32. *Leilisuon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



13.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lieventämistoimissa on kyse lähinnä pienestä hienosäädöstä sekä rakentamisen suunnittelusta siten, ettei luontokohteille aiheutuisi suurempaa haittaa kuin on välttämätöntä siellä, missä voimalan- ja tienpaikat tai sähkönsiirtoreitti ovat luontokohteiden vieressä.

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suokohteen vesitasapainoa paikallisesti. Suoluontokohteiden lähellä rakennettaessa tulee huolehtia riittävästä määrästä tienalituksia siten, että huoltotiet raviojineen eivät aiheuta enempää vesitasapainon muutoksia kuin on välttämätöntä. Luontokohteen 17 läpi linjatut huoltotie- ja kaapelireitit on syytä linjata uudelleen luontokohteen ulkopuolelta.

13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Alueella on heikko potentiaali vaateliaimmalle lajistolle, eikä sillä esiinny merkittävää lähteisyyttä.

14 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

14.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja poistuu, mutta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset usein kuitenkin jäävät vähäisiksi verrattuna muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuuli voiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, tärinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella)
- Elinympäristöjen pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden välillä

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri 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.

14.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa laji- ja aluekohtaista vaihtelua. Useimpien tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, mutta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten ja saalistusalueen muutoksen, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen koko muuttoreitin varrelle aina pesimäalueelta talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Mutta näiden vaikutusten selvittäminen on käytännössä mahdotonta.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.3.1 Yleistä

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä (Laji.fi).

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannasta. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

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.

Muuttolinnuston vaikutusarvioinnin ensisijaisina tietolähteinä ovat Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen alueella vuosina 2014–2021 toteutetut linnustovaikutusten seurannat, joiden aikana on saatu kattavasti tietoa alueen kautta muuttavasta linnustosta ja lintujen käyttäytymisestä rakennettujen tuulivoimaloiden kohdalla (FCG Suunnittelu ja tekniikka 2015–2021). Raportit edustavat Suomessa tuoreinta alan tutkimustietoa, ja ne ovat tästä syystä ensisijaista lähdeaineistoa linnustovaikutusten arvioinnissa etenkin muuttolinnuston osalta. Käytännössä Leilisuon hankealueeseen rajautuva Leipiön tuulivoima-alue on ollut yksi tutkimusalueista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten työmäärät ja -menetelmät ja tulokset sekä alueen linnuston nykytila on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 5). Vaikutukset linnustoon on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä linnustoasiantuntija Harri Taavetti.

14.3.2 Pesimälinnuston selvitysmenetelmät

Leilisuon tuulivoimapuiston hankealueen sekä sen lähiympäristön pesimälinnustoa on selvitetty vuosien 2021–2023 aikana. Selvitysajankohdat ja maastotyöpäivien määrät on esitetty taulukossa alla. Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla, jossa laskentapisteet sijoitettiin pääasiassa hankesuunnittelun eri vaiheissa suunniteltujen tuulivoimaloiden rakennuspaikoille. Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla. Vuonna 2021 laskettiin sen hetkisen layout- ja hankealuerajaussuunnitelman mukainen alue, joka kattoi selvästi nykyistä laajemman alueen etenkin pohjoisessa. Myöhemmin hankealuerajausta muutettiin siten, että sen painopiste siirtyi enemmän kohti kaakkoa. Näin ollen pesimälinnustoselvitystä täydennettiin vuonna 2023 laskemalla pesimälinnusto nykyisen VE1 mukaisilla voimalapaikoilla. Kaikkiaan laskettuja pisteitä oli 21 kpl (joista 13 kpl vuonna 2021 ja 8 kpl vuonna 2023), joten pistelaskentaverkosto on näin ollen alueellisesti ja elinympäristöjen osalta koko hankealueen kattava. Pistelaskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina. Pisteet laskettiin yhden kerran toukokuun lopun ja kesäkuun välisenä aikana, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan. Pistelaskentojen lisäksi tietoa alueen pesimälinnustosta hankittiin pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää soveltamalla. Sovelletun kartoituslaskennan

yhteydessä kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä suojelullisesti arvokkaita lintulajeja ja niiden elinympäristöjä kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin linnuston kannalta arvokkaimpiin elinympäristöihin kuten alueen soille ja varttuneempiin metsiin. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytetty työmäärä hankealueella ja sen lähiympäristössä on yhteensä noin viisi maastotyöpäivää.

Vaihtoehdon VE3 hankealueella ja sen lähiympäristössä toteutettiin kesälle 2021 ajoittuvien pesimälinnustoselvitysten lisäksi yleispiirteinen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointi, jossa metsäkanalintujen soidinpaikkoja inventoitiin kolmen aamun aikana lajien soidinaikaan huhtikuussa 2021. Soidinpaikkojen inventointi kohdistettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, joille saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä soidinalueita. Inventointia kohdennettiin erityisesti puustoisille kangasmaa-alueille, varttuneen puuston metsäkuvioille (metso) sekä avosoille (teeri) ja niiden laiteille (riekko). Soidinpaikkainventoinnin aikana pyrittiin etsimään suorien lajihavaintojen lisäksi myös merkkejä lintujen lumijäljistä, jätöksistä sekä mm. hakomispuista. Soidinpaikkainventoinnin yhteydessä saatiin tietoja myös muista aikaisin pesintänsä aloittavista lintulajeista sekä mm. muun eläimistön lumijäljistä. Vuoden 2021 kanalintuselvitysten aikaan kuljetut alueet kattoivat suurelta osin myös vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealuerajausten alueet, joten selvitystä ei katsottu tarpeelliseksi täydentää niiltä osin.

Hankealueella esiintyviä pöllöjä kuunneltiin kahtena yönä niiden kiivaimpaan soidinaikaan maalis-huhtikuussa 2021 pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Kuuntelu tapahtui hankealueen metsäautoteiltä, joilla pysähdyttiin kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajaksi noin 500 metrin–1 kilometrin välein. Lisäksi alueilla, minne ei ollut aurattuja teitä, käytiin hiihtämällä.

Lisäksi tehtiin erillistarkkailuja hankealueella ja lähialueilla sijaitsevien petolintureviirien havaitsemiseksi. Pääpaino oli tiedossa olevan uhanalaisen lajin reviirin yksilöiden tarkkailussa. Tarkkailut aloitettiin keväällä 2021 lajin soidinaikaan maaliskuussa ja niitä jatkettiin elokuun loppuun saakka. Kaikkiaan vuonna 2021 tarkkailupäiviä oli kuusi. Selvitykset jatkuivat vuoden 2022 keväällä soidinaikaan ja jatkuivat elokuulle 2022 saakka. Kaikkiaan vuoden 2022 tarkkailumäärä on 10 maastotyöpäivää. Lisäksi lajia on tarkkailtu myös muutontarkkailun aikana sekä keväällä (10 maastopäivää) että syksyllä (10 maastopäivää). Vuonna 2023 tarkastettiin uhanalaisen petolintulajin reviirin pesätilanne. Hankkeen aikana on selvitetty hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvia erityisesti suojeltavien lintulajien sekä muiden suojelullisesti arvokkaiden lintulajien ja suurten petolintujen pesäpaikkatietoja myös Laji.fi -tietokannoista (ml. Metsähallituksen ja Luonnontieteellinen Keskusmuseon aineistot).

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueen luontoselvitysten sekä alueella toimivien metsästysseurojen haastatteluiden yhteydessä.

Taulukko 33. *Pesimälinnustoselvitysten ajankohdat ja työmäärä koottuna.*

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pistelaskenta ja kartoituslaskenta	27.5.–2.6.2021, *(4 pv)* 26.6.2023
Päiväpetolintujen tarkkailu	13.3.–30.8.2021, *(6 pv)* 16.4.–12.10.2022 *(10 erillistarkkailupäivää + muutontarkkailuiden yhteydessä)* Syyskesällä 2023 tarkistettiin uhanalaisen petolintulajin reviirin pesintätilanne
Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus	2.4.–30.4.2021, *(3 pv)*
Pöllökuuntelu	13.3.–8.4.2021 *(3 yötä)*

14.3.3 Muuttolinnusto

Suunnitellun hankealueen kautta ja sen lähiympäristössä muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin maastossa keväällä ja syksyllä 2022. Sekä keväällä (20.4.–23.5.2022) että syksyllä 15.8.–12.10.2022) tarkkailuun käytettävä työmäärä oli 10 maastotyöpäivää eli yhteensä 20 maastotyöpäivää. Kevään 2022 muutontarkkailut aloitettiin poikkeuksellisen myöhään, sillä myös kevät ja muutto olivat myöhässä tavanomaisesta.

Muutontarkkailun tarkoituksena on saada *yleiskuva* alueen kautta muuttavaan lintulajistosta, niiden yksilömääristä ja lentokorkeuksista sekä lentoreiteistä suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueella sekä sen ympäristössä. Tämän vuoksi muutontarkkailun pääasialliseksi tarkkailupaikaksi valittiin kevätmuuton osalta Ala-Penikan vanhan tutka-aseman ”bunkkeri”, jonka päältä avautuu esteetön näkyvyys aina merelle (17 km) saakka. Näkymäsektori on täysin esteetön kaakon ja luoteen väliselle sektorille, ml. hankealueen ylle, idässä ja pohjoisessa näkyvyyttä rajoittavat läheiset puut. Hyvin laajan näkyvyyden ja korkealta tapahtuvan tarkkailun ansiosta pystyy hahmottamaan hyvin muuttovirran painopisteet ja mahdolliset tiivistymät sekä esimerkiksi sen, miten linnut muuttavat suhteessa toiminnassa olevaan laajaan Sarvisuon ja Leipiön tuulivoimapuistokokonaisuuteen. Etäisyyttä hankealueelle on n. 7 km, joten tarkkaa hankealueen kautta muuttavan linnuston osuutta ei pysty havaitsemaan, mutta olennaisempaa on saada yleiskuva alueen kautta tapahtuvasta muutosta. Syysmuuton tarkkailussa priorisoitiin hankealueen kautta kulkevan lintumuuton havainnointia, joten pääasialliseksi tarkkailupaikaksi valittiin välittömästi hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Torosuon turvetuotantoalue ja sillä oleva korkea turveauma.

Muuttoa tarkkailtiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, erityisesti piekana ja maakotka) muuttokaudelle.

Hankkeessa toteutettujen muuttolinnustoselvitysten lisäksi tietoa seudun kautta muuttavasta linnustosta hankittiin muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden linnustoselvityksistä, joissa on toteutettu muuttolinnuston tarkkailua. Lisäksi hyödynnetään yleistietoa Lounais-Lapin alueella kulkevista lintujen muuttoreiteistä.

14.3.4 Vaikutusten arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2021 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (mm. Ii, Simo, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset kaikille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

14.3.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arvioinnin kohteena olevan lintulajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta, sopeutumiskyvystä sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus ja/tai EU:n lintudirektiivi).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa runsaita ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Eri lintulajien herkkyyteen vaikutuksille vaikuttaa merkittävästi myös populaation koko ja poikastuotto, jotka myös vaihtelevat lajien välillä paljon. Esimerkiksi suurikokoisten petolintulajien populaatiot ovat varsin pieniä ja usein kannankehitykseltään väheneviä, ja poikastuotto on alhaista ja siten lisääntyminen hidasta, jolloin niiden herkkyys vaikutuksille on merkittävästi suurempi kuin yleisellä ja kannaltaan vakaalla tai runsastuvalla varpuslintulajilla, jotka lisääntyvät nopeasti.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n lintudirektiivin lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämisuhka ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.4 Nykytila

14.4.1 Pesimälinnusto

Hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle metsä- ja suoalueelle, jossa ihmistoiminta on voimakasta metsätaloustoimintaa lukuun ottamatta luontaisesti melko vähäistä. Alueen metsät ovat tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia talousmetsiä ja alueelle sijoittuu runsaasti eri-ikäisiä hakkuita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Alueen puusto on yleisesti nuorta. Hankealueelle sijoittuu myös ojitettuja turvemaita ja varsin pienialaisia, osittain rimpisiä avosoita. Heti hankealueen pohjoispuolella on toiminnassa oleva Torosuon turvetuotantoalue.

Alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista sekä suolajeista. Selvitysalueella havaittiin kaikkiaan 64 lajia, joista 54 tulkittiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Toteutettujen pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinnuston tiheys on noin 207 paria / km^2. Seudullisesti pesivän maalinnuston keskitiheydeksi on arvioitu noin 150–175 paria / km² (Väisänen ym. 1998).

Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan hankealueella ei sijaitse tiedossa olevia erityisesti suojeltavien tai uhanalaisten lintulajien aktiivisia pesäpaikkoja eikä niitä ole löydetty alueella suoritettujen selvitysten aikana. Hankealue kuuluu uhanalaisen päiväpetolinnun reviirille, joka on aktiivinen (2022

ja 2023) ja nykyinen pesäpaikka sijaitsee yli kahden, mutta alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Vuonna 2021 yksilöt eivät olleet reviirillään ilmeisesti heikon ravintotilanteen vuoksi. Sen sijaan vuonna 2022 reviirin toisessa pesässä pesittiin onnistuneesti. Vuonna 2023 toista pesää koristeltiin, mutta pesintää ei reviirillä ollut (Karlin, Olli-Pekka, suull. tiedonanto). Seurantojen perusteella parin koiras liikkuu pääasiassa elinympäristömallinnuksen mukaisella keskeisellä alueella, mutta se havaittiin usein myös Torosuon ympäristössä sekä myös hankealueen yllä.

Muut tiedossa olevat uhanalaisten petolintulajien pesäpaikat sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Laji.fi -tietokannan mukaan hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu tiedossa olevia aktiivisia sääksen pesäpaikkoja, eikä sääksiä havaittu vuoden 2021 eikä vuoden 2022 selvityksissä. Rekisteritiedoissa ei ole muidenkaan hankealueella tai lähialueella sijaitsevia petolintujen tai suojelullisesti arvokkaiden lintulajien käytössä olevia / aktiivisia pesäpaikkoja. Muutoinkin hankealueella esiintyvä petolintulajisto oli erittäin vähäistä. Tuulihaukka havaittiin molempina selvitysvuosina, mutta muiden petolintulajien osalta ei alueelta tulkittu reviirejä. Kierteleviä mehiläishaukkoja havaittiin vuoden 2022 selvityksissä, mutta kyse saattoi olla muuttavista yksilöistä.

Pöllöselvityksissä hankealueelta ja sen lähiympäristöstä ei havaittu soidinaikaan huutelevia pöllöjä. Pesimälinnustoselvitysten yhteydessä hankealueen itäosassa havaittiin yksi lapinpöllö, jonka reviirin sijoittumisesta tai pesinnästä ei ole tarkempaa tietoa. Ravintotilanne hankealueen ympäristössä oli selvitysten aikaan heikko. Hankealueen metsien ikärakenne on nuorta ja esimerkiksi vanhoja palokärjen koloja tai isoja risupesiä ei todettu lainkaan. Myöskään kookkaita, paksurunkoisia ja vankkaoksaisia puita ei hankealueella juuri ole.

Hankealueella todettiin esiintyvän kaikkia metsäkanalintulajeja (teeri, metso, pyy, riekko). Tosin metsosta saatiin vain yksittäisiä sekundaarisia havaintoja, eli ulosteita ja hakomispuita, eikä alueelta löydetty metson soidinpaikkoja, joten alueen metsokanta on ilmeisen heikko. Sen sijaan teerikanta on runsas ja käytännössä jokaisella pienemmälläkin avosuokohteella sekä myös hakkuilla ja metsäteillä oli soivia teeriä. Niillä havaittujen koiraiden määrä vaihteli kohteesta riippuen muutamasta pariin kymmeneen koiraaseen. Riekkoja hankealueella esiintyy varsin runsaasti ja tasaisesti koko alueella, mutta etenkin avosoiden reuna-alueilla. Pyyreviireitä hankealueella todettiin muutama.

Hankealueen pienialaisilla soilla pesii varsin monipuolinen kahlaajalajisto, mutta parimäärät ovat alhaiset. Mm. liro, valkoviklo, taivaanvuohi, pikkukuovi ja kapustarinta todettiin hankealueella tai sen lähialueella.

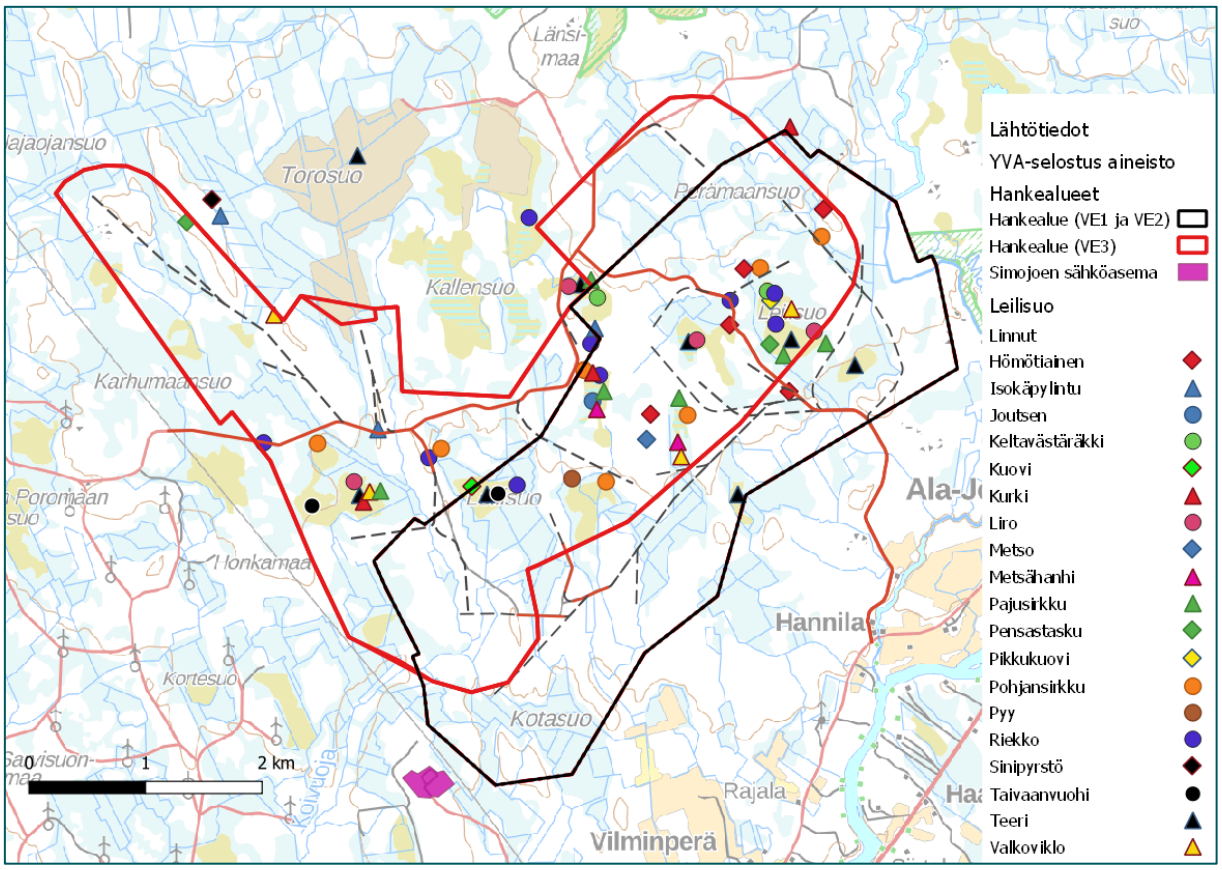
Hankealueella esiintyvä varpuslintulajisto on varsin tavanomaista, vaikka alueella esiintyykin jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja sekä soille tyypillisiä lajeja.

Suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä ja osuus hankealueen pesimälajistosta on melko suuri. Havaituista varmasti tai todennäköisesti pesivistä 54 lajista 23 lajia on suojelullisesti huomionarvoisia. Lajit ja niiden suojelustatus on esitetty taulukossa 34. Huomionarvoisten lajien osuus kaikista alueen lintupareista (=dominanssi) on 35 %, mitä voidaan pitää varsin korkeana. Useat suojelullisesti huomionarvoisista lajeista ovat kuitenkin alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Suuri osa huomionarvoisista lajeista on soiden lajeja.

Taulukko 34. *Hankealueen pesimälinnustoselvitysten aikana havaitut suojelullisesti arvokkaat lintulajit. Dominanssi = parien osuus koko alueen maalinnuston parimäärästä (pistelaskentojen perusteella, jossa huomioidaan vain maalintulajit, eikä kaikkia lajeja havaittu); Pvi = pesimävarmuusindeksi (Valkama ym., 2011): v=varma, t=todennäköinen, m=mahdollinen pesintä; Uhex= Suomen lajien kansallinen ja alueellinen uhanalaisuusluokittelu (Hyvärinen ym., 2019, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021), 3c = alueellisesti uhanalainen (RT) keskiboreaalisen Lapin kolmion kasvillisuusvyöhykkeellä (3c); Lsl. = Suomen luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalainen laji, KVl = Suomen kansainvälinen vastuulaji (Rassi ym., 2001), EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. Elinympäristö Väisäsen ym. (1998) mukaan.*

Laji	Dominanssi	Pvi	Uhex	3c	Lsl.	KVl	EU	Elinympäristö
Järripeippo	6,23 %	v	NT					Metsän yleislajit
Pyy	6,22 %	t	VU				x	Havumetsät
Pohjansirkku	5,45 %	v	NT	RT	U			Havumetsät
Riekko	3,39 %	t	VU					Suot
Hömötiainen	3,35 %	t	EN					Metsän yleislajit
Teeri	3,27 %	t				x	x	Metsän yleislajit
Pajusirkku	2,27 %	t	VU					Kosteikot
Leppälintu	2,02 %	v				x		Havumetsät
Liro	1,07 %	v	NT			x	x	Suot
Taivaanvuohi	0,60 %	t	NT					Kosteikot
Tiltaltti	0,54 %	t		RT				Havumetsät
Pensastasku	0,53 %	v	VU					Pellot ja rakennettu maa
Valkoviklo	0,38 %	v	NT			x		Suot
Kurki	0,13 %	v					x	Suot
Pikkukuovi	0,07 %	m				x		Suot
Palokärki	0,01 %	t					x	Vanhat metsät
Tervapääsky		t	EN					Pellot ja rakennettu maa
Kapustarinta		m					x	Tunturit
Kuovi		m	NT			x		Pellot ja rakennettu maa
Rantasipi		m				x		Karut sisävedet
Käenpiika		t	NT					Metsän yleislajit
Kiuru		m	NT					Pellot ja rakennettu maa
Haarapääsky		t	VU					Pellot ja rakennettu maa
Keltavästäräkki		v			U			Suot
Västäräkki		t	NT					Pellot ja rakennettu maa
Sinipyrstö		m		RT	U			Vanhat metsät
Närhi		m	NT					Havumetsät
Isokäpylintu		t				x		Havumetsät
Laulujoutsen		v				x	x	Karut sisävedet
Metsähanhi		t	VU			x		Suot
Tavi		t				x		Karut sisävedet
Lapinpöllö		m					x	Havumetsät

Uhanalaisuus: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä; (tyhjä) = LC, elinvoimainen; RT = alueellisesti uhanalainen keskiboreaalisen Lapin kolmion kasvillisuusvyöhykkeellä (3c); Luonnonsuojelulaki: U = uhanalainen ja E = erityisesti suojeltava laji.



Kuva 132. *Hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä todetut suojelullisesti huomionarvoiset lajit.*

14.4.2 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Perämeren rannikon alueella lintujen muutto keskittyy voimakkaasti rannikkovyöhykkeelle (Toivanen, ym. 2014, Hölttä 2013). Leilisuon läheisyydessä tällainen merkittävä johtolinja on Perämeren rannikko. Etenkin petolintujen, kuten piekanan, muuton tiedetään tiivistyvän merkittävästi juuri Simon ja Olhavan väliselle rannikkoalueelle, niin kutsutulle Perämeren kaarelle. Leilisuon alueen osalta ”Perämeren kaaren” lintujen muuttoa ohjaava vaikutus ei enää juuri näy hankealueella saakka. Etäisyyttä hankealueen länsireunasta rannikolle on n. 12 km. Myös vaara- ja harjujonot voivat jossain määrin ohjata lintujen muuttoa. Kivalojen vaarajonon on jossain määrin todettu ohjaavan lintujen muuttoa, vaikkakin sen merkitys on huomattavasti rannikkoa vähäisempi. Kivalojen lounaispää on n. 5 km hankealueen pohjoispuolella. Kuitenkin osa lajeista, kuten kurki ja monet petolinnut, muuttaa myös kauempana sisämaassa. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitse muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita. Lähimmät kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeä lintualueet (IBA ja FINIBA) on esitetty kappaleessa 16.3.3.

Olemassa olevien tuulivoimapuistojen linnustonseurannoissa muuttavien lintujen on todettu voimakkaasti kiertävän tuulivoimapuistoja. Leilisuon kohdalla tämä voi olla jopa ”luonnollisia” muuttoa ohjaavia tekijöitä merkittävämpi tekijä. Välittömästi Leilisuon länsi- ja eteläpuolella sijaitsee olemassa oleva laaja Sarvisuon ja Leipiön tuulivoimapuistokokonaisuus, jota Leilisuon hanke toteutuessaan käytännössä osaltaan laajentaa. Kevätmuutontarkkailuissa oli todettavissa, että lintujen muuttoreitit selkeästi tiivistyivät olemassa olevien voimaloiden itä- ja koillispuolelle. Toteutuessaan Leilisuon tuulivoimapuisto käytännössä edelleen laajentaa tätä tuulivoimapuistoaluetta, jolloin lintujen on joko kierrettävä laajempi alue tai, alueen laajentuessa riittävästi, suunnattava tuulivoima-alueen läpi. Leipiö-Sarvisuo-alueen ja Leilisuon hankealueen väliin jää kaakko-luode-suuntainen voimaloista vapaa ”käytävä”

Pyhänselkä-Nuojua voimajohtoreitin kohdalle. Oletettavasti linnut voivat osittain hyödyntää tätä reittiä, koska se on etenkin piekanan pääasiallisen muuttoreitin suuntainen ja esimerkiksi petolintujen on toteutetuissa linnustonseurannoissa todettu seuraavan maastossa hyvin näkyviä voimajohtokäytäviä.

Nykytilanteessa ***kevätmuuton*** osalta hankealueen kautta kulkeva lintujen muutto on pääasiassa vähäistä ja melko hajanaista, kuten kevään 2022 muutontarkkailun aikana todettiin. Hankealueen läheisyydessä ei myöskään sijaitse tiedossa olevia merkittäviä lintujen muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita.

Ylivoimaisesti runsain havaittu laji oli kurki, joita havaittiin 1 016. Kurkien päämuutto ajoittui käytännössä yhden päivän (5.5.) ajalle, jolloin havaittiin 821 yksilöä. Päämuuttopäivänä muutto jakaantui laajalle sektorille, jossa läntisimmät havaitut parvet havaittiin muuttavan rannikon ja olemassa olevan Leipiön tuulivoimapuiston välistä (n. 15 km havainnointipaikasta) ja itäisimmät yli 10 km etäisyydellä idässä. Varsinaista muuttoreitin tiivistymää ei ollut havaittavissa.

Petolinnuista runsaslukuisin oli odotetusti piekana. Havaittujen piekanoiden määrä oli kuitenkin alhainen, 65 yksilöä. Tämä on merkittävästi alhaisempi määrä kuin aiempien keväiden aikaan Iin Myllykankaalla ja Simon Leipiössä havaitut (FCG julkiset seurannat) piekanoiden yksilömäärät. Tuloksen ja olemassa olevan tiedon perusteella voi varsin luotettavasti todeta, että piekanan päämuuttoreitti kulkee Leilisuon lounais- ja länsipuolelta, lähempää rannikkoa. Varsin alhaisesta yksilömäärästä huolimatta oli kuitenkin todettavissa, että olemassa olevan Sarvisuon tuulivoimapuiston vieritse (itäpuolelta) kulki enemmän muuttavia piekanoita kuin kauempana siitä, eli osa muutosta kiertää tuulivoimapuistokokonaisuuden sen itäpuolelta. Toinen lievä, mutta havaittava tiivistymä oli todettavissa välittömästi Kivalon vaarajonon lounaispuolella, eli vaarajono jossain määrin vaikuttaa ohjaavan piekanan, ja muidenkin päiväpetolintulajien, muuttoa. Muutoin piekanoiden havaittiin muuttavan leveänä rintamana pääasiassa kaakosta luoteeseen.

Kaikkien muiden lajien ja lajiryhmien havaittu muutto oli hyvin vähäistä. Esimerkiksi hanhia havaittiin vain muutamia yksittäisiä pikkuparvia.

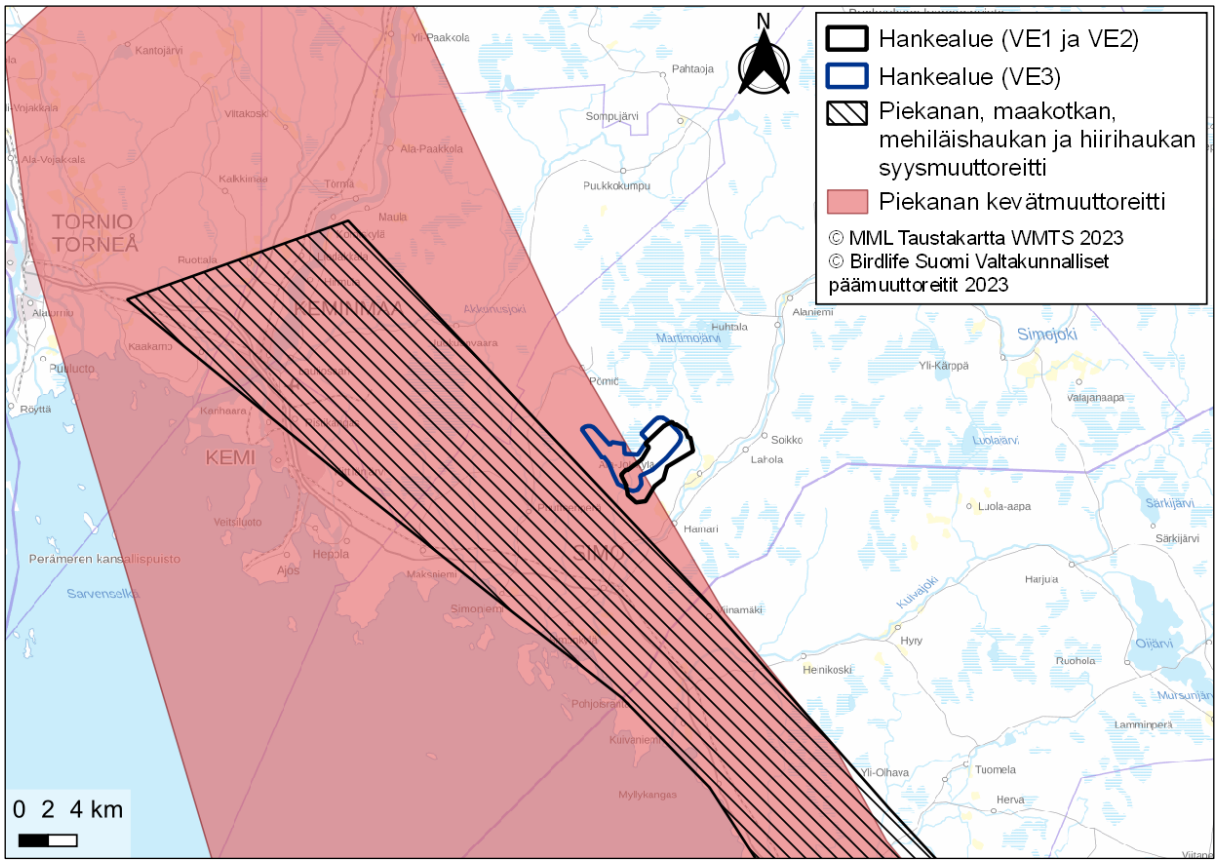
Kokonaisuutena, kurkea lukuun ottamatta, kun vertaa kevään 2022 tarkkailussa havaittuja muuttajamääriä lähempänä rannikkoa (Iin Myllykangas, Simon Leipiö) (FCG julkiset seurannat) havaittuihin muuttajamääriin, on selkeästi todettavissa, että Leilisuon kohdalla Perämeren rannikon ja ”kaaren” lintujen muuttoa tiivistävä vaikutus ei enää ole selkeästi havaittavissa. Toisaalta olemassa olevien tuulivoimapuistojen muuttoa ohjaava vaikutus oli havaittavissa, eli välittömästi Sarvisuon puiston itäpuolitse muutti enemmän lintuja kuin kauempana siitä.

Syysmuuton osalta olemassa olevan aineiston perusteella on todettu, että, kuten keväälläkin, petolintujen, etenkin piekanan, mehiläishaukan ja maakotkan merkittävä muuttoreitti tiivistyy ”Perämeren kaarella” ja jatkuu hajaantuen kohti kaakkoa ja sisämaata. Aiemmissa tarkkailuissa, jolloin Sarvisuon hanke ei ollut vielä toteutunut, muuttoreitin todettiin selkeästi jakautuvan Leipiön tuulivoimapuiston molemmin puolin. Pieni osa piekanoista ja maakotkista muutti tuulivoimapuiston läpi. Reitti on hahmoteltu alla olevassa kuvassa mustalla rasterilla.

Kurkimuuton on aiemmissa tarkkailuissa todettu kulkevan kevättä enemmän rannikkoa seuraten ja jopa merellä, eli selvästi mainittujen tuulivoimapuistojen länsipuolelta. Niin ikään olemassa olevan aineiston perusteella muiden (suurikokoisten) lajien ja lajiryhmien syksyinen muutto alueella on yksilömäärältään vähäistä.

Syksyn 2022 tarkkailuissa seurannan kohdelajeja havaittiin hyvin niukasti. Kaikkiaan muuttaviksi merkittyjä suurikokoisia lintuyksilöitä havaittiin vain 164. Merkittävin tekijä vähäiseen havaittuun muuttoon on hankealueen sijainti syksyisten muuttoreittien ulkopuolella. Kuten olemassa olevan tiedon perusteella oli oletettavissa, Perämeren kaaren muuttoa tiivistävä vaikutus ei näy enää Leilisuon alueella, vaan muutto kulkee sisämaalle tyypillisesti hajanaisena rintamana. Myöskään olemassa olevan Leipiön-Sarvisuon tuulivoimapuistokokonaisuuden muuttoa mahdollisesti ohjaavaa vaikutusta ei ollut havaittavissa. Esimerkiksi piekanoita havaittiin vain seitsemän yksilöä koko syksyn aikana. Niistä viisi

muutti etelään ja vain kaksi kaakkoon, mikä on Perämeren kaaren kautta kulkevan piekanamuuton pääsuunta. Kaikki havaitut piekanat ohittivat havaintopaikan länsipuolelta, mikä myös viittaa siihen, että valtaosa muutosta ohitti tarkkailupaikan länsipuolelta niin, että se ei näkynyt tarkkailupaikalle. Kurkia havaittiin niin ikään vain 36 yksilöä, jotka kaikki tulivat sisämaasta ja muuttivat lounaaseen. Olemassa olevan tiedon perusteella lähellä rannikkoa kulkeva päämuuttoreitti ei siis näkynyt tarkkailupaikalle, eikä siten kulje hankealueen kautta.



Kuva 133. *Hankealueen sijainti suhteessa lintujen valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin*

14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.5.1 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) sekä lähialueella pesivän uhanalaisen petolintulajin osalta törmäys- ja estevaikutukset (raportoitu erikseen). 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.

Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset

Hankealueen metsäisillä osilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Lahopuustoiset ja iäkkäät metsäkuviot sekä sellaisia vaativa linnusto esiintyvät han-

kealueella vain vähäisissä määrin. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla häiriövaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti 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 vähäisiä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman ja alueen pohjoisosan peltoalueiden linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Hankealueen metsäkanalinnuille (teeri ja riekko) tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueelta ei paikallistettu metson soidinpaikkoja, eikä suoria havaintoja lajista tehty ollenkaan, eli alueen metsokanta on vähäinen. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia ojitettuja rämeitä riekon ja teeren pesimäympäristöiksi, sekä teeren soidinalueiksi sopivia avoimia suoalueita. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa esim. soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla sekä jopa voimaloiden nostokentillä, kuten Simon Halmekankaan tuulivoimapuistossa (H. Taavetti, henk. koht. havainnot). Kokonaisuutena edellä mainitut kanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Hankealueen lähialueella pesivän uhanalaisen petolintulajin osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat hankevaihtoehdoissa VE1ja VE2 ***merkittävyydeltään kohtalaiset***, ja hankevaihdossa VE3 ***merkittävyydeltään suuret,*** missä suunniteltuja voimalapaikkoja sijoittuu lähimmäs yhtä reviirillä olevaa vaihtopesää. Hankkeen vaikutukset on selostettu tarkemmin vain viranomaiskäyttöön laaditussa erillisliitteessä.

Linnuston perusteella arvokkaina luontokohteina voidaan pitää hankealueen soita, jotka on rajattu luontokohteiksi ja lueteltu kuvissa 130–131. Vaikka niiden lajisto koostuukin pääasiassa tavanomaisista suolajeista, niistä usealla on kuitenkin jokin suojelustatus. Lisäksi linnustollisesti muuta ympäristöään monipuolisempi kohde on Viherinhuhdan varttuneen tuoreen kankaan hakkaamattomat reunaosat (hankealuerajauksen ulkopuolella). Kohteille ei ole osoitettu rakentamista, joten kohteille ei aiheudu elinympäristömuutoksia. Rakentaminen ja tuulivoimaloiden toiminta voi aiheuttaa vähäisiä häiriövaikutuksia herkimmille lajeille, kuten joillekin kahlaajille, mutta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimaloiden rakentamisella (väliaikaisesti) ja toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla häiriövaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Yleensä Leiliuon kaltaisilla metsäisillä alueilla häiriövaikutuksia on havaittu alle 100–200 metrin täisyydellä voimalasta, mutta toisaalta maailmalta on tutkimuksia, että joidenkin avomailla pesivien kahlaajien kohdalla häiriövaikutukset ovat ulottuneet jopa 500–800 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Leilisuon hankealueella ei tällaisia laajoja avoimia soita tai peltoja ole, vaan suot ovat varsin pienipiirteisiä. Toimivien tuulivoimapuistojen seurannoissa Iissä ja Simossa vastaavan kaltaisilla suoalueilla on todettu esiintyvän samoja suokahlaajia ja muita lajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Lisäksi kyseisille lajeille huomattavasti merkittävämpiä pesimisympäristöjä on runsaasti hankealueen pohjoispuolen Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat -Natura-alueella.

Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko jää tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä lammilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja

Leilisuon tuulivoimapuiston vaikutusalueen pesimälinnuston *herkkyys* tuulivoimaloiden aiheuttamille elinympäristön muuttumiselle ja häirintävaikutuksille arvioidaan *suureksi* uhanalaisen petolintulajin osalta ja *vähäiseksi* muun lajiston osalta. Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa *suuruudeltaan ja merkittävyydeltään* ***kohtalaisiksi*** uhanalaisen petolintulajin kohdalla ja vähäisiksi alueen muulle linnustolle. Yhteisvaikutusten (luku 25) ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2021, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenkään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkään alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden (Meller, 2017). Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym., 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym., 2020). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Leilisuon hankealueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja suurimmaksi osaksi ne liikkuvat törmäyskorkeuden alapuolella. Koska metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn pe-

rusteella voida yleensä pitää merkittävänä, suurimmat törmäysvaikutukset liittyvät hankealueen lähialueella pesivään uhanalaiseen petolintulajiin. Lajin *herkkyys* törmäysvaikutusten suhteen on suuri ja näin ollen, vaikka törmäyksiä tapahtuisi laskennallisesti hyvin vähäinen määrä, törmäysvaikutukset arvioidaan *suuruudeltaan ja merkittävyydeltään* ***kohtalaisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2*** *ja* ***suuriksi hankevaihtoehdossa VE3***. Törmäysvaikutusten lisäksi merkittävänä lajiin kohdistuvana vaikutuksena voidaan pitää voimaloiden aiheuttamaa estevaikutusta ja sitä kautta aiheutuvaa reviirin ja saalistusalueen pinta-alan menetystä, jolla voi olla vaikutusta reviirin elinkelpoisuuteen. Törmäys- ja estevaikutusten lievennyskeinoja on esitetty kyseistä petolintulajia koskevassa erillisliitteessä. Muiden lajien osalta herkkyys törmäysvaikutuksille arvioidaan vähäiseksi ja törmäysvaikutukset suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi. Yhteisvaikutusten (luku 25) ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

14.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Sekä olemassa olevan tiedon, että laadittujen muutontarkkailuiden tulosten perusteella Leilisuon hankealueen kautta kulkevaa lintujen muuttoa voi kuvailla sisämaakohteelle tyypilliseksi, eli lintumuutto kulkee leveänä ja hajanaisena, viuhkamaisena rintamana ilman havaittavia tiivistymiä. Lähialueella merkittävä Perämeren rannikon ja etenkin ”Perämeren kaaren” muuttoa tiivistävä vaikutus ei enää näy Leilisuon kohdalla. Olemassa oleva Leipiön ja Sarvisuon laaja tuulivoimapuistokokonaisuus jossain määrin ohjaa lintumuuttoa myös puiston itäpuolitse, jolloin osa näistä muuttajista voi muuttaa Leilisuon hankealueen kautta. Tämä vaikutus oli jossain määrin havaittavissa kevätmuutontarkkailuissa, mutta ei syysmuutontarkkailuissa.

FCG:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa vuosina 2014–2021 (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien muuttavien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimapuistojen ja yksittäisten voimaloiden läheisyydessä. Seurantojen merkittävin tulos on, että seurannassa mukana olevien tuulivoimapuistojen vaikutukset alueiden kautta muuttaviin lintuihin ovat jääneet vähäisiksi. Voimaloilla on havaittu olevan vain pieniä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja (Suorsa, 2019). Toteutettujen selvitysten perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten esiselvityksissä on laskennallisten mallien perusteella arvioitu (Suorsa, 2019).

Leilisuon osalta kyseisellä hankkeella yksistään arvioidaan olevan merkittävyydeltään hyvin vähäinen vaikutus alueen kautta muuttavaan linnustoon. Kuitenkin yhdessä laajan Leipiö-Sarvisuo tuulivoimapuistokokonaisuuden kanssa Leilisuon hanke muodostaa kaakosta luoteeseen (ja päinvastoin) kulkevalle muuttoreitille yhteensä noin 12 kilometriä leveän tuulivoimapuistoalueen. On mahdollista, että niin leveä alue aiheuttaa sen, että kiertämisen sijaan osa muuttajista suuntaa alueen läpi. Mahdollisesti Sarvisuon olemassa olevan ja Leilisuon suunnitellun tuulivoimapuistojen väliin jäävä kaakko-luoteis-suuntainen Pyhänselkä-Nuojua voimajohto, jonka molemmin puolin muodostuu n. 1,5 km leveä voimaloista vapaa ”käytävä”, jossain määrin ohjaa muuttajia turvallisesti tuulivoimapuistokokonaisuuden läpi.

Kevään 2022 tarkkailussa todettu kurkimuutto kulki leveänä rintamana ja pääasiassa törmäyskorkeuden yläpuolella. Myös olemassa olevassa aineistossa kurkimuuton luonne alueella on ollut samanlainen. Syksyllä havaittu hankealueen kautta kulkeva kurkimuutto oli erittäin vähäistä ja todennäköisesti valtaosa kurjista ohitti hankealueen selvästi sen länsipuolelta. Näin ollen vaikutukset muuttaville kurjille arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Myös keväällä havaittu piekanamuutto kulki pääasiassa hyvin korkealla, mutta toisaalta piekanat muuttavat kurkea useammin myös heikomman muuttosään vallitessa, jolloin niiden muuttokorkeus on alhaisempi. Törmäyskorkeudella muuttavien piekanoiden on kuitenkin johdonmukaisesti todettu joko väistävän koko tuulivoimapuistoalueen tai muuttavan suoraviivaisesti voimaloiden väleistä. Lisäksi piekanan pääasiallinen muuttoreitti kulkee nyt toteutetun tarkkailun havaintojen ja olemassa olevan aineiston perusteella Leilisuon ja Sarvisuo-Leipiön hankealueen sekä rannikon välistä.

Kokonaisuutena muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

14.5.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

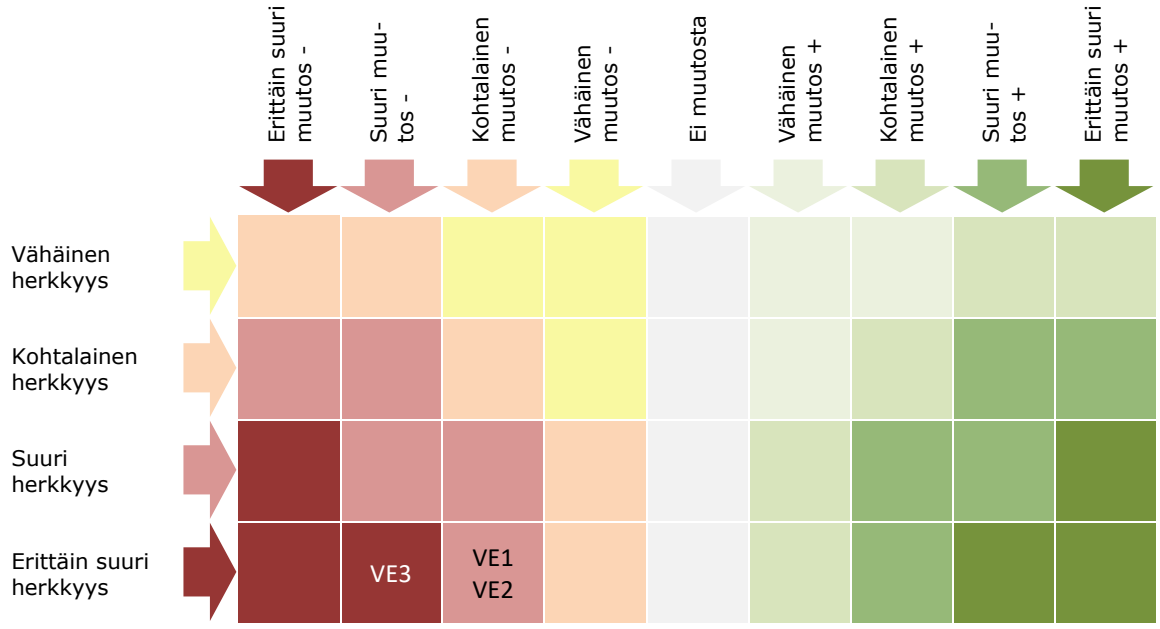
Taulukko 35. *Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.*

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE 3
PESIMÄLINNUSTO				
Tavanomainen pesimälajisto	Elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen, reunavaikutuksen lisääntyminen, häirintävaikutus. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäiset.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit	Hankealueen lähialueella pesivän uhanalaisen petolintulajin osalta törmäys- ja estevaikutus (merkittävimmät vaikutukset). Elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen, reunavaikutuksen lisääntyminen, häirintävaikutus. Alueella esiintyy suojelullisesti arvokasta lintulajistoa, joka on kuitenkin pääosin suhteellisen tavanomaista. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen, ja suolajistoon pätee, mitä linnustollisesti arvokkaista kohteista on todettu.	kohtalainen --	kohtalainen --	suuri ---
Linnustollisesti arvokkaat kohteet	Tärkeimmät linnustollisesti arvokkaat kohteet ovat hankealueen suot, jotka kuitenkin ovat pinta-alaltaan pieniä ja niiden linnuston parimäärät ovat alhaiset. Keskeisimpiä ovat linnustoon kohdistuvat häirintävaikutukset, ja etenkin suoalueiden viereen sijoittuvat muutamat voimalat ovat keskeisiä vaikutusten suuruuden kannalta.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
MUUTTOLINNUSTO				
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Perämeren kaaren muuttoa tiivistävä vaikutus ei näy enää Leilisuon alueella. Viereinen Leipiö-Sarvisuo tuulivoimapuisto voi jossain määrin ohjata muuttoa Leilisuon hankealueelle, mutta vaikutus todettiin laadituissa seurannoissa vähäiseksi. Pääosa lintumuutosta kulkee lähempänä rannikkoa ja Leipiö-Sarvisuon länsipuolella.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet	Hankealueella tai sen lähialueilla ei ole suurta merkitystä muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueena. Mahdolliset vaikutukset ovat vähäiset.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
YHTEISVAIKUTUKSET				

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE 3
Pesimälinnusto	Leilisuon viereinen olemassa oleva Leipiön-Sarvisuon laaja tuulivoimapuistokokonaisuus muodostaa käytännössä yhden puiston yhdessä Leilisuon kanssa. Pesimälinnuston osalta yhteisvaikutuksia voi muodostua lajeille, joilla on laaja reviiri. Esimerkiksi hankealueen lähialueella pesivän uhanalaisen pesimälajin reviiri ulottuu kaikkien tuulivoimapuistojen alueelle, jolloin rakennettava Leilisuon hanke osaltaan laajentaa voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia ja vaikutusten merkittävyys jossain määrin kasvaa. Muuhun pesimälajistoon yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.	kohtalainen --	kohtalainen --	suuri ---
Muuttolinnusto	Leilisuon viereinen olemassa Leipiön-Sarvisuon laaja tuulivoimapuistokokonaisuus muodostaa käytännössä yhden puiston yhdessä Leilisuon kanssa. Leilisuo valmistuessaan käytännössä laajentaa tätä yhtenäistä puistoa, mikä jossain määrin lisää puiston kiertoon käytettävää matkaa, tai toisaalta voi aiheuttaa enemmän puiston läpi tapahtuvaa lentämistä. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Kuva 134. *Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen lähialueella pesivän uhanalaisen petolintulajin osalta lieventämiskeinot on esitetty erillisraportissa.

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston

rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa suositeltavia, törmäyskuolleisuutta vähentäviä ratkaisuja ovat voimaloiden tornien alaosien ja yhden lavan maalaaminen tummemmiksi, jos se ilmailumääräysten kautta on mahdollista.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi. Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuina.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys. Lintujen liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen. Ulkomaalaiset tutkimustiedot tuulivoiman linnustovaikutuksista koskevat nykyisin suunniteltavia voimaloita huomattavasti pienempiä voimaloita, ja siten niiden tulosten ekstrapoloinnissa on oltava varovainen.

Leilisuon tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella. Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana. Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Tätä epävarmuustekijää kuitenkin lieventää merkittävästi se, että tämän hankkeen kohdalla lähialueilta on olemassa poikkeuksellisen paljon ja pitkältä ajalta olevaa olemassa olevaa tietoa, jota voitiin hyödyntää vaikutuksia arvioitaessa. Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja tässä tapauksessa poikkeuksellisen kattava muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

15 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, joiden liikkumisesta ympäröivälle 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 tottuvan voimaloiden läsnäoloon ja 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.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen lajitietokeskuksen (2021–2022) kautta LajiGIS -tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdyshenkilöä. Laajemmalla alueella esiintyvästä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 5). Vaikutukset eläimistöön ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä linnustoasiantuntija Harri Taavetti ja nuorempi asiantuntija Taru Toivanen.

15.2.1 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta erillisselvityksin on selvitetty lepakoiden ja viitasammakon esiintymistä alueella. Muiden lajien osalta hankittiin olemassa olevaa nyky- ja historiatietoa lajien esiintymisestä hankealueella ja sen lähiseudulla. Lisäksi hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. saukko, muut suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti aktiivisella detektoriselvityksellä kesäkuun ja elokuun välisenä aikana (SLTY 2012). Aktiiviselvitystä tehtiin kolmena yönä, jonka lisäksi lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Viitasammakon osalta hankealueilla tehtiin kartoitus, jossa lajille potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin kahdesti toukokuun ensimmäisten lämpimien iltojen aikana, jolloin lajin soidin on aktiivisimmillaan. Potentiaalisiin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luontoselvitysten yhteydessä.

15.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö (herkkyys ja muutoksen suuruusluokka)

Arvioinnin kohteena olevan eläinlajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luontodirektiivin liitteet IV(a) ja II).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa elinvoimaisia ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n luontodirektiivin liitteiden IV(a) ja II lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämisuhka ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen II lajien osalta herkkyys kytkeytyy niiden asemaan Natura-alueiden suojeluperusteena ja vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti Natura-alueilla esiintyviin populaatioihin ja niihin suoraan tai välillisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

15.3 Eläimistön nykytila

Hankealueen eläimistö koostuu pääosin seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään karummilla metsätalousvaltaisilla metsä- ja suoalueilla. Alueen metsäseuduilla yleisimpiin nisäkkäisiin lukeutuvat tyypillisesti mm. hirvi, metsäjänis, orava, kettu sekä useat piennisäkäslajit. Hirvieläimistä esiintyy myös poroja sekä metsäkaurista. Hirvikanta on Simon kunnassa yleisen tavoitteen mukainen ja isossa kuvassa elinvoimainen. Kuitenkin hankealueella ja sen lähistöllä metsästävät seurat kertoivat kevään 2023 haastatteluissa hirvilupamäärien laskeneen selkeästi useampana vuonna ja hirvien vähentyneen Leilisuon hankealueen lähiympäristössä.

15.3.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (LSL 78 §). Seudullisesti alueella tähän lajistoon lukeutuvat viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme alueella myös esiintyvää ahmaa (luontodirektiivin liitteen II laji) lukuun ottamatta.

Lepakot

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista yhtä lajia tavataan yleisenä Suomen pohjoisosissa, ja muut lajit ovat harvalukuisempia tai satunnaisia vierailijoita. Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (LSL 69 §) 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.

Levinneisyytensä puolesta Leilisuon korkeudella esiintynee säännöllisesti vain Suomen yleisintä lajia eli pohjanlepakkoa (Eptesicus nilssonii), jonka levinneisyys kattaa lähes koko Suomen. Lepakkoselvityksissä alueella vuonna 2021 ei kuitenkaan tehty havaintoja lepakoista, vaikka aktiivikartoituksia toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä kesäkuun ja elokuun välisenä aikana. Alueella olevista vähäisistä rakennuksista ei myöskään tehty lepakkohavaintoja. Hankealue on elinympäristöltään melko karua, kangasmaiden ja soiden kirjavoimaa voimakkaasti käsiteltyä mäntyvaltaista metsää, joten lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä ei juuri ole. Hankealueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta Suomessa se luetaan elinvoimaisten (LC) lajien joukkoon (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko yleistyy Suomessa pohjoiseen päin mentäessä.

Leilisuon tuulivoimapuiston hankealueella toteutettujen viitasammakkoinventointien aikaan vuonna 2021 ei tehty viitasammakoista havaintoja hankealuerajauksen sisällä. Viitasammakkoselvitykset toteutettiin loppukevään leutoina iltoina, jolloin lajin soidinaktiivisuus on korkeimmillaan. Selvityksissä läpikäydyt, lajille potentiaalisiksi elinympäristöiksi arvioidut kohteet, todettiin liian kuiviksi, jotta ne olisivat viitasammakoille merkittäviä lisääntymispaikkoja.

Saukko

Saukko (*Lutra lutra*) on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joka Suomessa luokitellaan elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikaan vuonna 2021 löydettiin saukon lumijäljet hankealueen itäpuolella virtaavan Martimo-ojan varrelta. Lisäksi paikalliset metsästysseurat kertoivat tehneensä saukosta havaintoja hankealueen läpi virtaavan Koivuojan varrelta, mutta selvitysten yhteydessä oja todettiin liian pieneksi, jotta se soveltuisi saukon lisääntymispaikaksi. Laajemmalle seudulle hankealueen ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä, joten on mahdollista, että se liikkuu ajoittain hankealueella tai hankealueen kautta siirtyessään vesistöstä toiseen.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves (*Lynx lynx*), susi (*Canis lupus*) ja karhu (*Ursus arctos*). Ahma (*Gulo gulo*) 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 suoalueita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Hankealueen YVA-prosessin yhteydessä on haastateltu alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämää suurpetoyhdyshenkilöä, joka tuntee hankealueen seudun.

Leilisuon hankealue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella, mutta niistä ei tehtyjen luontoselvitysten aikaan vuonna 2021 saatu suoria taikka jälkihavaintoja. Hankealueelle tai sen lähistölle ei sijoitu Luken määrittämiä susireviirejä (Heikkinen ym. 2023). Alueella tehdään vuosittain muutamia havaintoja karhuista ja ahmoista, mutta susista ei ole tehty havaintoja viime vuosina (Luonnonvarakeskus suurpetohavainnot 2023, haastattelut 2023). Kevään 2023 haastatteluissa alueen yleisempi suurpeto on ilves, josta on havaintoja pentujen kanssa hankealueen länsiosissa. Havaintojen perusteella ei kuitenkaan ole tehtävissä tarkempia johtopäätöksiä ilveksen ydinreviiristä eikä hankealueelta ole tiedossa lajin lisääntymispaikkoja. Hankealue saattaa olla osa ilvesten reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita.

15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön kohdistuva vaikutusmekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym., 2012). Tämä vaikutusmekanismi korostuu Suomesta poiketen ulkomailla, missä tuulivoimapuistoja on rakennettu muutoin saavuttamattomille alueille; Suomessa sen sijaan olemassa oleva metsätieverkosto takaa useimpien alueiden saavutettavuuden jo nykyisellään. Silti ihmistoiminta lisääntyy huomattavasti etenkin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista aiheutuva 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 hirvelle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja kärpän kantoihin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja kestoltaan lyhytaikaisiksi, ja herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan.

Tuulivoimapuiston 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 oloihin sovellettavilla metsäisillä alueilla. Vaikutukset ovat kuitenkin lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Eläinlajiston herkkyys tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuviille häiriövaikutuksille ja elinympäristöjen muutoksiin vaihtelee, mutta Leilisuon hankkeen kohdalla pääasiassa tavanomaisen ja yleisen eläinlajiston herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan 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 häiriövaikutus voi ulottua keskikokoisilla eläimillä useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla (Skarin ym., 2018), jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevassa tutkimustiedossa on kuitenkin runsaasti epävarmuuksia ja tulokset vaihtelevat alueellisesti melko paljon. Esimerkiksi hirvien laidunkierronmuutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Esimerkiksi Kalajoen, Pyhäjoen, Raahen ja Simon tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirvikanta, ja eläimiä ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Vaikutusten ei siten arvioida olevan merkittäviä tai pitkäaikaisia Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille ja niiden voidaan arvioida edelleen viihtyvän myös Leilisuon hankealueella.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoista VE3 on vaikutuksiltaan eläimistöön hankevaihtoehtoja VE1 ja VE2 suurempi, sillä sen rakenteet ja vaikutusalueet ulottuvat laajemmalle alueelle ja voimaloita sekä uutta tieverkostoa olisi enemmän. Tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, sillä alueelle jää jatkossakin lajeille tärkeitä elinympäristöjä ja alueella on jo ihmistoimintaa, josta huolimatta alueella lajien esiintyminen on elinvoimaista. Hankeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein tiestöä mukaillen ja ulkoinen sijoittuu jo olemassa olevan voimajohtoreitin varrelle, jolloin sähkönsiirron metsäalueita pirstovat vaikutukset jäävät vähäisiksi muuhun hankkeeseen nähden.

15.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joidenkin lepakkolajien on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisitä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015; Gaultier ym., 2020). Hankealueella levinneisyytensä puolesta mahdollisesti esiintyvä pohjanlepakko kuuluu ensin mainittuun ryhmään ja sisämaan tuulivoimarakentamisessa pohjanlepakko onkin laji, joka tulee Suomessa erityisesti huomioida (Ijäs ym., 2017). Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöstä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller, 2017). Suomen kesän valoisina öinä saalistavat pohjanlepakot voi myös nähdä. Pohjanlepakoista saatujen näköhavaintojen perusteella niiden tyypillinen saalistuskorkeus on noin puiden latvuskorkeuden tasalla, eli selvästi lapojen törmäyskorkeuden alapuolella.

Hankealueella ei selvitysten yhteydessä tehty havaintoja lepakoista eikä niille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tunnistettu. Suurelta osin karu metsätalousvaltainen hankealue ei

ole lepakoille otollista elinympäristöä eikä hankkeella kokonaisuudessaan arvioida olevan vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Hankealueella ei maastoselvityksissä havaittu **viitasammakoita** eikä niiden tärkeitä elinympäristöjä paikannettu. Hankealueen suokohteet on rajattu luontokohteiksi, mutta niiden arvioidaan olevan liian kuivia viitasammakon lisääntymisalueiksi. Lähimmät selvityksissä todetut viitasammakkoesiintymät ovat hankealueen pohjoispuolella Kallensuolla ja Torosuolla, mutta hankkeella ei ole vaikutuksia soiden vesitalouteen. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia viitasammakkoon.

Saukosta tehtiin yksittäinen lumijälkihavainto luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä hankealueen itäpuolella virtaavan Martimo-ojan varrelta, joka voi soveltua saukon elinympäristöksi. Lisäksi hankealueen keskellä kulkevan Koivuojan varrelta on tehty saukkohavaintoja, mutta saukon lisääntymispaikaksi on se kuitenkin liian pieni. Saukkoa voi esiintyä hankealueella, mutta sen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei sijaitse, joten vaikutuksia niille ei aiheudu. Huoltoteiden siltarumpujen rakentaminen / vahvistaminen voi aiheuttaa hetkellistä häiriötä ja veden samentumista kohteen alapuolisella osuudella, mutta tämän vaikutuksen ajallinen kesto ja siten myös merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Esimerkiksi huoltoteiden rakentaminen purojen ja pienten jokien yli ei haittaa saukon liikkumista tai ravinnon hankintaa. Saukolle lähialueella soveliaamman elinympäristön omaavalle Martimo-ojalle ei kohdistu hankkeen myötä rakentamista, joka muuttaisi vesitaloutta. Kokonaisuutena tuulivoimapuiston rakentumisella ja toiminnalla arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä saukkoon kohdistuvia vaikutuksia.

Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset **suurpedoille** ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille, joita käytiin edellisessä kappaleessa kattavasti läpi. Suurpetojen herkkyys vaikutuksille on kuitenkin suuri, koska lajit ovat tutkimusten mukaan tavanomaista lajistoa häiriöherkempiä, niiden kannat ovat pieniä ja niillä kaikilla on jokin suojelustatus. Erityisesti rakennusaikainen melu ja vilkkaampi ihmistoiminta voi karkottaa alueella liikkuvia suurpetoja muuta suurta nisäkäslajistoa voimakkaammin. Hankealueella tavataan karhuja, ilveksiä ja ahmoja vuosittain (lajitietohavainnot ja haastattelut 2023), mutta niistä ei tehty suoria tai jälkihavaintoja luontoselvitysten yhteydessä. Lajien lisääntymispaikkoja tai karhun talvipesiä ei hankealueelta ole tiedossa.

Suurpetojen elinpiirien koot ovat yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, josta Leilisuon hankealue kattaisi todennäköisesti vain osan eikä hankkeen rakenteiden alueilta tunnistettu eläinten lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Niitä ei myöskään ollut ennestään tiedossa. Hankealueen länsiosista on havaintoja ilvesemosta pentujen kanssa aikaisempina vuosina, mutta lähialueiden havainnot ovat painottuneet enemmän Simon ja Keminmaan rajalla kulkevan Kivalo-vaarajonon tuntumaan (haastattelut 2023). Hankealue voi olla osa suurpetojen reviirejä tai ne voivat kulkea siellä satunnaisesti etsiessään uusia elinalueita, mutta alueen ei arvioida olevan niille erityisen tärkeää elinympäristöä. Alue on jo ennestään laajasti ihmistoiminnan saavutettavissa ja teiden pirstoma, jonka vuoksi tuulivoima-alueen aiheuttamat muutokset elinympäristöihin eivät välttämättä toteudu kovin voimakkaina. Hankealueella arvioidaan myös jatkossa viihtyvän saaliseläimiä, kuten hirvieläimiä ja pikkunisäkkäitä, mikä edistää suurpetojen palaamista alueelle tulevaisuudessa. Hankkeella arvioidaan olevan vaikutuksia suurpetojen paikalliseen esiintymiseen erityisesti rakennusaikana, mutta vaikutusten arvioidaan vähenevän hankkeen toiminnanaikana. Suurpedoista vaikutukset seudun karhu-, ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään hankevaihtoehdossa VE3 suuremmiksi, sillä tiestöä ja voimaloita sijoittuisi laajemmalle alueelle kuin hankevaihtoehdoissa VE1 ja 2. Kokonaisuudessaan vaikutukset suurpedoille arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.

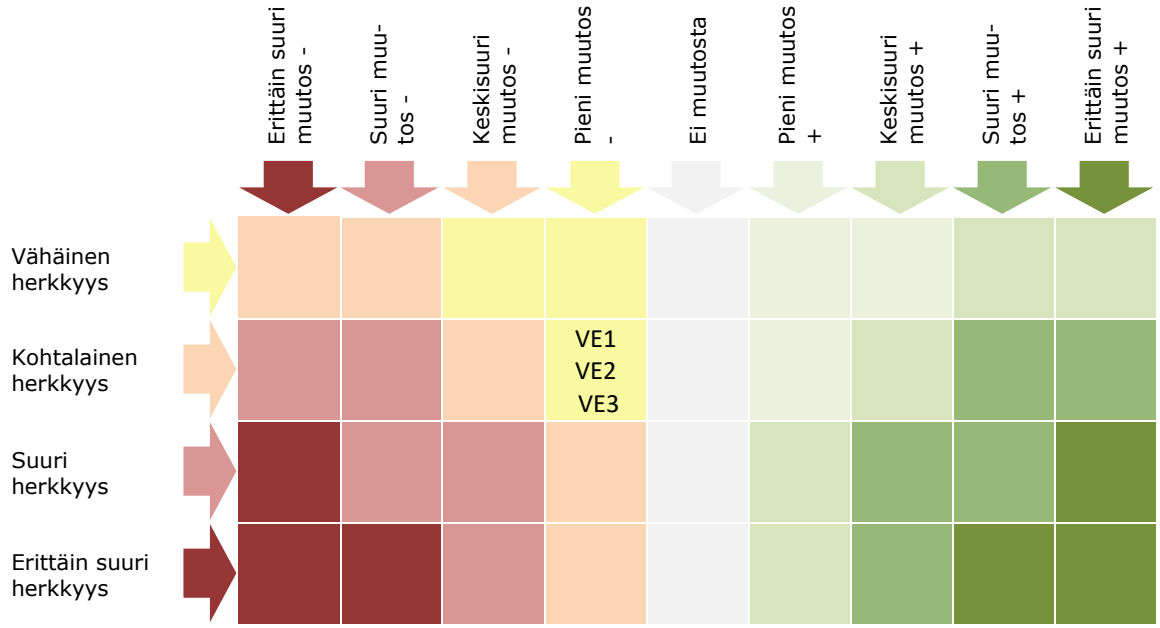
15.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 36. *Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.*

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE 3
ELÄIMISTÖ				
Metsien yleiset eläinlajit	Rakennusaikainen melu ja lisääntyvä ihmistoiminta 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 pirtoutuminen ja mahdollinen virkistyskäytön lisääntyminen alueelle tieverkoston parantuessa. Rakennuspaikkojen vesakoituminen voi myös vaikuttaa positiivisesti joidenkin lajien ravintotilanteeseen.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Alueella ei havaittu lepakoita eikä tunnistettu niille tärkeitä elinympäristöjä. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia lepakoihin. Viitasammokoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia hankkeen rakentumisesta, sillä niiden esiintymiä tai potentiaalisia elinympäristöjä ei tunnistettu alueelta. Hankealueen itäpuolella kulkeva Martimo-oja tunnistettiin saukolle soveltuvaksi elinympäristöksi, mutta hankkeen rakentaminen ei muuta sen vesiominaisuuksia. Saukkoa voi myös esiintyä myös hankealueella kulkevassa Koivuojassa, mutta elinympäristönä sen ei arvioida olevan merkittävä, joten saukolle arvioidaan kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia. Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle. Alueen ei kuitenkaan arvioida oleva erityisen tärkeä elinympäristö suurpedoilla ja jo ennestään voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 37. *Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



15.5 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 saukkoihin, kohdistuvia vaikutuksia teiden rakentamisessa voidaan vähentää suosimalla siltaratkaisuja, jotka eivät muuta tai hankaloita tien ali kulkemista, kuten kaarisiltaa. Suurpetoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan myös lieventää kohdistamalla rakentaminen kevään ja alkukesän pentueaikojen ulkopuolelle, jolloin mahdollisten pesäpaikkojen häiriintymismahdollisuus minimoitaisiin.

15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva suurimmasta osasta hankealueella esiintyvästä 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.

Keskeisimmät epävarmuudet liittyvätkin vaikutusarvioinnin pohjana käytettävän tutkimustiedon vähäisyyteen, erityisesti nykyisen kokoisia tuulivoimaloita ja tuulivoimapuistoja sekä boreaalisen metsäalueen tuulivoimapuistojen eläimistövaikutuksia käsittelevien tutkimusten vähäisyyteen.

16 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA LUONNONSUOJELUOHJELMIEN ALUEISIIN

16.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Leilisuon hankkeessa suoria vaikutuksia (esim. elinympäristöjen pinta-alan menetyksiä) ei suojelualueille kohdistu niiden etäisyyden vuoksi.

Välilliset vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvilajeihin voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten aiheuttamina kasvuympäristön olosuhteiden muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke), eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä tai elinympäristöjen muihin muutoksiin.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

16.2.1 Yleistä

Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.

Natura-arviointiselvitys (Natura-arvioinnin tarveharkinta) on Natura-arvioinnin menettelyn ensimmäinen vaihe, jossa selvitetään, liittyykö hanke suoranaisesti Natura 2000 -alueen käyttöön tai onko se tarpeellinen alueen käytön kannalta, ja jos näin ei ole, onko se omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa alueen suojelutavoitteiden kannalta. Selvitys perustuu olemassa oleviin tietoihin. Mikäli selvitys osoittaa, että hankkeen toteuttaminen yksistään tai yhdessä muiden suunnitelmien kanssa voi aiheuttaa Natura 2000 -alueelle merkittäviä kielteisiä vaikutuksia alueen suojelutavoitteiden kannalta eli todennäköisiä merkittäviä vaikutuksia ei voida sulkea pois, on tehtävä asianmukainen Natura-arviointi.

Asianmukainen arviointi (Natura-arviointi) on Natura-arviointimenettelyn toinen vaihe, jossa arvioidaan vaikutusta Natura-alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura-alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi kuin lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi tapauskohtaisesti olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Leilisuon hankkeen osalta laadittiin Luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat (FI1301602, SAC/SPA) -Natura-alueelle (liite 6).

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeiden vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutukset Natura-alueisiin ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä linnustoasiantuntija Harri Taavetti ja FM biologi Aino Peltola.

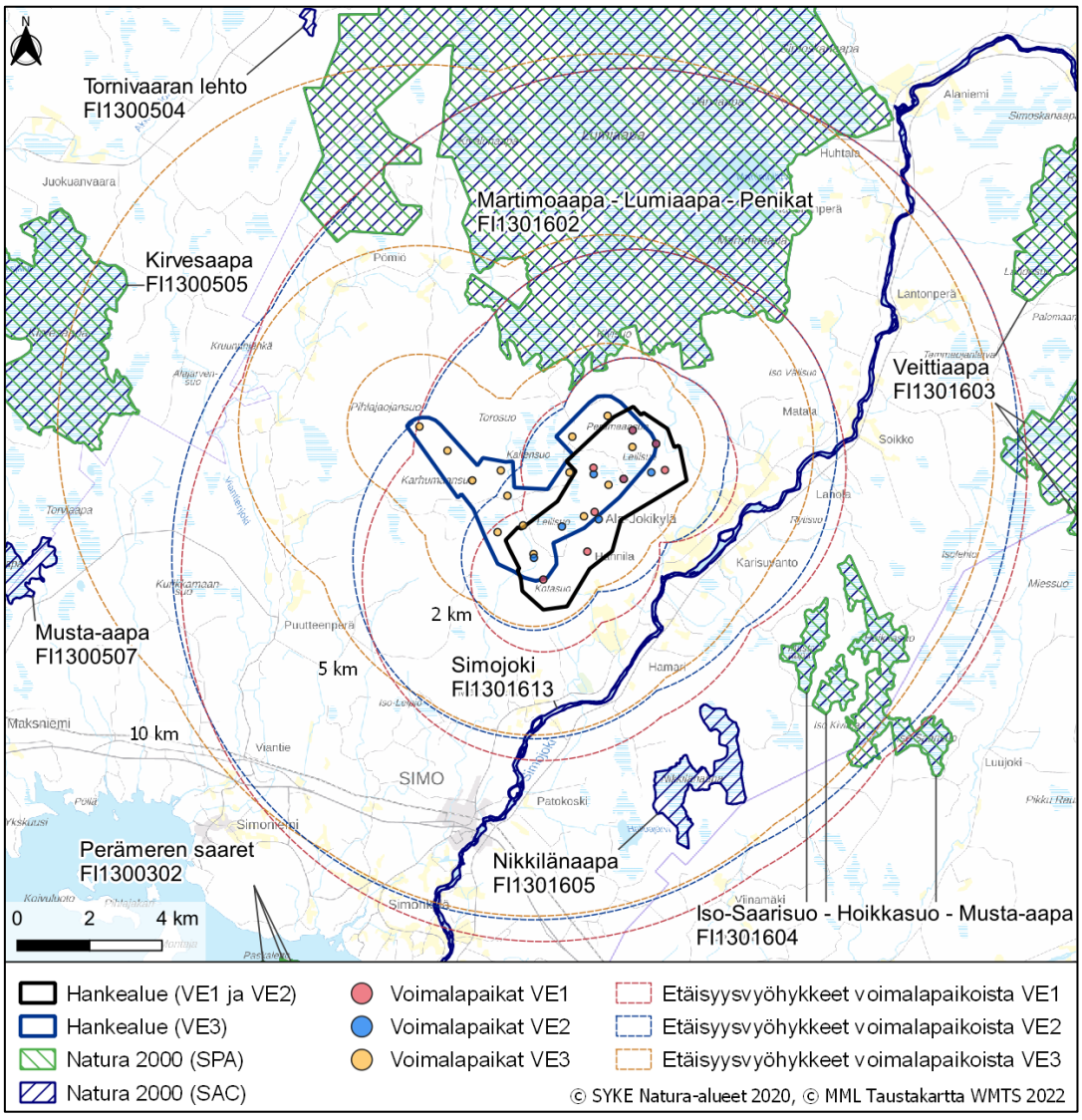
16.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

16.3 Nykytila

16.3.1 Natura-alueet

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue, Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat (FI1301602), sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle, noin 1,3–1,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta vaihtoehdosta riippuen. Seuraavaksi lähin Natura-alue on Simojoki (FI1301613) noin 2,2–2,7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista vaihtoehdosta riippuen. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 135. *Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.*

Taulukko 38. *Hankealueella ja sen lähellä sijaitsevat Natura-alueet noin 10 kilometrin säteellä.*

Alueen nimi	Koodi	Suojelu-peruste	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (km) (VE1/VE2/VE3)	Ilmansuunta hankealueelta
Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat	FI1301602	SAC/SPA	1,8 / 1,8 / 1,3	pohjoinen
Simojoki	FI1301613	SAC	2,2 / 2,4 / 2,7	itä
Nikkilänaapa	FI1301605	SAC	5,3 / 5,9 / 6,2	kaakko
Iso-Saarisuo-Hoikkasuo-Musta-aapa	FI1301604	SAC/SPA	5,5 / 5,8 / 6,5	itä-kaakko
Kirvesaapa	FI1300505	SAC/SPA	12,1 / 11,6 / 7,8	länsi-luode
Veittiaapa	FI1301603	SAC/SPA	9,3 / 9,5 / 10,2	itä

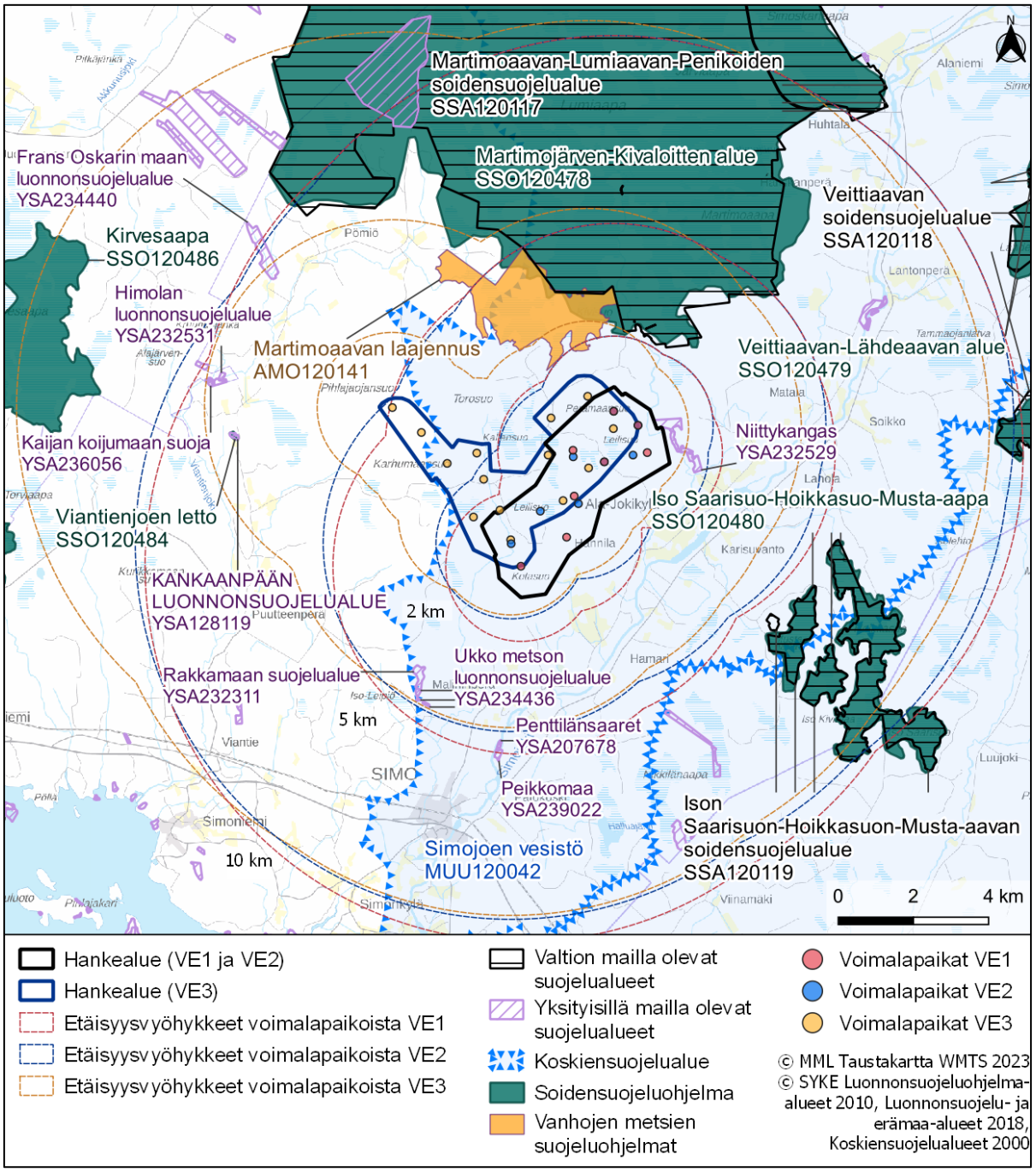
16.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueet sijaitsevat kokonaan, ja vaihtoehdon VE3 hankealue aivan luoteisinta nurkkaa lukuun ottamatta, koskiensuojelulailla suojellulle Simojoen vesistön alueelle (MUU120042). Lähin suojeluohjelmien alue on Martimoaavan laajennus (AMO120141). Alueen pohjoispuolelle sijoittuu Martimoaapa-Lumiaapa-Penikoiden soidensuojelualue (SSA120117), joka sijoittuu lähes kokonaan samannimiselle Natura-alueelle. Pääosin samalle alueelle sijoittuu myös Martimojärven-Kivaloitten soidensuojeluohjelma-alue (SSO120478). Lähin yksityisten maiden suojelualue sijoittuu hankealueen itäpuolelle Niittykankaan alueelle (YSA232529) lähimmillään noin 440 metrin (VE1 ja VE2) ja 1,1 kilometrin (VE3) etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta.

Taulukko 39. *Hankealueella ja sen läheisyydessä (10 km) sijaitsevat luonnonsuojelualueet.*

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1/VE2/VE3)	Ilman-suunta hanke-alueelta
Luonnonsuojelualueet				
Simojoen vesistö	MUU120042	Koskiensuojelulailla suojellut valuma-alueet	-	alueella
Kuivajoen vesistö	MUU120041	Koskiensuojelulailla suojellut valuma-alueet	4,6 km/ 5,1 km/ 5,4 km	kaakko
Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet				
Niittykangas	YSA232529	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	440 m/ 440 m/ 1,1 km	itä
Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden soidensuojelualue	SSA120117	Laki eräiden valtion omistamien alueiden muodostamisesta soidensuojelualueiksi	2,0 km/ 2,0 km/ 2,0 km	pohjoinen
Rakkamaan suojelualue	YSA232311	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,7 km/ 4,0 km/ 4,1 km	etelä
Kankaanpään luonnonsuojelualue	YSA128119	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,2 km/ 7,8 km/ 4,2 km	länsi
Ukko metson luonnonsuojelualue	YSA234436	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,2 km/ 4,6 km/ 4,7 km	etelä
Kaijan koijumaan suoja	YSA236056	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,2 km/ 8,7 km/ 4,5 km	länsi-luode
Himolan luonnonsuojelualue	YSA232531	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,4 km/ 8,9 km/ 4,5 km	länsi-luode
Frans Oskarin maan luonnonsuojelualue	YSA234440	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,1 km/ 9,2 km/ 4,6 km	luode

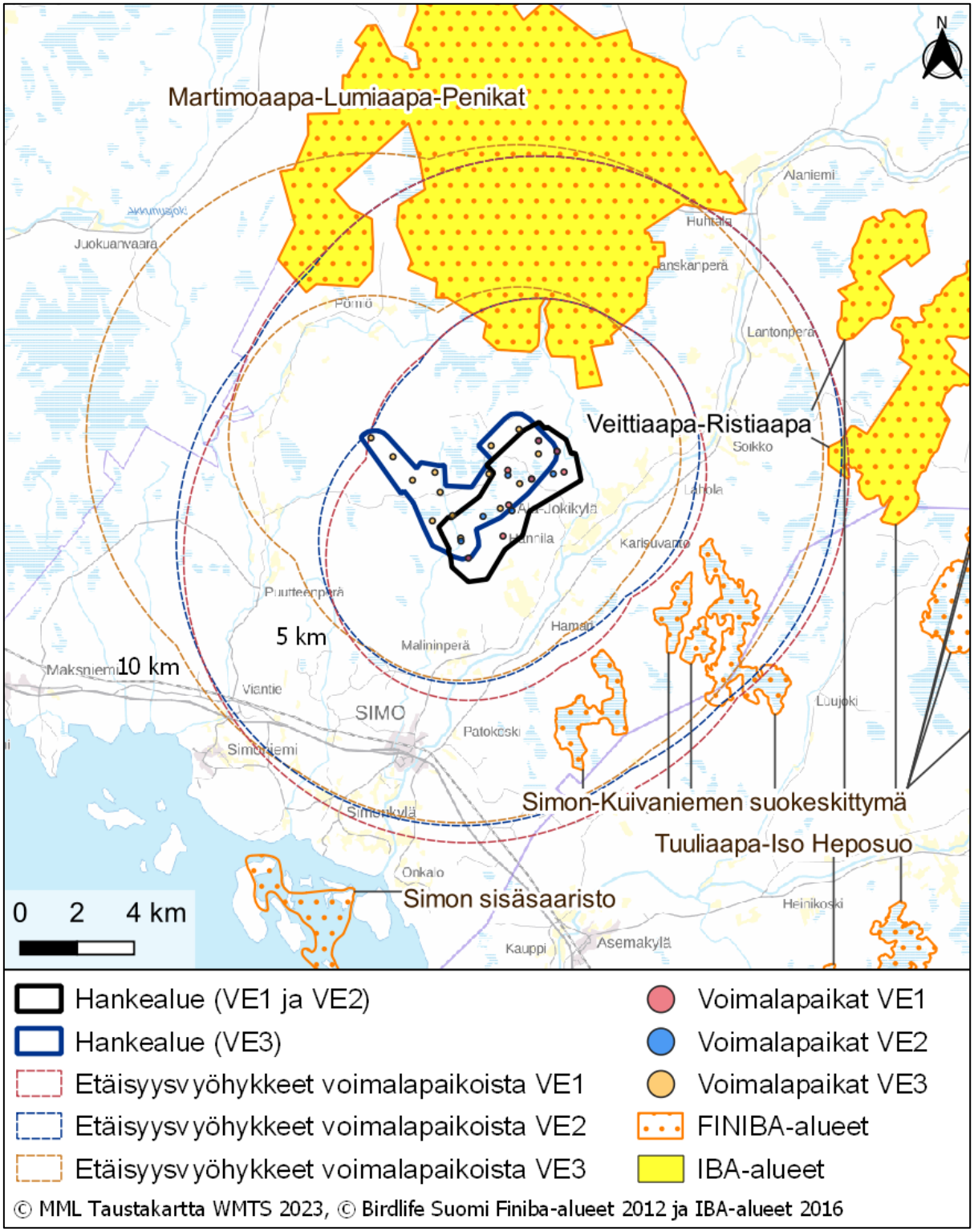
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1/VE2/VE3)	Ilman-suunta hanke-alueelta
Takajänkä	YSA232892	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,9 km/ 9,3 km/ 5,0 km	länsi-luode
Penttilänsaaret	YSA207678	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,7 km/ 5,2 km/ 5,4 km	etelä
Peikkomaa	YSA239022	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,9 km/ 5,5 km/ 5,6 km	etelä
Katin mummun kallio	YSA234577	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,5 km/ 6,1 km/ 6,2 km	kaakko
Ison Saarisuon-Hoikka-suon-Musta-aavan soi-densuojelualue	SSA120119	Laki eräiden valtion omista-mien alueiden muodostami-sesta soidensuojelualueiksi	5,4 km/ 5,6 km/ 6,2 km	kaakko
Lindan luonnonsuojelualue	YSA236077	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,5 km/ 6,5 km/ 7,1 km	itä-koilli-nen
Mäntylän luonnonsuojelualue	YSA 128132	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,8 km/ 7,4 km/ 7,6 km	kaakko
Koivurovan luonnon-suojelualue	YSA232268	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,3 km/ 9,3 km/ 7,5 km	pohjoinen
Kurkioja	YSA232288	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	11,2 km/ 11,3 km/ 7,5 km	luode
Helkkusenvaaran luonnonsuojelualue	YSA123326	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	11,5 km/ 11,6 km/ 7,8 km	luode
Järvelän luonnonsuojelualue	YSA207831	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,3 km/ 8,4 km/ 7,9 km	lounas
Rajalanrakka	YSA207855	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,5 km/ 12,6 km/ 8,2 km	luode
Tuomelan hoikkakangas	YSA232532	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,9 km/ 8,6 km/ 8,7 km	kaakko
Sanni ja Erkki Vaaran suojelumetsä	YSA234540	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,5 km/ 12,6 km/ 8,3 km	luode
Kuuselan luonnonsuojelualue	YSA232548	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,4 km/ 12,5 km/ 8,6 km	luode
Veittiaavan soidensuojelualue	SSA120118	Laki eräiden valtion omista-mien alueiden muodostami-sesta soidensuojelualueiksi	9,1 km/ 9,4 km/ 10,0 km	itä
Luonnonsuojeluohjelmien alueet				
Martimoaavan laajennus	AMO120141	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	1,8 km/ 1,8 km/ 1,2 km	pohjoinen
Martimojärven-Kivaloitten alue	SSO120478	Soidensuojeluohjelma	2,1 km/ 2,1 km/ 1,8 km	pohjoinen
Viantienjoen letto	SSO120484	Soidensuojeluohjelma	8,3 km/ 7,8 km/ 4,2 km	länsi
Iso Saarisuo-Hoikkasuo-Musta-aapa	SSO120480	Soidensuojeluohjelma	5,5 km/ 5,7 km/ 6,5 km	kaakko
Kirvesaapa	SSO120486	Soidensuojeluohjelma	12,1 km/ 11,7 km/ 7,8 km	länsi
Veittiaavan-Lähdeaavan alue	SSO120479	Soidensuojeluohjelma	9,3 km/ 9,5 km/ 10,2 km	itä



Kuva 136. *Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet.*

16.3.3 FINIBA– ja IBA-alueet

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu maakunnallisesti (MAALI), valtakunnallisesti (FINIBA) tai kansainvälisesti (IBA) arvokkaita lintualueita. Lähin linnustollisesti arvokas alue, Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat, sijoittuu noin 2,3 (VE1 ja VE2) ja 2,5 (VE3) kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen pohjoispuolelle. Alue on FINIBA- ja IBA-aluetta ja sen rajaus noudattelee pääpiirteissään saman nimisen Natura-alueen rajausta. Seuraavaksi lähimmät alueet ovat Simon-Kuivaniemen suokeskittymä (FINIBA), joka sijoittuu lähimmillään noin 5,3 (VE1), 5,8 (VE2) ja 6,1 (VE3) kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista hankealueiden kaakkoispuolelle. Hankealueen itäpuolella noin 9,3 (VE1), 9,5 (VE2) ja 10,2 (VE3) kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista on myös Veittiaapa-Ristiaavan FINIBA- ja IBA-alue.



Kuva 137. *Valtakunnallisten ja kansainvälisten lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.*

16.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.4.1 Vaikutukset Natura-alueille ja FINIBA/IBA-alueille

Leilisuon hankkeen osalta laadittiin Luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat (FI1301602, SAC/SPA) -Natura-alueelle (liite 6). Alue on liitetty Natura 2000

-verkostoon luontodirektiivin erityisten suojelutoimien mukaisena alueena sekä lintudirektiivin mukaisena erityisenä suojelualueena (SAC = Special Areas of Conservation ja SPA = Special Protection Area).

Martimoaapa–Lumiaapa–Penikkojen Natura-alue on lähimmillään noin 1,3 kilometrin (VE1 ja VE2) ja 600 metrin (VE3) päässä hankealueen rajasta ja noin 1,8 kilometrin (VE1 ja VE2) ja 1,2 kilometrin (VE3) päässä lähimmästä voimalasta. Sähkönsiirtoreitti suuntautuu vastakkaiseen suuntaan hankealueelta.

Martimoaapa–Lumiaapa–Penikkojen Natura-aluetta kuvataan sen tietolomakkeella seuraavasti:

> *”Alue on erittäin monimuotoinen luonnontilaiseen suoluonnon keskittymä. Aapasoiden ohella alueella on myös edustavia keidassoita. Ravinteikkaan kallioperän alueella esiintyy myös lettoja. Alueen luonnontilaiset metsät ovat edustavia vanhoja metsiä. Alueella on ultraemäksisiä kallioita. Yksi Pohjois-Suomen tärkeimpiä suoluonnon suojelukohteita. Erityisen tärkeä uhanalaisille lintulajeille. Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat kuuluu kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen luetteloon eli ns. Ramsar-alueisiin. Aluetta käytetään puolustusvoimien harjoitus- ja ampumatoimintaan sekä sotilaalliseen rakentamiseen. Alueella on puolustusvoimien toimintaan liittyviä rakenteita ja laitteita. Osa metsistä ei ole luonnontilaisia. Natura-alueen läheisyydessä on turvetuotannossa oleva tai siihen tarkoitukseen hankittu ja myöhemmin tuotantoon tuleva suoalue. Natura-alueen sijainti ei sinänsä estä turvetuotannon harjoittamista ko. tuotantoalueella. Suojelun kannalta riittävän tehokkaasti käsitellyt kuivatusvedet voidaan johtaa turvetuotantoalueelta myös Natura 2000-verkostoon kuuluvalle alueelle.”*

Martimoaapa–Lumiaapa–Penikkojen Natura-alue on pääosin suota. Pinta-alaltaan suurin määritetty luontotyyppi alueella on aapasuo (7 700 hehtaaria). Myös luonnonmetsiä sekä keidassoita, lettoja ja puustoisia soita on runsaasti. Alueen suojelun perusteena on 11 Natura-luontotyyppiä ja 39 lintudirektiivin liitteen I lajia sekä alueella säännöllisesti levähtävää muuttolintulajia.

Leilisuon tuulivoimapuiston lähimmät voimalat ja uudet tiet sijoittuvat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähintään 1,8 kilometrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE3 vähintään 1,3 kilometrin etäisyydelle Martimoaapa–Lumiaapa–Penikkojen Natura-alueesta. Natura-alue sijoittuu osittain samalle 3. jakovaiheen valuma-alueelle kuin hankealueet, mutta sijoittuu virtaussuunnassa hankealueiden yläpuolelle. Tämän sekä riittävän etäisyyden vuoksi hankkeella ei ole missään hankevaihtoehdossa merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin ja sitä kautta Natura-alueen eheyteen.

Martimoaapa–Lumiaapa–Penikkojen Natura-alueen suojeluperusteena lueteltuihin Lintudirektiivin liitteen I lajeihin ei myöskään kohdistu merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia mistään hankevaihtoehdosta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kolmeen lajiin – kaakkuriin, sääkseen ja suureen uhanalaiseen päiväpetolintuun – arvioidaan kohdistuvan merkittävyydeltään korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset yhteen suojeluperusteena olevaan lintulajiin aiheutuu merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia. Laji on salassa pidettävä ja vaikutukset siihen on arvioitu erillisellä liitteellä, joka on toimitettu asianmukaisille viranomaisille. Muuhun lajistoon vaikutukset ovat merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiä, tai vaikutuksia ei aiheudu lainkaan.

Hanke ei vaaranna juuri niitä luontoarvoja, joiden perusteella kyseinen alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkostoon. Leilisuon tuulivoimahankkeen ei myöskään yksin tai yhdessä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueen ekologista rakennetta ja toiminnallista kokonaisuutta.**Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat -FINIBA- ja IBA-alueen** rajaus noudattelee pitkälti Natura-alueen rajausta. Leilisuon hankkeen vaikutuksia IBA- ja FINIBA-alueeseen on arvioitu osana Natura-arviointia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset alueen linnustoon ovat kolmen lajin osalta – kaakkuri, sääksi ja salassa pidettävä uhanalainen petolintu – merkittävyydeltään korkeintaan kohtalaisia ja vaihtoehdossa VE3 uhanalaisen petolintulajin osalta suuria kielteisiä. Kyseinen laji on salassa pidettävä ja vaikutukset siihen on arvioitu erillisellä Natura-arvioinnin liitteellä (liite 6).

Muut Natura- ja FINIBA- ja IBA-alueet sijaitsevat niin etäällä Leilisuon hankealueista, ettei niihin kohdistu vaikutuksia. Hankealueen eteläpuolella yli 2 kilometrin päässä hankealueista sijaitseva Simojoen

Natura-alue sijaitsee virtaussuunnassa Leilisuon hankealueiden alapuolella, ja hankealueiden vierestä kulkeva Martimo-oja laskee Simojokeen. Hankkeen aiheuttamat mahdolliset vesistövaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään hyvin vähäisiksi ja rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen (ks. kappale 11). Hankkeesta voisi aiheutua lähinnä tilapäistä samenemista ja kiintoainekuormitusta, kun rakennustyöt sijoittuvat aivan Martimo-ojan lähialueille hankealueiden itäosiin. Simojoen valuma-alue ja vesimäärä on huomattavan suuri verrattuna Martimo-ojaan, joten Martimo-ojan vesi laimenee Simojoessa hyvin nopeasti eikä mahdollinen samentumisvaikutus käytännössä ole havaittavissa Simojoessa. Siten Simojoen Natura-alueeseen ei arvioida kohdistuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia eikä erilliselle Natura-arvioinnille nähdä tarvetta.

16.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Martimoaapa-Lumiaapa-Penikoiden soidensuojelualue (SSA120117), Martimoaavan laajennus (AMO120141) ja Martimojärven-Kivaloitten soidensuojeluohjelma-alue (SSO120478) sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista tai muista rakenteista, että edes potentiaalisia hydrologisista muutoksista aiheutuvia vaikutuksia ei kohdistu niihin.

Lähin yksityisten maiden suojelualue Niittykangas (YSA232529) sijaitsee lähimmillään noin 440 metrin (VE1 ja VE2) ja 1,1 kilometrin (VE3) etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta, eikä huoltoteitäkään sijoitu lähemmäs. Hankkeesta ei siten aiheudu suoria elinympäristömenetyksiä suojelualueelle. Niittykangas sijoittuu Martimo-ojan itäpuolelle, ja hankealueiden sijaitessa ojan länsipuolella suojelualueeseen ei kohdistu hydrologisia vaikutuksia hankkeesta. Toiminnan aikana 45 dB:n melualue voi tietyissä olosuhteissa yltää aivan suojelualueen läntisimpiin osiin. Kokonaisuutena Niittykankaan suojelualueeseen ei arvioida kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia, jotka voisivat heikentää alueen luontoarvoja. Simojoen vesistön koskiensuojelualueelle ei siten myöskään arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

16.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 40. *Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Natura-alueet	Natura-arviointi laadittiin Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat -Natura-alueelle. Muihin Natura-alueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Martimoaapa-Lumiaapa-Penikoiden osalta voimalat sijoittuvat niin etäälle Natura-alueesta, että suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei kohdistu vaikutuksia. Natura-alueen suojeluperusteena olevista Lintudirektiivin liitteen I lajeista kolmeen arvioidaan kohdistuvan korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset yhteen suojeluperustelajiin kohoavat merkittävyydeltään suuriksi. Vaikutukset muihin suojeluperusteena	kohtalainen --	kohtalainen --	suuri ---

Tuulivoimapuiston vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
	oleviin lajeihin ja Natura-alueen eheyteen jäävät vähäisiksi tai olemattomiksi. Muihin Natura-alueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.			
IBA- ja FINIBA-alueet	Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat-alueen vaikutukset ovat samanlaiset kuin vastaavan Natura-alueen linnustovaikutukset. Linnustoon kohdistuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. VE3:ssa vaikutukset yhteen salassa pidettävään lajiin kohoavat suuriksi. Vaikutuksia muihin IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueisiin ei aiheudu.	kohtalainen --	kohtalainen --	suuri ---
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	Suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että edes potentiaalisia vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

16.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Merkittävin haitallisten vaikutusten lieventämiskeino on VE3:n toteuttamatta jättäminen, sillä se on hankevaihtoehdoista ainoa, joka aiheuttaa merkittävyydeltään suuret vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena mainittuun uhanalaiseen petolintulajiin.

16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille on laadittu toimistotyönä olemassa olevaan aineistoon sekä YVA-menettelyn yhteydessä tuulivoimapuiston alueella toteutettuihin selvityksiin perustuen. Uhanalaisen petolintulajin osalta epävarmuustekijät esitetään erillisessä viranomaisliitteessä. Vaikutusarviointiin ei liity merkittäviä virhelähteitä tai epävarmuustekijöitä, jotka voisivat merkittävästi muuttaa arvioinnin lopputulosta.

17 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

17.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenne-, melu- sekä varjo- ja välkevaikutusten 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/tai suurelle asukasmäärälle.

Alustavasti hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat liittyä asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen (metsästys, marjastus, ulkoilu). Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä alueen maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen kokemisesta sekä tuulivoimaloiden lapoihin kertyvän jään turvallisuusriskeistä. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, että sen käytön aikana. Erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntematto-maksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

17.2 Vaikutusalue

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimaloiden aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä sekä tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyypin mukaan. Maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle. Maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ulottuvat niin laajalle kuin tuulivoimaloita 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.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta (Tilastokeskuksen ruututietokanta ja Maanmittauslaitoksen maastotietokanta). Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä kesä-heinäkuussa 2022. Kysely kohdennettiin kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Kyselyn otos oli 350 kotitaloutta. Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Vastauksia kyselyyn saatiin 66 kappaletta, joten vastausprosentti oli 19 %. Kyselyn tulokset on esitetty liitteessä 7.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta, sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin keväällä 2023 sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse, että puhelimitse riippuen seuran tahdosta. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästysseuroille, jotka selvitettiin riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki seurat tavoitettiin ja heiltä saatiin hankkeesta lausunto.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja, suurpetoyhdyshenkilöä ja riistahoitoyhdistyksen edustajia. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty kappaleessa 14 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 15. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Taina Ollikainen, projektipäällikkö Leila Väyrynen, FM Henna Ruuth ja nuorempi asiantuntija Taru Toivanen.

17.4 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.

Metsästykseen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

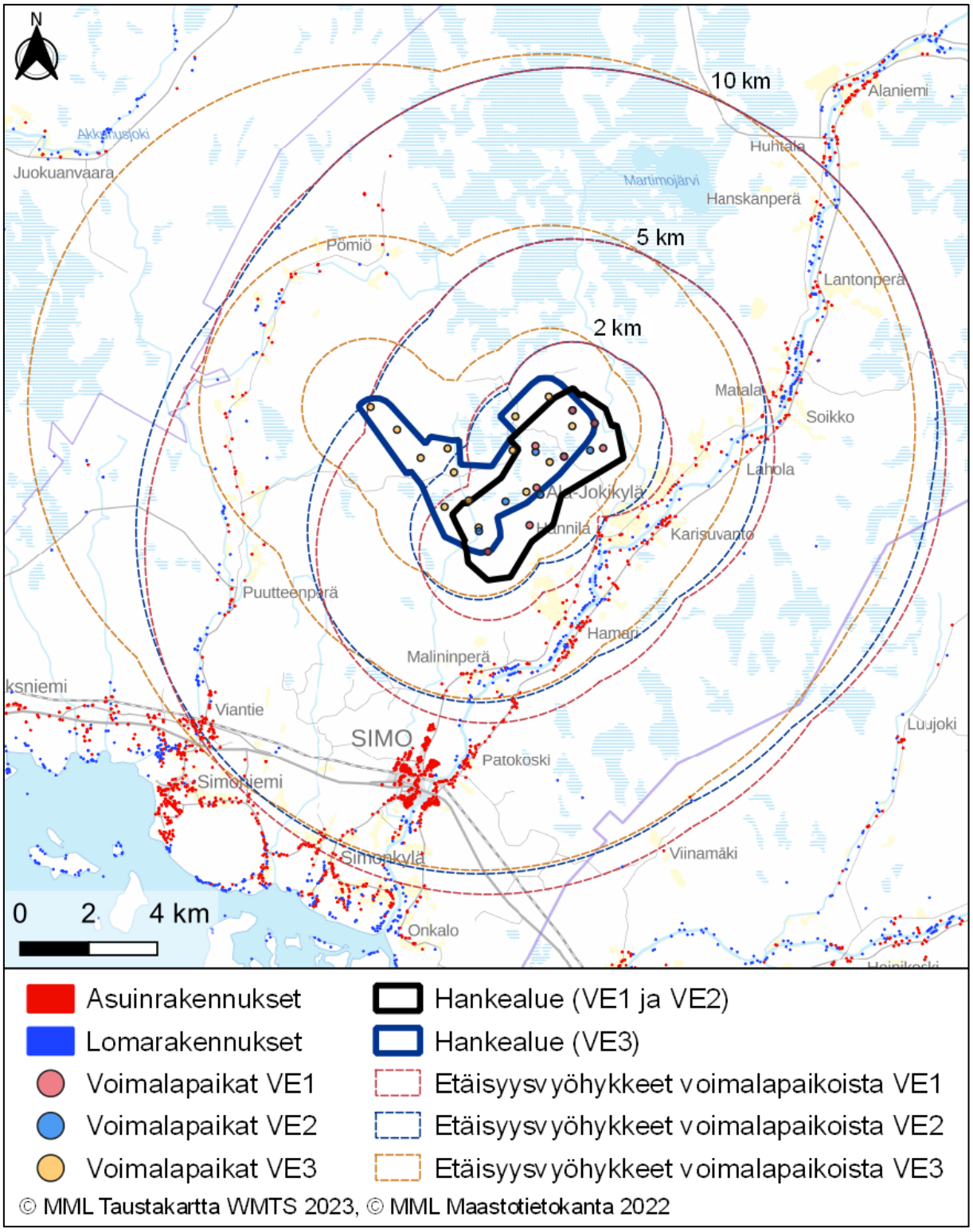
17.5 Nykytila

17.5.1 Vakituinen ja loma-asutus

Vuoden 2021 lopussa Simon kunnassa oli 2 904 asukasta (Tilastokeskus 2023a). Asutus on keskittynyt Simossa pääosin kunnan lounaisosiin Perämeren rannikon läheisyyteen sekä Simojoen ja Viantienjoen varsille. Simon keskusta sijoittuu noin 6–7 kilometrin etäisyydelle hankealueista etelään. Hankealueiden lähiympäristö on harvaan asuttua erityisesti hankealueiden pohjoispuolella. Lähimmät kylät sijoittuvat hankealueen länsi- ja kaakkoispuolelle Karisuvantoon ja Hamariin. Karisuvannosta etäisyys lähimpiin voimaloihin on vaihtoehdossa VE1 noin 2 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 noin 2,3 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 noin 3 kilometriä. Hamariin vastaavat etäisyydet ovat 2,6 kilometriä (VE1), 3,2 kilometriä (VE2) ja 3,3 kilometriä (VE3).

Hankealueille ei sijoitu vakituista asutusta tai lomarakennuksia. Hankealuetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen kaakkoispuolella Kotilehdon alueella noin 2,0 (VE1 ja VE2) ja 2,3 (VE3) kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähimmät lomarakennuksen sijoittuvat hankealueen kaakkoispuolelle Simojoen ranta-alueille noin 2,1 (VE1), 2,2 (VE2) ja 2,6 (VE3) kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista.

Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen hankealueen läheisyydessä on esitetty kuvassa alla ja käsitelty tarkemmin luvussa 8.

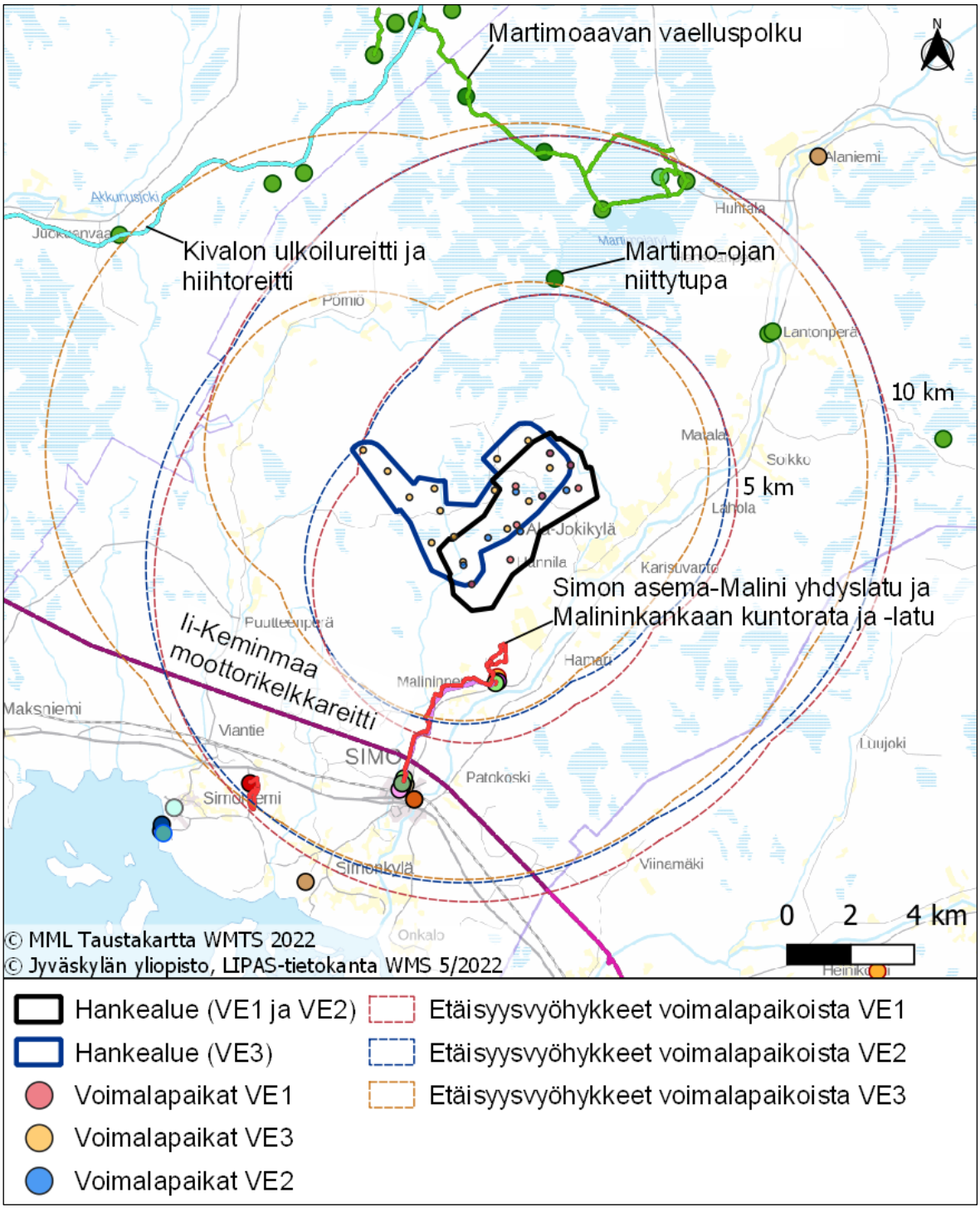


Kuva 138. *Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen hankealueiden ympäristössä.*

17.5.2 Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu turvetuotantoalueita. Muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Alueella on kattava tieverkosto.

Hankealueelle ei sijoitu virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä (kartta alla). Lähimmät virkistysrakenteet sijoittuvat Malininperälle, lähimmillään noin 1,2 (VE1 ja VE2) ja 2,1 (VE3) kilometrin etäisyydelle hankealueesta etelään. Malininperälle sijoittuu kuntoladun ja -radan lisäksi ampumarata, frisbeegolfrata sekä Malinin hiihtokeskus/toimitalo. Simon keskustan läheisyyteen sijoittuu Ii-Keminmaa moottorikelkkareitti. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu Martimoaavan vaelluspolku sekä sen läheisyyteen sijoittuvia autiotupia, laavuja sekä lintutorni. Myös hankealueen luoteispuolelle sijoittuvan Kivalon ulkoilureitin ja hiihtoreitin läheisyyteen sijoittuu useita laavuja sekä Kaltiolammen autiotupa. Simojokea pitkin kulkee merkitsemätön Simojoen melontareitti, joka on kokonaisuudessaan 178 kilometriä pitkä reitti.



Kuva 139. *Hankealueen virkistyskäyttörakenteet ja ympäristön muut virkistyskäyttöreitit ja -rakenteet (Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokanta 2023). Lähimpien kohteiden merkinnät on esitetty kartalla nimiöin.*



Kuva 140. *Malinin ampumarata.*

17.5.3 Metsästys

Simon Leilisuon hankealue sijoittuu Alajoen linnustajat ry:n ja Veitsiluodot Metsämiehet ry:n metsästysalueille. Alueelle sijoittuu myös pieniä osia valtion pienriista-alueesta (2618 Keminmaa-Simo) ja valtion hirvialueesta (8260 Martimo). Lähistöllä sijaitsee myös Simoniemen metsästäjien ja Vientienjoen metsästysseuran alueita, mutta haastattelulle ei nähty tarvetta, sillä alueille ei sijoitu hankkeen rakenteita. Hanke ja sen sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Simon riistanhoitoyhdistyksen alueille ja kuuluu Simon kuntaan, jolloin alueen valtion metsästysmailla on kuntalaisella metsästyslain 8 §: n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014).

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen liitteenä olevasta **luontoselvitysraportista kappaleissa 5 ja 6**, jossa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Alajoen linnustajat ry

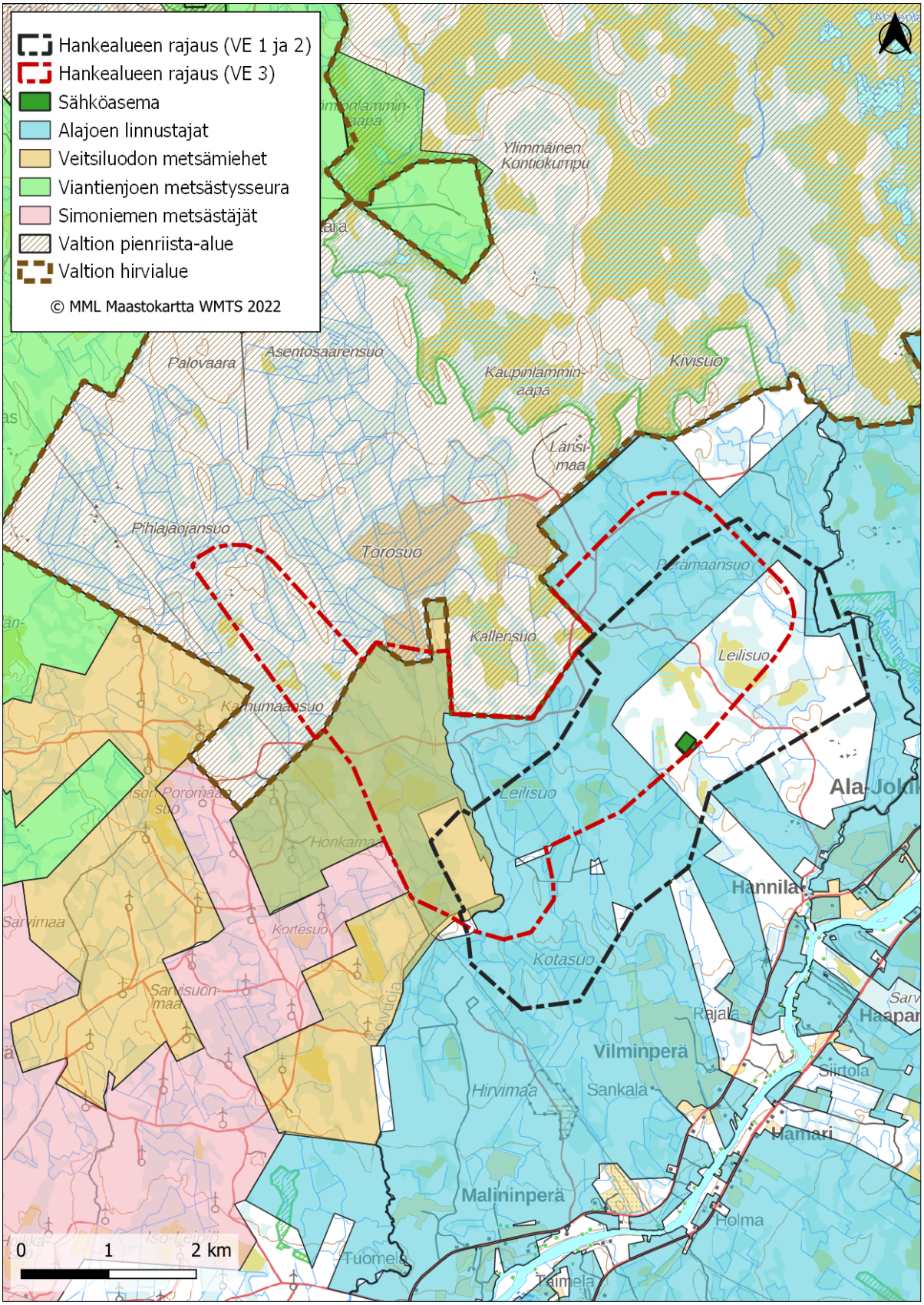
Seurassa on jäseniä 324 ja tärkein riistalaji on hirvi. Myös jänispyynti ja kanalinnustus on suosittua ja muutamat jäsenet harrastavat pienpetopyyntiä. Hankealueella metsästää noin 15–20 % seuran jäsenistä. Kanalintu tilanne alueella kuvataan kohtalaiseksi ja seura rajoittaa pyyntiä kanalintukiintiöillä. Hirvikanta alueella on heikentynyt merkittävästi. Seuran alueella on riistakolmio, jota ei tällä hetkellä aktiivisesti lasketa. Ajo- ja haukkukoirakoetoimintaa järjestetään yhdessä muiden seurojen kanssa, myös hankealueella. Seuralla sijaitsee hankealueella muutamia hirvitorneja eikä riistapeltoja tai ruokintapaikkoja sijoitu alueelle.

Veitsiluodon Metsämiehet ry

Jäseniä seurassa 185, joista kolme hirviseuruetta eli noin 20 % jäsenistöstä metsästää hankealueen vuokramailla sekä valtion mailla. Merkittävimmät metsästysmuodot ovat hirvenpyynti, kanalinnustus ja jänispyynti. Seuran alueella on riistakolmio ja yhdessä muiden seurojen kanssa alueilla järjestetään koirakoetoimintaa. Koivuojan varressa sijaitsee kaikille avoin Koivuojan kämppä ja seuran rakentama laavu.

Muut seurat

Hanke alueelle sijoittuu valtion hirvi- ja pienriista-alueita, jonne ulkopaikkakuntalaiset voivat hakea metsästyslupia. Alueen valtion mailla on myös metsästyslain 8 §: n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014) paikkakuntalaisille metsästäjille. Lähistöllä sijaitsevat myös Simoniemen metsästäjien ja Viantienjoen metsästäjien toiminta-alueita, mutta ne eivät sijoitu hankealueelle.



Kuva 141. *Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealue vaihtoehtoihin nähden. Kuvattuna myös läheiset valtion pienriista-alue (2618 Keminmaa-Simo) ja valtion hirvialue (8260 Martimo).*

17.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Leilisuon 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 pääsääntöisesti leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu kuljetusreittien varrella sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikainen melu voi kuulua myös lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa nykyisiin liikennemääriin on vähäistä. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

17.6.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ei ole asuin- tai lomarakennuksia missään vaihtoehdossa. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 155 asuinrakennusta ja 118 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1, 144 asuinrakennusta ja 116 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2 ja 165 asuinrakennusta ja 129 lomarakennusta vaihtoehdossa VE3.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 47 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 5 %. Vastanneista 39 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu turvetuotanto- ja metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Koska hankealueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 9. Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy paikoitellen joillekin asuin- ja lomarakennuksille. Useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on kuitenkin kasvillisuutta, puustoa ja/tai toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimapuiston suuntaan. Lähialueella muutoksen voimakkuus on korkeintaan kohtalaista luokkaa, mutta pääsääntöisesti vähäistä kaikissa vaihtoehdoissa. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella korkeintaan keskisuuret ja kauempana vähäiset. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maisemavaikutukset ovat samanlaiset, ja vaihtoehdossa VE3 hieman näitä isompi johtuen isommasta voimalamäärästä.

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 teoriassa ulottua myös sellaisille alueille, joille itse voimalat eivät näy. Tilanne on kuitenkin hyvin harvinainen. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 42 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 2 %. Vastanneista lähes puolet (48 %) arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Leilisuon ympäristössä on nykyisellään jo paljon rakennettua tuulivoimaa, joten lentoestevalot ovat tuttu elementti maisemassa. Leilisuon voimalat lisäävät jonkun verran maisemavaikutuksia lentoestevalojen lisääntyessä, mutta kokonaisuutena vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 18. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä missään vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksiksi. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 45 % arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Toisaalta 42 % vastanneista arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta ja 2 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohje- ja raja-arvoja.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 19. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella, vaikka puuston suojaava vaikutusta jätettäisiin huomioimatta, ei suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylity yhdessäkään havainnointipisteessä missään vaihtoehdossa.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 43 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Toisaalta 45 % vastanneista arvioi, ettei varjostuksella ole vaikutusta ja 2 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 18. 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 ei ylity yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla missään vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä missään vaihtoehdossa ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myötämielisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaan energiantuotantomuotona yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen.

Yleisimmin raportoitu infraäänen vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänet nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017) 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 aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, 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). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Leilisuon tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Leilisuon tuulipuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulipuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauem-

mas. 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 24.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. 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.

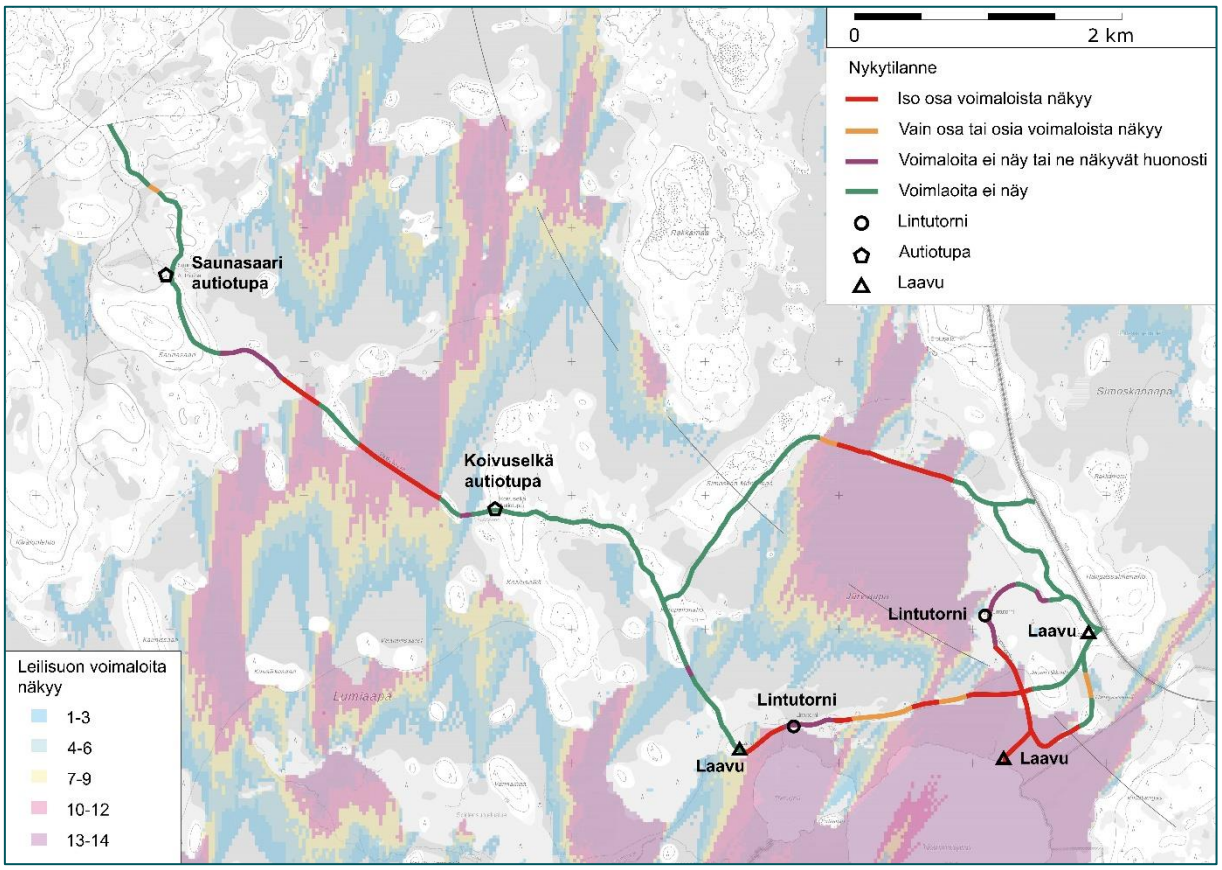
Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkujien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 89 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioivat hyviksi tai erittäin hyviksi 56 % vastaajista ja huonoiksi tai erittäin huonoiksi 28 % vastaajista. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan metsästysmahdollisuuksiin ja luonnon tarkkailuun alueella.

Tuulivoimaloiden näkyminen tai ääni hankealueen ulkopuolella sijaitseville virkistysalueille ja -rakenteille saattaa vaikuttaa virkistyskokemukseen, jos tuulivoimaloita ei ole aikaisemmin näkynyt tai kuulunut kohteen maisemassa. Seuraavassa karttakuvassa on esitetty Martimoaavan luontopolulle tuulivoimaloista aiheutuvia vaikutuksia nykytilanteessa ja Leilisuon tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen. Nykytilanteessa voimalat näkyvät vain 25 prosentin osuudelle reitistöstä hyvin ja 59 % osuudelle eivät lainkaan. Lisäksi noin 6 prosentin osuudella voimalat näkyvät huonosti ja 10 prosentin osuudella vain osa tai osia voimaloista näkyy. Näkymiä syntyy alueilta, joilla reitti kulkee suurten avoimien suo-osuuksien halki sekä Martimojärven rannasta. Reitistä merkittävä osa kulkee metsässä ja siltä näkymiä ei synny eikä myöskään pienimmiltä suo-osuuksilta, joissa läheiset metsäsaarekkeet rajaavat näkymiä. Reiteiltä on matkaa toiminnassa oleville tuulivoimaloille lähimmillään runsaat 12,5 kilometriä. Leilisuon tuulivoimalat tulevat lähemmäs retkeilyreittiä, lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydelle, eli maiseman välivyöhykkeelle. Leilisuon voimalat näkyvät näkemäalueanalyysin mukaan pääosin samoille reitin osille kuin nykyisetkin voimalat, ainoastaan yhdessä kohtaa osa Leilisuon voimaloista tulee näkyviin reitin osalle, jolle ei nykytilanteessa näy voimaloita. Reitillä on myös osuuksia, jonne Leilisuon voimalat eivät näy, vaikka sinne nykyisellään näkyisikin muita voimaloita. Muutos Martimoaavan retkeilyreitin osalta jää vähäiseksi.

Simojokea käytetään virkistyskäytössä esimerkiksi kalastukseen ja melontaan. Simojoki virtaa monin paikoin suhteellisen syvässä jokiuomassa. Leilisuon tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuu noin 15 kilometriä jokiuomaa. Tästä yhteensä noin 4 kilometrin osuuksille tuulivoimaloita tai voimaloiden siipiä tulee näkyville, muilta osin jokiuomasta ei ole näkyvyyttä voimaloille.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen tai ympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.



Kuva 142. *Tuulivoimaloiden näkyminen Martimoaavan retkeilyreitille nykytilanteessa ja Leilisuon voimaloiden rakentamisen jälkeen.*

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 64 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. 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, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon

ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023b)

Vaikutukset metsästykseen

Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan, on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Hankealue korostuu erityisesti hirvenpyyntialueena molemmissa seuroissa. Seuroissa on oma kohtaista kokemusta jo olemassa olevien tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirron rakentamisesta metsästysalueille. Seurojen kokemuksen mukaan hirvet, varsinkaan vasalliset hirvilehmät, eivät viihdy enää Leipiön ja Sarvisuon tuulivoima-alueilla ja Leilisuon rakentamisen pelätään heikentävän alueen hirvenmetsästystä entisestään. Yleisesti Simon kunnan tuulivoimarakentamisessa nähdään hyvinä puolina työllisyysnäkökulmat, maksetut verot sekä tuulivoimayhtiöiden paikallisten yhdistysten tukeminen. Ymmärrys koko ajan enemmän ”kairaan” suuntautuvia hankkeita kohtaan kuitenkin vähenee ja kokemukset nykyisistä voimaloista ovat osoittaneet, että metsämaiseman pirstoutuminen on muuttanut luonnoneläinten käyttäytymistä merkittävästi, joka on hankaloittanut erityisesti koirapyyntinä tapahtuvaa metsästystoimintaa. Maiseman muuttuminen jo rakennetuilla tuulivoima-alueilla on vähentänyt metsästyksen miellyttävyyttä, alueiden vähäisiä harjuja on muuttunut soranottopaikoiksi ja sopivalla ilmalla tuulivoimaloiden ”humina” kuuluu kauas. Myös turvallisuus huolettaa. (Haastattelut 2023)

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE1 ja VE2 noin 2,0 % ja VE3 noin 2,8 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella.

Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkään kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä (VE1 noin 12,7 km, VE2 noin 12,0 km ja VE3 noin 23,1 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä tai koirakokeista kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Suunniteltu Leilisuon hankkeen vaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat lähinnä Alajoen linnustajien metsästysvuokra-alueille kattaen niistä noin 6 %. Vetsiluodon metsästäjien alueista VE1 ja VE2 kattavat noin 2 %, mutta varsinaisista rakenteista vain yksi voimala sijoittuu alueen reunalle. Hankevaihtoehto VE3 kattaa Alajoen linnustajien alueista noin 7 %, Veitsiluodon metsästäjien alueista noin 13 % ja pieniä osia valtion pienriista- ja hirvialueesta. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan jossain määrin. Hankevaihtoehto VE3 arvioidaan olevan suurempi vaikutuksiltaan alueen seuroille kuin vaihtoehdot VE1 –2, varsinkin sen kattaessa Veitsiluodon metsästäjien toiminta-alueita, jonka metsästys vuokra-alueille jo sijoittuu tuulivoimaloita. Nyt rakentuva alue on seuran vähiten rakennettua aluetta entuudestaan ja Keltamaan pohjoisosassa sijaitsevien kämpän ja laavun läheisyyteen on suunniteltu kolmea voimalaa. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti **selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 14 ja 15** 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. Hankealueen metsokanta arvioitiin vähäiseksi, eikä niiden soidinalueita tunnistettu. Teeriä ja riekkoja sen sijaan tavattiin runsaasti ja niille hyviä elinympäristöjä tulee säilymään hankealueella jatkossakin. Metsäkanalintujen ja muun pienriistan osalta nykyiset kannat todettiin elinvoimaisiksi ja alueen rakentamisen vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Suurriistalle tuulivoima-alueiden vaikutukset liittyvät erityisesti elinympäristöjen pirstaloitumiseen ja häiriöttömien alueiden vähentymiseen, mutta vaikutusten voimakkuus Leilisuon hankealueella arvioidaan suurriistalle vähäiseksi.

Taulukko 41. *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		
		VE1	VE2	VE 3
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Pihapiireihin, joihin näkyy jo nykyisellään toiminnassa olevia voimaloita, vaikutukset jäävät vähäisiksi.	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	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.	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --
Metsästys	Rakentamisvaiheen haitat. Muutokset toimintaympäristössä ja maisemassa osassa seurojen alueilta. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Kohtalaiset vaikutukset hankevaihtoehdossa VE3 kohdistuvat Veitsiluodon Metsästäjät ry:n alueisiin. Riistalajistolle arvioitiin olevan pääosin vähäisiä vaikutuksia alueen rakentumisesta, jolloin saalinmahdollisuus pysyy nykyisen kaltaisena hankealueella.	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

17.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Leilisuon tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on jonkin verran pienempi ja vaikutusten merkittävyys vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE3.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan myöskään suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity yhdessäkään havainnointipisteessä kummassakaan

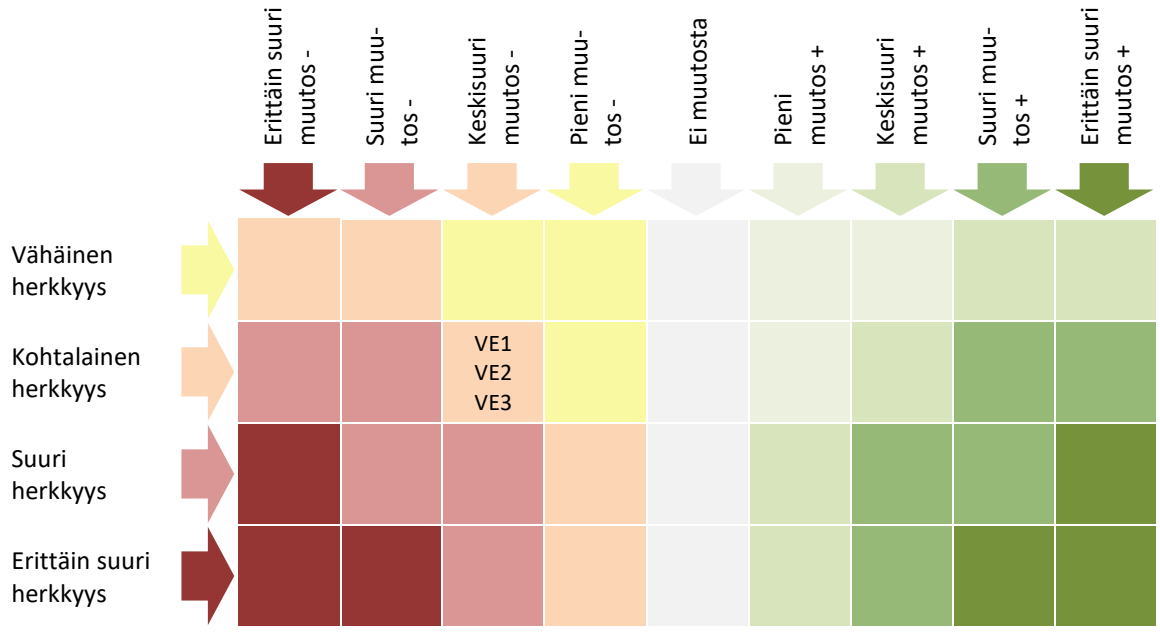
vaihtoehdossa, vaikka puuston suojavaikutustakaan ei oleta huomioon. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden 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 häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Riistalajistolle arvioitiin hankkeen rakentamisesta olevan vähäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia. Hankealueella **metsästyksen** toimintaympäristö tulee muuttumaan, mutta muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja se kohdistuu pieniin osiin seurojen alueista. Hankkeen rakenteita ja tieverkostoa sijoittuisi kuitenkin hankevaihtoehdossa VE3 keskeisesti osaan Veitsiluodon Metsästäjät ry:n alueista ja metsästäminen tällä alueelle voi hankaloitua etenkin rakentamisen aikana. Otettaessa huomioon, että nyt hankevaihtoehdon VE3 alueelle sijoittuva metsästysalue on Veitsiluodon Metsästäjät ry:n metsästysalueista yhtenäisin ja sen merkitys on nykytilanteessa korostunut voivat vaikutukset metsästystoimintaan kohota suuremmiksi. Vaikutukset ovat kuitenkin korkeintaan kohtalaisiksi, sillä hankkeella ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta riistalajiston esiintymiseen ja metsästäminen alueella on jatkossakin mahdollista. Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat nostaa Leilisuon hankkeen aiheuttamia vaikutuksia **metsästykseen ja riistalajistoon**. Yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 25 (kappaleet 25.3.1, 25.3.3 ja 25.3.5).

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle missään vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 42. *Leilisuon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



17.7.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa. Tämä on ollut hankkeen suunnittelun lähtökohta.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Hankkeen vaikutuksia **metsästyksen** jatkumiseen alueella voi lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö niin tuulivoima-alueilla kuin sähkönsiirtoreiteillä sekä keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta. Tehdyn asukaskyselyn avulla on saatu esille, millaisia näkemyksiä lähialueen asukkailla ja loma-asuntojen omistajilla on tuulivoimapuiston vaikutuksista. Asukaskyselyn vastausprosentti oli 19 %, joten suuri osa asukaskyselyn saaneista ei ole siihen vastannut eivätkä vastaukset välttämättä edusta lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden yleistä näkemystä.

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.

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästysseurojen alueet vastaavat haastattelu hetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueilla vuosia metsästäneillä vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

18 ÄÄNI- JA MELUVAIKUTUKSET

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Melu on ääntä, joka häiritsee kuulijaa. Tuulivoimahankkeessa vaikutusta äänimaisemaan – joka siis voidaan kokea meluna - aiheutuu hankkeen eri vaiheissa. Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Rakentamisvaiheessa mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta syntyy ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta liikkeestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneistosta, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Mahdollisesti meluksi koettua ääntä syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänten, kuten liikenteen ja tuulen kohinan ja puiden huminan taso.

18.2 Vaikutusalue

Äänen tai melun vaikutukset ulottuvat niin laajalle alueelle kuin ääni tai melu on havaittavissa. Tuulivoimaloiden äänen vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä, sen lähtöäänitasoista sekä voimalaitosten koosta.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös sitä, aiheuttavatko Leilisuon tuulivoimapuiston tuottamat äänet muiden lähialueen tuulivoimapuistojen äänien kanssa yhteisvaikutuksia.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden tuottaman äänen mallintamisessa on noudatettu ympäristöministeriön ohjetta ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen (2/2014)” sekä ISO 9613-2 -standardia. Tuulivoimaloiden äänen vaikutukset arvioidaan WindPRO-ohjelman Decibel-moduulilla suoritetun mallinnuksen pohjalta asiantuntija-arviona. WindPRO-ohjelmisto on kehitetty tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arviointiin. WindPRO-ohjelma käyttää melun leviämisen mallintamiseen digitaalista kolmiulotteista maastomallia ja pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia.

YVA-selostuksen liitteenä 8 olevaan meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu kaikissa vaihtoehdoissa Vestas V172-7,2 MW voimalaitoksella ja 214 metriä korkealla tornilla. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 m. Voimalaitoksen lähtömelutaso on valmistajan ilmoittama takuuarvo 110,1 dB(A), johon on lisätty vielä varmuusvaraksi 2,0 dB, jolloin mallinnuksissa käytetty lähtömelutaso on 112,1 dB(A). Voimalaitos on mallinnettu ilman melua vaimentavaa sahalaitaa. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa (liite 8). Koska Leilisuon hankealueen lähellä sijaitsee Sarvisuon toiminnassa oleva tuulivoimapuisto, mallinnuksissa on huomioitu myös Sarvisuon tuulivoimaloiden aiheuttama melu. Samasta syystä nykytilanteen melutasojen mallinnuksessa on huomioitu vain Sarvisuon tuulivoimalat, jotta ympäristön lähtömelutasosta saadaan tarkempi käsitys.

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita (2/2014). Laskennan lähtökohta on standardi ISO 9613-2, jossa huomioidaan äänen geometrinen etäisyysvaimennus sekä maanpinnan ja ilmakehän absorption aiheuttamat vakioidut vahvistukset ja vaimennukset. Tulokset esitetään taajuuskohtaisesti hankealueen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille. Arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa (liite 8).

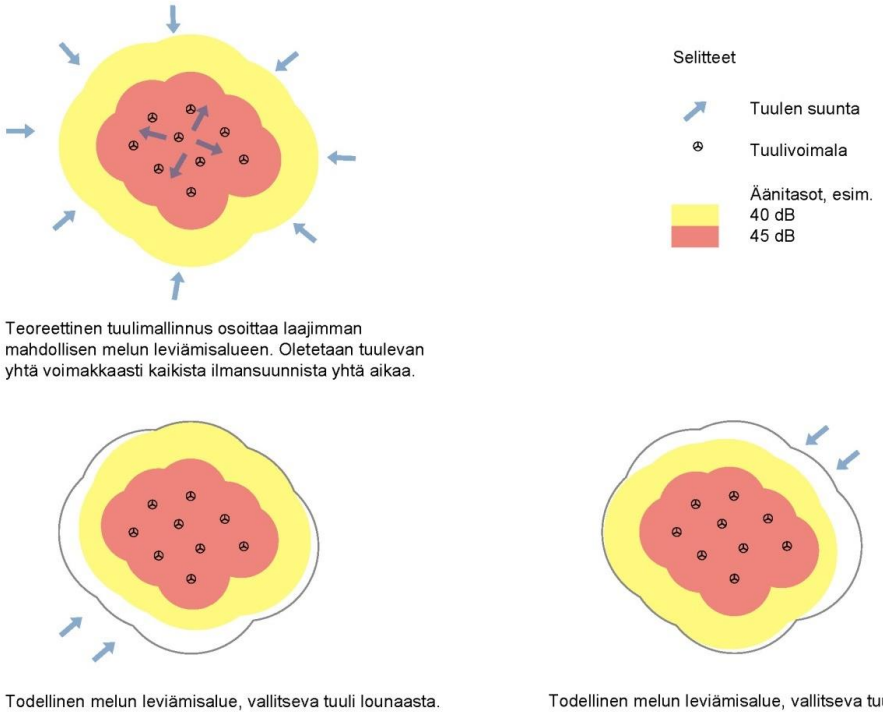
Melumallinnuksen perusteella on laadittu kartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen tuottamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Leviämiskartoissa esitetään keskiäänitasojen vyöhykkeet 5 dB:n välein. Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 14 havainnointipistettä, joille on laskettu keskiäänitasot.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan, miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä. WindPro -melumallinnukset ja matalataajuisen melun mallinnukset on FCG:llä laatinut Henna-Riikka Rintamäki ja vaikutusten arvioinnista on vastannut Henna Ruuth.

Melumallinnus esittää teoreettisen tilanteen tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä, jossa tuulivoimaloiden äänen lähtötasot ovat suurimmat mahdolliset ja ääni leviäisi joka suuntaan. Todellisuudessa melun leviämiseen vaikuttavat merkittävästi kulloinkin vallitsevat sääolosuhteet, etenkin tuulen nopeus ja suunta. Tuulen suunnan vaikutusta melun leviämiseen on havainnollistettu alla olevassa mallikuvassa.



Kuva 143. *Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.*

Voimalan melun leviämiseen vaikuttaa voimalatyyppi. Isompi ja tehokkaampi voimala ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita kovempaa ääntä, vaan uudet ja tehokkaammat voimalat ovat usein vanhempia voimaloita hiljaisempia. Tuulivoimalan ääni on voimakkaimmillaan sen napakorkeudella, missä äänitaso vastaa lehtipuhaltimen tuottamaa äänitasoa. Maanpinnalla äänitaso on selvästi matalampi ja vaimenee kuulijan etäisyyden kasvaessa voimalaan nähden.

Tuulivoimalamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutusten arvioinnissa käytetään Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja. Melumallinnuksen keskiäänituloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015).

Taulukko 43. *Tuulivoimaloiden melutason ohjearvot ulkona (Valtioneuvoston asetus 1107/2015).*

Tuulivoimaloiden ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 7–22	L_{Aeq} klo 22–7
Ulkona		
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	-

Matalataajuinen melu

Asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat, jotka koskevat asuinhuoneita, Toimenpiderajat on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin ja ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin arvoihin, tuloksiin ei tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 44. *Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.*

Terssin keskitaajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä $L_{eq,\ 1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

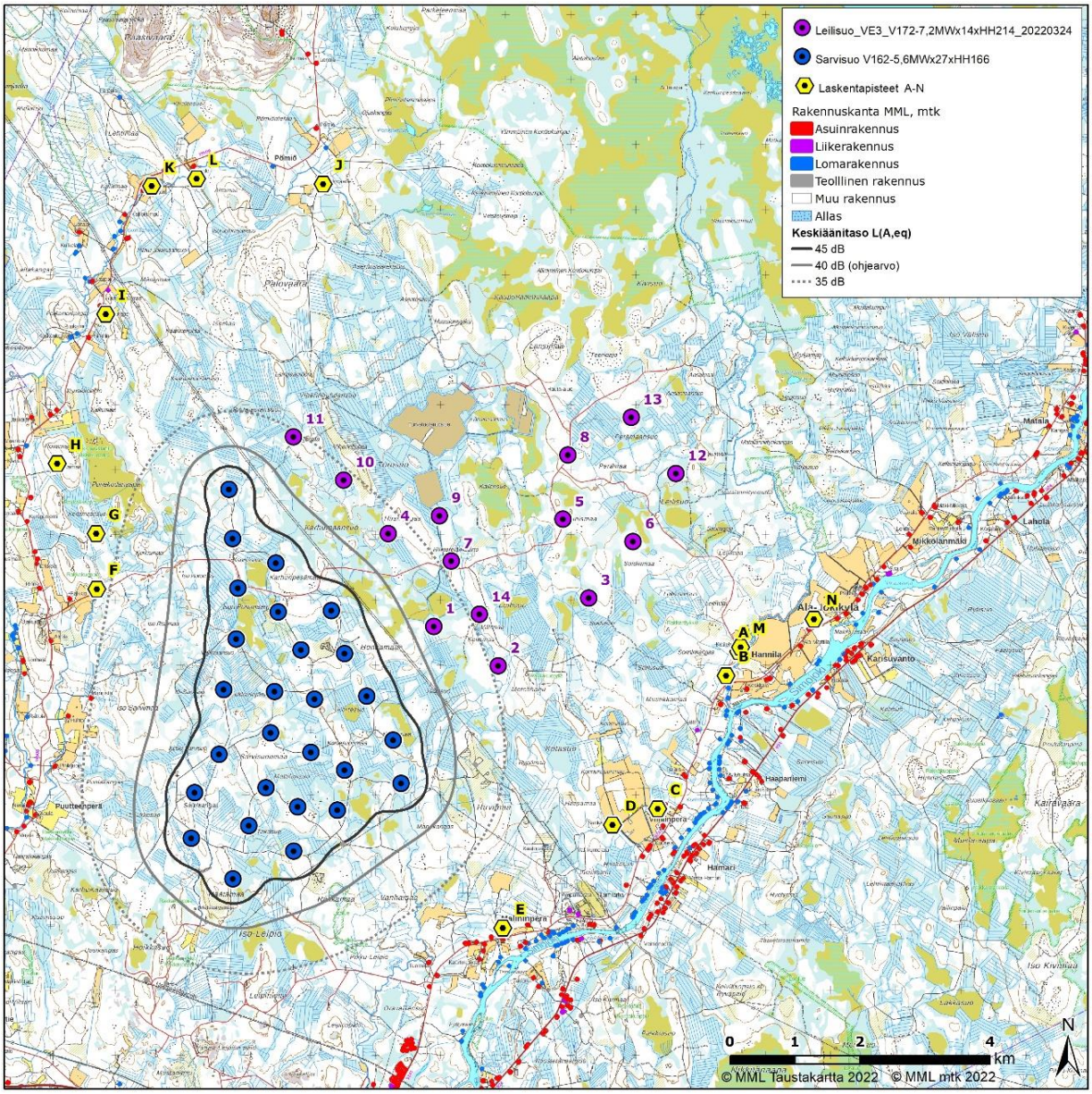
Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston

asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

18.4 Nykytila

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä melunlähteenä on liikennemelu ja ajoittainen turvesuon työkoneista kantautuva melu. Sarvisuon tuulivoimaloista nykytilanteessa aiheutuvan melun leviäminen on esitetty alla kartalla. Mallinnuksen mukaan tuulivoimasta aiheutuva melutaso hankealueella on nykytilanteessa alle 40 dB(A). Sarvisuon voimaloista aiheutuu lähimmille asuinrakennuksille Sarvisuon länsipuolella enimmillään n. 34 dB melutaso (laskentapiste F). Lähellä Leilisuota sijaitsevilla laskentapisteillä (A, B, C, D, M, N) melutasot ovat noin 21–28 dB.



Kuva 144. *Sarvisuon tuulivoimatuotannosta aiheutuvat keskiäänitasot nykytilanteessa. Sarvisuon voimalat on kuvattu kartalle sinisinä pisteinä. Violetit pisteet kuvaavat Leilisuon tuulivoimaloiden mahdollisia sijainteja vaihtoehdossa VE3. Leilisuon alueella ei sijaitse nykytilanteessa tuulivoimaloita.*

18.4.1 Vaikutuskohteiden herkkyys

Hankealueella ja sen ympäristössä on jonkin verran melua aiheuttavaa ihmistoimintaa jo ennestään. Melutasot ovat nykytilanteessa selvästi alle ohjearvojen tason eikä runsaskaan melun lisäys ei vielä saa melun ohjearvoja ylittymään. Lähin asutus on keskittynyt Simojoen varteen, kuitenkin sen verran etäälle suunnitelluista voimaloista, että melun vaikutusalueella herkkyys melutason aiheuttamille muutoksille on *vähäinen*.

18.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen jälkeiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrinen vaimenema:* $L=L_{WA}+3+11-20lg(d)$). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 20.5.3.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

18.5.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten uusia meluvaikutuksia ei aiheudu. Sarvisuon tuulivoimaloista aiheutuu melua samaan tapaan kuin nykytilanteessa.

VE1, VE2 ja VE3

Seuraavissa kuvissa on esitetty kartalla Leilisuon tuulivoimamelun leviäminen vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Lähin asutus sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, joten hankkeen meluvaikutukset kohdistuvat eniten Simojokivarren asutukselle. Meluvaikutukset Simojokivarren asutuksen suuntaan ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hyvin samankaltaiset, joskin vaihtoehdossa VE1 hieman suuremmat. Laskennalliset keskiäänitasot asutuksella ja loma-asunnoilla ovat selkeästi alle 40 dB ohjearvon, vaikka muutos nykytilanteeseen on suhteellisen suuri Leilisuon lähimmillä laskentapisteillä (A, B, C, D, M, N), noin 6–16 dB). Enimmillään ohjearvo on 38,5–38,7 dB (laskentapiste M).

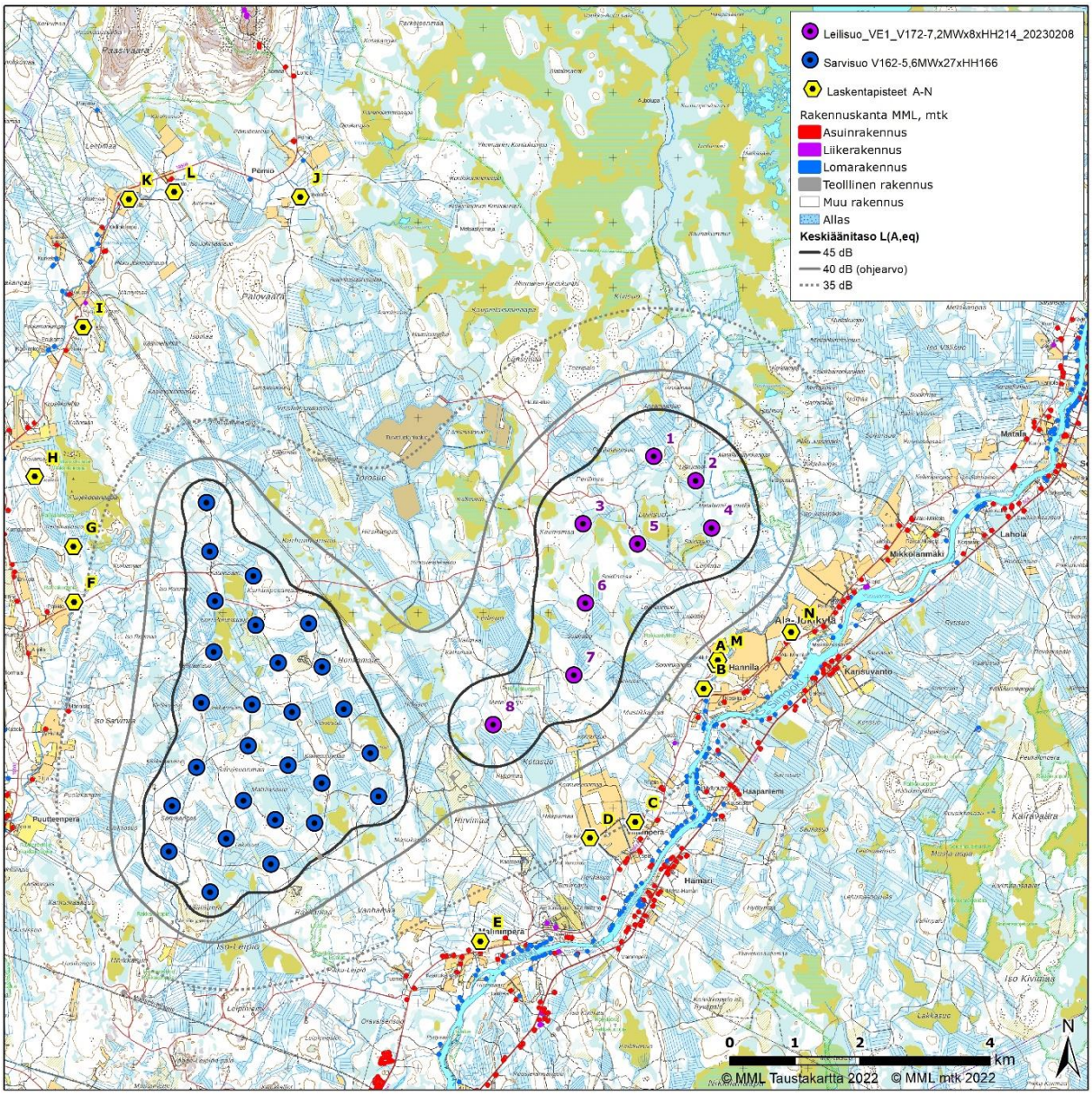
Muihin ilmansuuntiin Leilisuon hankkeesta aiheutuvat muutokset melutasoissa ovat hyvin pieniä.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu asutuksen lisäksi muita häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi VNa (1107/2015) mukaiset ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.

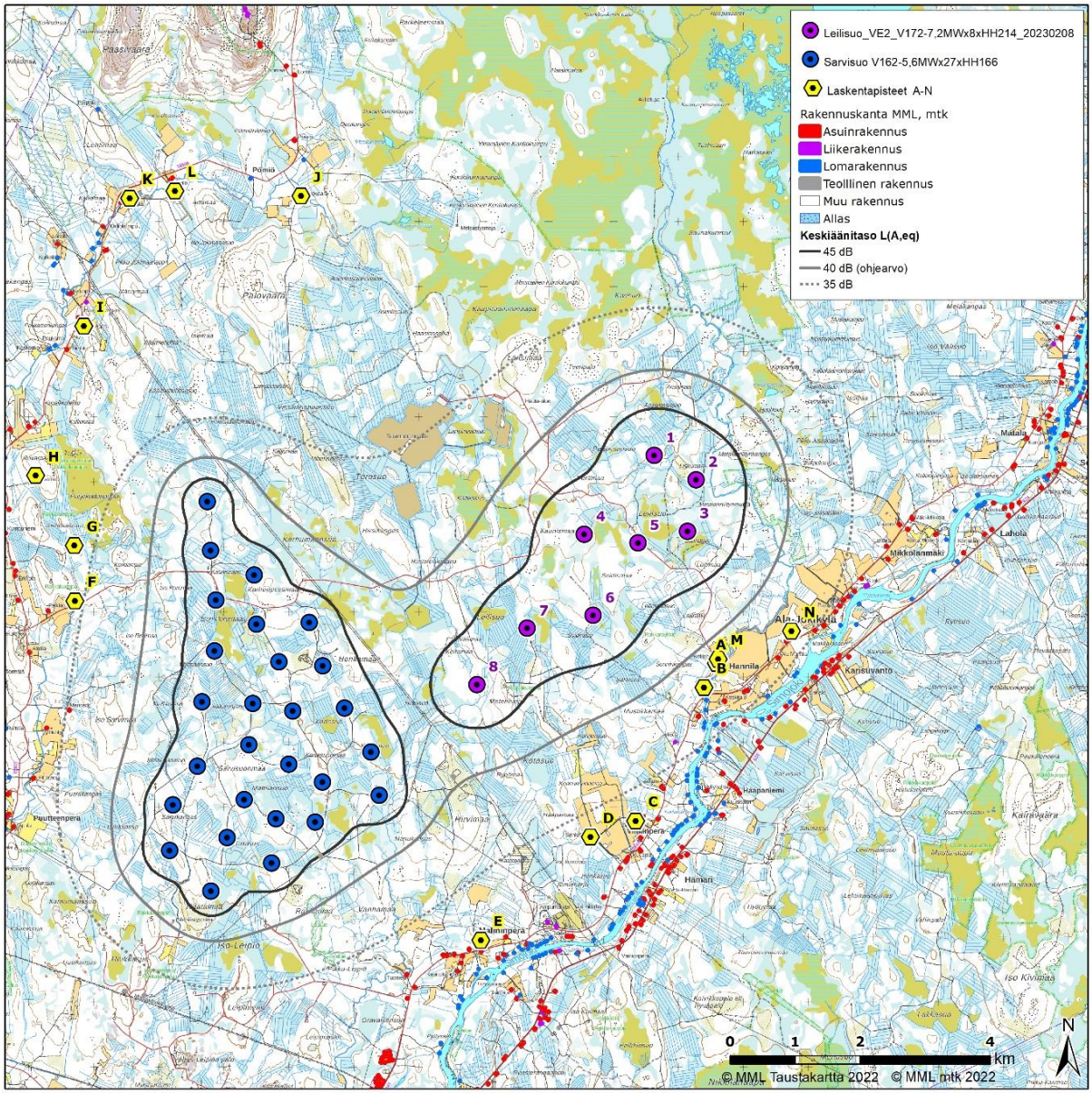
Vaihtoehdossa VE3 voimalat sijoittuvat kauemmas Simojoesta ja sen varren asutuksesta, mutta ovat vastaavasti lähempänä hankealueen länsi- ja luoteispuolen asutusta ja Sarvisuon voimaloita, jolloin ne muodostavat yhtenäisemmän meluvyöhykkeen hankealueen länsi- ja pohjoispuolella.

Vaihtoehdon VE3 mallinnetut melualueet on esitetty alla kartalla. Keskiäänitaso alittaa kaikilla laskentapisteillä 40 dB:n ohjearvon. Keskiäänitasot nousevat nykyisestä myös Simojokivarren asutuksella, mutta eivät aivan yhtä paljon kuin vaihtoehdossa VE1.

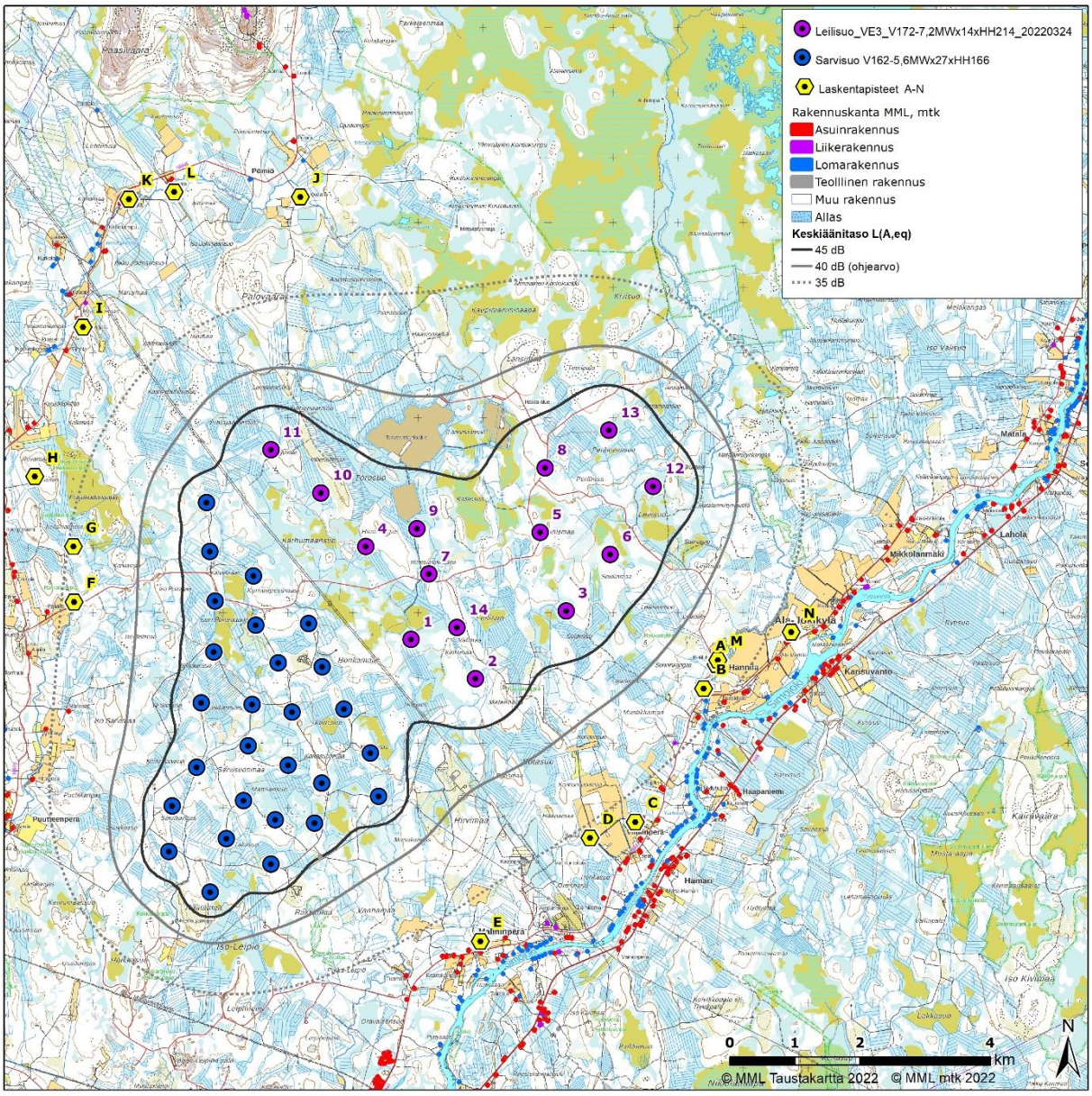
Vertailun helpottamiseksi kaikkien mallinnustilanteiden keskiäänitasot eri laskentapisteillä on koottu samaan taulukkoon kappaleen loppuun. Kokonaisuutena arvioituna hankkeen meluvaikutukset vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 ovat suuruudeltaan kohtalaisia, sillä vaikka ohjearvot eivät ylity missään vaihtoehdossa, muutos nykytilanteeseen on kuitenkin kohtuullisen merkittävä.



Kuva 145. *Melun leviäminen vaihtoehdossa VE1. Yhteisvaikutukset Sarvisuon tuulivoimatuotannon kanssa on huomioitu. Karttaan on merkitty laskentapisteet kirjaimin A-N.*



Kuva 146. *Melun leviäminen vaihtoehdossa VE2. Yhteisvaikutukset Sarvisuon tuulivoimatuotannon kanssa on huomioitu. Karttaan on merkitty laskentapisteet kirjaimin A-N.*



Kuva 147. *Melun leviäminen vaihtoehdossa VE3. Yhteisvaikutukset Sarvisuon tuulivoimatuotannon kanssa on huomioitu. Karttaan on merkitty laskentapisteet kirjaimin A-N.*

Taulukko 45. *Mallinnetut keskiäänitasot kootusti laskentapisteissä nykytilanteessa ja hankevaihtoehdoissa VE1–VE3. Ohjearvon ylityksiä ei aiheudu.*

Laskentapiste	Mallinnettu keskiäänitaso (L_{Aeq}) dB			
	Nykytila (VE0)	VE1	VE2	VE3
Asuinrakennus A (Perämaantie)	23,4	38,6	38,4	36,6
Asuinrakennus B (Perämaantie)	23,8	38,1	37,7	36,3
Asuinrakennus C (Haapakumpu)	26,1	34,8	33,5	33,8
Asuinrakennus D (Sankala)	27,8	35,3	33,8	34,4
Lomarakennus E (Malininperä)	30,2	32,7	32,3	33,1
Asuinrakennus F (Louhela)	34,1	34,5	34,5	35,7
Lomarakennus G (Purola)	33,3	33,6	33,7	35,3
Lomarakennus H (Rovamaa)	29,4	30,1	30,2	32,6
Asuinrakennus I (Viantienjoentie)	25,9	27,3	27,4	31,2
Asuinrakennus J (Palovaara)	22,3	26,3	26,4	30,7
Asuinrakennus K (Viantienjoentie)	22,1	24,7	24,8	28,7
Asuinrakennus L (Kivalo)	22,2	25,0	25,1	29,2
Asuinrakennus M (Perämaantie)	23,3	38,7	38,5	36,7
Lomarakennus N (Ala-Jokikylä)	21,1	36,7	36,2	34,0

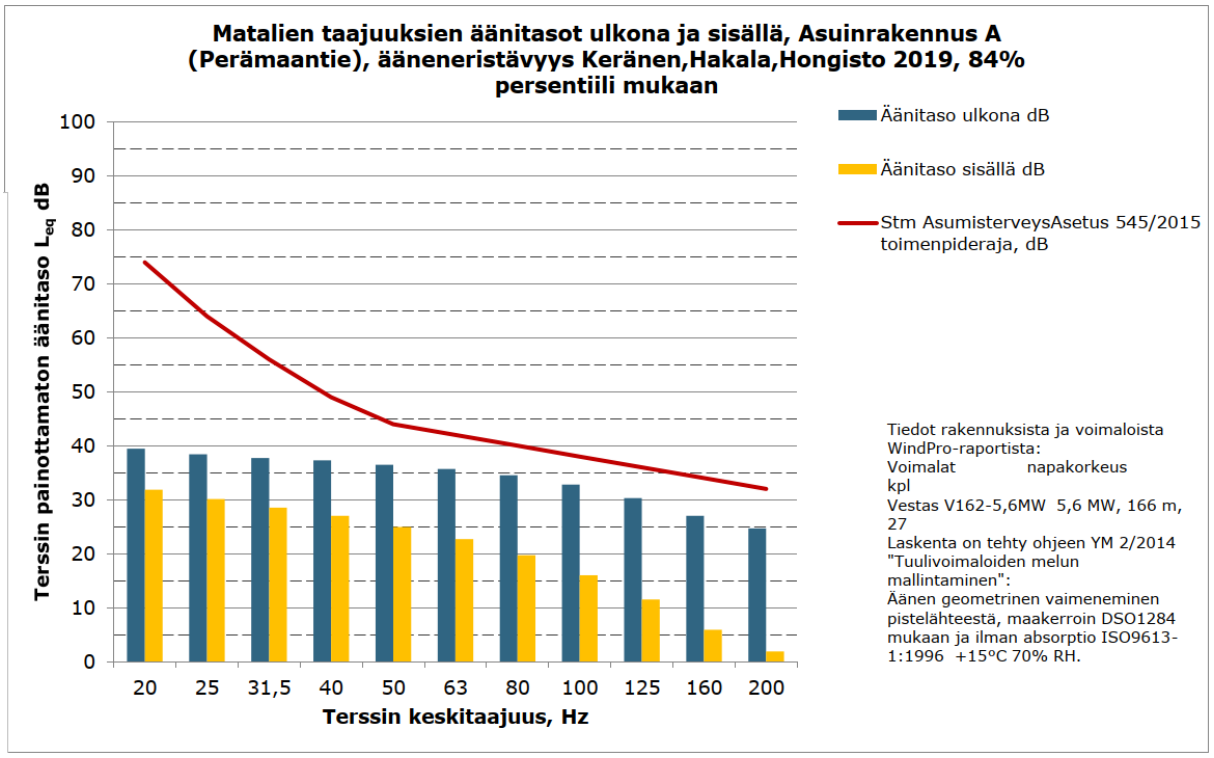
Matalataajuinen melu

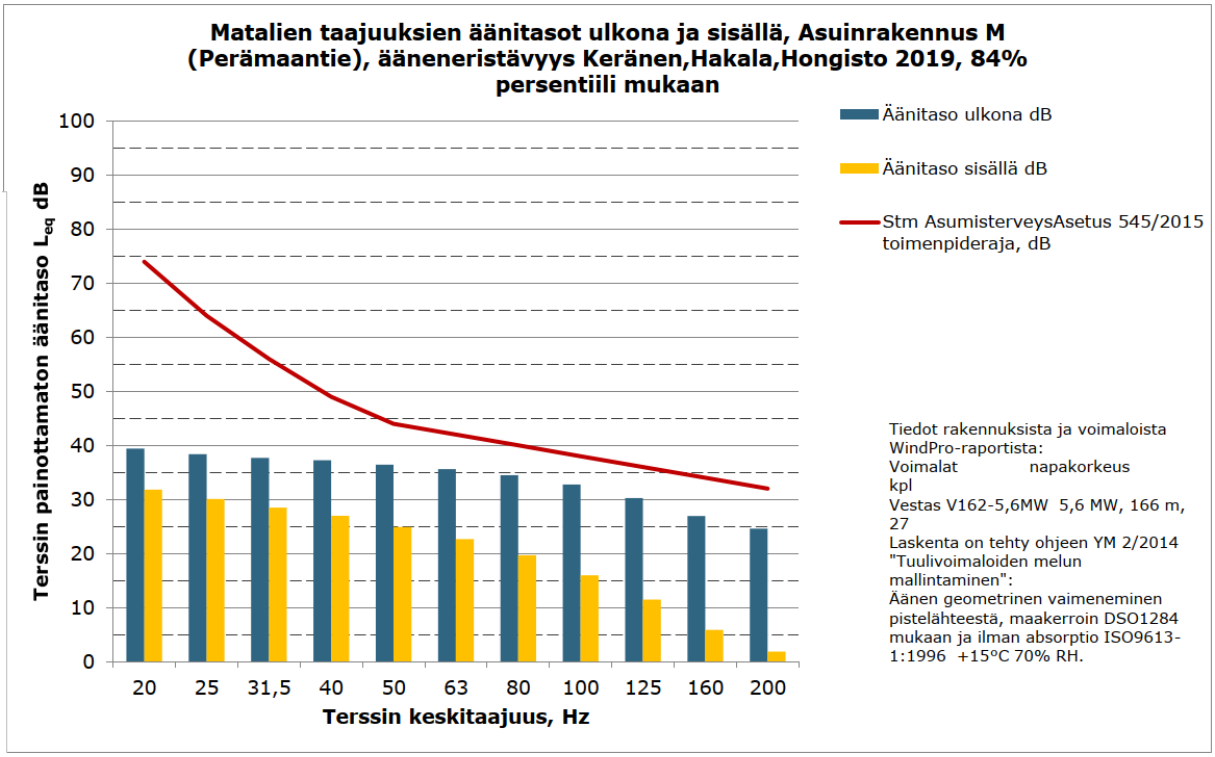
Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteet A-N). Sisätilojen laskennallisia tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin. Nämä ovat enimmäisarvoja, jotka on laadittu yöaikaiselle melulle nukkumiseen tarkoitettuihin tiloihin. Toimenpiderajaa on verrattu myös äänitasoon tarkasteltujen rakennusten ulkopuolella.

Vaihtoehdossa VE1 sisätilojen äänitaso jää vähintään 6,7 dB (VE1) ja 6,9 dB (VE2) päähän toimenpiderajoista ollen molemmissa vaihtoehdoissa lähimpänä toimenpiderajaa laskentapisteessä M (Perämaantie). Kummassakin hankevaihtoehdossa sisätilojen äänitasot ovat lähimpänä toimenpiderajaa 63 Hz:n taajuudella laskentapisteissä A - E sekä M ja N. Laskentapisteissä F - L äänitasot ovat lähimpänä toimenpiderajaa 50 Hz:n taajuudella.

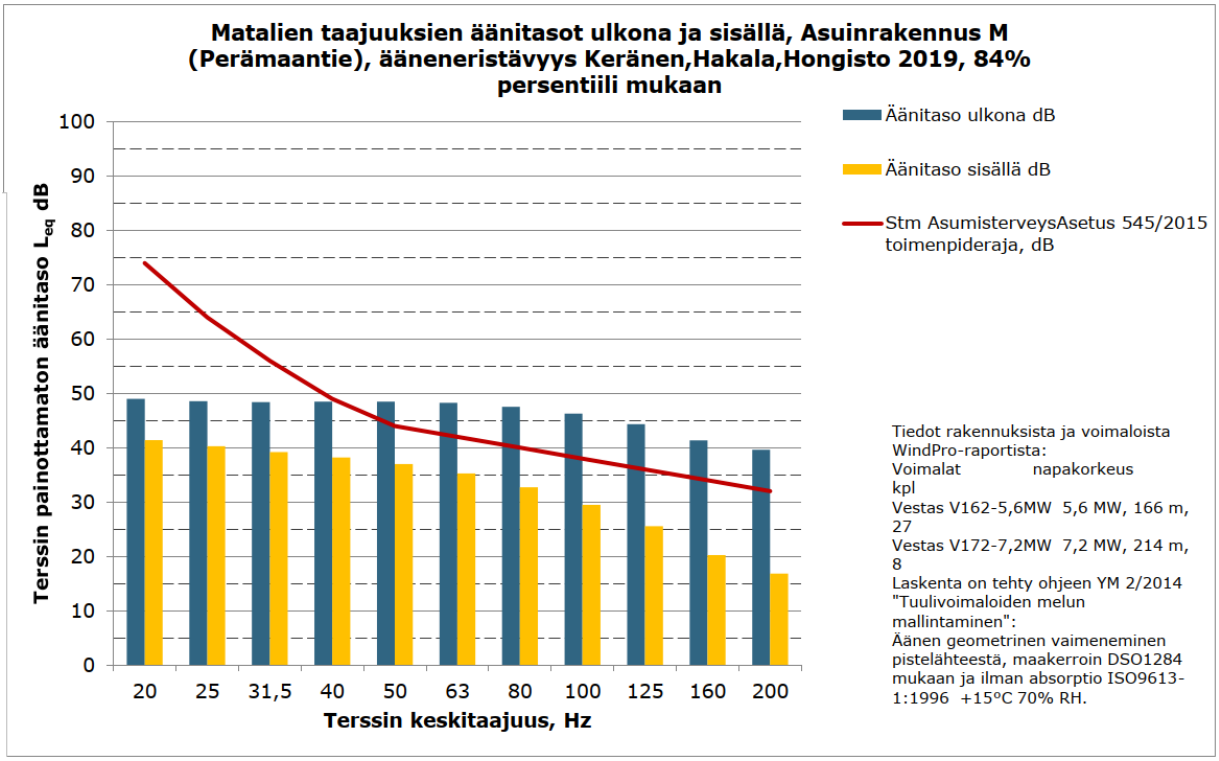
Vaihtoehdossa VE3 sisätilojen matalataajuisen melun tasot ovat hieman pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Äänitaso jää vähintään 7,7 dB:n päähän toimenpiderajoista ja on lähimpänä toimenpiderajaa laskentapisteissä A (Perämaantie) sekä M (Perämaantie). Sisätilojen äänitasot ovat lähimpänä toimenpiderajaa 63 Hz:n taajuudella kaikissa laskentapisteissä.

Alla on esitetty laskentapisteiden A ja M nykytilanteen matalataajuisen melun tasot sisällä ja ulkona ja suhteessa toimenpiderajoihin. Lisäksi on esitetty pisteen M matalataajuisen melun tasot vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sekä pisteen A matalataajuisen melun tasot vaihtoehdossa VE3. Pisteet on valittu sen perusteella, että niissä laskennalliset matalataajuisen melun tasot ovat suurimmat. Tarkemmat tulokset kaikkien laskentapisteiden osalta on esitetty liitteenä 8 olevassa meluselvityksessä.

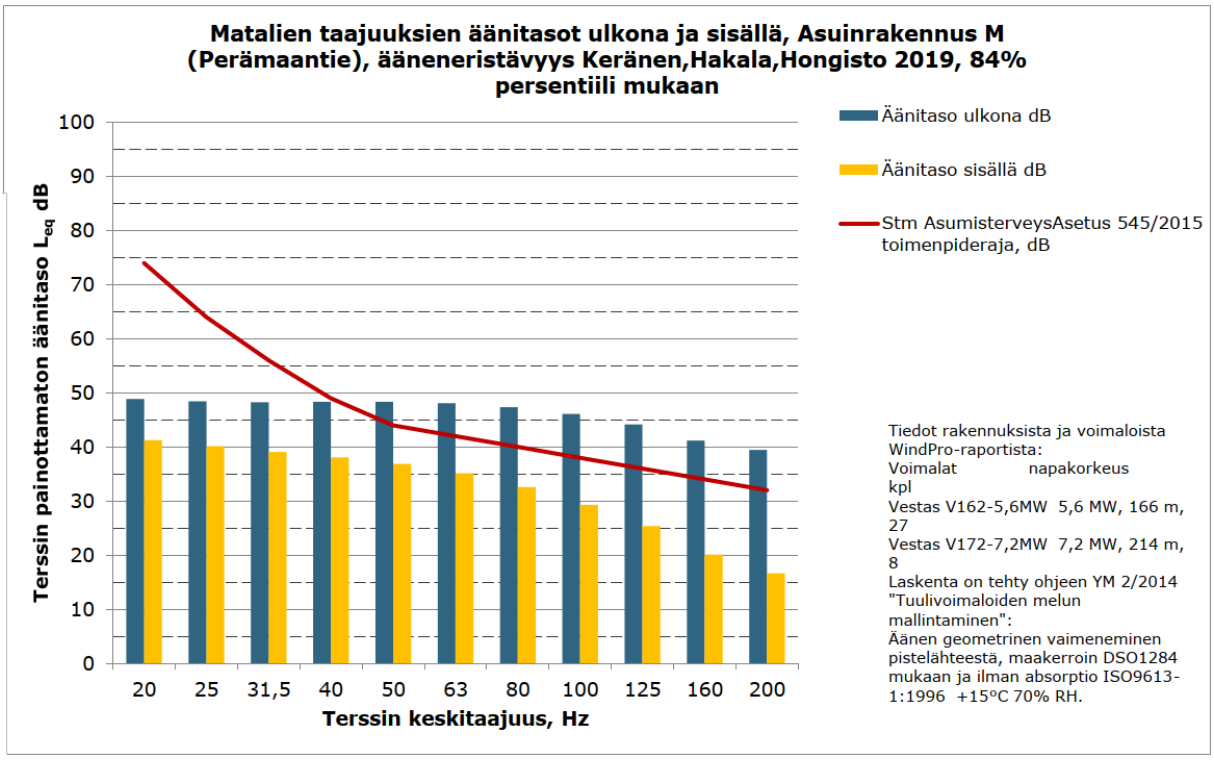




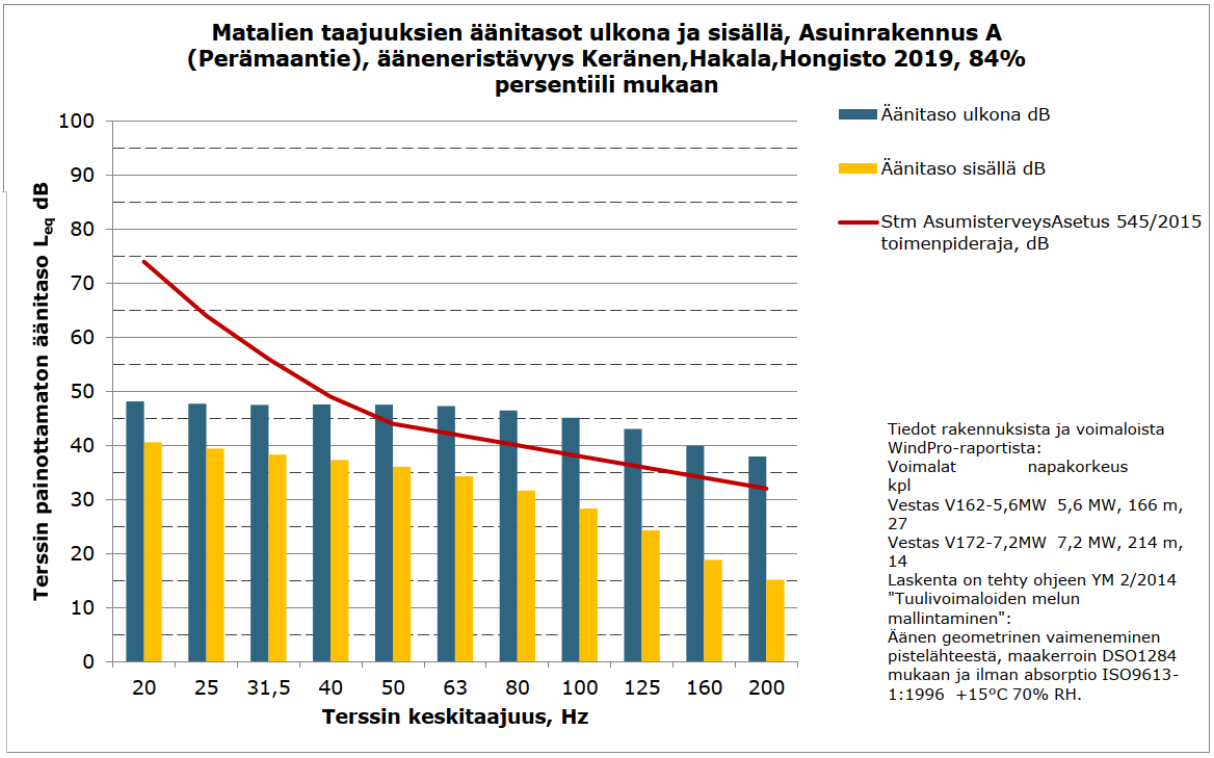
Kuva 148. *Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä nykytilanteessa, laskentapisteet A (yllä) ja M (alla).*



Kuva 149. *Vaihtoehto VE1, matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä laskentapisteessä M.*



Kuva 150. *Vaihtoehto VE2, matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä laskentapisteessä M.*

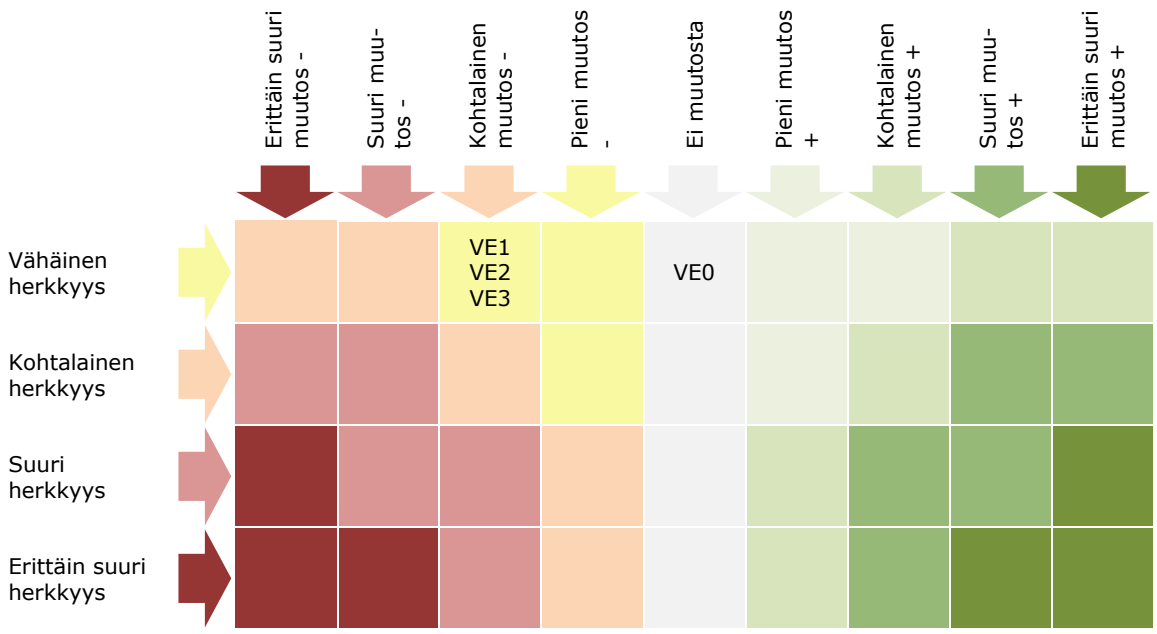


Kuva 151. *Vaihtoehto VE3, matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä rakennuspisteessä A.*

18.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankkeen aiheuttamat melutasot eivät mallinnusten perusteella ylitä ohjearvoja tai toimenpiderajoja millään laskentapisteellä. Hankkeen aiheuttama muutos melutasoissa nykytilaan verrattuna on kuitenkin kohtalainen, joten muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Arvio on sama kaikissa hankevaihtoehdoissa, vaikkakin vaihtoehdon VE3 osalta on mainittava, että melun painopiste sijoittuu hivenen kauemmas Simojokivarren asutuksesta. Merkittävyydeltään vaikutus on vähäinen kaikissa toteutusvaihtoehdoissa, sillä alue ei ole erityisen herkkä melutason muutoksille.

Taulukko 46. *Leilisuon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



18.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitasoa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille. Tuulivoimaloiden erilaisilla laparatkaisuilla, mm. melua vaimentava sahalaita, voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon.

18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Todelliseen melutilanteeseen verrattuna, melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu voimalan emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Laskennan epävarmuus on muutaman desibelin luokkaa, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Epävarmuustekijät on pyritty huomioimaan käyttämällä laskennassa parametrejä, joilla laskentatulos tulee ennemmin yli- kuin aliarvioineeksi todellista tilannetta. Laskennassa voimalan äänitehotasoon on lisätty sen epävarmuus, jolloin voimaloiden tuottama melu on mitä se voisi olla enimmillään. Mallinnuksessa myös tuuliolosuhteet ovat melun leviämiselle otolliset kaikkiin ilmansuuntiin. Tällöin laskentatulosten ylittävä todellinen melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista, minkä lisäksi tarkastelupisteen melutasoon vaikuttaa alueen taustamelutaso. Taustameluun liittyvää epävarmuutta vähennettiin ottamalla Sarvisuon tuulivoimalat mukaan mallinnuksiin.

Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja matalilla taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

19 VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat päivällä valkoisia vilkkuvia ja yöllä jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.



Kuva 152. *Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.*

19.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

Lentoestevalojen vaikutusalue on yhtä suuri kuin alue, johon lentoestevalot näkyvät.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla tehdyn mallinnuksen pohjalta. Mallinnus on laadittu ns. ”real case” -tilanteeseen, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä raportissa (liite 8).

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet.

Leilisuon tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu käyttäen voimalaitosta, jonka roottorinhalkaisija on 200 metriä ja tornin korkeus 200 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimala on mallinnuksissa 300 metriä. Läheisen Sarvisuon tuulivoimalat on mallinnettu roottorinhalkaisijaltaan 162-metrisellä voimalaitoksella ja 166 metriä korkealla tornilla. Välkemallinnus on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest). Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa kuin toimintavaiheessa ei ilmene varjonmuodostusta.

Välkemallinnukset on laatinut FCG:llä Henna-Riikka Rintamäki ja vaikutusten arvioinnista on vastannut Henna Ruuth.

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.

19.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

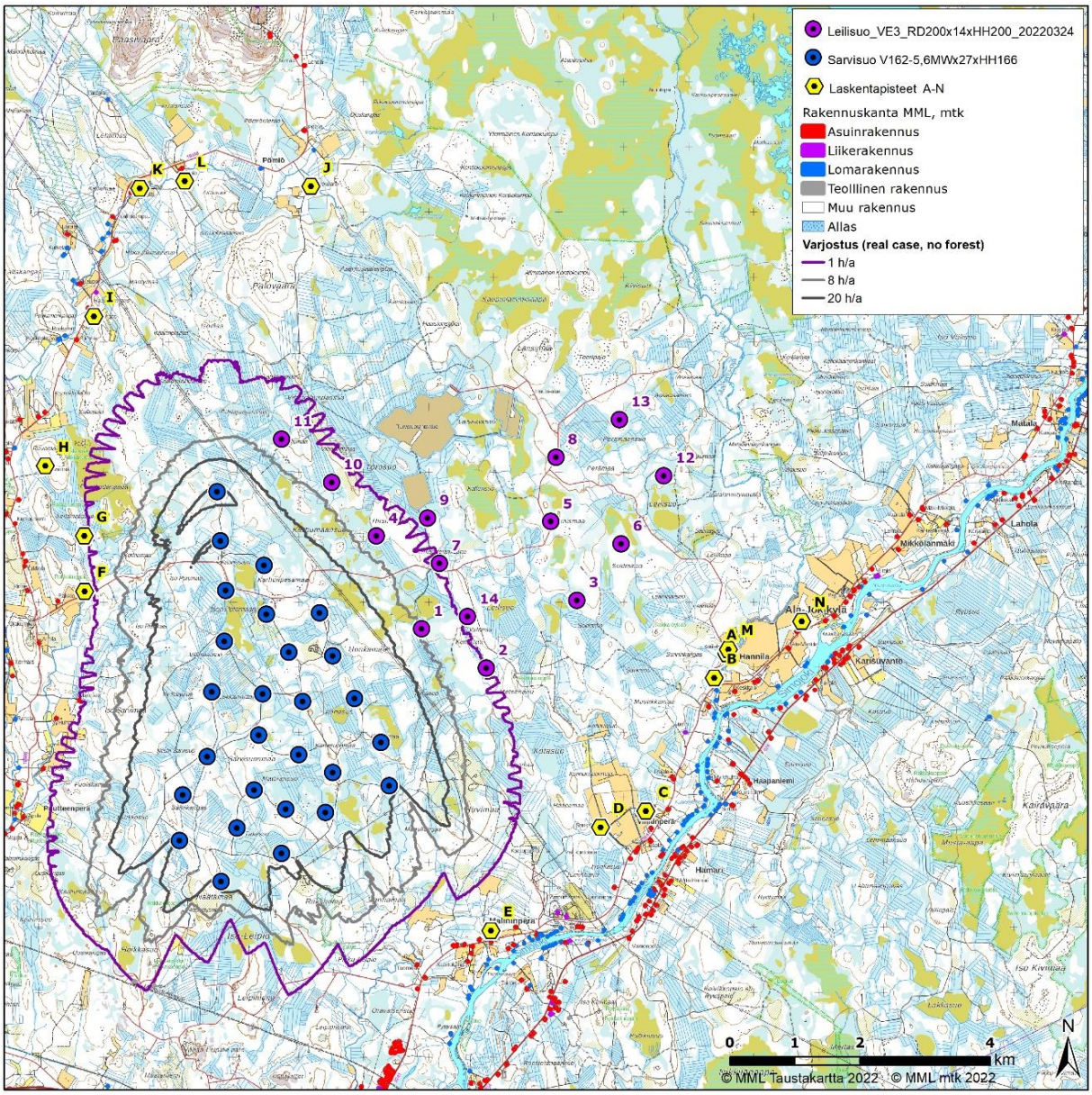
Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

19.4 Nykytila

Leilisuon suunnitellun tuulivoimahankkeen länsipuolella sijaitsee tuotannossa oleva Sarvisuon tuulivoimapuisto. Varjostusmallinnuksen perusteella Leilisuon hankealueen länsiosissa saattaa esiintyä varjostusta Sarvisuon voimaloista. Sarvisuon länsipuolella sijaitseville rakennuksille ei mallinnusten perusteella aiheudu suositusarvoja ylittävää varjostusta. Myöskään Simojoen varren asuin- ja lomarakennuksille Sarvisuon voimaloista ei aiheudu suositusarvoja ylittävää varjostusta.



Kuva 153. *Laskennalliset varjostusmallinnuksen tulokset nykytilanteessa. Siniset ympyrät kuvaavat Sarvisuon voimaloita. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta.*

19.4.1 Vaikutuskohteiden herkkyys

Varjostuksen vaikutusalueella noin 2 km säteellä voimaloista sijaitsee hyvin vähän herkkiä kohteita kuten asutusta tai lomarakennuksia. Vaikutusalueella ei sijaitse myöskään erityisiä virkistysrakenteita, kuten taukotupia. Noin 450 m etäisyydellä vaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalapaikasta Martimo-ojan varressa sijaitsee Niittykankaan yksityinen suojelualue (YSA232529). Lisäksi vaikutusalueella sijaitsee muinaisjäännöksiä. Lähiympäristön asutukselle ei aiheudu merkityksellisiä varjostusvaikutuksia nykytilanteessa eivätkä suositusarvot (8 tuntia/v) siten ole vaarassa ylittyä. Kokonaisuutena vaikutusalueen herkkyys varjostusvaikutuksille arvioidaan *vähäiseksi*.

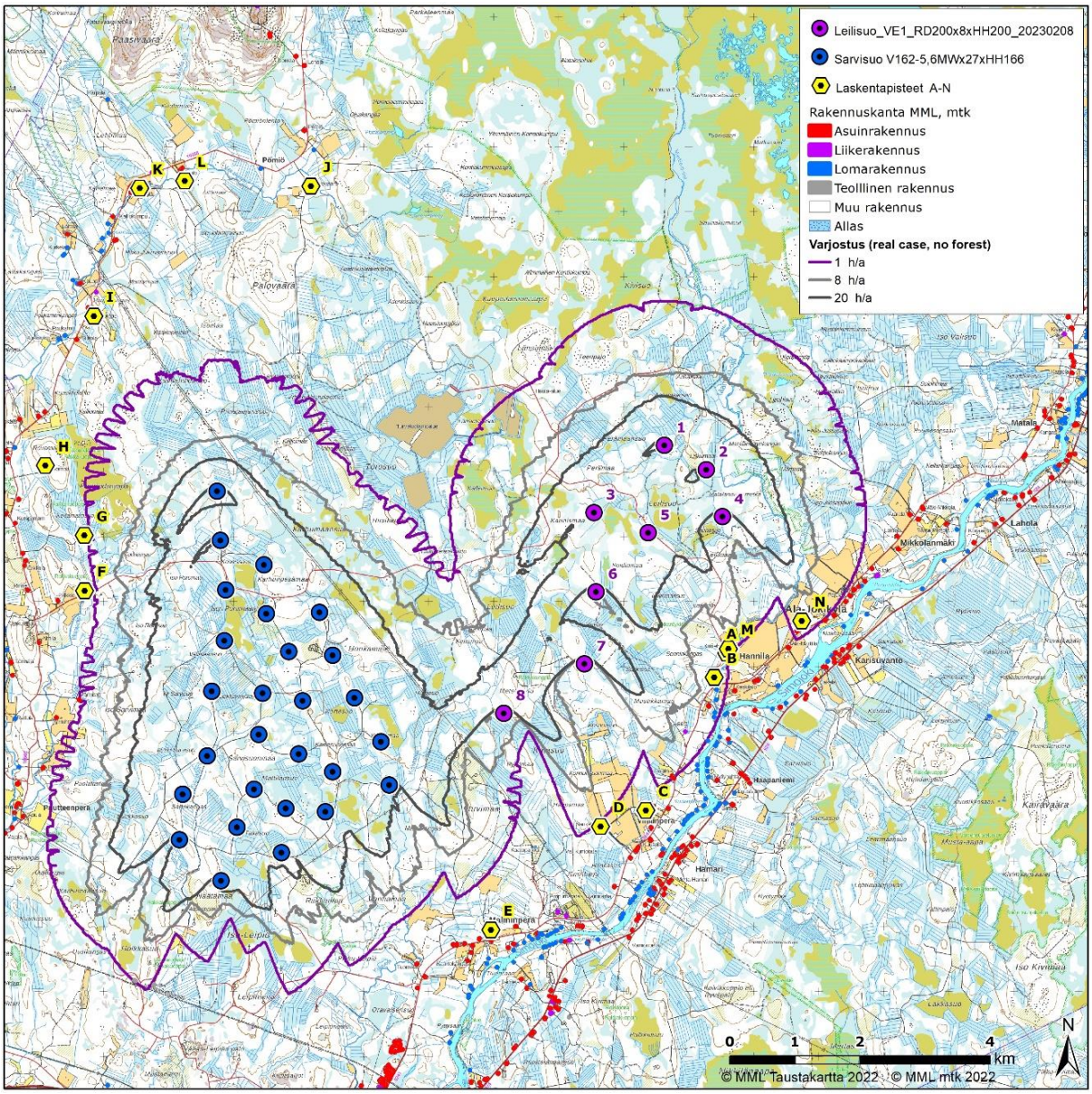
19.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Varjostusmallinnuksen tulokset vaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa. Kartalla vaaleanharmaan rajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle 8 tuntia. Ilman puuston

suojaavaa vaikutusta hyvin vähäisiä välkevaikutuksia aiheutuu Leilisuon ja Sarvisuon voimaloista Simojoen varren asuin- ja lomarakennuksille. Lieviä varjostusvaikutuksia voi esiintyä laskentapisteillä A, B, M ja N, ja enimmillään varjostusta aiheutuisi vaihtoehdossa VE1 4 tuntia 34 minuuttia vuodessa (lomarakennus N). Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät tulisi näkymään laskentapisteelle A, joten varjostusvaikutuksia ei todellisuudessa aiheutuisi, mikäli nykyistä suojametsää ei kaadeta rakennusten ja tuulivoimaloiden väliltä.

Yhden ja kahdeksan tunnin välisellä varjostusvyöhykkeellä sijaitsee lisäksi joitakin lomakiinteistöjä, joille voisi varjostusmallinnuksen perusteella aiheutua varjostusvaikutuksia siis enintään 8 tuntia vuodessa ilman puuston suojaavaa vaikutusta. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät todellisuudessa näy näille lomarakennuksille, mikäli suojaavaa puustoa voimaloiden ja rakennusten välistä ei kaadeta.

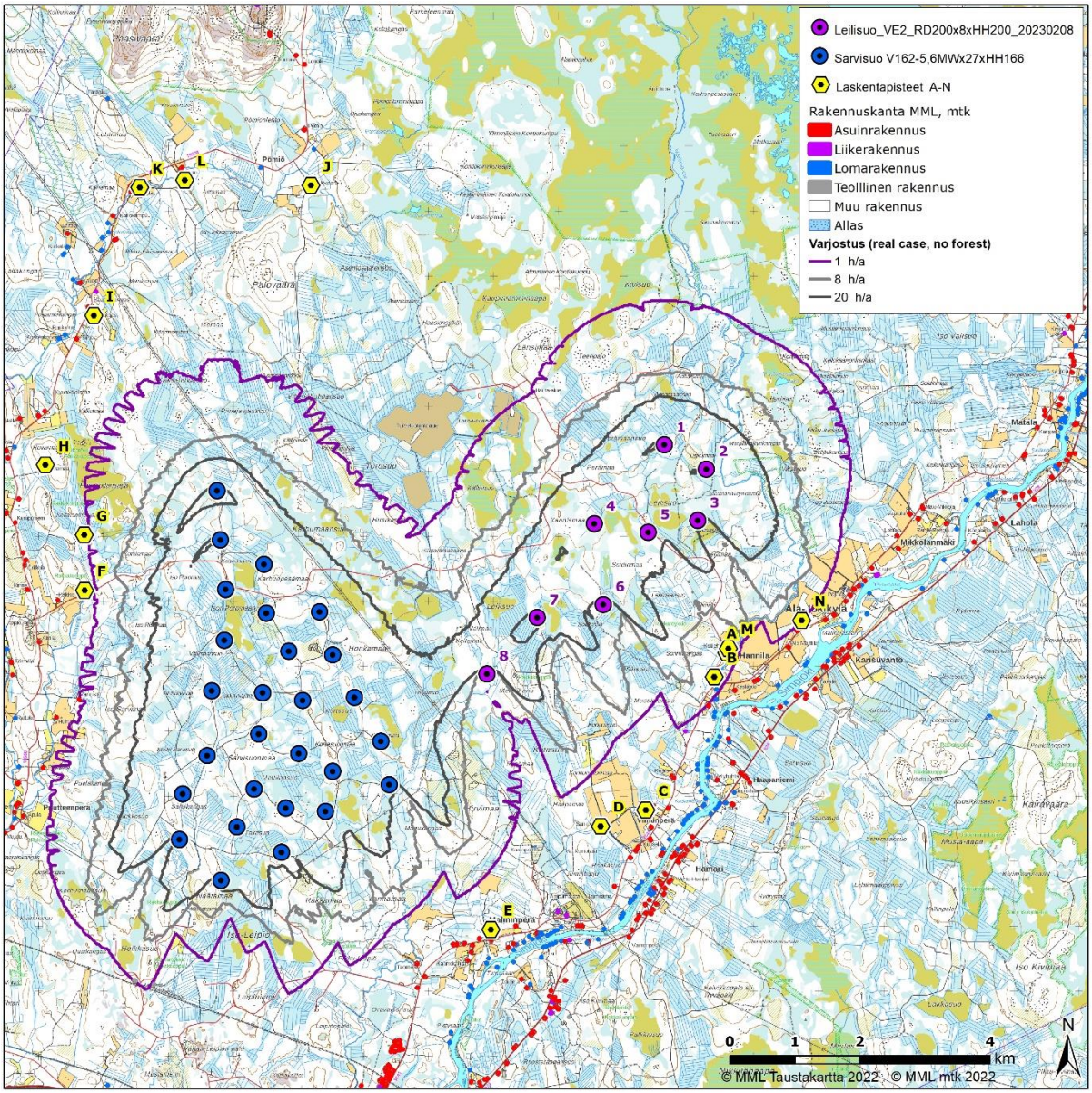
Leilisuon voimaloista ei aiheudu suositusarvoja ylittäviä varjostusvaikutuksia hankealueen länsipuolella sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille.



Kuva 154. *Välkemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Mallissa on huomioitu Sarvisuon voimalat. Laskentapisteet on esitetty kartalla kirjaimin A-N.*

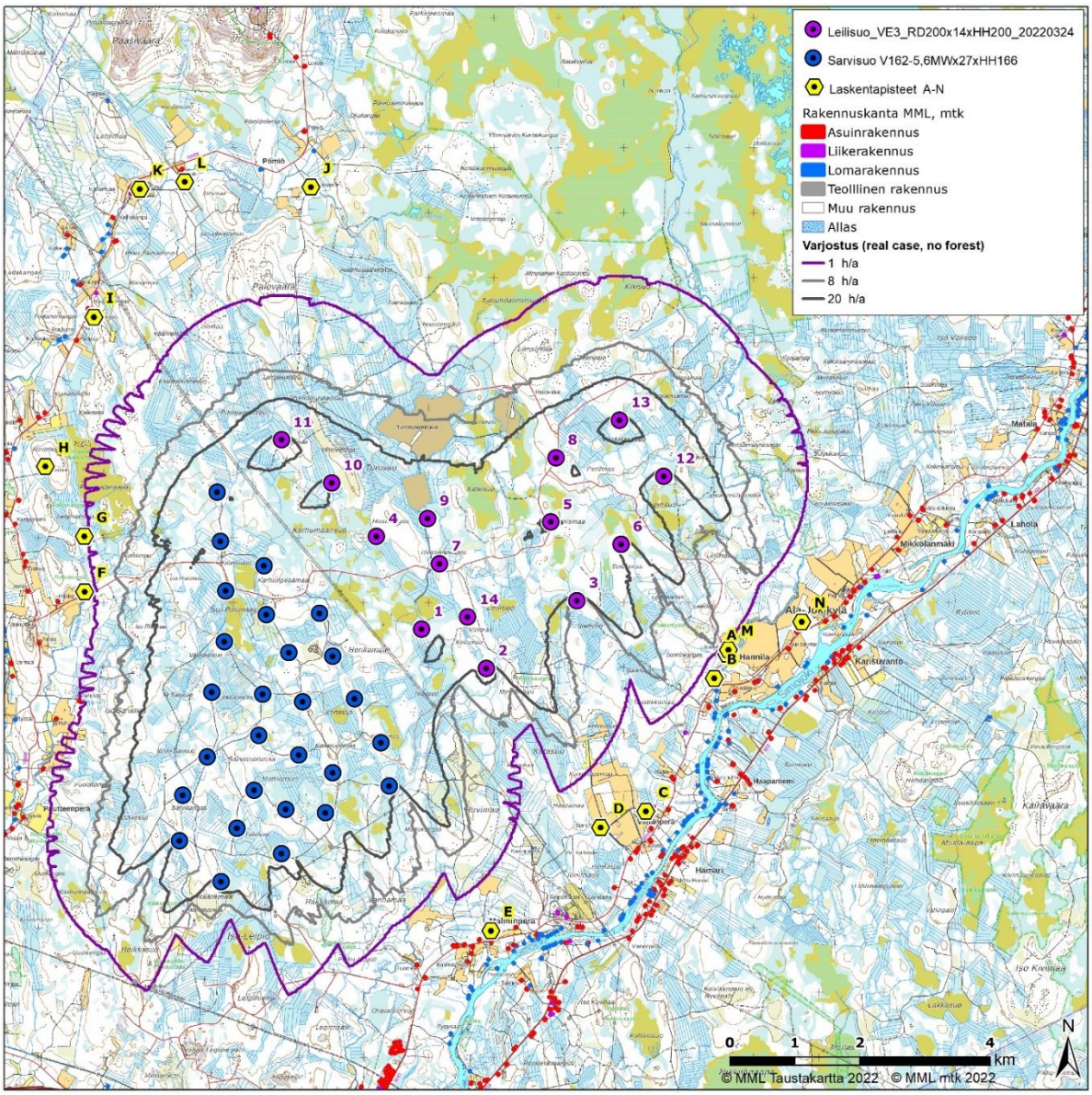
Vaihtoehdon VE2 varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa alla. Kartalla vaaleanharmaan rajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle 8 tuntia. Vaihtoehdossa VE2 lieviä varjostusvaikutuksia voi esiintyä laskentapisteillä A, B ja M, enimmillään 5 tuntia 43 minuuttia (asuinrakennus M). Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät jossain määrin kaikille näille kiinteistöille. Yhden ja kahdeksan tunnin välisellä varjostusvyöhykkeellä sijaitsee lisäksi yksi lomakiinteistö, jolle voisi varjostusmallinnuksen perusteella aiheutua varjostusvaikutuksia siis enintään 8 tuntia vuodessa ilman puuston suojaavaa vaikutusta. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät todellisuudessa kuitenkaan näy näille lomarakennuksille, mikäli suojaavaa puustoa voimaloiden ja rakennusten välistä ei kaadeta.

Leilisuon voimaloista ei aiheudu suositusarvoja ylittäviä varjostusvaikutuksia hankealueen länsipuolella sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille.



Kuva 155. *Välkemallinnus VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Mallissa on huomioitu Sarvisuon voimalat. Laskentapisteet on esitetty kartalla kirjaimin A-N.*

Vaihtoehdon VE3 varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa alla. Vaihtoehdossa VE3 varjovälkettä ei aiheudu yhdellekään laskentapisteelle. Leilisuon voimaloista ei aiheudu varjostusvaikutuksia hankealueen länsipuolella sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille.

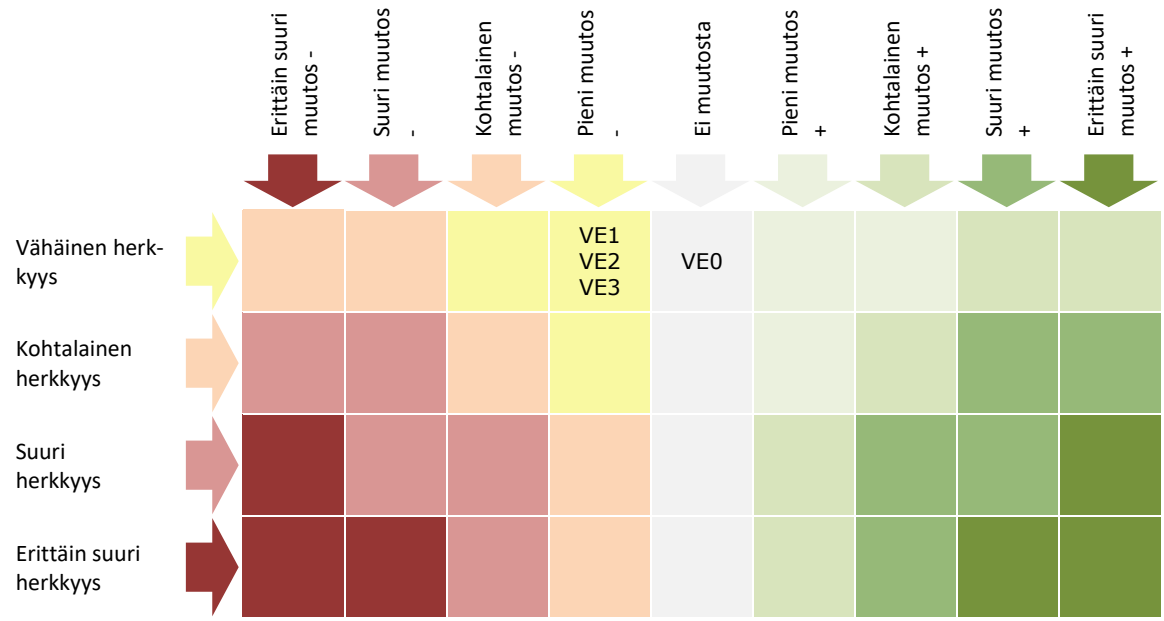


Kuva 156. *Välkemallinnus VE3. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Mallissa on huomioitu Sarvisuon voimalat. Laskentapisteet on esitetty kartalla kirjaimin A-N.*

19.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Leilisuon hankealueen lähiympäristössä varjostuksen vaikutusalueella sijaitsee vain vähän häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Alueen herkkyys varjostusvaikutuksille arvioidaan vähäiseksi. Leilisuon tuulivoimapuiston voimaloiden kahdeksan tunnin vuotuinen välkeaika ei ylity yhdessäkään havainnointipisteessä missään hankevaihtoehdossa, ja muutoksen suuruus on pieni vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdoissa VE0 ja VE3 välkevaikutuksia asutukselle ei arvioida syntyvän. Tuloksissa on huomioitu läheisen, toiminnassa olevan Sarvisuon voimaloiden varjostusvaikutus.

Taulukko 47. *Leilisuon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



19.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Herkiksi tunnistettujen kohteiden läheisen metsän säilyttäminen mahdollisimman puustoisena vähentäisi myös haitallisia vaikutuksia. Hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta lieventämistoimenpiteille.

19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Puuston suojavaikutus huomioon ottava mallinnuskaan ei huomioi asuinalueiden pihapuustoa ja sen suojavaikutuksia, eli jos kohteen luona on pihapuustoa, tuulivoimaloiden aiheuttama varjostusvaikutus on mallinnettua pienempää. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisypinta on tuulen suunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Vallitseva tuulensuunta alueella on lounaasta koilliseen, jolloin häiriintyvästä kohteesta luoteeseen tai kaakkoon sijaitsevat voimalat eivät aiheuta niin voimakasta varjostusta kuin mallinnustulokset

näyttävät. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä.

Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

20 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

20.1 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. Kiviaines pyritään hankkimaan hankealueen sisältä tai lähialueelta. Myös betoniasema perustetaan useimmissa tapauksissa hankealueelle. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää teiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden 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 (Liikennevirasto 2012). Tuulivoimalat voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

20.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle. Lisäksi Oulu–Kemi-rata hankealueen läheisyydessä huomioidaan mahdollisena rautatieliikenteeseen kohdistuvien vaikutusten alueena.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 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 kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyypin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella. Ohjeen perusteella

minimietäisyys maanteihin on voimalan kokonaiskorkeus + maantien suoja-alueen leveys, joka riippuu tien tyypistä. Yleensä maantien suoja-alue on 20 tai 30 metriä. Minimietäisyys rautateihin on pääsääntöisesti voimalan kokonaiskorkeus + 30 metriä raiteen keskilinjasta.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin. Suunnittelussa huomioidaan Väyläviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Saara Aavajoki.

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat.

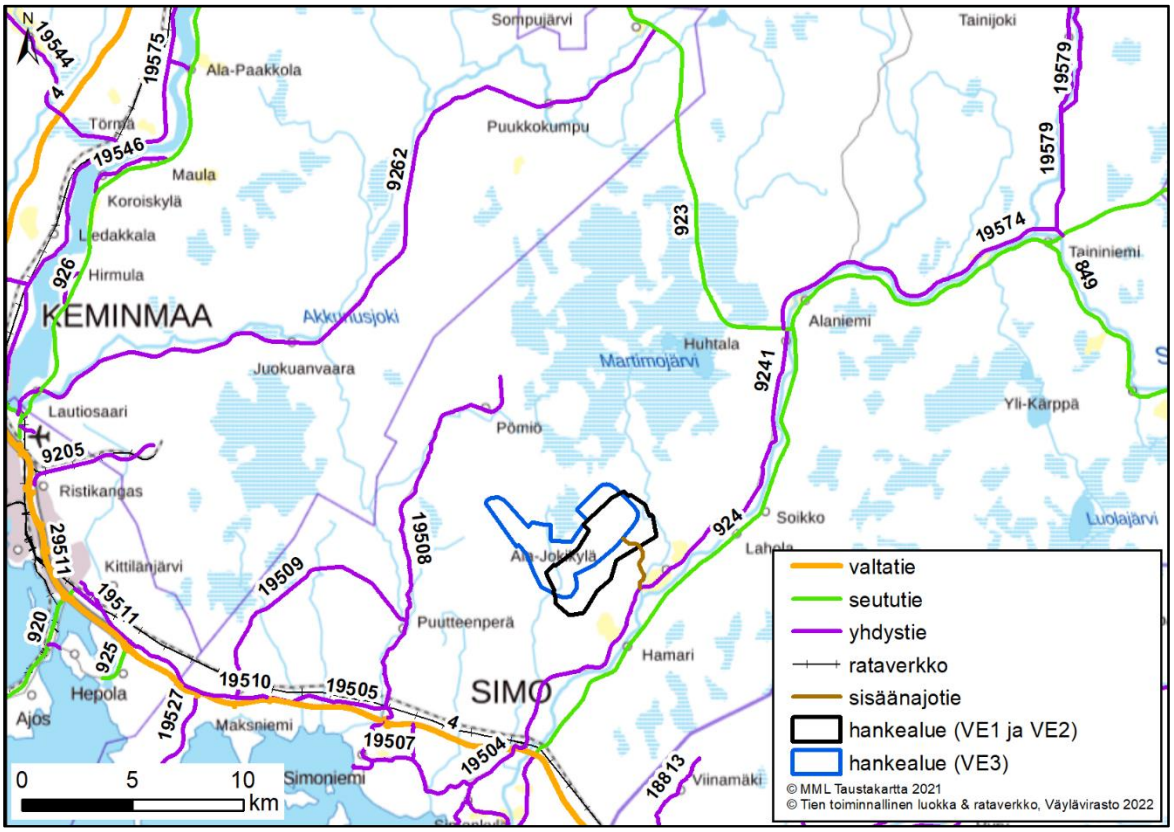
Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

20.4 Nykytilanne

20.4.1 Tieliikenne

Leilisuon hankealueen itäpuolella kulkee yhdystie 9241 (Pohjoispuolentie) ja sen ja Simojoen itäpuolella kulkee seututie 924 (Ranuantie). Hankealueen länsipuolella kulkee yhdystie 19508 (Viantiejoentie). Hankealueen eteläpuolella kulkee valtatie 4 (Ouluntie/Kemintie). Hankealueen koillispuolella kulkee seututie 923 (Sompujärventie). Hankealueen luoteispuolella kulkee yhdystie 9262 (Kivalontie). Hankealueella ja sen ympäristössä on yksityis-/metsäautotieverkostoa, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden tieyhteyksissä. Perämaantie kulkee hankealueen läpi yhdistäen yhdystiet 9241 ja 19508. Toteutusvaihtoehdon VE3 hankealueella muita yksityis-/metsäautoteitä ovat Ansamaantie ja Länsimaantie. Kulku Leilisuon hankealueelle on todennäköisesti yhdystieltä 9241 lähtevää Perämaantietä pitkin. Maantiet ja radat hankealueen läheisyydessä sekä sisäänajotie on esitetty seuraavassa kuvassa.

Yhdystien 9241 keskimääräinen vuorokausiliikenne Simon keskustassa on noin 840–1 400 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 5–14 %. Hankealueen kohdalla yhdystien 9241 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 160 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 6 %. Mikkolanmäestä pohjoiseen yhdystien 9241 keskimääräinen vuorokausiliikenne on 61 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8 %. Seututien 924 keskimääräinen vuorokausiliikenne valtatien 4 liittymän ja Huhtalassa olevan seututien 923 liittymän välillä on noin 880–1000 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 12 %. Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne seututien 920 (Ajoksentie) liittymän ja Kemin/Simon kuntarajan välillä on noin 8 300–9 800 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 11–14 %. Simossa valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 7 200–8 100 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 16–18 %. Seututien 923 keskimääräinen vuorokausiliikenne Huhtalassa Simojoen ylittävällä osuudella on noin 250 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 11 %. Seututien 923 keskimääräinen vuorokausiliikenne Huhtalan ja Sompujärven välillä on noin 120 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 7 %. Yhdystien 9262 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 56–1 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 6–29 %. Yhdystien 19508 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 89–130 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 9–11 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa.



Kuva 157. *Maantiet ja radat hankealueen läheisyydessä sekä alustava sisäänajotie.*

Taulukko 48. *Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2021 tietojen mukaan.*

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	**Osuus**	**Ajoneuvoja**	**Raskaita ajoneuvoja**
9241	Simon keskusta (yt 19504 – Varsitie)	840–1 400	68–120
	Hankealueen kohta (Varsitie – Mikkolanmäki)	160	9
	Mikkolanmäki – Huhtala st 923	61	5
924	Simo vt 4 – Huhtala st 923	880–1 000	100–120
	Huhtala st 923 – Nuupas kt 78	380–740	73–91
4	Ajos st 920 – Kemin/Simon kuntaraja	8 300–9 800	1 100–1 200
	Kemin/Simon kuntaraja – Simo st 924	8 000–8 100	1 300–1 400
	Simo st 924 – Simon/Iin kuntaraja	7 200	1 300
923	Huhtala st 924 – yt 19574	250	27
	Huhtala yt 19574 – Tervola st 926	120–150	9–16
9262	Lautiosaari st 926 – Sompujärvi st 923	56–1 000	16–62
19508	Viantiejoentie	89–130	10–12

Yhdystien 9241 nopeusrajoitus Simon keskustassa on 40–50 km/h ja muuten tiellä on voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Seututiellä 924 on Simon keskustan ympäristössä sekä Alaniemen kylän kohdalla nopeusrajoitus 60 km/h ja muuten tiellä on Simossa pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Valta-

tiellä 4 on Simon keskustan kohdalla nopeusrajoitus 60 km/h, mutta pääosin valtatien 4 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on 100 km/h. Seututiellä 923 sekä yhdysteillä 9262 ja 19508 on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h.

Yhdystie 9241 on päällystetty Simon keskustan ja Mikkolanmäen välisellä osuudella, mutta Mikkolanmäen ja Huhtalan välisellä osuudella tie on soratie. Seututie 924, valtatie 4 ja yhdystie 9262 ovat päällystettyjä teitä. Seututie 923 on päällystetty Huhtalan ja Sompujärven välisellä osuudella, mutta Sompujärveltä Tervolaan tie on soratie. Yhdystie 19508 on päällystetty Viantien ja Puutteenperän välisellä osuudella, mutta loppuosuudelta tie on soratie. Seututiellä 923 Sompujärven ja Tervolan välillä on keväällä 2021 ollut voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia.

Yhdystien 9241 ajoradan leveys Simon keskustan ja hankealueelle johtavan Perämaantien liittymän välillä on 4,8–6,0 m. Perämaantien liittymän ja Huhtalan välillä yhdystien 9241 ajoradan leveys on 4,5–5,5 m. Seututien 924 ajoradan leveys Simossa on 6,0 m. Seututien 923 ajoradan leveys päällystetyllä osuudella seututien 924 ja Sompujärven välillä on 5,0 m ja soratieosuudella Sompujärven ja Tervolan välillä 5,5 m. Yhdystien 9262 ajoradan leveys on 5,5–7,0 m. Yhdystien 19508 ajoradan leveys on 4,5–5,0 m ja tie on varustettu kohtaamispaikoin.

Yhdystie 9241 on valaistu Simon keskustassa sekä Huhtalan kohdalla. Seututiellä 924 on valaistuja osuuksia mm. Simon keskustan suunnalla sekä Hamarin, Karisuvannon ja Alaniemen kohdalla. Seututiellä 923 on valaistus Huhtalan kohdalla. Valtatiellä 4 on valaistu osuus esim. Simon keskustan ympäristössä. Yhdystiellä 9262 on valaistut osuudet Lautiosaaren suunnalla. Yhdystiellä 9241 ja seututiellä 924 on Simon keskustan suunnalla osuudet, joilla on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Myös valtatien 4 varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä Simon keskustan ympäristössä. Yhdystiellä 9262 on jalankulku- ja pyöräilyväylä Lautiosaaressa.

Oulu–Kemi -rata kulkee hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 6,9 kilometrin etäisyydellä toteutusvaihtoedon VE1 voimalapaikoista, 7,4 kilometrin etäisyydellä toteutusvaihtoehdon VE2 voimalapaikoista ja 7,5 kilometrin etäisyydellä toteutusvaihtoehdon VE3 voimalapaikoista. Rata on sähköistetty ja yksiraiteinen. Yhdystie 9241 alittaa radan Simon keskustassa Väntämön rautatiesillan kohdalla. Rautatiesillan eteläpuolella on myös Vilmin ylikulkukäytävä, jonka yhdystie 9241 alittaa. Sallitut alikulkukorkeudet ovat noin 4,5 m ja 4,6 m. Seututie 924 ylittää radan. Yhdystie 19508 risteää radan kanssa tasoristeyksessä, jossa sallittu alikulkukorkeus on 4,5 m. Tasoristeys on varustettu puomillisella varolaitteella.

Länsi-Lapin maakuntakaavassa hankealueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Hankealueen ympäristössä seututiet 924 ja 923 on osoitettu maakuntakaavassa seututeinä. Valtatie 4 on osoitettu Simossa merkittävästi parannettavana tienä. Simon ja Tornion väliselle rataosuudelle on osoitettu raideliikenteen kehittämiskäytävä. Merkinnällä osoitetaan raideliikenteen kehittämiseen liittyvät yhteystarpeet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varautua raideliikenteen palvelutason parantamiseen sekä siihen liittyviin aluevaraustarpeisiin. Joukkoliikenteen kehittämiskäytävät / yhteystarpeet on osoitettu Simosta sekä Iin että Haaparannan suuntiin. Merkinnällä osoitetaan joukkoliikenteen kehittämiseen liittyvät yhteystarpeet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee parantaa joukkoliikenteen saavutettavuutta sekä varata riittävät alueet vaihtoliikenteeseen ja pysäköintiin.

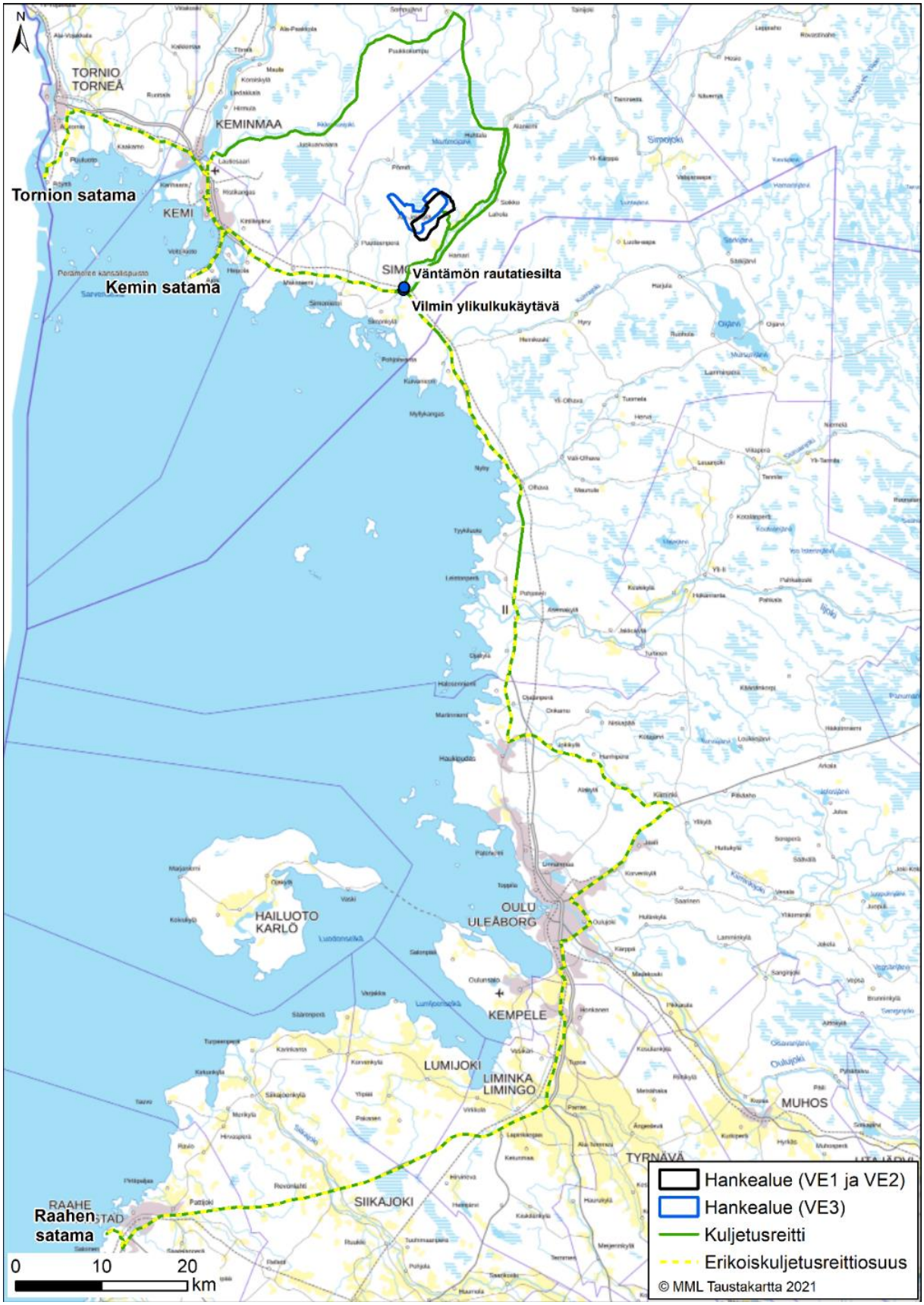
Simossa on käynnissä valtatien 4 liittymien parantaminen vuosina 2020–2023. Simon keskustan läheisyyteen toteutetaan Ranuantien eritasoliittymä valtatien 4 ja seututien 924 liittymään sekä parannetaan Simon keskustan liittymäjärjestelyjä. Hankkeessa toteutetaan myös Karsikon eritasoliittymä. Valtatien 4 rinnakkaistien leventämiseksi välillä maantie 19505 Palohovintie – Etappitie on käynnissä tie- ja rakentamissuunnittelu. Oulu–Kemi–Laurila-rataosuudelle on laadittu tarveselvitys vuosina 2020–2022. Oulu–Laurila-rataosuuden perusparannuksen rakennussuunnittelu on alkanut. Vuosina 2021–2023 on käynnissä ratasuunnitelman laatiminen Simoon tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi välillä Halluajärvi–Horsma. Hankkeessa esitetään tasoristeyksiä poistettaviksi sekä

parannettaviksi. Esimerkiksi yhdystiellä 19508 olevaa tasoristeystä esitetään parannettavaksi ja Leipiön tasoristeystä poistettavaksi.

Hankealuetta lähimmät satamat, joiden kautta hankkeen vaatimia erikoiskuljetuksia voidaan kuljettaa, ovat Kemin Ajos, Tornio ja Raahe. Kemin Ajoksen satamasta on noin 40–90 kilometriä hankealueelle, Tornion satamasta on noin 70–100 kilometriä ja Raahen satamasta on noin 200–220 kilometriä riippuen käytettävästä kuljetusreitistä. Kemin Ajoksen satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti seututien 920, yhdystien 19511, seututien 925 ja valtatien 4 kautta Simoon. Valtatieltä 4 eteenpäin kuljetusreitti ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Valtatieltä 4 kuljetusreitti voi jatkua Etappitien kautta yhdystielle 9241 ja sitä pitkin edelleen Perämaantielle ja hankealueelle niiden kuljetusten osalta, jotka mahtuvat alittamaan Vilmin ylikulkukäytävän ja Väntämön rautatiesillan. Ne kuljetukset, jotka eivät mahdu Simon keskustassa yhdystiellä 9241 olevien Vilmin ylikulkukäytävän ja Väntämön rautatiesillan ali, voivat käyttää reittinä valtatieltä 4 lähtevää seututietä 924, jota pitkin reitti jatkuu Huhtalaan asti, jossa Simojoen ylitys tapahtuu seututietä 923 pitkin. Seututieltä 923 kuljetusreitti jatkuu yhdystietä 9241 pitkin hankealueelle johtavalle Perämaantielle. Valtatien 4 ja seututien 924 liittymään rakenteilla oleva Ranuantien eritasoliittymä voi vaikuttaa pitkien kuljetusten liikennöintimahdollisuuksiin. Haastava paikka pitkille kuljetuksille voi olla myös seututien 923 ja yhdystien 9241 liittymä, jonka läheisyyteen sijoittuu seututiellä 923 oleva Alaniemen silta. Kemin Ajoksen satamasta hankealueelle voidaan kulkea myös Keminmaan kautta. Kemin Ajoksen satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti seututietä 920 ja edelleen Kemin katuverkkoa pitkin seututielle 926, jota pitkin reitti jatkuu Lautiosaareen. Lautiosaaresta seututieltä 926 kuljetusreitti jatkuu yhdystietä 9262 pitkin Sompujärvelle, eikä kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Sompujärveltä kuljetusreitti jatkuu seututietä 923 pitkin Huhtalaan ja edelleen yhdystietä 9241 pitkin hankealueelle johtavalle Perämaantielle.

Tornion satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti seututietä 922 pitkin Koskenrannantielle, jonka kautta kuljetaan seututielle 921, jota pitkin reitti jatkuu Keminmaalle. Keminmaalla seututieltä 921 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatietä 4 ja sen ramppeja pitkin seututielle 926 ja siltä edelleen Kemin katuverkkoa pitkin seututielle 920. Seututieltä 920 kuljetusreitti jatkuu Simoon kuten Kemin Ajoksen sataman reiteissä. Tornion sataman suunnasta hankealueelle voidaan kulkea myös siten, että seututieltä 926 jatketaan yhdystietä 9262 hankealueen suuntaan kuten Kemin Ajoksen sataman reittien yhteydessä on kuvattu.

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 valtatien 4 kautta yhdystielle 8155. Mahdollisesti valtatieltä 8 Limingasta Ouluun voidaan kulkea myös suoraan valtatietä 4 ja sen eritasoliittymien ramppeja hyödyntäen. Yhdystieltä 8155 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu Poikkimaantien kautta yhdystielle 8300 ja edelleen valtatielle 20, jota pitkin kuljetaan Kiiminkiin. Kiimingistä suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu seututien 848, yhdystien 8460 ja seututien 847 kautta valtatielle 4, jota pitkin kuljetaan Simoon. Simossa valtatieltä 4 kuljetusreitti hankealueelle jatkuu kuten Kemin Ajoksen reiteissäkin. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Oulun, Limingan ja Kempeleen ympäristöissä sekä Kemissä ja Simossa. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 158. *Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kemin Ajoksen, Tornion ja Raahen satamista hankealueelle.*

20.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Yhdystie 9241 on paikallisesti tärkeä tie Simon taajamassa ja sen lähiympäristössä. Simon keskustassa raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja tien muulla osuudella kohtalainen. Simon keskustassa tien liikennemäärät ovat kohtalaisia ja muulla osuudella vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tie kulkee Simon keskustan ohitse, joten tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita. Tien varrella on myös asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 9241 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 4 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai hyvin suuri Simon ja Kemin välillä. Liikennemäärät tiellä ovat suuria. Lisäliikenne vaikeuttaisi kuitenkin vain hieman liikenteen sujuvuutta, sillä tie on geometrialtaan ja tiejärjestelyiltään valtatietasoinen. Valtatien 4 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 924 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus Simon keskustan ja Huhtalan välillä on suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 924 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 923 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus Huhtalan ja Sompujärven välillä on kohtalainen tai suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella ei juuri ole häiriintyviä kohteita. Seututien 923 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 9262 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen Lautiosaaren suunnalla ja hyvin suuri Sompujärven suunnalla. Lautiosaaren suunnalla tien liikennemäärä on kohtalainen ja Sompujärven suunnalla vähäinen. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 9262 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

20.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

20.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä ainakin hankealueelle johtavalla Perämaantiellä, yhdystiellä 9241 ja valtatiellä 4 sekä todennäköisesti seututeillä 924 ja 923 ja yhdystiellä 9262. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti Kemin Ajoksen, Tornion tai Raahen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan joko hankealueelta tai mahdollisimman läheltä sitä, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

20.5.2 Muutoksen suuruusluokka

Toteutusvaihtoehdot VE1 ja VE2

Toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–50 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavan Perämaantien sekä todennäköisesti ainakin yhdystien 9241 ja valtatien 4 sekä mahdollisesti myös seututeiden 924 ja 923 ja yhdystien 9262 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Valtatien 4 Simon suunnasta saapuvat kuljetukset todennäköisesti jakautuvat reiteille siten, että suorinta reittiä yhdystietä 9241 menevät kaikki kuljetukset, jotka mahtuvat alittamaan Vilmin ylikulkukäytävän ja Väntämön rautatiesillan. Korkeammat kuljetukset kiertävät seututeitä 924 ja 923 pitkin Huhtalasta ja saapuvat Perämaantielle yhdystietä 9241 pohjoisen suunnasta. Osa kuljetuksista voi käyttää myös yhdystien 9262 kautta kulkevaa Keminmaan reittiä. Liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhdystien 9241 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys Simon keskustassa on noin 0,7–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 8–74 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin kolmella neljänneksellä. Simon keskustan ja Mikkolanmäen välisellä osuudella yhdystien 9241 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 6–32 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 110–560 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella, mutta raskaan liikenteen määrä voi vajaa seitsenkertaistua. Mikkolanmäen ja Huhtalan välisellä osuudella yhdystien 9241 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 16–82 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 200–1 000 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin yksitoistakertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Simon keskustan kohdalla olevilla tieosuuksilla. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 9241 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Esimerkiksi Simon keskustan pohjoispuolella on asutusta ja tietä pitkin saatetaan tehdä koulumatkoja, eikä kyseisellä tieosuudella ole jalankulku- ja pyöräilyväylää. Näiden perusteella yhdystielle 9241 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatien 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,1–0,7 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 0,7–4 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin nähden liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus valtatiellä 4 eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Seututiellä 924 Simon keskustan ja Huhtalan välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 8–48 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja raskaan liikenteen määrä voi noin puolitoistakertaistua. Seututietä 924 käyttää kuitenkin todennäköisesti vain osa kuljetuksista, jolloin liikenteen lisäys on lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Liikenteen sujuvuus seututiellä 924 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu

liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 924 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Seututiellä 923 Huhtalassa nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–20 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 37–190 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin viidenneksellä, mutta raskaan liikenteen määrä voi vajaa kolminkertaistua. Huhtalan ja Sompujärven välisellä osuudella seututien 923 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 8–40 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 110–560 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella, mutta raskaan liikenteen määrä voi vajaa seitsenkertaistua. Seututietä 923 käyttää kuitenkin todennäköisesti vain osa kuljetuksista, jolloin liikenteen lisäys on lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Liikenteen sujuvuus seututiellä 923 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 923 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Yhdystien 9262 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–89 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 16–310 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin nelinkertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Lautiosaaren suunnalla olevalla tieosuudella. Yhdystietä 9262 käyttää kuitenkin todennäköisesti vain osa kuljetuksista, jolloin liikenteen lisäys on lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 9262 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella yhdystielle 9262 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE3

Toteutusvaihtoehdossa VE3 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–80 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 60–80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavan Perämaantien sekä todennäköisesti ainakin yhdystien 9241 ja valtatien 4 sekä mahdollisesti myös seututeiden 924 ja 923 ja yhdystien 9262 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Valtatien 4 Simon suunnasta saapuvat kuljetukset todennäköisesti jakautuvat reiteille siten, että suorinta reittiä yhdystietä 9241 menevät kaikki kuljetukset, jotka mahtuvat alittamaan Vilmin ylikulkukäytävän ja Väntämön rautatiesillan. Korkeammat kuljetukset kiertävät seututeitä 924 ja 923 pitkin Huhtalasta ja saapuvat Perämaantielle yhdystietä 9241 pohjoisen suunnasta. Osa kuljetuksista voi käyttää myös yhdystien 9262 kautta kulkevaa Keminmaan reittiä. Liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 9241 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys Simon keskustassa on noin 1–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 17–120 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu kaksinkertaistua. Simon keskustan ja Mikkolanmäen välisellä osuudella yhdystien 9241 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 13–51 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 220–890 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi

noin puolitoistakertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi vajaa kymmenkertaistua. Mikkolanmäen ja Huhtalan välisellä osuudella yhdystien 9241 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 33–130 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 400–1 600 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi reilu kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin seitsemäntoistakertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Simon keskustan kohdalla olevilla tieosuuksilla. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 9241 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Esimerkiksi Simon keskustan pohjoispuolella on asutusta ja tietä pitkin saatetaan tehdä koulumatkoja, eikä kyseisellä tieosuudella ole jalankulku- ja pyöräilyväylää. Näiden perusteella yhdystielle 9241 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatien 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 1–7 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin nähden liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus valtatiellä 4 eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Seututiellä 924 Simon keskustan ja Huhtalan välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 16–77 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin kolmella neljänneksellä. Seututietä 924 käyttää kuitenkin todennäköisesti vain osa kuljetuksista, jolloin liikenteen lisäys on lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Liikenteen sujuvuus seututiellä 924 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 924 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Seututiellä 923 Huhtalassa nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 8–32 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 74–300 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin nelinkertaistua. Huhtalan ja Sompujärven välisellä osuudella seututien 923 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 16–65 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 220–890 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin kahdella kolmanneksella, mutta raskaan liikenteen määrä voi vajaa kymmenkertaistua. Seututietä 923 käyttää kuitenkin todennäköisesti vain osa kuljetuksista, jolloin liikenteen lisäys on lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Liikenteen sujuvuus seututiellä 923 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 923 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Yhdystien 9262 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–140 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 32–500 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kuusinkertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Lautiosaaren suunnalla olevalla tieosuudella. Yhdystietä 9262 käyttää kuitenkin todennäköisesti vain osa kuljetuksista, jolloin liikenteen lisäys on lähempänä arvioitua alarajaa kuin ylärajaa. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 9262 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella yhdystielle 9262 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 49. *Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.*

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
		VE1/ VE2	VE 3
9241	Simon keskusta – Huhtala	10–50	20–80
4	Simo	10–50	20–80
924	Simo vt 4 – Huhtala st 923	10–50 (10–20)*	20–80 (20–30)*
923	Huhtala st 924 – Sompujärvi yt 9262	10–50 (10–20)*	20–80 (20–30)*
9262	Lautiosaari st 926 – Sompujärvi st 923	10–50 (10–20)*	20–80 (20–30)*

* suluissa esitetty liikennemäärän lisäys, mikäli kyseiselle tielle aiheutuu liikennettä vain rakentamisen loppuvaiheen kuljetuksista

Taulukko 50. *Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.*

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään	
		VE1/ VE2	VE 3	VE1/ VE2	VE 3
9241	Simon keskusta (yt 19504 – Varsitie)	0,7–6 %	1–9 %	8–74 %	17–120 %
	Hankealueen kohta (Varsitie – Mikkolanmäki)	6–32 %	13–51 %	110–560 %	220–890 %
	Mikkolanmäki – Huhtala	16–82 %	33–130 %	200–1 000 %	400–1 600 %
4	Simo	0,1–0,7 %	0,2–1 %	0,7–4 %	1–7 %
924	Simo vt 4 – Huhtala st 923	1–6 % (1–2 %)*	2–9 % (2–3 %)*	8–48 % (8–19 %)*	16–77 % (16–29 %)*
923	Huhtala (st 924 – yt 19574)	4–20 % (4–8 %)*	8–32 % (8–12 %)*	37–190 % (37–74 %)*	74–300 % (74–110 %)*
	Huhtala yt 19574 – Sompujärvi yt 9262	8–40 % (8–16 %)*	16–65 % (16–24 %)*	110–560 % (110–220 %)*	220–890 % (220–330 %)*
9262	Lautiosaari st 926 – Sompujärvi st 923	1–89 % (1–36 %)*	2–140 % (2–54 %)*	16–310 % (16–130 %)*	32–500 % (32–190 %)*

* suluissa esitetty liikennemäärän lisäys, mikäli kyseiselle tielle aiheutuu liikennettä vain rakentamisen loppuvaiheen kuljetuksista

20.5.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Perämaantiellä sekä muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista sekä tieverkon rajoitteista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat yhdystie 9241 sekä valtatie 4 ja lisäksi ainakin korkeiden kuljetusten osalta seututiet 924 ja 923 ja yhdystie 9262. Mikäli

näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 9241 ja vähiten valtatiellä 4. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurinta toteutusvaihtoehdossa VE3 suurimmasta voimalamäärästä johtuen. Toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 liikenteen lisääntyminen on jonkin verran pienempää. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 keskinäinen ero liikenteen näkökulmasta on pieni. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja valtatiellä 4 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 9241 pohjoisosan raskaan liikenteen määrä voi kasvaa huomattavasti, sillä tieosuuden nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Hankealueelle johtavan Perämaantien pohjoispuolista yhdystien 9241 osuutta käyttää kuitenkin todennäköisesti vain osa kuljetuksista, jolloin liikenne kasvaisi selvästi vähemmän. Hankealueen kohdalla yhdystien 9241 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. Simon keskustassa yhdystien 9241 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienintä. Valtatiellä 4 raskaan liikenteen määrä kasvaa suhteessa vain hieman. Yhdystien 9241 pohjoisosan tapaan seututeitä 924 ja 923 sekä yhdystietä 9262 käyttää todennäköisesti vain osa kuljetuksista, jolloin raskaan liikenteen lisääntyminen on maltillista. 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 esimerkiksi yhdystien 9241 varrella Simon keskustan pohjoispuolella ei ole jalankulku- ja pyöräilyväylää, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti osin koulululjetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi kuljetusreitteinä tarkastellut hankealueen lähimaantiet ovat päällystettyjä, lukuun ottamatta yhdystien 9241 pohjoisosaa, mikä vähentää pölyhaittoja. Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 9241 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi ja valtatielle 4, seututeille 924 ja 923 sekä yhdystielle 9262 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (taulukko 50).

Kuljetusreitillä 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 80–90 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, konehuone ja osa tornilohkoista, 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 Kemin Ajoksen, Tornion tai Raahen satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 40–220 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan kaikissa toteutusvaihtoehdoissa noin yksi vuosi. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan

ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 51. *Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.*

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 9241	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 4	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 924	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 923	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 9262	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

20.5.4 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.

20.5.5 Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

20.5.6 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 9241, vähintään noin 2,8 kilometrin etäisyydelle seututiestä 924, vähintään noin 7,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19508, vähintään noin 7,2 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 4 ja vähintään noin 9,4 kilometrin etäisyydelle seututiestä 923. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 6,8 kilometrin etäisyydelle Oulu–Kemi-radasta.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 2,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 9241, vähintään noin 3,0 kilometrin etäisyydelle seututiestä 924, vähintään noin 6,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19508, vähintään noin 7,7 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 4 ja

vähintään noin 9,4 kilometrin etäisyydelle seututiestä 923. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 7,4 kilometrin etäisyydelle Oulu–Kemi-radasta.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 2,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 9241, vähintään noin 3,6 kilometrin etäisyydelle seututiestä 924, vähintään noin 3,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 19508, vähintään noin 7,8 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 4 ja vähintään noin 9,4 kilometrin etäisyydelle seututiestä 923. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 7,5 kilometrin etäisyydelle Oulu–Kemi-radasta.

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet (330 metriä maanteihin ja rautateihin) eivät alitu missään toteutusvaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

20.5.7 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Myös hankkeen sähkönsiirto hankealueelta valtakunnanverkkoon toteutetaan maakaapelilla. Leilisuon tuulipuiston sähköverkkoliityntä on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla Fingrid Oyj:n Simojoen sähköasemalle. Uusia ilmajohtoja ei tarvita. Maakaapelireittivaihtoehdot eivät risteä maanteiden kanssa. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun ja vaikutusten arvioinnin edetessä.

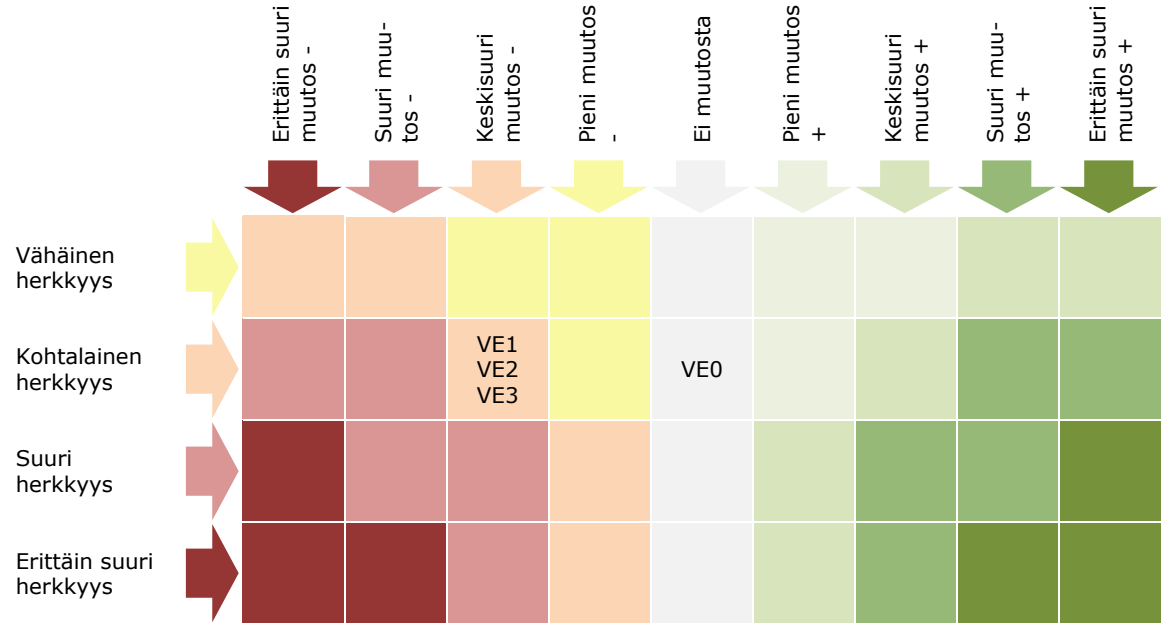
20.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Kaikissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE3 kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös voimalamäärä on suurin. Toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuljetusten kokonaismäärä on pienempi pienemmästä voimalamäärästä johtuen. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 keskinäinen ero liikenteen näkökulmasta on pieni. Vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suurimmaksi toteutusvaihtoehdossa VE3, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. Näiden perusteella toteutusvaihtoehdon VE3 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman toteutusvaihtoehtoja VE1 ja VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi (taulukko 51).

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa.

Taulukko 52. *Leilisuon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



20.7 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 Kemin Ajoksen tai Tornion 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. Tehokkaita keinoja vaikutusten vähentämiseksi ovat kattava tiedottaminen eri kanavia pitkin erikoiskuljetusten ajankohdista erikoiskuljetusreiteillä. Liikenneturvallisuuden ja liikenteen sujuvuuden kannalta hankalimpien kuljetusten ajoittaminen ruuhka-aikojen ulkopuolelle vähentää vaikutuksia entisestään.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa noin yhden vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

21 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

21.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella metsätalouteen ja porotalouteen sekä hankealueen läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Hankealueen merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin 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.

21.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat metsätalouden osalta paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat puolestaan laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

21.3 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.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu muun muassa maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet ja maakaapelilinjat).

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). Arvioinnissa hyödynnetään asukaskyselyn tuloksia. Hankkeen tarvitsemien maa-ainesten ottopaikasta ei tässä suunnitteluvaiheessa ole vielä tarkempaa tietoa. Maa-ainekset pyritään kuitenkin saamaan mahdollisimman läheltä tuulivoimapuistoa kustannus- ja ympäristösyistä. Maa-ainesten ottamisen ympäristövaikutukset kuuluvat

kyseisen maa-ainesten ottoalueen toimintaan ja niitä valvotaan ja säädellään yleensä sen ympäristöluvassa, eikä niitä siksi ole käsitelty tarkemmin osana tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointia.

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Taina Ollikainen, projektipäällikkö Leila Väyrynen ja FM Henna Ruuth.

21.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

21.4 Nykytila

21.4.1 Alueen elinkeinotoiminta

Simon kunnassa oli vuoden 2021 lopussa 604 työpaikkaa. Työpaikoista 73,5 % oli palvelualoilla, 7,5 % alkutuotannossa ja 16,1 % jalostuksessa. Alkutuotannon osuus työpaikoista oli suurempi ja jalostuksen ja palvelujen osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin.

Hankealueet ovat pääosin metsätalouskäytössä, mutta alueille sijoittuu runsaasti myös turvemaita, joista osa on ojitettu. Hankealueilla ei ole peltoalueita. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueen luoteispuolella on turvetuotantoalue lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Vaihtoehdon VE3 hankealue rajautuu pohjoisessa osittain turvetuotantoalueeseen. Hankealueiden lähiseudulla on muutamia maa-aineksenottopaikkoja.

Simojokivarsi on laajalti maatalousaluetta. Vaikka tiloja on viimeisten vuosikymmenten aikana jatkuvasti poistunut tuotannosta, karjataloudella on edelleen suuri merkitys Simojoen alueen taloudessa.

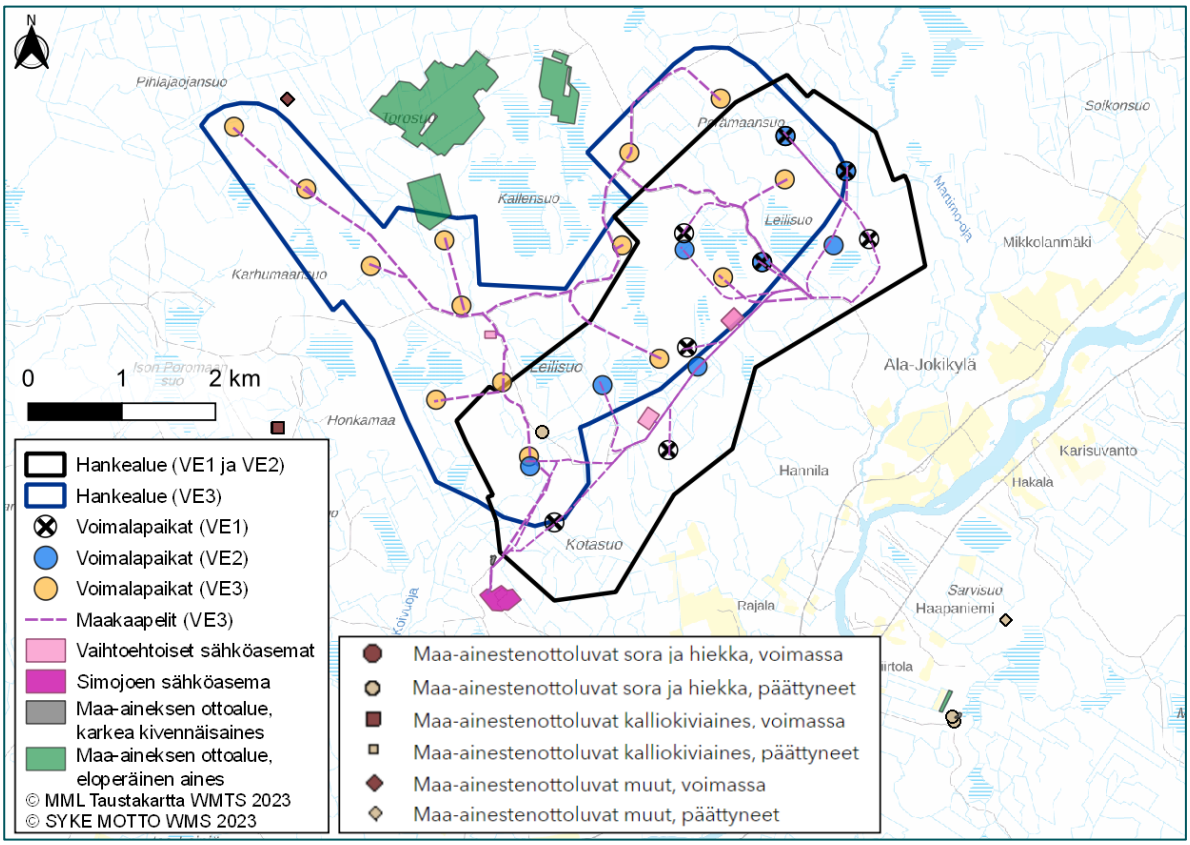
Simon kunnan matkailu painottuu kesäaikaan ja pääosa kunnan matkailupalveluista sijoittuu Simojoen ranta-alueille. Tuulipuiston välittömään läheisyyteen ei sijoitu matkailupalveluita. Simojoen varrella on muutama majoituspalveluja tarjoava yritys. Simojoen Eräkeskus, Lapin Rinki Camping, Simojoen Lohiranta sekä useat yksityisten lomamökit tarjoavat majoitusta Simojoen rannalla. Meri-Lapin Taimi Oy sijaitsee Simojoen varrella.

Taulukko 53. *Simon kunnan työpaikat toimialoittain vuonna 2021, verrokkina koko maan keskiarvo (Lähde: Tilastokeskus, 2023a).*

Työpaikat 2021	Simo	Koko maa
Alkutuotanto	7,5 %	2,6 %
Jalostus	16,1 %	21,2 %
Palvelut	73,5 %	75,0 %
Muu	3,0 %	1,3 %
Työpaikat yhteensä	604	**2 377 126**
Työpaikkaomavaraisuus	58 %	

21.4.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueille ei sijoitu voimassa olevia maa-ainestenottoalueita tai louhoksia. Kaikkien toteutusvaihtoehtojen hankealueella on yksi päättynyt soran ja hiekan maa-ainestenottolupa. Hankealueiden muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous). Lähiseudulla on muutamia maa-aineksenottopaikkoja, joista lähin on Simon läntisen valtionmaan kalliomaan ottamisalue noin 180 metrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella. Hankealueiden pohjoispuolelle ja pieneltä osin vaihtoehdon VE3 sisäpuolelle sijoittuu toiminnassa oleva Torosuon turvetuotantoalue. Lähimmät Kaivosrekisterin malminetsintälupahakemukset sijoittuvat noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle.



Kuva 159. *Hankealueelle ja sen lähistöön sijoittuvat maa-ainesten ottoluvat ja -alueet.*



Kuva 160. *Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu toiminnassa oleva Torosuon turvetuotantoalue.*

21.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

21.5.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuiston rakentaminen, käyttö ja purku ovat aluetaloudellisilta vaikutuksiltaan merkittäviä. Toteutuessaan tuulivoimapuisto 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.

Ramboll Finlandin tekemässä selvityksessä (Kainuun liitto 2022) on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana: rakentaminen (noin 1 vuosi), tuotanto (noin 30 vuotta) ja käytöstä poistaminen (noin 1 vuosi). Selvityksen mukaan yhden tuulivoimalan työllistävä vaikutus lähiseudulla koko tuulivoimaloiden elinkaaren ajalta on noin 47 henkilötyövuotta, josta suora työllisyysvaikutus tuulivoimasektorilla on noin 14 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutus muilla toimialoilla noin 33 henkilötyövuotta. Kerrannaisvaikutuksesta toteutuu noin 12 henkilötyövuotta rakentamisvaiheessa, noin 19 henkilötyövuotta tuotantovaiheessa ja noin 2 henkilötyövuotta käytöstä poistamisen aikana.

Selvityksen perusteella on arvioitu karkealla tasolla Leilisuon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutusta. Arvion mukaan suora ja välillinen työllisyysvaikutus lähiseudulla on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 370 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 noin 670 henkilötyövuotta tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

Rakentamisen aikana merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala-alueiden 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 54. *Arvio Leilisuon tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksesta lähiseudulla.*

Työllisyysvaikutus, henkilötyövuotta	VE1: 8 voimalaa	VE2: 8 voimalaa	VE3: 14 voimalaa
Suora työllisyysvaikutus	**110**	**110**	**200**
Kerrannaisvaikutus yhteensä	**260**	**260**	**470**
Rakentamisvaihe (n. 1 vuosi)	100	100	180
Tuotantovaihe (n. 30 vuotta)	150	150	260
Purkaminen (n. 1 vuosi)	10	10	30
Suora ja kerrannaisvaikutus yhteensä	**370**	**370**	**670**

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (2023c) mukaan tuulipuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaarensa aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyt-

töönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,10 %). Simossa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,10 % vuonna 2023 (Simon kunta 2023), joten Leilisuon tuulivoimapuiston kiinteistövero olisi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 3,2 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 noin 5,6 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

21.5.2 Vaikutukset metsätalouteen

Leilisuon tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä tai rakentamalla uusia teitä. Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden alle jäävän alueen osuus kokonaispinta-alasta on hyvin pieni, noin 3 %. Lisäksi alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö ja virkistyskäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Asukaskyselyyn vastanneista noin kolmannes (35 %) oli sitä mieltä, että Leilisuon tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa myönteisesti tai erittäin myönteisesti metsätalouden harjoittamiseen. Vastaajista neljännes (25 %) arvioi vaikutukset metsätaloteen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

21.5.3 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimapuiston vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Simon matkailun vetovoima perustuu pitkälti luontoon ja luontoperustaisiin aktiviteettipalveluihin. Asukaskyselyyn vastanneista 34 % oli sitä mieltä, ettei Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta matkailuelinkeinon harjoittamiseen. Vastanneista 4 % arvioi vaikutukset positiivisiksi ja 41 % kielteisiksi. Vaikutukset alueen matkailun vetovoimaan arvioi 6 % vastanneista myönteisiksi ja 43 % vastanneista kielteisiksi. Vastanneista 39 % oli sitä mieltä, ettei Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta alueen/seudun matkailun vetovoimaan.

Leilisuon tuulivoimapuisto ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden tuottama ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta, mikäli toiminta perustuu luontoon. Tuulivoimapuisto voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimapuiston takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen. Leilisuon lähialueilla on jo lukuisia toiminnassa olevia voimaloita, joten kyseisiä vaikutuksia saattaa jo esiintyä. Leilisuon tuulivoimapuiston alueen merkitys kokonaisuuden kannalta ei ole erityisen suuri.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin vaikea ennakoida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat matkailutuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohteissa, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman

luonnon ja maiseman varaan, on vaikutus kohtalainen tai suuri. Toisaalta osa luontomatkailuyrittäjistä voi myös hyötyä tuulivoimapuistosta, mikäli yrittäjä tuotteistaa uusiutuvan energiatuotannon teeman osaksi palvelujaan. Lisäksi olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa liikkumista alueella, mikä mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmapalvelujen kohteena.

Tuulivoimahanke lisää erityisesti rakennusvaiheessa seudun majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimapuiston rakentaminen tuo alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää.

21.5.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous, turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 34 % oli sitä mieltä, ettei Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 18 % myönteisiksi ja 36 % kielteisiksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset metsästykseen arvioi 11 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 44 % kielteisiksi.

Riistakannoille aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty luvuissa 14 ja 15 ja metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia luvussa 17.

Taulukko 55. *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		
		VE1	VE2	VE3
Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kunnallisverotulo.	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +	Kohtalainen ++
Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Maa- ja metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö).	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +

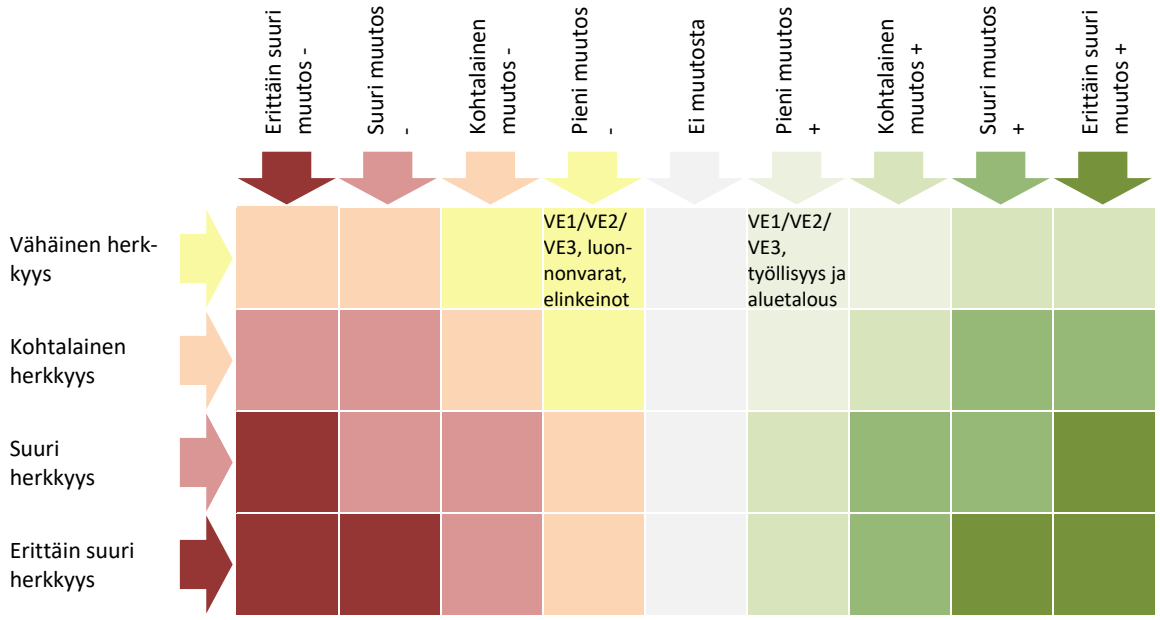
21.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa hankealueiden kokonaispinta-alasta ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat Leilisuon tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin 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 56. *Leilisuon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



21.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

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.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

22 VAIKUTUKSET POROELINKEINOON

22.1 Vaikutusten tunnistaminen

Yleisesti erilaisissa maankäytön hankkeissa uusi infrastruktuuri aiheuttaa poronhoitotyössä käytettävien rakenteiden muutostarpeita sekä muutoksia luontaisissa laidunalueissa (suorat ja epäsuorat vaikutukset) ja laidunkierrossa. Muuttuva maankäyttö voi vaikeuttaa poronhoidon infrastruktuurin käytettävyyttä ja esimerkiksi uusi tiestö saattaa aiheuttaa aukkoja poroaitoihin sekä lisätä mahdollisesti liikenneonnettomuuksia. Maankäytön hankkeet kaventavat ja pirstovat porolaitumia tai aiheuttavat muutoksia porojen laidunten käytössä ja laidunkierrossa, mikä voi näkyä mm. häiriöalueiden välttämisenä tai rakennettujen alueiden hyödyntämisenä räkkäsuojana. Laidunalueiden kaventumisen myötä porot joutuvat etsimään uusia laidunalueita, mikä näkyy kulutuspaineen lisääntymisenä ympäröivillä laidunalueilla. Erilaisten yllä mainittujen vaikutusmekanismien kautta sekä muiden maankäyttöhankkeiden yhteisvaikutuksena poroelinkeinon harjoittamisen kannattavuus saattaa heiketä tietyillä alueilla, mikäli kustannukset rakenteiden käytettävyydessä nousevat, porojen kokoamisen vaatimat työt lisääntyvät, vasomismenestys heikkenee tai porotappiot muutoin kasvavat.

Taulukko 57. *Maankäyttöä muuttavien hankkeiden mahdollisia vaikutuksia poronhoitoon (mukaillen Paliskuntain yhdistys 2014).*

Porolaitumet	• Laidunalueiden poistuminen käytöstä osittain tai kokonaan, alueiden käytön vaikeutuminen tai alueen välttäminen • Laidunten maanpeitteen muuttuminen • Laidunten pirstaloituminen • Laidunten epätasainen kuluminen
Porojen laidunten käyttö	• Levottomuutta aiheuttava häiriötekijä (laiduntamisen häiriintyminen) • Porojen kulkureittien muuttuminen ja laidunten saavutettavuuden heikkeneminen • Vaikutus porojen hyvinvointiin (esim. ravinnon saatavuuden muuttuminen, haitta-aineet)
Poronhoitotyö	• Poronhoitoon liittyvän infrastruktuurin käytön vaikeutuminen tai poistuminen käytöstä sekä uudelleenjärjestely • Muutokset porojen kuljetusreiteissä tai kuljetusten häiriintyminen
Porovahingot	• Liikenteen aiheuttamat vahingot (porokolarit) • Porovahingot hankealueella
Poronhoitoelinkeinon kannattavuus	• Vasaprosentin mahdollinen laskeminen • Teuraspainojen mahdollinen putoaminen • Lisäruokinta • Poronhoitoon liittyvän infrastruktuurin uudelleenjärjestely • Porojen siirtyminen vieropaliskuntiin • Suurimman sallitun eloporomäärän laskeminen
Vaikutukset poronhoitoon liittyviin sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin	• Elinkeinon ja elämäntavan menettäminen • Poronhoitajien turvallisuus • Kulttuurimaiseman muutokset • Kulttuuriperinnön häviäminen • Muutokset paikallisyhteisön sosiaalisissa rakenteissa

22.2 Vaikutusalue

Leilisuon tuulipuiston hankealue sijoittuu poronhoitoalueen eteläosiin, Isosydänmaan paliskunnan alueelle. Isosydänmaan paliskunta sijaitsee poronhoitolain (PHL 848/1990) mukaisen erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetun alueen eteläpuolella. Hankkeen vaikutukset poroelinkeinolle on arvioitu tuulivoimapuiston osalta. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitu kumulatiiviset vaikutukset muun paliskunnan alueella vaikuttavan maankäytön muutoksen suhteen.

Hankealueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava (2015), jonka suunnittelumääräyksien mukaisesti: ”Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueidenkäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.”

Lisäksi maakuntakaavan Tuulivoimaloiden alueita (tv) ja Tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita (tv1) koskevissa kaavamääräyksissä on todettu seuraavasti: ”Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset.” Länsi-Lapin maakuntakaavassa hankealue on osoitettu pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, mutta hankealueen luoteisosat sijoittuvat tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi osoitetulle alueelle. Hankealueelle ei sijoitu maakuntakaavassa osoitettuja Poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä alueita/kohteita (ph).

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu porolaitumien ja poronhoidon rakenteiden sijoittumista suhteessa tuulivoimapuiston rakenteisiin. Tiedot paliskuntien poronhoitoon liittyvistä rakenteista on hankittu Isosydänmaan paliskunnalta. Arvioinnissa on ollut käytössä Isosydänmaan paliskunnan Poronhoidon paikkatiedot –aineisto (SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat, aineiston poiminta-ajankohta 05/2021). Porolukujen osalta tiedot on hankittu Paliskuntain yhdistykseltä exceltiedostona vuosilta 2016–2022 (Paliskuntain yhdistys 2023b) ja Poromies-lehdestä vuosilta 2021–2022 (Paliskuntain yhdistys 2023c). Arvioinnissa on huomioitu paliskunnan erityispiirteet ja poronhoitotavat, sillä poronhoito on erilaista poronhoitoalueen eri osissa. Vaikutusarvioinnin tavoitteena on ollut arvioida muutos, jonka hanke aiheuttaa suhteessa nykytilaan.

Tiedot arvioinnin pohjaksi on kerätty paliskunnan kanssa käydyissä neuvotteluissa ja keskusteluissa. PHL 53 § velvoittaa neuvotteluihin paliskuntien kanssa valtion maita koskevien hankkeiden yhteydessä, mikäli ne vaikuttavat olennaisesti poronhoidon harjoittamiseen. Hankkeesta on järjestetty hankkeen esisuunnitteluvaiheessa kaksi neuvottelua. Ensimmäisessä 27.4.2021 järjestetyssä neuvottelussa hankkeesta vastaava ja Isosydänmaan paliskunnan edustajat ovat neuvotelleet hankkeen vaikutuksista porotalouteen. Toisessa neuvottelussa 4.6.2021 on ollut hankkeesta vastaavan ja paliskunnan edustajien lisäksi mukana myös Metsähallitus suunnittelemassa hankealueen rajaamista ja voimalasijoittelua niin, että tuulivoimahanke haittaisi mahdollisimman vähän poronhoitoa alueella.

PHL 53 § kaltainen neuvottelu järjestettiin 2.5.2022 Simossa ja siihen osallistuivat Isosydänmaan paliskunnan, Myrsky Energia Oy:n, Lapin ELY-keskuksen, Simon kunnan, Paliskuntain yhdistyksen ja FCG Finnish Consulting Group Oy:n edustajat. Metsähallitus vastasi kokouskutsuun kirjallisesti, etteivät katso heidän osallistumistaan neuvotteluun tarpeelliseksi, koska eivät suunnittele hanketta. Em. huolimatta todettiin, ettei neuvottelu täytä PHL 53 §:n edellytyksiä, koska neuvotteleva valtion viranomainen ei ole edustettuna. Virallinen PHL 53 §:n mukainen neuvottelu hankkeesta tullaan järjestämään myöhemmin kaavoitusmenettelyn aikana.

Poronhoitoa koskeva selvitystyö on tehty mukaillen Paliskuntain yhdistyksen tuottaman Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (2014) -opaskirjan ohjeistusta ja rakennetta. Vaikutukset poroelinkeinoon on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Kari Kreus.

22.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Poronhoitoa koskevien vaikutuskohteiden herkkyystaso määräytyy tarkasteltavan paliskunnan tai muun tarkastelualueen porolaidunten laadun, määrän ja alueellisen jakautumisen, poronhoitotapojen ominaispiirteiden sekä poroelinkeinon taloudellisen merkittävyyden mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös paliskuntien poronhoitoon aiemmin kohdistuneiden muutosvaikutusten määrä. Arvioinnissa käytetyt herkkyyskriteerit ja luokittelu on esitetty liitteessä 1.

Poronhoitoon kohdistuville vaikutuksille ei ole säädöksiä tai raja-arvoja, joten vaikutusten suuruusluokka määräytyy asiantuntija-arviona vaikutuksen voimakkuuden, maantieteellisen laajuuden ja keston perusteella. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Poronhoitoa koskevien vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaihtoehdoittain siten, että merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen (esim. porolaitumet, elinkeinon kannattavuus, poronhoidon rakenteet) herkkyydestä ja vaikutusten suuruudesta. Herkkyystarkastelussa on painotettu erityisesti sitä, kuinka olennainen tekijä kukin vaikutuskohde on poronhoidon kannalta sekä kuinka todennäköisesti hanke aiheuttaa muutoksia kyseisessä vaikutuskohteessa. Tämän jälkeen on arvioitu kunkin vaikutuskohteen ja siinä tapahtuvien muutosten suuruutta vaikutusten voimakkuuden ja suunnan kannalta.

22.4 Poroelinkeino ja porojen vuodenkierto yleisesti

22.4.1 Porojen laidunnus

Poroilla on vuodenaikoja noudatteleva laidunkierto, jota käytetään hyväksi poronhoitotöissä. Laidunkierto on luontaista ja säännöllistä vuosien välillä, mikäli olosuhteet paliskunnan alueella eivät muutu. Laidunkiertoa ohjaavat ravinnon laatu ja saatavuus sekä alueiden rauhallisuus ja yhtenäisyys. Porojen luontainen vuodenkierto erityyppisten laidunalueiden välillä perustuu siihen, että vasat oppivat pienestä lähtien käyttämään elinpiirinsä laidunalueita seuraamalla emäänsä. Tämän takia eläimet voivat pyrkiä etsimään ravintoa totunnaisilta laidunalueiltaan silloinkin, kun laitumet ovat syystä tai toisesta huonontuneet ravinnon määrän ja laadun suhteen.

Porojen laidunkierrossa on olosuhteista johtuvia paliskunta kohtaisia eroja ja myös paliskunnan sisällä porot liikkuvat kesä- ja talvilaidunten välillä eri tavalla. Laidunkierto voi olla kymmenien, jopa satojen, kilometrien pituinen ja sitä ohjaa ravinto ja sen saatavuus. Porojen ravinnonkäyttö vaihtelee vuodenajan mukaan. Keväällä toukokuiseen vasoma-aikaan porot laiduntavat alueilla, joilta lumet sulavat nopeimmin (eteläiset rinteet, suoalueilla korkeammat mätäspinnat) ja joissa uudet versot tulevat esiin ensimmäisinä. Kesälaidunalueina toimivat rehevämmät suot, hakkuuaukeat ja purovarsien niityt, joilta porot syksyn tullen siirtyvät metsiin ja tunturikankaille. Rykimä eli porojen kiima-aika ajoittuu syys-marraskuulle, ja porot jatkavat tuolloin laidunnustaan kangasmailla. Talven tultua porot käyttävät ravintonaan lumen alta löytyviä jäkäliä. Jäkälä- ja luppolaidunten pinta-alojen kapenemisen aiheuttamaa talvikauden ravinnon määrän vähenemistä paikataan kuitenkin nykyisin lähes jokaisessa paliskunnassa lisäruokinnalla.

22.4.2 Poronhoitotyöt

Poronhoito on luontaiselinkeino ja sen kannattavuus perustuu käytettäviin luonnonlaitumiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen ympärivuotisesti tai ainakin lähes koko vuoden ajan.

Alkukesällä porot kerätään kesäaitaan ja keväällä syntyneet vasat merkitään. Kesäaidat voivat olla kiinteitä tai siirrettäviä. Kesällä porot laiduntavat vapaasti. Syksyllä ja syystalvella porotöissä hyödynnetään rykimäaikaa sekä porojen luontaista kerääntymistä tokkiin ja vaellusta kohti talvilaitumia. Tällöin porot kerätään ja kuljetetaan käsiteltäväksi lähimpänä sijaitsevaan erotusaitaan. Erotusten jälkeen porot päästetään talvilaitumille tai ne joko siirretään tai ne siirtyvät omia aikojaan talviruokinta-alueille ja -tarhoille. Keväällä osa poroista vasoo tarhoissa ennen kuin ne päästetään vaeltamaan kesälaitumille. Tarhat ovat poronomistajien yksityisiä ja ne ovat yhdessä muiden alueiden kanssa osa porotilojen toiminnallista kokonaisuutta.

Porojen liikkumista laitumilla ohjaillaan useissa paliskunnissa laidunkierto- ja työaitojen avulla, lisäksi käytössä on muuta infrastruktuuria, kuten kämppiä. Porojen kokoamiseen ja kuljettamiseen ja ruokintaan käytetään apuna mönkijöitä ja talvisin moottorikelkkoja. Joissakin paliskunnissa käytetään kokoamisessa myös pienhelikoptereita. Koko paliskunnan poronhoitojärjestelmä ja kaikki porotalouden infrastruktuuri on siis rakennettu sen mukaan, miten porot liikkuvat ja miten niitä pystytään käsittelemään. Yhdessä laidunalueiden kanssa ne muodostavat paliskunnan porotalouden yhtenäisen toiminnallisen kokonaisuuden.

22.4.3 Porotalous

Poronhoito on pohjoisessa Suomessa perinteinen elinkeino ja sillä on tärkeä kulttuurinen merkitys. Sillä on mm. merkittävä vaikutus syrjäseutujen asuttuna pitämiseen. Poroelinkeinon taloudellinen merkitys on myös suurin reuna-alueilla, missä väestön työllistyminen on muutoin vaikeaa. Porotalous työllistää ihmisiä suoraan ja välillisesti (mm. matkailu, lihan jalostus). Porotaloudelle on ominaista, että poromiesperheiden tulot koostuvat useasta lähteestä. Poronhoidon suurimmat kustannukset muodostuvat työkustannuksista ja porojen ruokinnasta.

Talvilaitumia on pidetty porotaloudessa minimitekijänä, joiden kunto ja laatu määräävät porojen selviytymisen talven yli ja siten myös vaikuttaa porotalouden kannattavuuteen. Talvilaidunten määrä ja laatu on vähentynyt, joten nykyään suuri osa paliskunnista joutuu lisäruokkimaan poroja maastoon tai pitämään poroja talvitarhoissa. Talviruokinta ja – tarhaaminen lisäävät poronhoidon kustannuksia ja vähentävät porotalouden kannattavuutta. Samalla kesälaidunten hyvä laatu ja määrä ovat nousseet elinkeinon kannalta entistä tärkeämmäksi tekijäksi.

Laadukkaiden laidunmaiden ohella tärkeitä alueita poronhoidon kannalta ovat vasomis- ja rykimäalueet sekä luontaiset laidunkiertoreitit. Näillä alueilla poro on herkkä häiriöille. Erityisen häiriöherkkiä ovat porovaatimet vasomisaikaan, jolloin ne hakeutuvat etäälle kaikista häiriötekijöistä. Mahdolliset häiriöt voivat muuttaa porojen laidunkäyttäytymistä ja aiheuttaa lisää kustannuksia tai menetyksiä poronhoitoon (porojen siirtyminen naapuripaliskuntiin tai viljelyksille, porovahingot, vasamenetykset, jne.). Porojen häiriintymiseen vaikuttaa, kuinka tottuneita ne ovat ihmistoimintaan ja kuinka suuressa tokassa ne liikkuvat. Suurissa tokissa porojen on todettu häiriintyvän vähemmän. Räkkäaikaan porot usein viihtyvät avoimilla tuulisilla paikoilla, jolloin ne liikkuvat tyypillisesti myös infrastruktuurin (tiet, maa-aineksenottoalueet, jne.) läheisyydessä.

22.5 Poronhoidon nykytila alueella

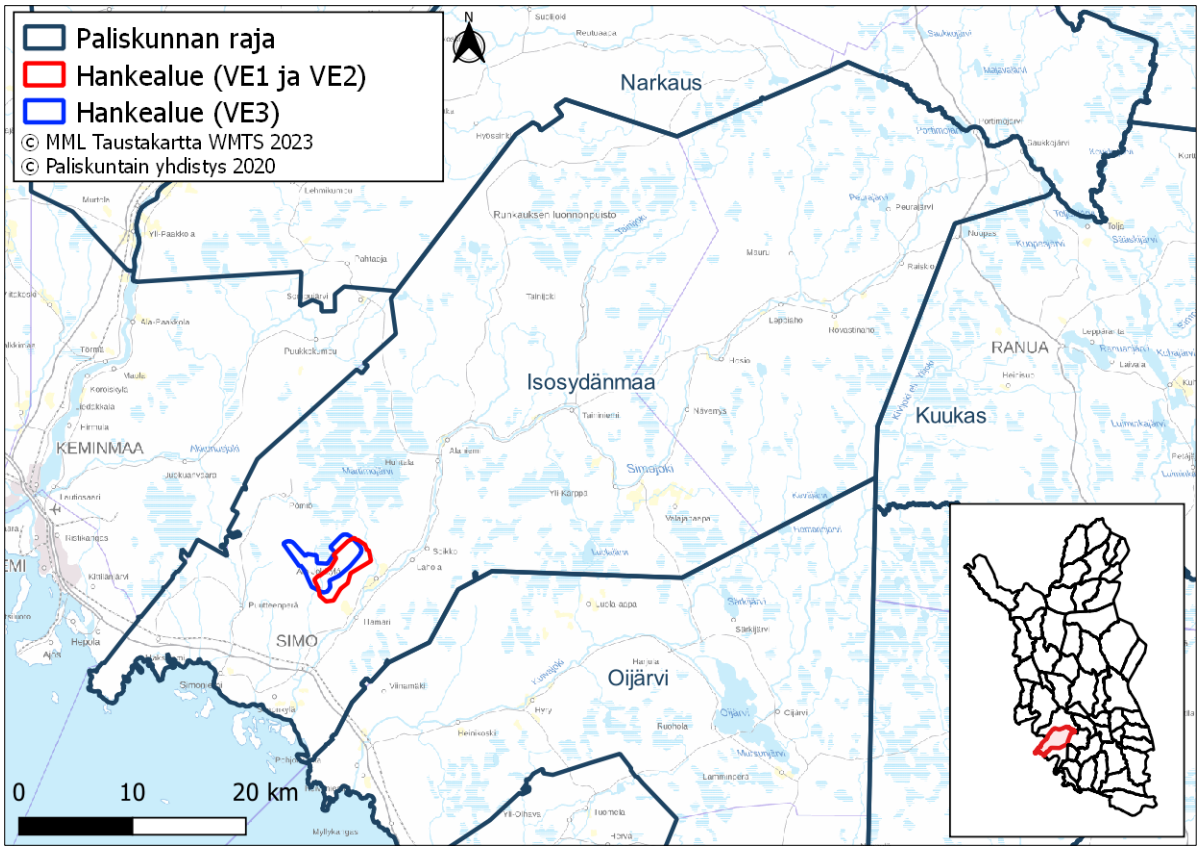
22.5.1 Isosydänmaan paliskunta

Poronhoito tapahtuu Suomessa poronhoitolain (848/1990, PHL) mukaisesti lain osoittamalla poronhoitoalueella. Suomen poronhoitoalue käsittää Lapin maakunnan alueen, lukuun ottamatta Kemin, Tornion ja Keminmaan alueita, sekä alueita Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien pohjoisosista (HE 194/2014 vp, 30.12.2014/1428). Poronhoitoalue on jaettu 54 paliskuntaan, joiden kautta poronhoitoa harjoitetaan. Paliskunnat ovat PHL 6 §:n mukaisia hallinnollisia yksiköitä, jotka vastaavat poronhoidosta alueellaan.

Leilisuon tuulipuisto sijoittuu Isosydänmaan paliskunnan alueelle. Isosydänmaan paliskunta kuuluu poronhoitoalueen Itäkemijoen merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Simon, Ranuan ja Tervolan kuntien alueella. Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Narkauksen, idässä Kuukkaan ja etelässä Oijärven paliskuntiin. Länsipuolelta paliskunta ulottuu Perämeren rantaan saakka. Paliskunnan alueelle sijoittuu Runkauksen luonnonpuisto sekä muutamia laajempia Natura-alueita. Isosydänmaan paliskunnan alue on pinta-alaltaan 2 268 km2 (Paliskuntain yhdistys 2023a).

Tuulivoimapuiston hankealuetta koskee PHL 3 § mukainen poronhoito-oikeus eli porojen vapaa laidunnusoikeus. Poronhoito-oikeus ja siihen kiinteästi kuuluva vapaa laidunnusoikeus on ikiaikainen nautintaoikeus, joka on suoraan poronhoitolailla turvattu erityinen oikeus (PHL 848/1990, 3 §). Vapaa laidunnusoikeus on poronhoidon olemassaolon ja kannattavuuden edellytys. Se tarkoittaa, että porot saavat vapaasti laiduntaa niin yksityis- kuin valtionmaillakin ilman että poronomistaja omistaa ko. maata. Poronhoitolaissa luetellaan rajoitukset vapaaseen laiduntamiseen, esim. pihapiirit ja viljelykset saamelaisalueen ulkopuolella.

Isosydänmaan paliskunnan sijoittuminen poronhoitoalueella sekä Leilisuon tuulivoimapuiston sijainti paliskuntaan verrattuna on esitetty kuvassa alla.



Kuva 161. *Leilisuon tuulivoimapuiston hankealuevaihtoehtojen sijainti Isosydänmaan paliskunnan alueella ja paliskunnan sijoittuminen poronhoitoalueella.*

Poronhoitovuonna 2020–2021 paliskunnassa oli 53 poronomistajaa, joista aktiivisesti poronhoitotöissä on mukana kuuden päätoimisen poronhoitajan lisäksi noin 20 henkilöä. Suurin sallittu poromäärä paliskunnassa on 2 000 poroa. Paliskunnan poromäärä on ollut huomattavasti alle suurimman sallitun viimeiset 10 vuotta. Poronhoitovuonna 2021–2022 poromäärät hienoisesti laskivat paliskunnassa ja eloporoja oli 1381. Teurasporoja oli 565. Paliskunnan vasaprosentti oli poronhoitovuonna 2020–2022 62 %. Vasaprosentilla tarkoitetaan vasojen lukumäärää sataa vaadinta kohden syyserotuksista luetuista poroista. Tunnusluku kertoo porokarjan tuotosta ja sitä myöten porojen kunnosta, mikä riippuu laidunolosuhteista (ravinnon määrä, sääolosuhteet, rauhallisuus, pedot,

jne.). Isosydänmaan paliskunnassa vasaprosentti on viime vuosina vaihdellut 58–68 % välillä, mikä kertoo porokarjan hyvästä kunnosta (taulukko 57). Koko poronhoitoalueella vasaprosentti oli poronhoitovuonna 2021–2022 58 %. (Paliskuntain yhdistys 2023b ja 2023c).

Taulukko 58. *Porotilastoja Isosydänmaan paliskunnasta poronhoitovuosilta 2016–2022 (Paliskuntain yhdistys 2023b ja 2023c).*

Poronhoitovuosi	Poronomistajien lkm.	Todellinen eloluku	Teurasporot	Vasaprosentti
2016–2017	57	1387	608	58 %
2017–2018	55	1355	644	65 %
2018–2019	49	1448	486	68 %
2019–2020	50	1494	652	65 %
2020–2021	53	1482	602	60 %
2021–2022	60	1381	565	62 %

22.5.2 Porojen laidunnus hankealueen ympäristössä

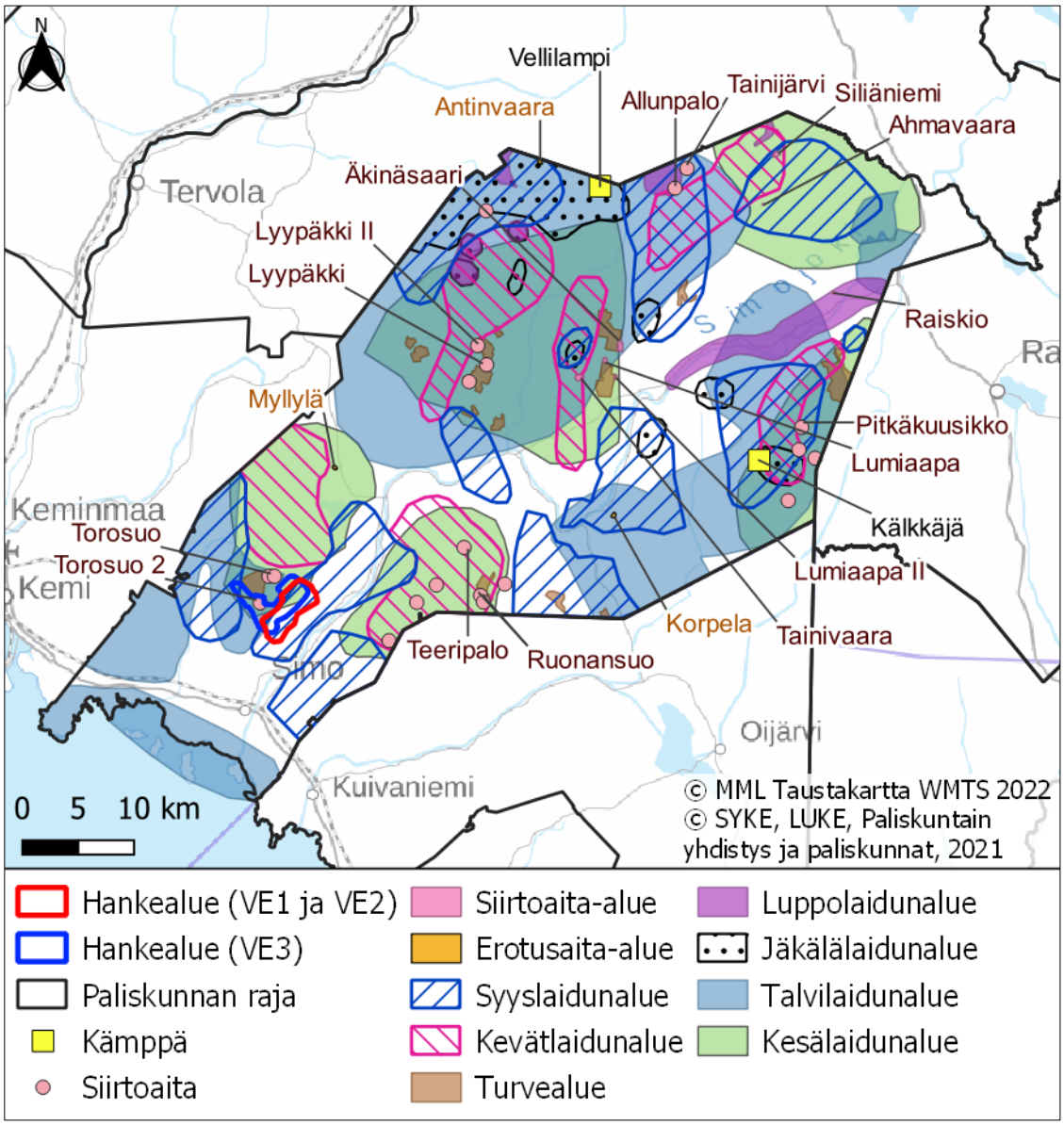
Leilisuon tuulivoimapuisto sijoittuu paliskunnan eteläosaan, Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden soidensuojelu- ja Natura-alueen eteläpuolelle. Hankealue rajautuu sen eteläpuolella sijaitsevaan Leipiön-Sarvisuon tuulivoimapuiston alueeseen. Poronhoitoalueen eteläisten paliskuntien tapaan Isosydänmaan paliskunnan aluetta ei ole rajattu esteaidoilla. Poroerotuksia varten paliskunnassa on suurimmaksi osaksi käytössä siirrettävät aitatarvikkeet sekä kiinteitä aitoja Alatalon Antin vaarassa, joiden avulla porot kootaan talveksi pääasiassa poronomistajien pihapiireissä oleviin talviaitauksiin. Talvella tarharuokinnassa on noin 80 % koko paliskunnan poromäärästä. Sitä ennen loppuvuodesta porot ovat syyslaitumillaan niin pitkään, kuin pärjäävät lumitilanteen puolesta. Kevättalvella porot lasketaan kevätlaidunkierrolleen, jolloin ne suuntaavat vasomis- ja kesälaidunalueille. Paliskunnan merkittävimpiä vasomis- ja kesälaidunalueita ovat laajat aapasuoalueet, mm. Lumiaapa–Martimoaapa hankealueen pohjoispuolella ja Runkauksen luonnonpuisto paliskunnan pohjoisosassa.

Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet ja poronhoidon infrastruktuuri on esitetty kuvassa alla. Laidunalueita kuvaavasta kartasta on havaittavissa, että Leilisuon hankealue on paliskunnan kesä- ja syyslaidunaluetta ja vierestä alkaa vasoma-alue. Alueella on myös talvilaidunta erityisesti hankevaihtoehdossa VE3. Kevätkierrollaan paliskunnan eteläosan alueen porot kulkevat Simojoen varren talvitarhoilta kohti hankealueen pohjoispuoleisia Martimo- ja Lumiaavan vasomis- ja kesälaidunalueita, jolloin laidunkiertoreitti suuntautuu hankealueen läpi.

Porot laskeutuvat takaisin hankealueelle ja Torosuolle kesäkuussa. Torosuon turvetuotantoalueet tarjoavat poroille räkkäsuojaa, minkä vuoksi porot viihtyvät turvesuolla räkkäaikaan, käyvät syömässä välillä suoalueilla ja palaavat räkkämakuille.

Torosuon turvetuotantoalueen ympäristössä sijaitsee kaksi paliskunnan vasanmerkintään käyttämää siirtoaita-aluetta ja kolme varsinaista siirtoaitapaikkaa, johon aita pystytetään ja joissa järjestetään poroerotuksia vuosittain. Tuulipuiston hankevaihtoehdossa VE3 yksi siirtoaitapaikka sijoittuu hankealueelle. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalat sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle siirtoaitapaikoista. Siirtoaitapaikat ovat valikoituneet porojen luonnollisten kulkureittien ja laidunkierron mukaisille alueille, missä porot yleensä alueella palkivat ja mihin ne saadaan helpoimmin kuljetettua aitaan. Torosuon siirtoaidoilla (kolme aitapaikkaa) on leikattu viime vuosina noin 70 vasaa vuosittain. Siirtoaidat ovat paliskunnalle tyypillinen tapa käsitellä poroja. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu kiinteitä poronhoidon rakenteita missään hankevaihtoehdossa.

Kesälaidunalueilta porot palaavat hankealueen läpi Simojokivarren syyslaidunalueille ja osa poroista suuntaa kesälaidunalueelta pohjoisemmaksi.



Kuva 162. *Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet sekä poronhoidon infrastruktuuri.*

22.6 Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyys

Tuulipuistohankkeen vaikutuksia Isosydänmaan paliskunnan poroelinkeinolle tarkastellaan vaikutusten arvioinnissa laidunmenetysten ja -vaikutusten sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten osalta. Poroelinkeinon kannalta hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset limittyvät vahvasti toisiinsa ja ovat pitkälti saman kaltaisia, joten vaikutusten merkittävyyden arviointi on laadittu yhtenä kokonaisuutena koko elinkaaren ajalle rakentamisesta sähköntuotannon päättymiseen ja alueen ennallistamiseen saakka.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan ainoastaan voimaloiden sijainnin osalta. Hankevaihtoehdossa VE3 voimalamäärä on suurempi ja hankealueen laajuus ja sijainti hieman erilainen kuin muissa vaihtoehdoissa. Poroelinkeinolle kohdistuvien vaikutusten osalta vaihtoehdot VE1 ja VE2 poikkeavat siten hyvin vähän toisistaan, mutta vaihtoehdon VE3 vaikutusalue on hyvin erilainen erityisesti laidunmenetysten osalta.

22.6.1 Laidunmenetykset

Tuulipuistohankkeen aiheuttamien laidunmenetysten ja häiriöalueiden arvioimisessa hyödynnettiin Isosydänmaan paliskunnan paikkatietoaineistoja sekä hankkeessa laadittujen muiden selvitysten tuloksia, mm. melu- ja välkemallinnukset sekä näkymäalueanalyysi.

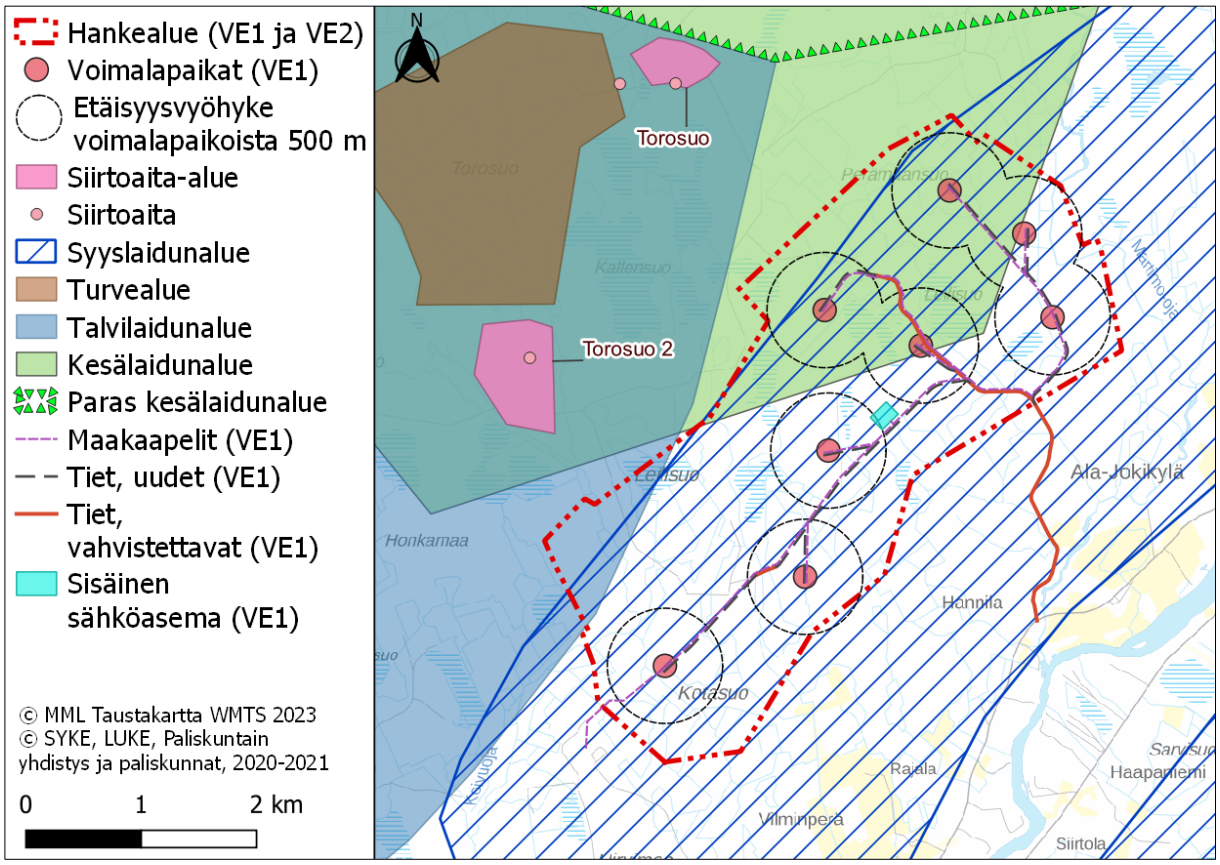
Laidunmenetys voi olla suora tai välillinen eli välttämiskäyttäytymisestä johtuva. Suunniteltu Leilisuon tuulipuisto koostuu voimaloista ja niiden nostokentistä, tiestöstä sekä maakaapelireiteistä. Suorina laidunmenetyksinä ilmenevät tuulipuiston infrastruktuurin alle jäävät alueet, jotka jäävät kokonaan pois poronhoitokäytöstä. Laidunmenetyksiä tarkasteltaessa on voimalapaikkojen osalta laidunmenetyksen suuruudeksi arvioitu kaksi hehtaaria voimalapaikkaa kohden ja tiestön osalta on laskennassa käytetty 20 metrin levyistä vyöhykettä. Tuulipuiston huoltoteiden rakentamisen myötä poistuvan laidunalueen määrä on todellisuudessa laskennallista vähäisempi, sillä osa tuulipuiston tiestöstä on nykyistä parannettavaa tietä ja osa uutta tietä, mitä ei ole kuitenkaan huomioitu laskennassa. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 nykyisen parannettavan tien osuus on noin 4 kilometriä kaikkiaan noin 12,0–12,7 tiekilometristä. Vastaavasti hankevaihtoehdoissa VE3 nykyisen parannettavan tien osuus on noin 12 kilometriä kaikkiaan noin 23 tiekilometristä.

Epäsuorina laidunmenetyksinä voidaan tarkastella porojen välttämiskäyttäytymisestä johtuvaa laidunmenetystä. Tuulivoima-alueiden välttäminen johtuu lähellä tai etäällä avoimessa maisemassa olevasta visuaalisesta häiriöstä, kuullusta melusta sekä ihmisen lisääntyneen liikkumisen aiheuttamasta häiriöstä. Porojen suhtautuminen ihmistoiminnan aiheuttamiin häiriöihin vaihtelee alueesta ja vuodenajasta riippuen. Porojen laidunkäyttäytymisessä on todettu olevan eroja useiden ulkoisten tekijöiden seurauksena; mm. vuodenaika, säätilanne ja vuosittaiset vaihtelut (Skarin ym. 2018). Tietyillä alueilla poron laidunkäyttäytymiseen vaikuttaa useita häiriötekijöitä, kuten tiestöä, voimalinjoja, kaivostoimintaa ja asutusta, ja kumulatiivinen häiriövaikutus korostuu etenkin alueilla, jolla porot ovat tottuneet häiriöttömyyteen. Norjalaisessa tutkimuksessa on todettu porojen sietävän hyvin vähäistä ihmistoimintaa, kun taas häiriön voimakkuuden lisääminen heikentää porojen elinympäristön toimintaa (Eftestøl ym. 2021). Samassa tutkimuksessa on todettu, että häiriövaikutteisen toiminnan keskittäminen alueille, joilla jo esiintyy useita erilaisia infrastruktuureita ja ihmisen toimintoja, on parempi, kuin toimintojen sijoittaminen alueille, jolla porot elävät hyvin erämaisissa olosuhteissa. Norjalaistutkimuksissa on todettu porojen välttelevän häiriövaikutteista aluetta noin 250 metrin etäisyydellä ja keväisin voimakkaan välttämisen alue kasvaa jopa kilometriin (Eftestøl ym. 2021).

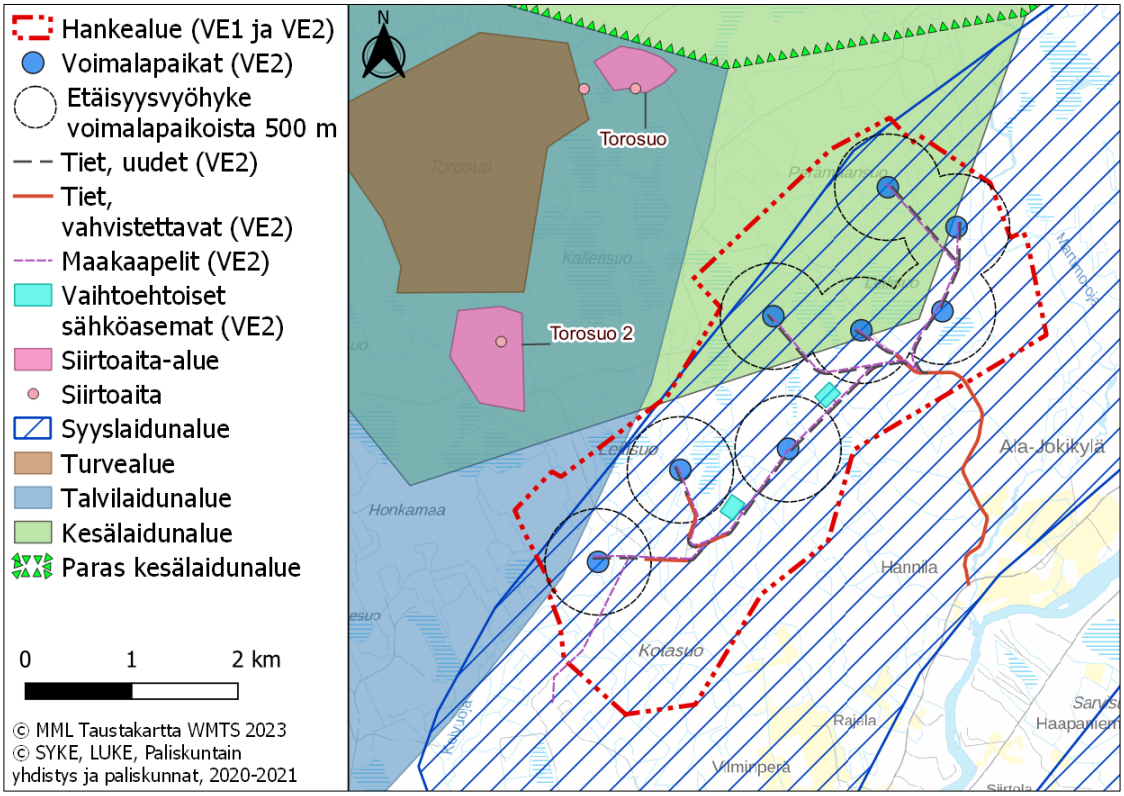
Poronhoitoon tai porojen laidunkäyttäytymiseen kohdistuvien melu- tai visuaalisten häiriövaikutusten tarkastelemiseksi ei ole olemassa yleisiä tutkimuksiin perustuvia raja-arvoja. Melumallinnuksen 45 dB melualue kattaa lähes koko hankealueen kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vastaavasti 35 dB melualue ulottuu keskimäärin noin kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Meluhäiriön suuruutta arvioitaessa huomioitavaa on, että 35 dB melu on alempi kuin monet luonnon äänet, joten se peittyy usein muuhun ympäristön äänimaailmaan. Leilisuon tuulipuistolle tehdyn näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät Isosydänmaan paliskunnan alueella laajemmille avoimille suoalueille ja vesistöille, jonne näkyy jo nykyisellään varsin paljon tuulivoimaloita. Valtaosalle paliskunnan metsäisistä alueista voimalat eivät näy. Visuaaliset häiriöt etäämpänä voimaloista arvioidaan siten vähäisiksi. Hankealueella voimaloita näkyy, kun maasto on aukeampaa (mm. suot, avohakkuualueet ja nuoret taimikot), jolloin visuaalinen häiriö yhdistyy voimaloiden muodostamaan ääneen. Metsäisillä maastonkohdilla näkyminen on luonnollisesti vähäisempää puuston suojaavan vaikutuksen vuoksi. Leilisuon tuulivoimahankkeen häiriövaikutusten myötä aiheutuvaa epäsuoraa laidunmenetystä arvioitaessa on häiriöalueena käytetty 500 metrin vyöhykettä voimalapaikan ympärillä. Alueen laajuus on arvioitu sen perusteella, että ko. alueella meluhäiriöön todennäköisesti yhdistyvät voimaloista ja tiestöstä aiheutuvat visuaaliset häiriötekijät ja ajoittainen liikennemelu, mikä voi vahvistaa porojen välttämiskäyttäytymistä. Saaliseläimenä ja laajan näkökenttänsä ansiosta poro havaitsee näkökentässään hyvin liikkuvat kohteet (Flydal ym. 2001). Visuaalinen sekä liikkumisen aiheuttama häiriö-

alue ei ole kokonaan pois porolaitumista, mutta on mahdollista, että porot hyödyntävät aluetta vähemmän kuin aikaisemmin. On olemassa myös poroihin ja tuulivoimaan liittyvää tutkimusta, jossa on todettu porojen liikkuvan toiminnassa olevilla tuulivoima-alueille samaan tapaan, kuin verrokkialueilla, joilla tuulivoimaa ei ole (Colman ym. 2014).

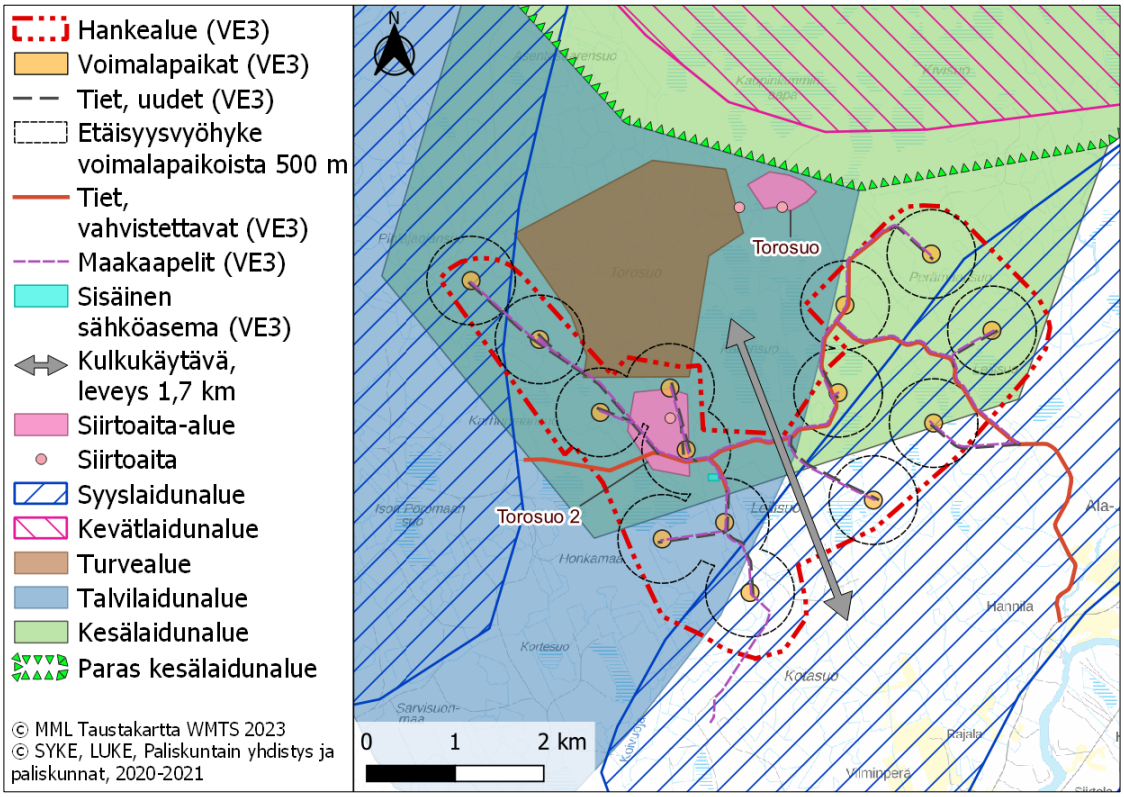
Seuraavissa kuvissa on esitetty Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet ja poronhoidon infrastruktuuri hankealueella, tuulivoimaloiden sijainnit ja arvioidut 500 metrin häiriöalueet sekä tiestö kussakin hankevaihtoehdossa.



Kuva 163. *Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet sekä poronhoidon infrastruktuuri tuulipuiston ympäristössä, tuulipuiston voimasijainnit, tiestö ja arvioidut häiriöalueet hankevaihtoehdossa VE1.*



Kuva 164. *Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet sekä poronhoidon infrastruktuuri tuulipuiston ympäristössä, tuulipuiston voimasijainnit, tiestö ja arvioidut häiriöalueet hankevaihtoehdossa VE2.*



Kuva 165. *Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet sekä poronhoidon infrastruktuuri tuulipuiston ympäristössä, tuulipuiston voimasijainnit, tiestö ja arvioidut häiriöalueet sekä myöhemmin kuvattu kulkukäytävä hankealueen poikki hankevaihtoehdossa VE3.*

Leilisuon tuulipuisto sijoittuu Isosydänmaan paliskunnan eteläosaan ja sen hankealueen laajuus on hankevaihtoehdosta riippuen noin 0,56–0,64 % paliskunnan pinta-alasta. Tuulipuisto sijoittuu porojen kesä-, syys- ja talvilaidunalueille. Tuulipuiston hankealueelle sijoittuisi hankevaihtoehdosta riippuen noin 4–10 km² paliskunnan kesälaidunalueita, noin 0,6–6,3 km² talvilaidunalueita ja noin 6,6–11,5 km² syyslaidunalueita. Hankealueelle ei sijoitu paikkatietoaineiston perusteella missään hankevaihtoehdossa kevät-, luppo- tai jäkälälaitumia. Seuraavassa taulukossa on esitetty Isosydänmaan paliskunnan porojen laidunalueet laiduntyypeittäin sekä tuulipuiston hankealueelle jäävän laiduntyypin ala ja osuus laiduntyypin kokonaisalasta kussakin hankevaihtoehdossa. Lisäksi taulukossa on edellä kuvatuin periaattein laskettuna tuulipuiston infrastruktuurin rakenteiden alle jäävä ja arvioitujen häiriöalueiden vaatima pinta-ala sekä osuus kustakin laiduntyypistä hankevaihtoehdoittain tarkasteltuna.

Taulukko 59. *Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet laiduntyypeittäin sekä tuulipuiston hankealueen, tuulivoimapuiston infran rakenteiden ja arvioitujen häiriöalueiden vaatima pinta-ala ja osuus kustakin laiduntyypistä hankevaihtoehdoissa VE1-VE3. Laskennassa suoraan menetettävänä alueena on käytetty voimala-alueen osalta 2,0 hehtaaria sekä tiestön osalta 10 metrin vyöhykettä tien molemmin puolin. Vastaavasti voimalan aiheuttaman häiriöalueen laajuus on tarkastelussa ollut 500 metrin vyöhyke voimalan ympärillä.*

Laiduntyyppi	Paliskunnan laidunala yht.	Hankealueen osuus laiduntyypistä		Voimaloita	Tiestöä	Rakenteiden osuus laiduntyypistä		Häiriöalueen osuus laiduntyypistä	
	(km²)	(km²)	(%)	(kpl)	(km)	(km²)	(%)	(km²)	(%)
VE1 - 8 voimalaa ja 12,7 tiekilometriä Hankealue 12,7 km² ja rakenteet yhteensä 0,44 km²									
Kesälaidun	894	3,9	0,44	4	2,5	0,13	0,01	2,2	0,25
Paras kesälaidun	124	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0
Talvilaidun	1249	0,62	0,05	0	0,0	0,0	0	0,0	0
Paras talvilaidun	690	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0
Syyslaidun	739	11,5	1,6	8	12,7	0,41	0,06	5,8	0,79
Kevätlaidun	423	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0
VE2 - 8 voimalaa ja 12,0 tiekilometriä Hankealue 12,7 km² ja rakenteet yhteensä 0,43 km²									
Kesälaidun	894	3,9	0,44	4	1,4	0,11	0,01	2,3	0,26
Paras kesälaidun	124	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0
Talvilaidun	1249	0,62	0,05	0	0,0	0,0	0	0,15	0,01
Paras talvilaidun	690	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0
Syyslaidun	739	11,5	1,6	8	12,0	0,40	0,05	5,8	0,79
Kevätlaidun	423	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0
VE3 - 14 voimalaa ja 23,1 tiekilometriä Hankealue 14,4 km² ja rakenteet yhteensä 0,77 km²									
Kesälaidun	894	9,9	1,1	10	16,0	0,52	0,06	7,6	0,85
Paras kesälaidun	124	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0
Talvilaidun	1249	6,3	0,51	7	10,7	0,35	0,03	5,6	0,45
Paras talvilaidun	690	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0
Syyslaidun	739	6,6	0,89	5	8,4	0,27	0,04	4,3	0,58
Kevätlaidun	423	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0

Tuulipuiston infrastruktuurin rakentamisen myötä tapahtuva suora laidunmenetys olisi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 11–13 ha (noin 0,01 %) kesälaidunaluetta ja noin 40–41 ha (noin 0,06 %) syyslaidunaluetta sekä hankevaihtoehdossa VE3 noin 52 ha (noin 0,06 %) kesälaidunaluetta, 35 ha (noin 0,03) talvilaidunaluetta sekä 27 ha (noin 0,3 %) syyslaidunaluetta. Arvioiduille tuulipuiston häiriöalueille, eli 500 metrin etäisyysvyöhykkeelle voimalan keskipisteestä, sijoittuvien laidunalueiden pinta-alat ovat hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 2,2–2,3 km² (noin 0,3 %) kesälaidunaluetta sekä noin 5,8 km² (noin 0,8 %) syyslaidunaluetta. Hankevaihtoehdossa VE3 arvioiduille tuulipuiston häiriöalueille sijoittuvien laidunalueiden pinta-alat ovat noin 7,6 km² (noin 0,9 %) kesälaidunaluetta, 5,6 km² (noin 0,5 %) talvilaidunaluetta sekä 4,3 km² (noin 0,6 %) syyslaidunaluetta.

Laadullisesti tarkastellen merkittävimpiä ovat poronhoidon kannalta ne laiduntyypit, joita on paliskunnassa niukasti tai jotka muuten koetaan tärkeiksi. Yleisesti ottaen talvilaitumia pidetään porotaloudessa minimitekijänä, mutta hankealueen ympäristössä Isosydänmaan paliskunnan porot ovat talviaikaan pääosin tarharuokinnassa eikä talvilaitumia siten tarkastella kriittisenä tekijänä. Isosydänmaan paliskunnan talvilaidunten määrä ja laatu ovat muun maankäytön vuoksi jo nykyisin heikentyneet, joten kesälaidunalueiden merkitys elinkeinon kokonaistaloudellisen kannattavuuden kannalta on paliskunnassa korostunut. Kesälaidunten pinta-alallisten menetysten osalta hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, sillä hanke sijoittuu laitumien reunamille ja laaja Martimoaapa–Lumiaapa tarjoaa riittävästi kesäkauden ravintoa tuulipuistosta huolimatta.

22.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen häiriö Isosydänmaan paliskunnan poroille aiheutuu lisääntyvästä ihmistoiminnasta ja rakentamisen aiheuttamasta melusta, jotka voivat väliaikaisesti ohjata porojen liikkumista etäämmäksi hankealueesta. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus ei jää pysyväksi, vaan ihmistoiminnan ja liikenteen häiriöt vähenevät rakentamisajan jälkeen. Tuulipuisto sijoittuu paliskunnan parhaan kesälaidunalueen, Martimo- ja Lumiaavan, eteläpuolelle. Porot liikkuvat kesäaikaan Martimoaavan–Lumiaavan ja hankealueen välisellä alueella laiduntaen ja etsien räkkäsuojaa avoimilta Torosuon turvetuotantosoilta. Porot käyttävät Martimoaavan-Lumiaavan aluetta myös vasomisalueenaan. Vaatimet ovat kevään ja alkukesän vasomisaikaan sekä vasojen ollessa pieniä, herkkiä ihmistoiminnasta aiheutuvalle häiriölle ja välttävät häiriöalueita (Skarin ym. 2018). Erityisesti vasomisalueiden ja porovaadinten kesäaikaisten elinpiirien osalta hankkeen rakentamisen aiheuttamat muutokset Torosuon ympäristössä voivat olla muita porojen käyttämiä alueita merkittävämpiä ja pysyvämpiä. Vaikutus on suurempi hankevaihtoehdossa VE3 kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska hankealue ulottuu pohjoisemmas Torosuon suuntaan ja sen länsipuolelle.

Isosydänmaan paliskunnan eteläosiin sijoittuu nykytilanteessa useiden tuulipuistoalueiden muodostama keskittymä, joka Leilisuon tuulipuiston myötä laajenisi pohjoisemmaksi. Paliskunnan kokemus rakentuneista tuulipuistoista on, että porot väistävät vasomisaikaan ja vasojen kanssa tuulivoimarakentamista. Esimerkiksi Sarvisuon tuulipuiston rakentumisen myötä pantaporovaadin ei jäänyt perinteiselle vasomisalueelleen, kun lähellä oli voimalarakentaminen menossa, vaan siirtyi toisaalle. Vaatimet eivät vasoineen paliskunnan kokemuksen mukaan viihdy tuulivoimaloiden lähellä.

Hankkeen rakentamisesta aiheutuva liikenteen lisääntyminen saattaa aiheuttaa lisääntyneen riskin porokolareille rakentamisalueiden liikennöinnin yhteydessä. Huoltoteillä ja metsäautoteillä liikenteen ajonopeudet eivät tosin ole korkeita, mikä lieventää riskiä. Kolaririskin määrä riippuu myös vuodenajasta, johon rakentaminen ajoittuu. Kevät- ja syysaikaan tapahtuva rakentaminen aiheuttaa suuremman riskin porokolareille, koska silloin porot liikkuvat laidunkierrollaan hankealueen läpi. Vaikutus arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi ja sitä voidaan lieventää suunnittelemalla liikennöintiä yhdessä paliskunnan edustajan kanssa sekä rajoittamalla nopeuksia. Tiestön parantamisen myötä on mahdollista, että myös muu kuin tuulipuiston rakentamiseen tai toimintaan liittyvä liikenne, esimerkiksi virkistyskäyttöön liittyvä liikenne, alueella lisääntyy ja nopeudet kasvavat.

Tuulipuiston sähkönsiirto voimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla, jotka sijoittuvat pääosin tuulipuiston tiestön yhteyteen, jolloin sähkönsiirron rakentaminen ei lisää poronhoidolle muodostuvia vaikutuksia muuhun hankkeeseen verrattuna. Niillä kaapelireittiosuuksilla, jotka eivät sijoitu tiestön yhteyteen, rakentaminen vaatii puuston kaatamista ja aiheuttaa vähäisiä muutoksia kasvillisuuteen. Muutokset ovat näiltä osin palautuvia kasvillisuuden uusiutuessa. Rakentamisalueen laajuus on sellainen, että työkoneet mahtuvat maastossa kulkemaan ja puusto pääosin vähitellen palautuu kaapelireitille rakentamisen jälkeen. Maakaapelin rakentaminen on kestoltaan lyhytaikaista ja häiriöalue siirtyy rakentamisen edetessä kaapelireitillä. Sähkönsiirron rakentamisen vaikutus laidunalueille tai poronhoitotyölle arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi.

Tuulipuiston rakentamisvaiheen aikaiset vaikutukset porotalouteen kohdistuvat suurelta osin samoihin tekijöihin kuin tuulipuiston ollessa toiminnassa, minkä takia poronhoidollisia vaikutuksia käsitellään laajemmin toimintavaiheen aikaisten vaikutusten arvioinnissa.

22.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset laidunten käyttöön ja poronhoitotyöhön

Tuulipuiston myötä poronhoidon häiriöalueiden osuus Isosydänmaan paliskunnan laidunalueista laajenee. Porolaidunten osalta merkittävin haitta kohdistuu erityisesti Torosuon ympäristön ja Martimoaavan eteläosan kesälaidunten käytölle, jotka ovat myös tärkeitä vasomisalueita. Ajan myötä porot todennäköisesti jossain määrin tottuvat voimaloihin ja käyttävät aluetta voimaloista huolimatta niiden toiminnan aikana. Tuulipuiston rakentamisen myötä voimaloiden ja huoltotiestön läheisyyteen muodostuu nykyistä avoimempia sora-alueita, joista voi muodostua kesäaikainen räkkäsuojapaikka etenkin hirvasporoille, jotka ovat vähemmän herkkiä ihmisen toiminnasta aiheutuville häiriöille. Tällöin on mahdollista, että hirvaat voivat viihtyä kesäaikaan alueilla jopa aiempaa enemmän.

Toisaalta tuulipuisto todennäköisesti jonkin verran muuttaa porojen luontaisia laidunkiertoreittejä, jotka nykyisin kulkevat hankealueen läpi keväisin Simojoen varren talvitarhoista Martimo- ja Lumiaavan kesälaidunalueelle ja syksyllä takaisin kohti jokivartta. Hankealueelle sijoittuu syyslaidunalueita, joiden hyödyntäminen voi vähentyä ja porot voivat kulkeutua nykyistä varhaisemmin syksyllä Simojoen varren viljelysten suuntaan, mistä aiheutuu ristiriitoja maanomistajien kanssa, jolloin poroja joudutaan ohjaamaan pois alueelta tai siirtämään tarhoihin. Laidunkiertoreittien muuttuminen voi toisaalta ohjata poroja viereisiin paliskuntiin, josta niitä joudutaan kuljettamaan takaisin oman paliskunnan alueelle, mikä lisää elinkeinon kustannuksia ja heikentää kannattavuutta.

Hankealueen läpi suuntautuvan laidunkierron säilymistä on pyritty turvaamaan laajimmassa hankevaihtoehdossa VE3 kulkukäytävällä, joka on muodostettu hankealueelle Torosuolta Simojoen suuntaan, ja jonka ideointia hankkeesta vastaava ja paliskunta ovat tehneet yhteistyössä hankkeen edetessä. Kulkukäytävän kohdalla on vähintään 1,7 kilometriä leveä alue, johon ei sijoitu yhtä poikittaista parannettavaa tieyhteyttä lukuun ottamatta tuulipuiston rakenteita. Muihin hankevaihtoehtoihin kulkukäytävää ei ole sisällytetty, mutta niissä porojen kulku on hankevaihtoehtoa VE3 paremmin mahdollista hankealueen länsipuolitse, jossa etäisyys Leilisuon ja länsipuolisen Sarvisuon tuulipuiston voimaloiden välillä on noin kaksi kilometriä. Myös vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alueen länsiosan voimaloiden väli on tavanomaista suurempi, enimmillään noin 1,5 km.

Eräissä tutkimuksissa (mm. Skarin 2018) todettu suurempi visuaalisiin muutoksiin perustuva välttämiskäyttäytyminen ei välttämättä toteudu samassa määrin Isosydänmaan paliskunnan porojen laidunkäyttäytymisen kohdalla, sillä ne ovat tottuneet jo lukuisiin ihmistoiminnan aiheuttamiin häiriötekijöihin; tiestöön, turvetuotantoon, metsätalouteen, tuulivoimaloihin ja lisäksi niitä tarhataan talvella pihapiireissä. Häiriötoimintojen välttäminen, joka tutkimuksissa on todettu, on korostuneinta erämaisten tunturiseutujen poroilla.

Hankevaihtoehdoista laajin VE3 sijoittuu Torosuon sijoittuu Torosuon turvetuotantoalueen välittömään läheisyyteen, sen etelä- ja länsipuolelle. Torosuon turvetuotantoalueen ympäristössä sijaitsee kolme paliskunnan vasanmerkintään käyttämää siirtoaitapaikkaa, joista yksi sijoittuu hankealueelle vaihtoehdossa VE3 ja kaksi hankealueen pohjoispuolelle (ks. kuva 165). Hankevaihtoehdon VE3 alueelle sijoittuva siirtoaita sijaitsee kolmen tuulivoimalan väliselle alueelle, jota myös huoltotiet rajaavat pohjoispuolta lukuun ottamatta. Siksi on selvää, että hankealueelle sijoittuvan nykyisen vasanmerkintään käytetyn siirtoaitapaikan käyttö estyy hankkeen myötä hankevaihtoehdossa VE3, koska voimaloiden ja tiestön läheisyys häiritsee porojen kuljettamista erotusaitaan. Siirtoaitapaikat ovat valikoituneet porojen luonnollisten kulkureittien mukaisille alueille, jotka myöskin muuttuvat voimaloiden rakentamisen myötä eivätkä porot luontaisesti ohjaudu erotusalueelle. Hankealueen ulkopuolelle Torosuon pohjoislaitaan sijoittuvien siirtoaitojen käyttö voi vaikeutua rakentamisen myötä, mikäli porot häiriintyvät tuulipuiston läheisyydestä siinä määrin, että porojen kokoaminen ja siten myös erotusalueen käyttö vaikeutuu merkittävästi. Siirtoaita-alueiden käytön muuttuminen tai estyminen aiheuttavat lisätyötä ja kustannuksia paliskunnalle, kun porojen kulkureittejä joudutaan selvittämään sekä uusia erotusalueita etsimään, suunnittelemaan ja valmistelemaan. Muutokset kulkureiteissä voivat tapahtua vähitellen, minkä vuoksi vaikutuksia voi aiheutua pitkälle vuosia kestävälle aikajaksolle. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalat sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle siirtoaitapaikoista etelään-kaakkoon. Pääasialliset vasomisalueet, joilta porot ohjataan siirtoaitoihin, sijoittuvat siirtoaitapaikkojen pohjoispuolelle eikä voimaloiden aiheuttamien vaikutusten arvioida muodostuvan esteeksi siirtoaitapaikkojen käytölle.

Paliskunnan alueen muista tuulipuistoista saatuihin kokemuksiin perustuva näkemys on, että tuulipuiston rakentamisen myötä Torosuo jäisi pois laidunkäytöstä ainakin rakennusaikana hankevaihtoehdon VE3 mukaisessa laajuudessa rakentuessaan. Erotuksissa käytettävät siirtoaidat on tehtävä sinne mihin porot kulkevat luontaisesti eikä poroja pystytä pakottamaan turvesuolla mihin tahansa. Nykyisten erotuspaikkojen jatkokäytön kannalta ei voida tietää, miten porot jatkossa liikkuvat, vaan se selviää vasta, kun hanke on rakentunut. Siten on mahdollista, että Torosuon siirtoaitapaikat jäävät kokonaan pois käytöstä porojen luontaisten kulkureittien muuttuessa ja niille on etsittävä korvaavat paikat etäämpää tuulipuistosta, mikä aiheuttaa selvitystyötä ja kustannuksia paliskunnalle.

Paliskunnan mukaan poromäärät ovat kokonaisuudessaan vähentyneet paliskunnan rannikkoalueella tuulivoimahankkeiden myötä. Syynä on ollut osaltaan muutokset porojen käyttäytymisessä, sillä ne eivät enää hyödynnä alueelle sijoittuneita syyslaidunalueita entiseen tapaan, vaan ovat siirtyneet etäämmälle tuulipuistoalueilta. Porojen kulkureiteissä on tapahtunut muutoksia, siten että porot kiertävät tuulivoimaloita. Aiempina vuosina vaatimet ovat jääneet lähelle Torosuota vasomaan, mutta esimerkiksi keväällä 2022 ne kiersivät Sarvisuon hankealueen ja näyttävät hakeutuvan rauhallisemmalle alueelle vasomaan.

Vaikutukset poronhoidon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin

Poronhoitajille ja heidän perheilleen poronhoito on elinkeinon ohella elämäntapa, joka rytmittää elämää vuodenaikojen mukaisesti ja jonka ympärille sosiaalinen yhteisö osin rakentuu. Poroelinkeinosta puhuttaessa kyse on myös maaseudun ja kyläyhteisöjen elinvoimasta, johon poroelinkeino olennaisesti vaikuttaa.

Sosiaaliset vaikutukset korostuvat erityisesti silloin, jos poronhoito vaikeutuu tai estyy niin, että poronomistaja joutuu siirtämään porokarjan kokonaan tai osittain toiselle alueelle tai luopumaan elinkeinostaan esimerkiksi maankäyttöhankkeesta johtuvien laidunmenetysten takia. Leilisuon tuulipuiston aiheuttamat sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset koskevat erityisesti Isosydänmaan paliskunnan eteläosan alueella porojaan hoitavia henkilöitä, joiden elinkeinoa ja toiminta-aluetta jo rakennetut Simon rannikkoalueen tuulipuistot ovat rajoittaneet. Poronhoitajien väheneminen paliskunnassa voi aiheuttaa vuodenaikoihin sidottujen poronhoitotöiden, kuten poroerotusten, viivästymistä, mikäli työvoimaa ei ole saatavilla tarpeeksi sekä lisätä työn kuormittavuutta heikentäen elinkeinon parissa työskentelevien hyvinvointia.

Tuulipuiston elinkaari on useita kymmeniä vuosia. Laajemmasta perspektiivistä tarkasteltuna tuulipuiston voidaan ajatella olevan vaikutuksiltaan väliaikainen haitta, sillä sen elinkaari on rajallinen. Kuitenkin maankäytön laajentuminen paliskunnan alueella asettaa rajoitteita myös poroelinkeinon jatkuvuudelle paliskunnassa, koska elinkeinon houkuttelevuus nuoremman polven silmissä voi olla uhattuna ja johtaa poronhoidon päättymiseen suvussa tai laajemmin tietyllä alueella. Poronhoitotyön jatkumon katkeamisen seurauksena poronhoitoon liittyvien tietojen, taitojen ja perinteiden herättäminen takaisin henkiin voi olla vaikeaa, mikä tukahduttaa luontaiselinkeinojen elinvoimaisuutta ja säilymistä.

22.6.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset, jotka liittyvät purkutöihin, alueen ennallistamiseen ja muuhun lisääntyvään ihmistoimintaan ovat hyvin samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset. Vaikutukset voivat ilmetä lievempinä, sillä porot ovat osin tottuneet alueen häiriöihin.

Toiminnan päättymisen jälkeen porojen käyttämissä reiteissä voi tapahtua muutoksia, kun häiriövaikutukset vähenevät. Tuulipuiston rakennettujen alueiden palautumisessa laidunkäyttöön saattaa kestää useita vuosia. Tuulipuiston toiminnan päättyessä porot ja poronhoito ovat tottuneet hankkeen rakentamisen myötä muuttuneisiin elin- ja toimintaympäristöihin. Hanketta edeltäneen laidunkierron ja poronhoidon rakenteiden palauttaminen on alueella tuulipuiston purkamisen ja alueen ennallistamisen jälkeen vähitellen mahdollista, mutta onnistuakseen se vaatii aikaa, seurantaa ja mahdollisia sopeuttamistoimenpiteitä poronhoidon käytäntöihin.

22.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Edellä kuvattujen Leilisuon tuulipuiston hankevaihtoehtojen VE1-VE3 aiheuttamien vaikutusten merkittävyyttä Isosydänmaan paliskunnan poronhoidolle on arvioitu taulukossa 59. Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat vaikutukset jäävät toteutumatta. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on tehty ja esitetty erikseen seuraaville elinkeinon osa-alueille:

- laidunaluemenetykset (taulukossa merkintä VE1.1, VE2.1 ja VE3.1)
- vaikutukset porojen laidunten käyttöön ja poronhoitotyöhön (taulukossa merkintä VE1.2, VE2.2 ja VE3.2)
- vaikutukset elinkeinon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin (taulukossa merkintä VE1.3, VE2 .3 ja VE3.3).

Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys, ks. luku 22.3.1. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

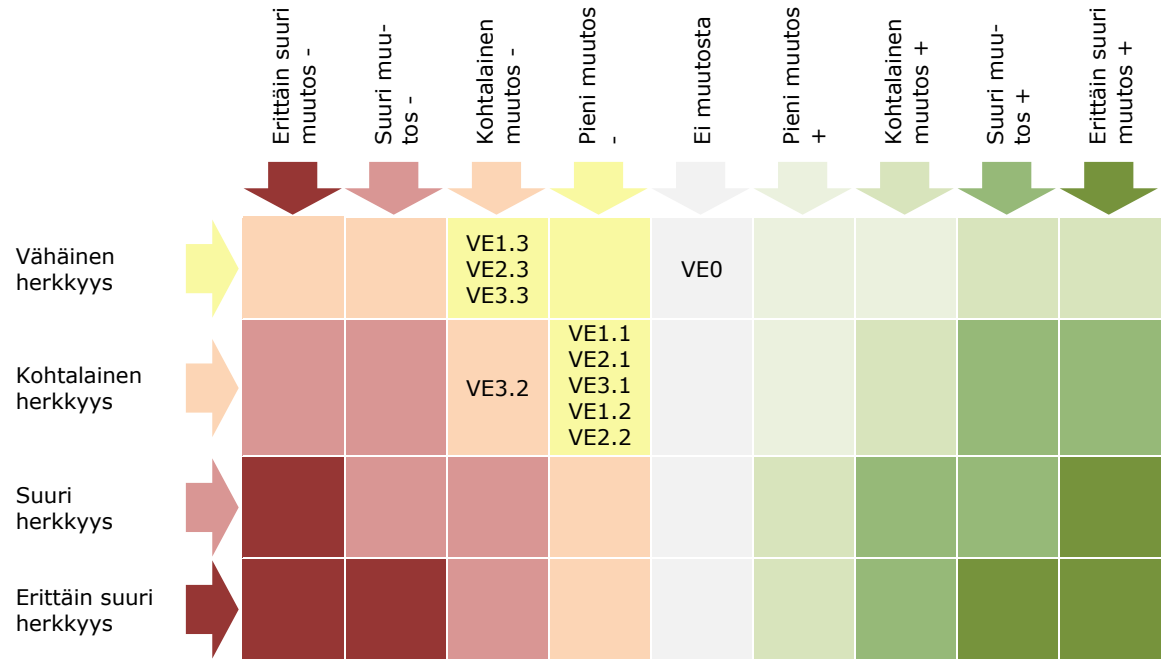
Seuraavassa taulukossa on esitetty sanallisesti hankkeen keskeisimmät vaikutukset poroelinkeinolle tiivistetysti taulukkomuodossa sekä arvio edellä kuvattujen tekijöiden merkittävyyden perusteella muodostetusta vaikutusten kokonaismerkittävyydestä paliskunnan poroelinkeinolle.

Tuulipuiston poroelinkeinolle aiheuttamat vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä, lukuun ottamatta sivutoimisten poronhoitajien mahdollista myönteistä työllistyvyysvaikutusta hankkeen myötä. Kestoltaan vaikutusten voidaan arvioida olevan poronhoidon näkökulmasta pääsääntöisesti suhteellisen pitkäaikaisia, sillä tuulipuiston arvioitu elinkaari käsittää kymmeniä vuosia ja esimerkiksi muuttuneen laidunkierron palautuminen hanketta edeltäneeseen aikaan on hidas prosessi.

Taulukko 60. *Hankkeen keskeisimmät vaikutukset poroelinkeinolle sekä arvio edellä kuvattujen tekijöiden merkittävyyden perusteella muodostetusta vaikutusten kokonaismerkittävyydestä paliskunnan poroelinkeinolle.*

Tuulivoimapuiston vaikutukset paliskunnan poroelinkeinoon					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE1	VE2	VE3
Isosydänmaan paliskunta	**Laidunmenetykset** Kesälaidunten merkitys on paliskunnassa korostunut. Kesälaidunten pinta-alallisten menetysten osalta hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä. Hankkeen myötä menetetään lisäksi vähäisessä määrin porojen syys- ja talvilaidunalueita. **Laidunten käyttö ja poronhoitotyö** Epäsuorat häiriövaikutukset laidunalueille, mm. rakentamisen, liikenteen ja voimaloiden melu sekä visuaaliset häiriöt. Paliskunnan parhaan kesälaidunalueen, Martimo- ja Lumiaavan, eteläosan ja hankealueen välisen alueen laidunten käytön muuttuminen ja erityisesti rauhallisten vasomisalueiden kaventuminen. Mahdollinen muutos porojen luontaisissa laidunkiertoreiteissä, jotka nykyisin kulkevat hankealueen läpi keväisin ja syksyllä. Hankealueelle sijoittuvan siirtoaita-alueen menetys vaihtoehdossa VE3. Torosuon pohjoislaitaan sijoittuvien siirtoaitojen käytön vaikeutuminen tai muutostarve. Liikenteen aiheuttaman porokolaririskin kasvu. **Sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset** Paliskunnan eteläosan alueen poronhoitajien toiminta-alueen kaventuminen. Elinkeinon houkuttelevuus nuoremman polven silmissä voi heikentyä. Porojen käyttäytymisen, poronhoitotyön tai poronhoitajien määrän muuttumisesta aiheutuva työmäärän tai työn kuormittavuuden lisääntyminen.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen -

Taulukko 61. *Leilisuon tuulipuiston vaikutus poroelinkeinoon. Arviointi on esitetty erikseen laidunaluemenetyksien (VE1.1, VE2.1 ja VE3.1), porojen laidunten käyttöön ja poronhoitotyöhön (VE1.2, VE2.2 ja VE3.2) sekä elinkeinon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin kohdistuvien vaikutusten (VE1.3, VE2 .3 ja VE3.3) osalta. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



22.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset porojen käyttäytymiselle ovat vaikeasti ennalta arvattavia, joten tällä hetkellä esimerkiksi hankevaihtoehdossa VE3 Torosuon siirtoaita-alueille muodostuvia vaikutuksia on vaikea lieventää. Vaikutus ilmenee vasta, kun hanke rakentuu ja sen jälkeen erotusalueiden sijainnin suhteen voidaan toimia ja tehdä tarvittavia muutoksia sijainnissa tai toiminnassa. Vaikutusten lieventämisessä keskeisessä asemassa on muodostuvien vaikutusten seuranta sekä oikeudenmukaisten periaatteiden noudattaminen tarkasteltaessa lieventämiskeinojen toimivuutta ja riittävyyttä, jotta poronhoitoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimoiminen onnistuu oikeudenmukaisesti. Tärkein yksittäinen lievennyskeino on hanketoimijan ja paliskuntien välinen avoin vuoropuhelu sekä asioista sopiminen koko hankkeen elinkaaren ajan.

Tuulivoimapuiston rakentamisen eniten häiriötä aiheuttavat työvaiheet voidaan pyrkiä ajoittamaan sellaiseen vuodenaikaan, jolloin aiheutetaan vähiten häiriötä poroille ja porotöille. Rakentamisen ajoittamiseksi sopivaan aikaan, on oleellista hyödyntää työn suunnittelussa poronhoitajien ammattitaitoa. Tiedottaminen ja jatkuva keskusteluyhteys paliskuntiin ovat tärkeitä, jotta toiminta alueella olisi joustavaa ja turvallista. Porojen luontainen kevät- ja syyslaidunkiertoreitti kulkee hankealueen läpi. Porot kulkevat hankealueen läpi heti keväällä, kun ne vapautetaan talvitarhoista ja toisaalta syksyllä niiden laskeutuessa Simojoen varren talvilaidunalueille. Hankkeesta vastaavan ja paliskunnan käymän vuoropuhelun perusteella hankevaihtoehdon VE3 voimalasijoitteluun on suunniteltu 1,7 km levyinen kulkuväylä, jonka tavoitteena on säilyttää erityisesti kevätkierto eli riittävän häiriötön pääsy jokivarresta ja talvitarha-alueilta Martimoaavan suuntaan.

Porotöille aiheutuvien haittojen vähentämiseksi tuulivoimapuiston tiet tulisi suunnitella niin, etteivät ne hankaloita liiaksi porojen kuljetuksia. Porojen ohjaaminen alueella voi vaikeutua mm. ojien tai rakennettavien jyrkkien tiepenkereiden vuoksi, jos mönkijöille ei ole rakennettu soveltuvia luiskia teiden ylittämisen mahdollistamiseksi.

Paliskunnan kanssa käydyissä neuvotteluissa mahdollisena lieventämistoimenpiteenä on noussut esiin uuden räkkäalueen muodostaminen poroille, jolloin toteutettaisiin hankevaihtoehdossa VE3 hankealueen reunalle, Torosuon luoteiskulmalle, avoin hiekkakenttä ns. räkkäsuojaksi, mikä edesauttaisi porojen pysymistä alueella. Tällöin Torosuon alueen hyödyntäminen vasamerkitsemisalueina voisi mahdollisesti jatkua. Räkkäalueen toteuttaminen parantaisi myös hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Torosuon siirtoaita-alueiden säilymistä tärkeänä merkitsemisalueena, vaikkei ko. hankevaihtoehdoista aiheutuvat häiriövaikutukset ulotukaan yhtä voimakkaana siirtoaita-alueille kuin hankevaihtoehdossa VE3. Lievennyskeinoja ja kompensaatiomahdollisuuksia on lisäksi laajasti esitetty vuonna Akordi Oy:n 2023 julkaistussa ”Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella” oppaassa. Juuri tälle alueelle soveltuvien keinojen käytettävyydessä on syytä kuulla paliskunnan edustajia.

22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioimisen suhteen epävarmuutta liittyy erityisesti moniulotteisten mekanismien kautta muodostuviin haittoihin. Esimerkiksi häiriöalueiden osalta epävarmuutta liittyy niiden maantieteelliseen laajuuteen, sillä häiriöalueiden laajuus riippuu toisaalta hankkeen myötä muodostuvan melun ja visuaalisten häiriöiden laajuudesta sekä toisaalta siitä, miten porot tottuvat hyödyntämään muuttuneita laidunalueita ja sietämään häiriötekijöitä. Porojen käyttäytymistä tuulivoiman toiminnan aikana ei voida tarkoin ennustaa, koska tässä vaiheessa ei ole syntynyt vielä riittävästi kokemuksia laajoista poronhoitoalueille sijoittuvista tuulivoimahankkeista, joiden pohjalta tiedettäisiin miten porot suhtautuvat tuulivoimahankkeiden aiheuttamiin olosuhdemuutoksiin. Kaikki porot ovat myös yksilöitä, joiden käyttäytymistä ei voi yleistää kaikkiin sopiviksi. Tuulipuistot eivät myöskään ole samanlaisia laiduntyypeiltään, maasto-olosuhteitaan tai peitteisyydeltään, joten suora vertailu on epävarmaa. Isosydänmaan paliskunnan kokemus Simon rannikkoalueen rakentuneista tuulipuistoista on, että porojen käyttäytymisessä on tapahtunut muutoksia. Porot eivät enää hyödynnä alueelle sijoittuneita syyslaidunalueita entiseen tapaan, vaan laidunnus on siirtynyt etäämmälle tuulipuistoista, porojen kulkureitit kiertävät tuulivoimaloita ja porot väistävät vasomisaikaan sekä vasojen kanssa tuulivoimarakentamista.

Hankkeen toteutuessa voimalat voivat aiheuttaa muutoksia porojen luontaisiin kulkureitteihin hankealueen ympäristössä ja ohjata porojen luontaista liikkumista alueille, johon niitä ei haluta, esim. viljelykset, junaradat ja maantiet. Uusien kulkureittien selvittämisestä, erotusalueiden siirtymisestä ja mahdollisesta porojen lisääntyvästä kuljettamistarpeesta aiheutuvasta ylimääräisestä työstä muodostuu lisäkustannuksia elinkeinolle, mikä heikentää sen kannattavuutta. Ennustettavuudeltaan epävarmojen vaikutuksien vuoksi lisätyön määrää ei kuitenkaan tässä vaiheessa pystytä arvioimaan.

Vaikutusten arviointi porotalouteen on epävarmaa, kun ei tiedetä miten laidunalueiden muutokset lopulta vaikuttavat poronhoitoon ja porojen tuottavuuteen. Lisäksi porotalouden vaikutukset voivat keskittyä paliskunnassa ainoastaan muutamien poronomistajia koskeviksi, jolloin suhteelliset vaikutukset ovat suuremmat tiettyjä poronomistajia kohtaan kuin koko paliskunnanalueella keskimäärin.

Epävarmuuksia tarkasteltaessa tulee myös huomioida, että Isosydänmaan paliskunnan alueelle on suunnitteilla useita muita tuulipuisto-, ym. hankkeita, joiden aiheuttamat kumulatiiviset vaikutukset ovat hyvin eri suunnitteluvaiheessa olevien hankkeiden osalta vaikeasti ennustettavia. Yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 25.

23 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

23.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin **lentoliikenteelle**, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Lokakuusta 2023 alkaen lentoestelupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomainen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta, kuten Fintraffic Lennonvarmistukselta, lupapäätöstä varten.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan niiden mahdolliset vaikutukset **tutka- ja viestintäyhteyksiin**, kuten esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkiin, Ilmatieteen laitoksen säätutkiin, radio- ja televisiosignaaleihin sekä matkapuhelinyhteyksiin. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten voimakkuus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin. Tuulivoimahankkeissa vaikutukset viestintäyhteyksiin ovat olleet suhteellisen harvinaisia.

Puolustusvoimien pääesikunta arvioi, onko hankkeella mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin eli tutkiin. Jos Pääesikunnan arvio on, että merkittäviä vaikutuksia voi aiheutua, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä. Selvityksen valmistuttua puolustusvoimien Pääesikunta tekee lopullisen arvion tutkavaikutuksista ja antaa lopullisen kantansa hankkeen hyväksyttävyydestä.

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. Radiolinkkiluvat Suomessa myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa siitä, jäävätkö voimalat lähetinmaston ja TV-vastaanottimien väliin, millaisia maastonmuodot ovat, mikä on lähettimen signaalin voimakkuus ja antennien suuntaus sekä onko lähettimen ja vastaanottimen välillä muita esteitä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa. Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen **säätutkissa**. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Vaikutukset tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 km etäisyydellä säätutkista.

23.2 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.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Trafin 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).

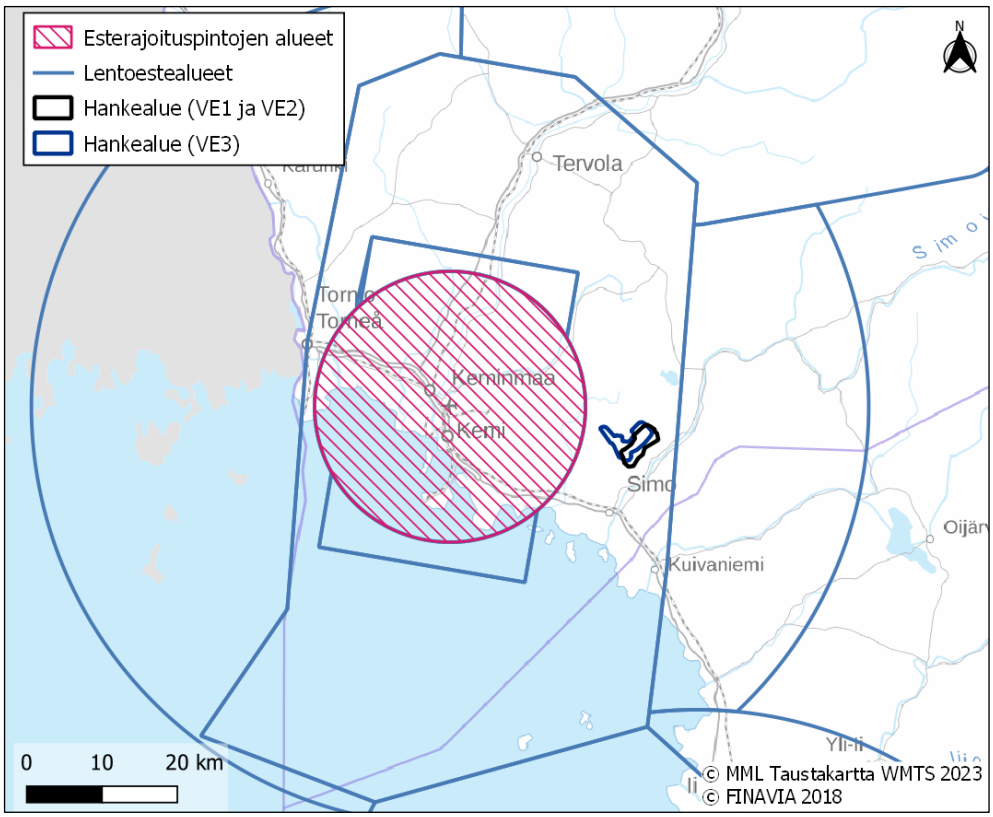
Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä 120 kilometrin etäisyydellä (Ilmatieteen laitos 2022b). Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö Leila Väyrynen ja FM Henna Ruuth.

23.4 Nykytila

23.4.1 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Kemi-Tornion lentoasema, joka sijaitsee noin 24 (VE1 ja VE2) ja 20 (VE3) kilometrin etäisyydellä hankealueista. Hankealueet sijoittuvat lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 309 m. Lähin lentopaikka on Iin kevytlentopaikka noin 48 (VE1 ja VE2) ja 49 (VE3) kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Seututiellä 924 on Ranuan varalaskupaikka hankealueen koillispuolella noin 28 (VE1 ja VE2) ja 29 kilometrin (VE3) kilometrin etäisyydellä hankealueista.



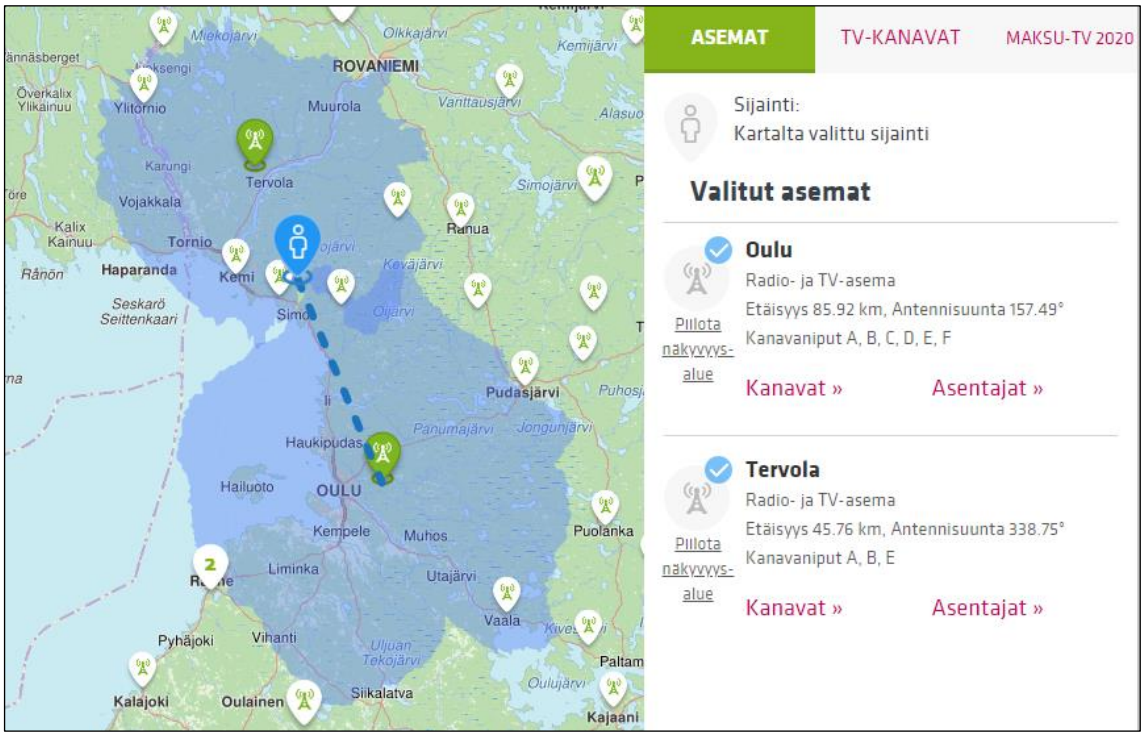
Kuva 166. *Kemi-Tornion lentoaseman korkeusrajoitusalueet (Finavia 2018).*

23.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustustoimista tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Leilisuon hankkeesta on pyydetty lausunto, eivätkä Puolustusvoimat vastusta hanketta.

23.4.3 Viestintäyhteydet

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan lähin radio- ja TV-lähetinasema sijaitsee Tervolassa noin 44 (VE1 ja VE2) ja 42 (VE3) kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Hankealue sijoittuu myös Oulun radio- ja TV-aseman kattavuusalueen rajalle. Hankealueen lähistössä on Simon Viantien täyteasema noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueiden lounaispuolella.



Kuva 167. *Hankealueen lähimmät radio ja TV-lähetinasemat (Digita Oy:n karttapalvelu 6/2022).*

23.5 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 haetaan Liikenteen turvallisuusvirasto Traficomilta.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaan voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Hankealueet sijoittuvat lentoaseman Kemi-Tornion korkeusrajoitusalueelle. Hankkeesta vastaava on hakenut luvat 300 metriä korkeille voimaloille, joten lentoaseman sijainti on huomioitu suunnittelussa riittävällä tavalla. Lähin lentopaikka sijoittuu lähes 50 kilometrin etäisyydelle hankealueista eikä siihen arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle. Puolustusvoimien 12 kilometrin suojaetäisyys varalaskupaikkaan täyttyy, joten vaikutuksia ei muodostu.

23.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

Puolustusvoimien pääesikunnan puoltava lausunto on saatu helmikuussa 2022. Lausunto koski 14 tuulivoimalan kokonaisuutta 300 metrin kokonaiskorkeudelle. Uusi lausunto kahdeksan voimalan hankkeelle tullaan pyytämään hankkeen suunnittelun aikana.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

23.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Hankealueet sijoittuvat Tervolan ja Oulun radio- ja tv-asemien kattavuuden raja-alueelle, minkä lisäksi niitä tukee Simon täyteasema. Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijoittuvat Simojoen varteen, jonne tv-vastaanotto tapahtuu etelästä tai lounaasta päin. Vastaavasti hankealueiden pohjoispuolen asutukselle tv-vastaanotto tapahtuu pohjoisen suunnasta. Siten tuulivoimaloiden ei arvioida aiheuttavan häiriöitä antenni-tv-vastaanotossa.

23.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Mikäli jatkosuunnittelussa ilmenee ennakoitavissa olevia antenni-tv:n näkyvyysongelmia, hankealueen ympäristössä voidaan toteuttaa signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Mikäli häiriövaikutuksia antenni-tv:n suhteen ilmenisi tuulivoimaloiden toiminta-aikana, hankevastaava voi teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä. Häiriövaikutukset voidaan todeta vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poistaisi häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, häiriölle alttiille kotitalouksille hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää.

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen. (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

23.9 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.

24 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, että turvallisuusriskit on minimoitu. Turvallisuutta lisäävät esim. tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavien suojaetäisyyksien noudattaminen (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin ja korkeusrajoitukset). Tuulivoimaloiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida myös Finanssiala ry:n turvallisuusohje Tuulivoimalan vahingontorjunta (2017).

YVA-menettelyssä arvioidaan sen hetkisten teknisten suunnitelmien perusteella, toteutuvatko tuulivoimapuistossa yleisesti esitetyt turvaetäisyydet. Lisäksi tunnistetaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet koko hankkeen elinkaaren aikana. Lisäksi pohditaan keinoja mahdollisten riskien vähentämiseksi ja poistamiseksi.

24.1 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.

24.2 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.

24.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

24.3 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 rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen jälkeen turvallisuus- tai onnettomuusriskejä ei enää muodostu.

24.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

24.4.1 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.

24.4.2 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 95 metrin säteelle voimalan tornista.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin ja jäätämisen tilanteet ovat ennakoitavissa säätilan mukaan. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee

sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

24.5 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu missään toteutusvaihtoehdossa. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

24.6 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 palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

24.7 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 jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kulje-

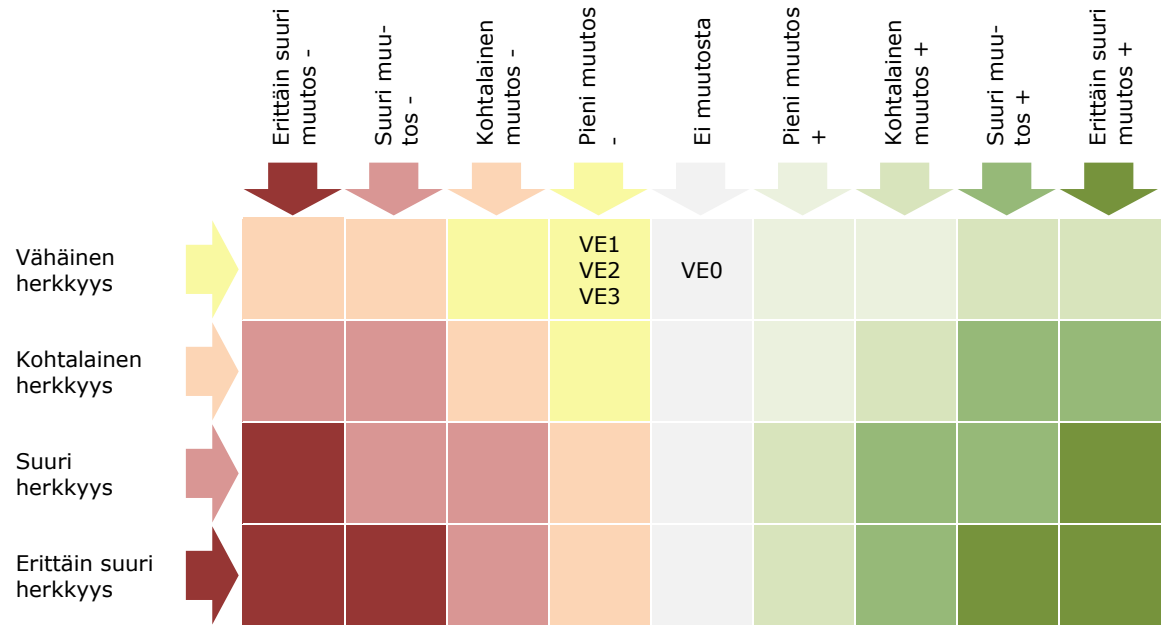
tuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella.

Rakentamistyöt saattavat vaatia Koivuojan ylittämisen, minkä aiheuttamia riskejä ja niihin varautumista on käsitelty kappaleessa 11. Kemikaalivuoto – käytännössä polttoöljyvuoto – voisi aiheutua konerikon seurauksena Koivuojan lähellä tapahtuvien maanrakennustöiden aikana.

24.8 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealue sijoittuu lentokentän korkeusrajoitusalueelle, mikä on huomioitu hankesuunnittelussa. Häiriöt tv-vastaanotolle on arvioitu vähäisiksi, sillä hankealue on useamman eri tv- ja radioaseman kattavuusalueen risteyskohdassa. Vaikutuksia säätutkiin ei muodostu riittävästä etäisyydestä johtuen. Puolustusvoimien tutkille ei aiheudu merkityksellisiä vaikutuksia. Kokonaisuutena alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutokset kokonaisuutena pieniksi kielteisiksi.

Taulukko 62. *Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



24.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

24.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

25 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä. Kappaleessa on käsitelty sekä tuulivoimahankkeita että muita hanketyyppejä kuten kaivoksia.

Arviointi sisältää yhteisvaikutukset maisemaan, linnustoon ja luonnon monimuotoisuuteen, liikenteeseen, poroelinkeinoon ja viestintäyhteyksiin.

25.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

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

25.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien julkisten tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan sekä virkistysmahdollisuuksiin ja elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta. Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta yhteisvaikutuksia lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on arvioitu näkymäalueanalyysien ja havainnekuvien perusteella (ks. liite 3). Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 14 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Arvioinnissa huomioidaan myös etäämpänä jo toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 50 kilometrin säteellä. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan mm. asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella. Melu- ja varjostusmallinnuksista tehdään tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusarvioinnit. Poroelinkeinoon kohdistuvissa vaikutuksissa tarkastellaan muita Isosydänmaan paliskunnan alueelle sijoittuvia hankkeita.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä linnuston ja suurikokoisten nisäkkäiden kannalta.

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

25.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Hankealue rajautuu Leipiön tuulivoimapuiston laajennuksen kaava-alueeseen (Sarvisuo). Sarvisuon 27 voimalan tuulivoimapuisto on tuotannossa. Sarvisuon eteläpuolelle sijoittuu Leipiön 14 toimin-

nassa olevaa tuulivoimalaa. Lisäksi Simon alueella on toiminnassa Onkalon, Putaankankaan ja Halmekankaan tuulivoimaloita. Iin kunnan puolella 20 kilometrin säteelle sijoittuvat Viinamäen, Kuivaniemen tuulivoimalat ja osa Myllykankaan voimaloista. Isokankaan tuulivoimapuisto on rakenteilla.

Lähialueen tuulivoimapuistot ja -hankkeet on huomioitu melu- ja välkemallinnuksissa sekä näkymäalueanalyyseissä ja havainnekuvissa. Kauempana olevat tuulivoimapuistot ja hankkeet on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Vireillä olevien hankkeiden lisäksi Lapin tuulivoimaselvityksessä (Lapin liitto 2022) on tunnistettu potentiaalisia tuulivoimaloiden alueita Keminmaahan (**Honkamaa** ja **Järvenpalo**), mutta tämänhetkisen tiedon mukaan näillä alueilla ei ole vielä vireillä tuulivoimahankkeita. Alueet ovat mukana kartalla 168.

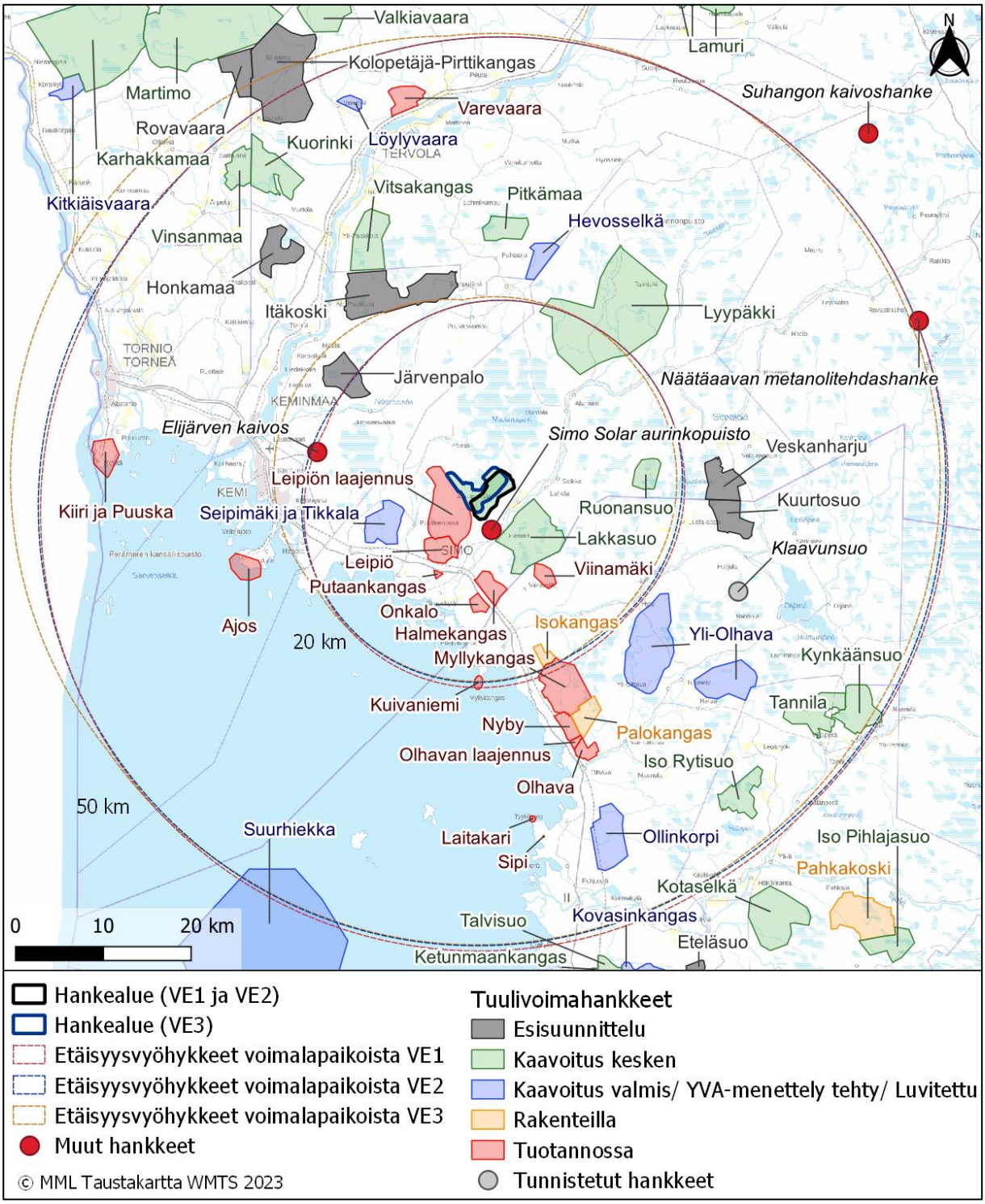
Keminmaassa on esisuunnittelussa **Itäkosken** tuulivoimahanke. Keminmaan kunta ei ole toistaiseksi hyväksynyt tuulivoiman kaavoitusaloitteita alueelleen, mutta aluerajaus on esitetty kartalla 168.

Vaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu hankkeita, jotka eivät ole virallisesti vireillä.

Taulukko 63. *Muut tuulivoimapuistot ja -hankkeet (50 km) lähialueilla.*

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys hankealueen rajasta (VE1 ja VE2 / VE3)	Suunta
Toiminnassa olevat tuulivoimalat, etäisyys alle 50 kilometriä				
Leipiön laajennus (Sarvisuo)	27	toiminnassa	400 m / 0 m	lounas
Leipiö	17	toiminnassa	3,9 km / 3,9 km	lounas
Halmekangas	12	toiminnassa	5,9 km / 6,7 km	etelä
Putaankangas	3	toiminnassa	n. 10 km	lounas
Onkalo 1 ja 2	6	toiminnassa	8,4 km / 9,2 km	etelä
Viinamäki	5	toiminnassa	7,9 km / 8,9 km	kaakko
Myllykangas	21	toiminnassa	17,8 km / 18,7 km	kaakko
Kuivaniemi	8	toiminnassa	18,0 km / 18,8 km	etelä
Ajos	14	toiminnassa	24,7 km / 25,2 km	länsi
Nyby	8	toiminnassa	23,6 km / 24,7 km	kaakko
Olhavan laajennus	3	toiminnassa	27,0 km / 27,9 km	kaakko
Olhava	8	toiminnassa	27,3 km / 28,2 km	kaakko
Laitakari	1	toiminnassa	34,7 km / 35,5 km	etelä
Kiiri ja Puuska	13	toiminnassa	37,7 km / 40,7 km	länsi
Sipi	1	toiminnassa	36,8 km / 37,7 km	etelä
Varevaara	10	toiminnassa	41,1 km / 42,1 km	pohjoinen
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä				
Lakkasuo	8	YVA ja kaava kesken	2,4 km / 3,2 km	kaakko

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys hankealueen rajasta (VE1 ja VE2 / VE3)	Suunta
Seipimäki-Tikkala	27	kaavoitus valmis	7,6 km / 6,2 km	lounas
Ruonansuo	5	Kaava kesken	13,5 km / 14,3 km	itä
Lyypäkki	42	YVA ja kaava kesken	14,0 km / 14,2 km	koillinen
Isokangas	5	rakenteilla	15,6 km / 16,6 km	kaakko
Järvenpalo		Lapin liiton selvitys	16,6 km / 12,7 km	luode
Itäkoski		esisuunnittelu	20,5 km / 19,9 km	pohjoinen
Hevosselkä	8	kaavoitus valmis	22,0 km / 21,8 km	pohjoinen
Yli-Olhava	40–60	YVA ja kaava kesken	20,5 km / 21,2 km	kaakko
Veskanharju		esisuunnittelu	21,8 km / 22,6 km	itä
Kuurtosuo		esisuunnittelu	22,3 km / 23,2 km	itä
Palokangas	12	rakenteilla	23,7 km / 24,7 km	kaakko
Pitkämaa	7	kaavoitus kesken	26,2 km / 25,9 km	pohjoinen
Klaavunsuo		tunnistettu hanke	28,1 km / 29,2 km	kaakko
Honkamaa		Lapin liiton selvitys	33,8 km / 30,0 km	luode
Ollinkorpi	10	YVA ja kaava kesken	35,5 km / 36,4 km	kaakko
Kuorinki ja Vinsanmaa	26	YVA ja kaava kesken	38,9 km / 35,9 km	pohjoinen
Tannila	15	YVA ja kaava kesken	40,0 km / 41,1 km	kaakko
Iso Rytisuo	9–10	YVA ja kaava kesken	41,1 km / 42,0 km	kaakko
Löylyvaara	3	kaavoitus valmis	44,0 km / 42,5 km	pohjoinen
Kynkäänsuo	15	YVA ja kaava kesken	44,0 km / 45,2 km	kaakko
Suhankotuuli		esisuunnittelu	44,4 km / 44,8 km	pohjoinen
Suurhiekka	80	kaavoitus valmis	45,0 km / 45,6 km	lounas
Kolopetäjä-Pirtti-kangas	40	esisuunnittelu	46,2 km / 43,4 km	luode
Rovavaara	10	esisuunnittelu	51,2 km / 48,4 km	luode



Kuva 168. *Muut tuulivoimahankkeet Leilisuon hankealueen ympäristössä.*

25.3.1 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Analyyseissä ei ole huomioitu Lakkasuon voimaloita, sillä hanke on vastikään siirtynyt esisuunnittelusta kaavoitukseen, eikä hankkeen YVA-menettely ole vielä vireillä.

Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat on laadittu enintään 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien muiden hankkeiden kanssa. Näkymäalueanalyysit ja valokuvasovitteet ovat tämän raportin liitteenä 3.

Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle Leilisuon voimaloista sijoittuu seitsemän toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa ja viisi eri suunnittelu- tai kaavoitusvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Leilisuon voimaloita lähin tuulivoima-alue on toiminnassa oleva Leipiön laajennus (Sarvisuo), jonka kaava-alueen koillisraja on kohti Leilisuon hankealueiden lounaisrajaa. Leipiön tuulivoimalat sijaitsevat laajennusosan eteläpuolella lähempänä Simon keskustaa. Keskusta-alueen eteläpuolella sijaitsee vielä Putaankankaan kolme voimalaa. Myös Simon keskustan kaakkoispuolella on pari pienempää toiminnassa olevaa tuulivoima-aluetta. Simon keskustan asuinalueen näkökulmasta tuulivoimalat ovat jo jokseenkin vakiintunut elementti maisemassa niiltä osin, kun niitä näkyy avoimille alueille. Esimerkiksi valtatielle 4 näkymiä voimaloille aukeaa aina silloin tällöin ohi ajaessa. Voimaloita näkyy katselupaikasta riippuen hieman eri suunnissa, eri etäisyyksiltä ja eri määriä. Simon keskusta-alueella Leilisuon voimaloita kohti katsoessa jäävät Leilisuon voimalat nykyisten toiminnassa olevien voimaloiden taakse eivätkä yhteisvaikutukset ole asutukselle niin merkittäviä.

Simojokivarressa yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti Simojoen toisella puolella, Leilisuon voimaloista kaakkoon, sijaitsevan Lakkasuon tuulivoimahankkeen kanssa. Kun tuulivoimaloita sijaitsee molemmin puolin jokea, suojaisat katvealueet avoimilla joki- ja peltoalueilla vähenevät. Tuulivoimaloita näkyy myös todennäköisemmin useampaan pihapiiriin ja paikallisesti merkittäville rakennuskohteille ja niiden ympäristöihin. Vaikutukset ovat merkittäviä, mikäli voimaloita näkyy runsaasti ja läheiseltä etäisyydeltä. Lakkasuo ja Leilisuo sijaitsevat kuitenkin eri katselusuunnissa, joten samaan näkökenttään kummankin hankkeen voimaloita ei sijoitu. Joen varrella sijaitsee muutamia laavuja, joilla retkeillessä voimaloiden näkyminen saattaa vaikutta virkistysmaiseman kokemiseen. Simojoen varrella avointen alueiden vyöhyke on niin kapea, että näkymiä harvoin syntyy kauempana olevien voimaloiden, kuten toiminnassa olevien Halmekankaan ja Leipiön tai kaavoitetun Seipinmäki-Tikkalan voimaloiden kanssa.

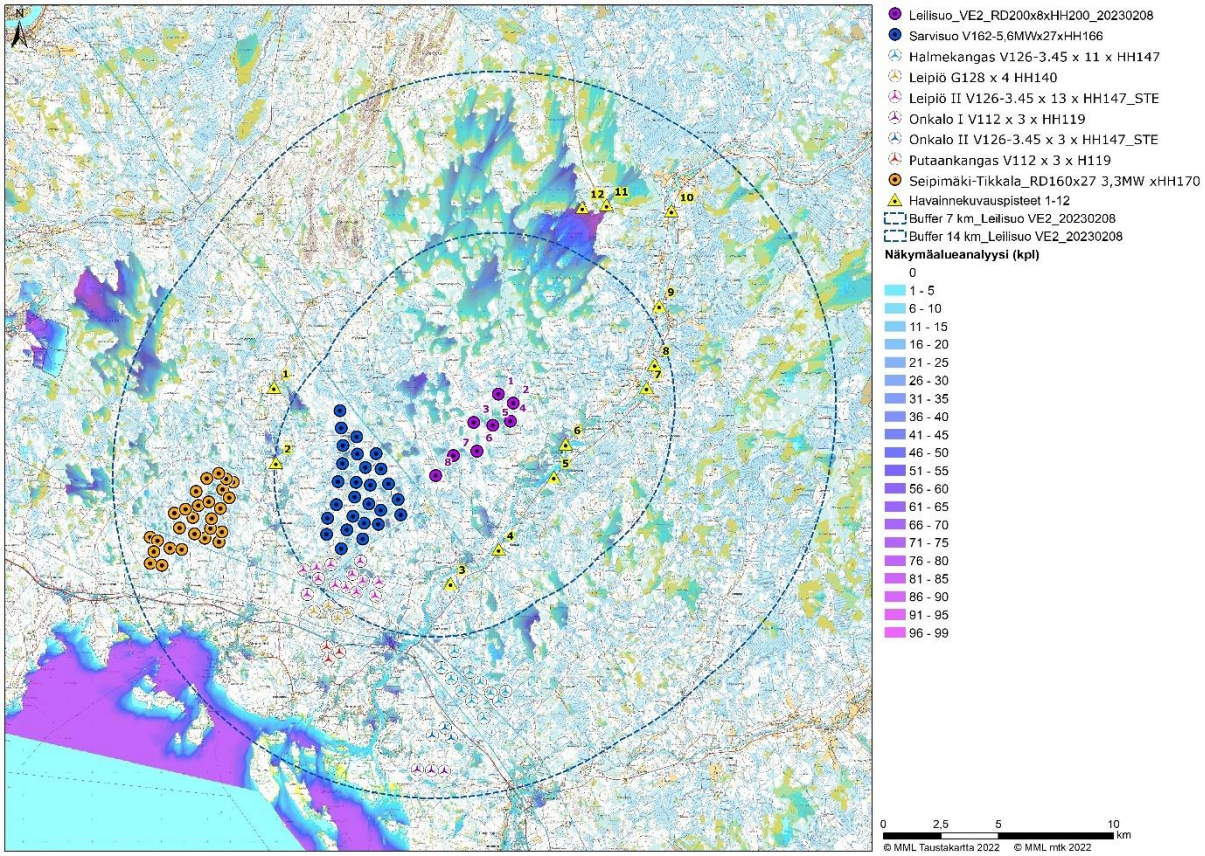


Kuva 169. *Havainnekuva kuvauspisteeltä 5 Leilisuon VE1, Sarvisuon, Leipiön, Seipinmäki-Tikkalan ja Putaankankaan voimaloiden näkymisestä.*

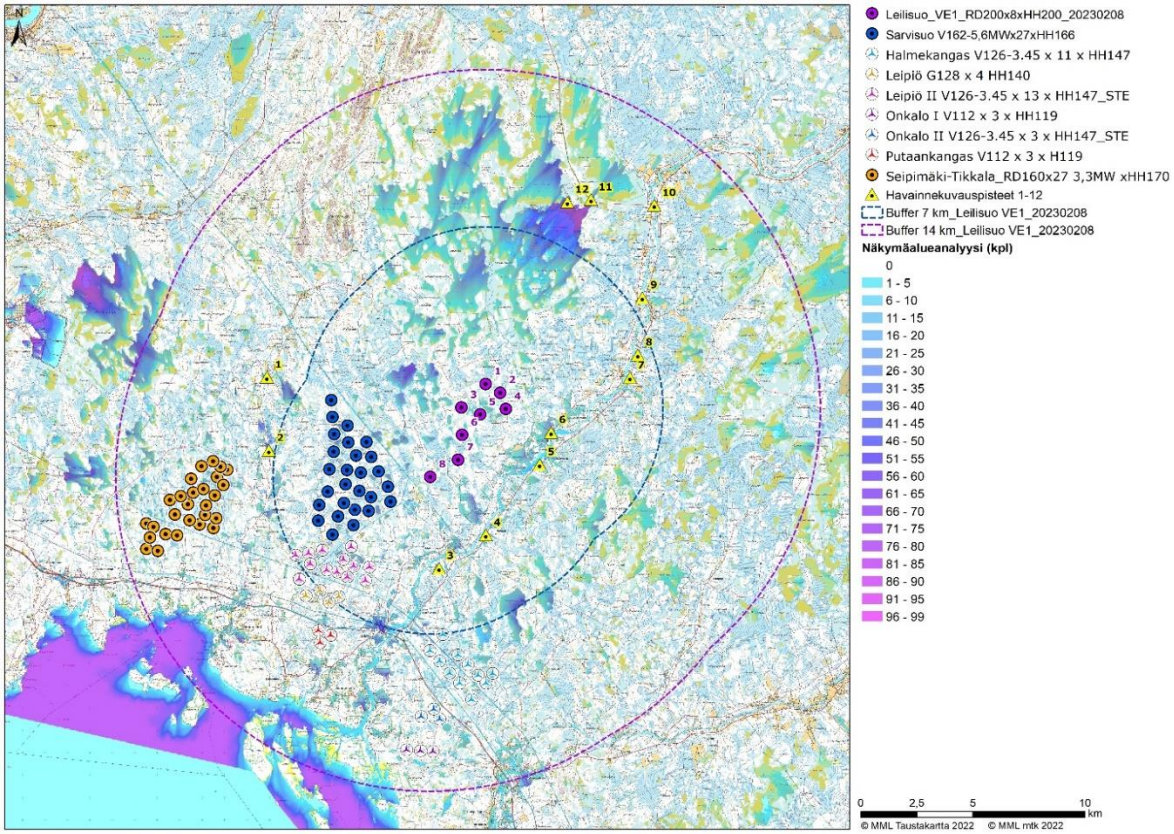
Leilisuon hankealue laajentaa yhtenäistä tuulivoimala-aluetta Leipiön voimala-alueisiin läheisesti liittyen. Teollisesti rakennettu energiantuotantoalue työntyy lähemmäs sisämaata, erämaita, harvaa asutusta ja loma-asutusympäristöjä. Vaikka asutus on harvempaa ja vaikutukset kohdistuvat vähäisempään ihmismäärään, on esimerkiksi Simojokivarrella kylien ja pienkylien ympäristö toisinaan perinteistä ja vanhaa rakennuskantaa sekä pienpiirteistä ympäristöä, jonka maisema muuttuu teknologisemmaksi tuulivoimaloiden myötä. Vaikka osalle alueista näkyy toiminnassa olevia voimaloita, ovat Leilisuon voimalat lähempänä, ja ne näyttävät toisinaan kookkailta erityisesti Simojoen pohjoispuoleisilla peltoalueilla, joilla Leilisuon voimalat sijaitsevat paikoin alle kahden kilometrin etäi-

syydellä. Loma-asutuksella tuulivoimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen. Erityisesti joen varrella oleville Leilisuota vastakkaisille loma-asutuksille voimaloita voi toisinaan näkyä. Leilisuon pohjoispuolella Martimoaavan retkeilyalueella näkyy jo toiminnassa olevia voimaloita. Yhteisvaikutusten osalta Martimoaavan koillispuoleinen Lyypäkin hanke sekä lännessä esisuunnitteilla oleva Järvetpalon tuulivoimahanke ja aikaisemmin mainittu Lakkasuon hanke lisäävät tuulivoimaloiden näkymistä Martimoaavalla. Vaikka alue ei ole kulttuuriympäristönä arvokkaaksi tunnistettu, on suoalueiden maisemalla suuri virkistyksellinen arvo lähes koskemattomana avoimena erämaatyyppisenä suoalueena. Virkistysmaiseman arvo laskee, kun voimaloita näkyy kaikkiin ilmansuuntiin katsottaessa.

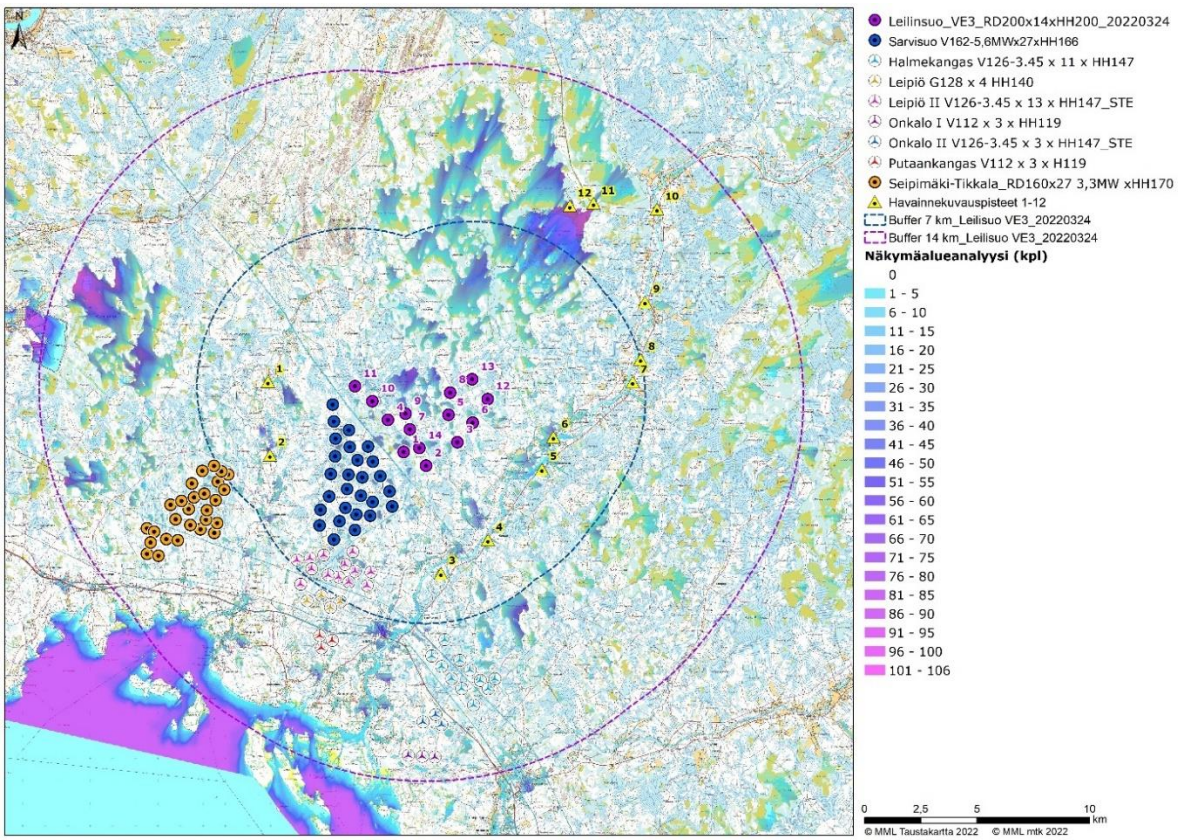
Leilisuon *kaukoalueella* yhteisvaikutuksia muodostuu hankkeiden lentoestevaloista, päiväsaikaan kauempana sijaitsevia voimaloita on vaikea hahmottaa taustamaisemasta, vaikka ne näkyisivätkin tarkastelupisteeseen. Kaukomaisemassa kaikkien hankkeiden voimaloiden lentoestevaloja voi näkyä mereltä käsin sekä Martimoaavan laajoille avoimille suoalueille. Yhteisvaikutuksen suuruus ja merkittävyys on vahvasti sidoksissa siihen missä voimaloita katsoo ja mihin suuntaan sekä onko niiden näkyminen jatkuvaa vai hetkellistä. Yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi Simon taajama-alueella, jossa Leilisuon voimaloita lähemmät useat toiminnassa olevat voimalat ovat jo jokseenkin vakiintunut elementti maisemassa. Lisäksi taajama-alueella rakennukset ja kasvillisuus muodostavat usein näköesteitä voimaloita kohti, ja voimalat ovat parhaiten havaittavissa valtatiellä kulkiessa. Merkittävämpiä vaikutukset ovat Simojokivarren asutukselle, kulttuuriympäristökohteille, kylämaisemalle sekä Martimoaavan retkeilyalueelle. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat paikoin hieman merkittävämmät suuremmasta voimalamäärästä johtuen.



Kuva 170. *Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Leilisuon VE1, Sarvisuon, Leipiön, Seipinmäki-Tikkalan, Putaankankaan, Halmekankaan ja Onkalon voimaloiden näkymisestä.*



Kuva 171. *Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Leilisuon VE2, Sarvisuon, Leipiön, Seipinmäki-Tikkalan, Putaankankaan, Halmekankaan ja Onkalon voimaloiden näkymisestä.*



Kuva 172. *Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Leilisuon VE3, Sarvisuon, Leipiön, Seipinmäki-Tikkalan, Putaankankaan, Halmekankaan ja Onkalon voimaloiden näkymisestä.*

25.3.2 Yhteisvaikutukset linnustoon

Merkittävimmät, ja käytännössä ainoat, linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan aiheutuvan Leilisuon viereisestä toiminnassa olevasta laajasta Leipiö-Sarvisuo tuulivoimapuistokokonaisuudesta, jota Leilisuon hanke valmistuttuaan laajentaa.

Pesimälinnuston osalta yhteisvaikutuksia voi muodostua lajeille, joilla on laaja reviiri. Esimerkiksi hankealueen lähialueella pesivän uhanalaisen petolintulajin reviiri ulottuu kaikkien tuulivoimapuistojen alueelle, jolloin rakennettava Leilisuon hanke osaltaan laajentaa voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia ja vaikutusten merkittävyys kasvaa. Laaditun törmäysmallinnuksen mukaan *ilman lievennystoimia* Leilisuon ja Leipiö-Sarvisuon yhteisvaikutukset nousevat törmäysriskin osalta merkittävyydeltään suuriksi. Törmäysriskiä voidaan kuitenkin pienentää merkittävästi lievennystoimenpiteiden avulla, joista merkittävin on voimaloiden lukumäärän vähentäminen ja siirtäminen pois reviirin keskeisiltä alueilta. Näin on jo Leilisuon hankkeen osalta tehty suunnittelemalla voimalamäärältään pienemmät hankevaihtoehdot VE1 ja VE2. Toinen tehokas menetelmä on varustaa voimalat lintututkajärjestelmällä, joka havaitessaan suurikokoisen linnun lähestyvän voimalaa, tarvittaessa pysäyttää sen. Lintututkajärjestelmä on todettu toimivaksi menetelmäksi törmäysten ehkäisyssä Tahkoluodon merituulipuistossa. Lisäksi tehtyjen erillistarkkailuiden ja karttatarkastelun perusteella lajin reviirin keskeisimmät elinympäristöt sijaitsevat Leilisuon hankealueen ulkopuolella. Leilisuon hankealueella ei sijaitse erityisiä, muusta ympäristöstä selkeästi erottuvia kohteita, joilla olisi muuta ympäristöä suurempi merkitys lajin saalistusalueena tai muutoin reviirin osana. Näin ollen arvioidaan, että mikäli lievennystoimenpiteet toteutetaan suositusten mukaisesti, Leilisuon myötä lisääntyvä törmäysriski ja laajentuva reviirin menetys eivät ole merkittävyydeltään niin suuria, että ne nostaisivat yhteisvaikutukset merkittävyydeltään suuriksi, ja reviiri säilyisi elinkelpoisena Leilisuon hankkeen toteutumisen jälkeenkin.

Linnuston osalta muuhun pesimälajistoon yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Muuttolinnuston osalta Leipiö-Sarvisuo muodostaa käytännössä yhden laajan tuulivoima-alueen yhdessä Leilisuon kanssa. Leilisuo valmistuessaan käytännössä laajentaa tätä yhtenäistä puistoa, mikä jossain määrin lisää puiston kiertoon käytettävää matkaa, tai toisaalta voi aiheuttaa enemmän puiston läpi tapahtuvaa lentämistä. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Periaatteessa kaikki lintujen muuttoreiteille sijoittuvat tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia, mutta niiden merkittävyyden arviointi on hyvin vaikeaa tai jopa mahdotonta.

25.3.3 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Välittömästi Leilisuon länsipuolella on Sarvisuon-Leipiön tuulivoimapuisto, jonka kanssa Leilisuo muodostaa laajan kokonaisuuden. Keskeisimmät yhteisvaikutukset muodostuvat näiden hankkeiden kanssa. Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset liittyvät ekologisiin verkostoihin ja laajempaan, koko maakunnan ja maan laajuiseen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena.

Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus ei merkittävästi lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista. Hankealueelle ei sijoitu myöskään sellaisia suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa muuttavia vaikutuksia ja siten suoluonnon seudullista edustavuutta heikennettäisiin.

Alueella esiintyvän eläimistön osalta yhteisvaikutukset voivat kohdistua suurikokoisiin nisäkkäisiin, joilla on laajat elinpiirit, tai jotka vuodenkierron eri vaiheissa liikkuvat laajalla alueella. Esimerkiksi hirven osalta niiden elinalueita eri vuodenaikoina voi sijoittua kaikkien puistojen alueille, jolloin Leilisuon häiriötä ja elinympäristöjen pirstoutumista aiheuttavat vaikutukset osaltaan laajentavat Leipiö-Sarvisuon huomattavasti laaja-alaisempia vaikutuksia. Käytännössä yhtenäisen vaikutusalueen laajuuden vuoksi vaikutusten merkittävyys voidaan arvioida jo kohtalaiseksi.

Simon seudulta ei ole tiedossa ekologiseen verkostoon liittyviä selvityksiä, jotka voitaisiin huomioida suunnittelussa. Alue on yleisesti pääosin ihmisvaikutteista, hakkuiden ja teiden pirstomaa talousmetsää, joskin muu ihmistoiminta alueella on suhteellisen vähäistä.

25.3.4 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Leilisuon tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu joitakin tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Esimerkiksi valtatien 4 ja seututien 924 liikenteeseen voi kohdistua yhteisvaikutuksia.

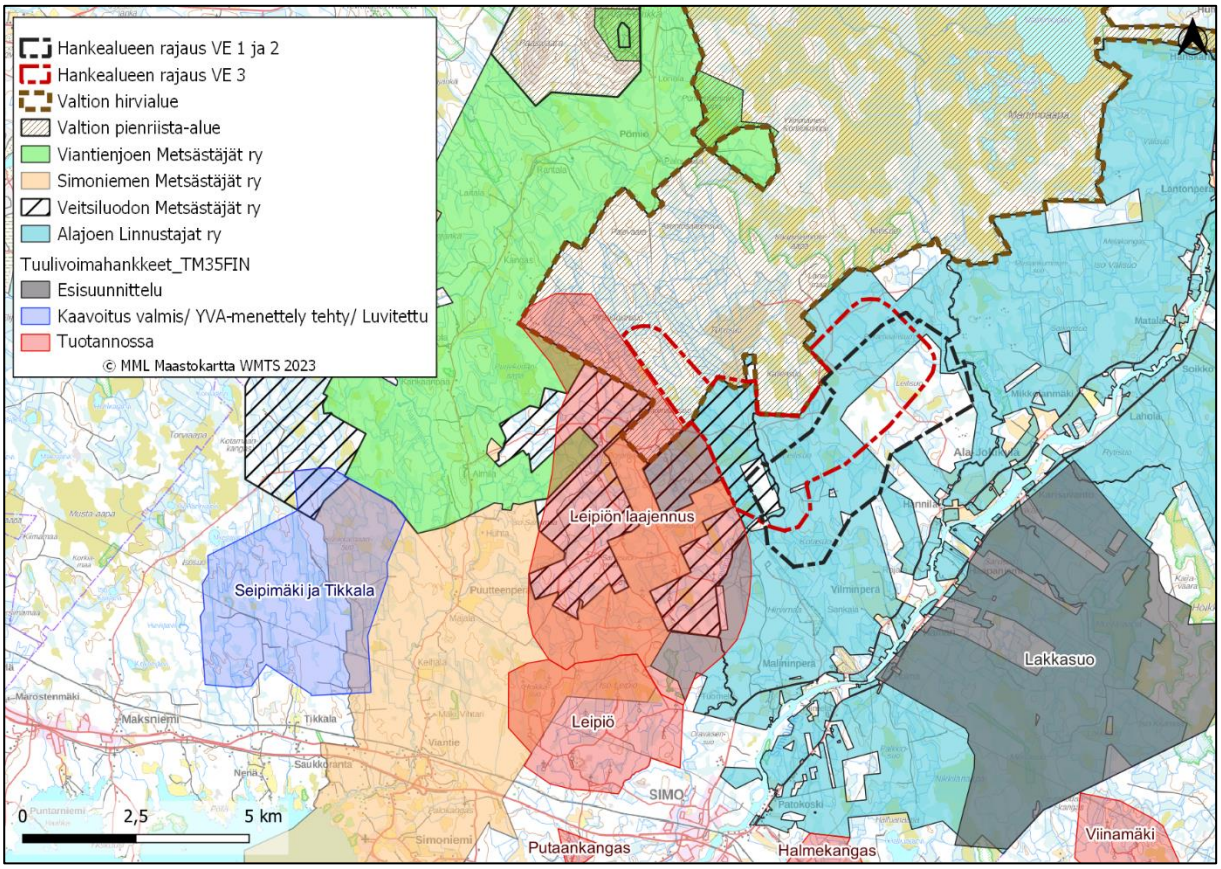
Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen. Vaikutuksia voidaan lieventää tehokkaasti riittävällä tiedottamisella sekä kuljetusten huolellisella suunnittelulla ja ajoittamisella.

25.3.5 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (voimaloiden näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin olisi mahdollista asentaa tutkaohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun esimerkiksi lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä vain yhteen hankkeeseen Suomessa testikäyttöjakson perusteella, eikä järjestelmän laajempi käyttöönotto tällä hetkellä näytä kovin todennäköiseltä.

Noin 20 kilometrin säteellä Leilisuon hankealueista sijaitsee seitsemän toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa. Eri suunnitteluvaiheissa olevia tuulivoimapuistoja on viisi kappaletta. Näiden hankkeiden ja Leilisuon väliin sijoittuville alueille saattaa muodostua yhteisvaikutuksia esimerkiksi maisemavaikutuksista (kts. kappale 25.3.1). Yhteisvaikutuksia melun ja välkkeen osalta voisi aiheutua hankealueeseen rajautuvan Sarvisuon voimaloiden kanssa. Sarvisuon voimalat on huomioitu melumallinnuksissa kappaleessa 18 ja varjostusmallinnuksissa kappaleessa 19. Kummassakaan vaikutustyypissä ohje- tai suositusarvojen ylittymisiä ei mallinnusten perusteella esiinny. Muut olemassa olevat tai suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot sijaitsevat sen verran etäällä, ettei yhteisvaikutuksia melun tai varjostuksen osalta synny. Alueen virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee.

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Leilisuon hankkeen aiheuttamia vaikutuksia **metsästykseen**. Nyt haastateltujen seurojen metsästysalueille sijoittuu myös muita erivaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Leilisuon hankevaihtoehto VE3 nostaisi Veitsiluodon Metsästäjien toiminta-alueisiin jo kohdistuvia vaikutuksia suuremmiksi, sillä alueille sijoittuu jo Sarvisuon toiminnassa oleva tuulivoimapuisto. Suurriistalle kohdistuvat yhteisvaikutukset Leipiön tuulivoima-alueiden kanssa arvioitiin kohoavan kohtalaisiin ja Leipiön laajennuksen ympäristövaikutusten arvioinnissa (2016) vaikutukset Veitsiluodon Metsästäjien toimintaan jo yksistään arvioitiin kohtalaisiksi. Myös Lakkasuon tuulivoimahankkeen alue sijoittuu Leilisuon hankkeen alueilla olevan seuran metsästysalueille, mutta yhteisvaikutusten arvioimisvastuu on aina jälkeenpäin tulevalla hankkeella, sillä sen edistymisestä kaavoitusvaiheeseen ei vielä voida tietää.



Kuva 173. *Tuulivoimapuistojen ja -hankkeiden sijoittuminen metsästysseurojen alueisiin nähden.*

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

25.3.6 Poroelinkeinoon kohdistuvat yhteisvaikutukset

Poroelinkeinoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa on huomattava, että paliskunnan laidunalueet sekä muut poronhoidon toiminnalliset alueet ja rakenteet muodostavat yhtenäisen toimintaympäristön, jossa muutokset sen yhdessä osassa, voivat vaikuttaa myös muualle paliskuntaan.

Leilisuon tuulivoimahankkeen lisäksi Isosydänmaan paliskunnan alueella on toiminnassa tai suunnitteilla lukuisia muita poroelinkeinoon vaikuttavia maankäytönhankkeita. Paliskuntaan sijoittuvat ennestään toiminnassa olevat Onkalon, Halmekankaan, Putaankankaan, Leipiön ja Sarvisuon tuulipuistot, joissa on yhteensä 65 tuulivoimalaa. Simon kunnan alueella paliskunnan alueelle sijoittuu myös valmiiksi luvitettu Seipimäki-Tikkalan tuulipuistohanke (27 voimalaa) sekä YVA-ohjelmavaiheessa oleva Lyypäkin tuulipuisto (42 voimalaa). Lisäksi Ranuan kunnan puolella paliskuntaan sijoittuu myös muita varhaisemmassa vaiheessa olevia hankesuunnitelmia. Tuulivoimahankkeiden ohella poroelinkeinoon vaikuttavia maankäytön muotoja ovat esimerkiksi turvetuotanto, metsätalous sekä kaivoshankkeet.

Useiden tuulivoima- ja muiden maankäytönhankkeiden kumulatiiviset vaikutukset Isosydänmaan paliskunnan alueen poronhoitoon ilmenevät rauhallisten laidunalueiden vähenemisenä ja pirstoutumisena. Eniten muutoksia tulevat aiheuttamaan varsinaiset tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja

huoltotiestön rakentaminen, mutta myös epäsuorat häiriövaikutukset, kuten tuulivoimaloiden ja liikenteen melu, ihmisten lisääntyvä liikkuminen alueella sekä visuaaliset häiriöt, tulevat lisääntymään.

Paliskunnalta saadun tiedon mukaan rannikkoalueelle rakennettujen tuulivoimahankkeiden myötä alueen poromäärät ovat vähentyneet ja poronhoidon painopiste on siirtynyt sisämaahan päin. Porot eivät enää hyödynnä alueelle sijoittuneita syys- ja talvilaidunalueita entiseen tapaan, vaan ovat siirtyneet laiduntamaan etäämmälle tuulivoimaloista, laidunkierrollaan porot kiertävät tuulivoimaloita ja kulkevat nopeammin tuulipuistoalueiden läpi. Leilisuon tuulipuisto sijoittuu rakennettujen tuulivoimapuistojen jatkoksi niiden koillispuolelle. Rakennetuista tuulipuistoista saatujen kokemusten perusteella on todennäköistä, että hankkeiden yhteisvaikutuksena alue, jota porot hyödyntävät hankkeita edeltänyttä aikaa vähemmän, laajenee. Toisaalta yhtenäinen laajempi tuulivoimatuotantoon hyödynnetty alue aiheuttaa vähemmän haittaa kuin hajallaan olevat useat hankkeet, koska hankkeiden häiriövaikutukset menevät osittain päällekkäin eivätkä siten kata niin laajaa pinta-alaa paliskunnan alueesta.

Laadukkaiden kesälaidunalueiden merkitys Isosydänmaan paliskunnan alueella on suuri, sillä laidunten laajuus on rajallinen. Paliskunnan merkittävimpiä ja parhaita vasomis- ja kesälaidunalueita ovat laajat aapasuoalueet, mm. Lumiaapa–Martimoaapa ja Runkauksen luonnonpuisto, jotka ovat luonnonsuojeluperustein laajasti suojeltuja ja rajautuvat siten muun maankäytön ulkopuolelle. Yhteisvaikutusten tarkastelussa keskeisintä ei siten ole kesälaidunalueiden menetykset, joka sekin on huomioitava, vaan hankkeiden aiheuttamat muutokset laidunkiertoreiteissä. Mahdollinen laidunkierron muuttuminen voi vähentää joidenkin tärkeiden kesälaidunalueiden tai niiden osien käyttöä, jos jokin luontainen porojen kulkureitti muuttuu maankäytön häiriöiden vaikutuksesta ja porot ohjautuvat tavanomaisten kulkureittien ulkopuolelle.

Vastaavasti hankkeiden myötä voi tapahtua porojen siirtymistä alueille, missä ne aiheuttavat haittaa vakituiselle asutukselle ja viljelyksille, mistä aiheutuu paliskunnalle lisätyötä ja kustannuksia porojen siirtämisestä, vahinkojen estämisestä ja korvaamisesta sekä ristiriitoja asukkaiden kanssa. Hankkeiden yhteisvaikutuksena haitat paliskunnan toiminnan kokonaistaloudellisen kannattavuudelle voivat muodostua merkittäviksi heikentäen elinkeinon toimintaedellytyksiä tai houkuttelevuutta nuoremman sukupolven näkökulmasta.

Kokonaisuutena useiden tuulivoimahankkeiden sekä maankäytön muotojen yhteisvaikutukset Isosydänmaan paliskunnan poronelinkeinolle kohoavat merkitykseltään ko. hanketta suuremmiksi, sillä useat hankkeet pirstovat ja heikentävät laidunmaita laajemmin sekä aiheuttavat muutoksia tavanomaisiin laidunkiertoreitteihin ja työtapoihin esimerkiksi poroerotuksien toteutukseen. Lisäksi entisestään lisääntyvä liikenne aiheuttaa omat haitalliset vaikutuksensa poronhoidolle.

25.3.7 Radio- ja antenni-tv-vastaanottoon liittyvät vaikutukset

YVA-suunnitelman lausunnoissa nostettiin toistuvasti esiin huoli alueen radio- ja antenni-tv-yhteyksien säilymisestä. Leilisuolle lähetykset tulevat tällä hetkellä kolmesta suunnasta: Tervolan ja Oulun radio- ja tv-asemilta sekä Simon täytelähetinasemalta. Leilisuon hankealue sijaitsee Tervolan aseman kantaman etelärajalla. Tervolan ja Leilisuon hankealueen välissä ei toistaiseksi sijaitse toiminnassa tai rakenteilla olevia tuulivoimapuistoja, jotka voisivat vaikuttaa alueen radio- ja antenni-tv-vastaanottoon. Alueella sijaitsee kuitenkin muutama esisuunnittelussa tai kaavoituksessa oleva hanke. Leilisuo sijaitsee niin ikään Oulun aseman kantaman pohjoisrajalla ja hankealueesta etelään ja kaakkoon sijaitsee useampia toiminnassa olevia sekä eri suunnitteluvaiheissa olevia tuulivoimapuistoja, jotka voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Leilisuon alueen radio- ja antenni-tv-vastaanottoon. Silloinkin mahdolliset häiriöt aiheutuvat todennäköisesti muista hankkeista kuin yksistään Leilisuon hankkeesta. Simon täytelähetinaseman ja Leilisuon hankealueen välissä sijaitsevat Leipiön sekä Sarvisuon tuulivoimapuistot. Asukaskyselyn (liite 7) avoimien kysymysten vastauksissa ei nous-

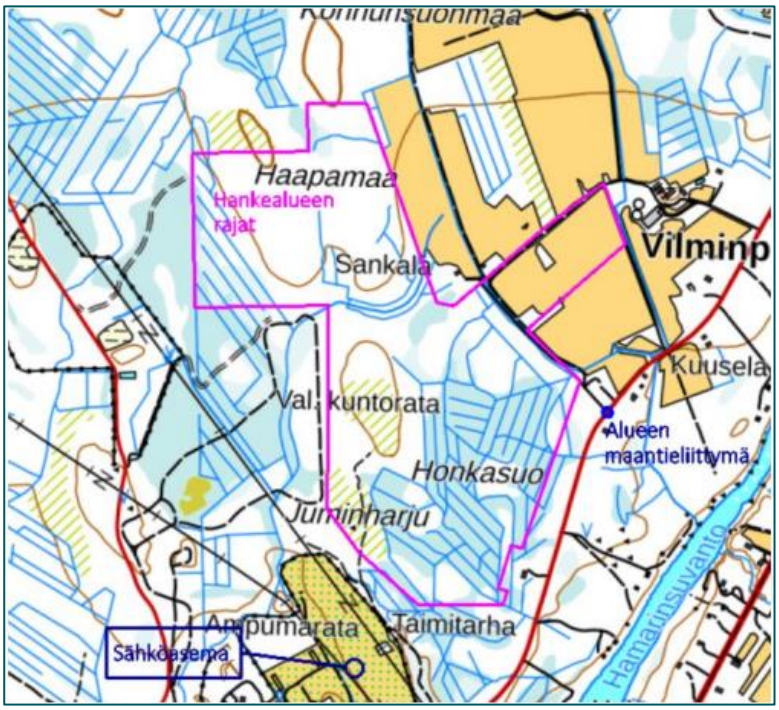
sut esiin häiriöitä lähetysten vastaanotossa, mutta lähetysten sujuvuus nostettiin kyselyn vastauksissa esiin, kun kysyttiin Leilisuon hankkeen mahdollisia kielteisiä vaikutuksia sekä asioita, joihin toivotaan kiinnitettävän erityistä huomiota hankkeen jatkosuunnittelussa. Lähetysten vastaanoton onnistuminen jatkossakin on huomioitava huolellisesti hankkeen jatkosuunnittelussa. Lieventävät toimenpiteet ja vaikutusten vähentämismahdollisuudet on esitetty kappaleessa 23.

25.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Fingrid Oyj suunnittelee kantaverkkoon uutta **400 + 110 kV voimajohtoa Muhoksen ja Keminmaan välille**. Hanke on osa Suomen ja Ruotsin välistä kolmatta vaihtosähköyhteyttä, ns. Aurora Linea. Leilisuon tuulivoimapuiston kohdalla suunniteltu voimajohto sijoittuu nykyisen 400 kV voimajohdon pohjoispuolelle. Rakennustyöt ovat käynnistyneet syksyllä 2022 perustustöillä. Muhoksen ja Keminmaan välisen voimajohdon on tarkoitus olla käyttökunnossa vuoden 2025 loppuun mennessä. Leilisuon voimaloista on riittävä suojaetäisyys uuteen voimajohtoon. Leilisuon hankkeella ei ole vaikutuksia voimajohtohankkeeseen.

Toisena Simon **Lyypäkin tuulivoimapuiston sähkönsiirron liittymispistevaihtoehtona** on Simojoen sähköasema. Lyypäkin 2 x 110 kV voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Leilisuon kaakkoispuolelle. Hankkeiden jatkosuunnittelussa on huomioitava riittävät suojaetäisyydet tuulivoimaloiden ja voimajohtoreitin välille. Maankäytön muutosten kautta yhteisvaikutuksia muodostuu Isosydänmaan paliskunnan poronhoitoon estevaikutusten ja häiriön lisääntyessä.

Exilion Tuulihankkeet Ky hakee suunnittelutarveratkaisua koskien noin **100 hehtaarin laajuisen aurinkopuiston rakentamista Vilminperän kylään** Leilisuon hankealueen eteläpuolelle. Alueelle suunnitellaan rakennettavaksi 70 MW tehoinen aurinkovoimala, muuntamoita sekä puiston vaatimat huoltorakennukset ja -tiet. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan 33 kV maakaapeleilla. Hankealueelta tuodaan maakaapeli Exilionin sähköasemalle, jonka kautta olisi liityntä Exilionin 110 kV voimalinjaan. Aurinkovoima-alue sijoittuisi noin 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalapaikasta ja noin 2,3 ja 2,4 kilometrin etäisyydelle vaihtoehtojen VE2 ja VE3 voimalapaikoista. Asiakirjojen nähtävilläoloaika on päättynyt 28.9.2023. Yhteisvaikutukset kohdistuvat maankäytön muutosten kautta poronhoitoon ja virkistyskäyttöön.



Kuva 174. *Aurinkovoimapuiston sijainti.*

Outokumpu Chrome Oy:n Kemin kromikaivos sijaitsee noin 13 km etäisyydellä vaihtoehdon VE3 lähimmästä voimalapaikasta ja 17 km etäisyydellä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalapaikoista länteen. Kaivos on ollut toiminnassa jo vuodesta 1968, mutta toimintaa on laajennettu ja viimeisin toiminnan laajentamisen YVA-menettely on päättynyt vuonna 2022. Kaivoksen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä suojelualueisiin kohdistuviin elinympäristömuutoksiin, mutta vaikutukset ovat paikallisia eikä yhteisvaikutuksia Leilisuon hankkeen kanssa muodostu. Lisäksi pohjavesiin voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia, mutta ne eivät yllä Leilisuon hankealueen läheisyyteen eikä Leilisuon hankkeella toisaalta ole merkittäviä pohjavesivaikutuksia, joten yhteisvaikutuksia ei muodostu. Kaivoksen melu- tai maisemavaikutukset eivät ulotu Leilisuon ympäristöön eikä yhteisvaikutuksia muodostu.

Suhangon kaivoshanke sijoittuu pääosin Ranuan kunnan alueelle noin 50 km etäisyydelle Leilisuon hankealueesta. Gold Fields Arctic Platinum Oy suunnittelee Suhangon matalapitoisten platina-, palladium- ja kulta- sekä kupari- ja nikkeliesiintymien hyödyntämistä. Kaivostoimintaa ei ole aloitettu. Yhtiö hakee kaivokselle ympäristö- ja vesitalousluvan päivitystä. Rakennustyöt on tarkoitus aloittaa vuonna 2024 ja tuotanto vuonna 2026. Riittävän etäisyyden vuoksi Suhangon kaivoshankkeella ei ole merkityksellisiä yhteisvaikutuksia Leilisuon hankkeen kanssa. Maankäytön muutosten kautta yhteisvaikutuksia muodostuu Isosydänmaan paliskunnan poronhoitoon laidunalueiden vähenemisenä, mutta vaikutukset eivät kohdistu samoihin poroihin kuin Leilisuon alueella.

25.4.1 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Sähkönsiirto toteutetaan Leilisuon hankkeessa maakaapelina. Koska Simojoen sähköasema sijaitsee Leilisuon hankealueen välittömässä läheisyydessä ja maakaapelireitit kulkevat osittain jo hakatulla alueella, sähkönsiirron yhteisvaikutuksia voidaan pitää erittäin vähäisinä.

26 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.

Nollavaihtoehdossa alueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Alue säilyy tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Nollavaihtoehdossa alueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena.

Maisemaan, kulttuuriympäristöön ja matkailuelinkeinoon ei aiheudu vaikutuksia Leilisuon tuulivoimapuiston toteuttamatta jättämisestä. Myös positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta. Lähialueen muut tuulivoimahankkeet muuttavat toteutuessaan maisemaa joka tapauksessa.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia.

Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen energiaomavaraisuutta tai pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia sekä tuontienergiasta riippumattomuutta.

27 VAIHTOEHTOJEN VERTAILUT JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa luvussa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

Kuten edellisessä kappaleessa todettiin, vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on enemmän ja ne sijoittuvat hieman pohjoisemmaksi kuin muissa hankevaihtoehdoissa. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on pieniä eroja vaikutuksissa eri vaikutustyyppeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyypin kohdalla.

YVA-menettelyn aikana löydettiin ennestään tuntematon suuren uhanalaisen petolinnun pesäpaikka vaihtoehdon VE3 hankealueen läheisyydestä. Vaihtoehdon VE3 aiheuttamat kielteiset vaikutukset lajiin on todettu merkittäviksi, eikä vaihtoehtoa VE3 sen vuoksi pidetä enää toteuttamiskelpoisena. Tästä syystä hankkeesta vastaava suunnitteli kaksi pienempää hankevaihtoehtoa, joissa vaikutuksia lajiin on lievennetty. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat hieman lähemmäs Simojokivarren asutusta, mutta kuitenkin yli 2 kilometrin etäisyydelle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole vaikutuksissa merkityksellisiä eroja, ja ne ovat molemmat toteuttamiskelpoisia. Petolinnun törmäysriskien vähentämiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on kuitenkin toteutettava lieventämiskeinoja, joita on käsitelty erillisessä liitteessä.

Taulukko 64. *Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.*

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

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Vaikutukset asutukselle ovat maisemavaikutuksia. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa eikä kokonaisuutena myöskään mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Maisema ja rakennettu	Hankealueella muutokset ovat suurimmat, mutta maiseman tavanomaisuudesta ja vähäisestä käy-	ei vaikutusta	kohtalainen -(-)	kohtalainen -(-)	kohtalainen --

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
kulttuuriympäristö	töstä johtuen vaikutukset melko vähäiset. Voimaloiden lähialueen (0–7 km) avotilat koostuvat turvetuonta-alueesta, avoimista suoalueista ja Simojoen varren kapeahkoista viljelyalueista. Vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti Simojoen varrella sijaitsevalle asutukselle, joka on toisinaan hyvin lähellä voimaloita. Simojoen varrella on myös useita paikallisesti merkittäviä rakennettuja kohteita, vanhaa ja perinteistä rakennuskantaa ja pienpiirteistä kylämaisemaa, joka muuttuu teknologisemmaksi Leilisuon voimaloiden myötä. Paikoin kasvillisuus kuitenkin estää voimakkaasti näkymiä. Vaihtoehdossa VE3 muutos on osin voimakkaampaa suuremmasta voimalamäärästä johtuen.				
	Välialueella (7–14 km) Simon keskustaajamassa vaikutukset jäävät melko vähäisiksi, sillä taajaman rakenteet muodostavat voimakkaita näköesteitä, ja näkyessäänkin Leilisuon voimalat jäävät toiminnassa olevien voimaloiden taakse osin katveeseen. Merkittävimpiä vaikutukset ovat Martimoaavan suoalueelle, jossa lähes luonnontilaisen avoimen erämaan virkistysmaisema muuttuu teknologisemmaksi tuulivoimaloiden myötä. Vaihtoehdossa VE3 muutos on osin voimakkaampaa suuremmasta voimalamäärästä johtuen	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen -(-)
	Kaukoalueella (14–25 km) voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä pimeällä.	ei vaikutusta	vähäinen (-)	vähäinen (-)	vähäinen -
Muinaisjäännökset	Hankealueelta tunnetaan 6 muinaisjäännösaluetta tai -kohdetta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueelle näistä sijoittuu 2 ja kaikki 6 sijoittuvat vaihtoehdon VE3 hankealueelle. Muinaisjäännöksistä yksi on rakkakuoppa, loput asuinpaikkoja. Lähin muinaisjäännösalue sijoittuu noin 110 m etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Lisäksi 3 kohdetta sijoittuu lähelle nykyisiä teitä, joita tullaan käyttämään tuulivoimaloiden huoltoteinä. Lähelle tuulivoimapuiston rakenteita sijoittuvat kohteet tulee merkitä maastoon ennen rakentamista, ettei niitä vahingoiteta rakentamisen aikana. Kokonaisuutena muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä kaikissa vaihtoehdoissa, kun riittävistä suojauksista rakentamisen aikana huolehditaan.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Maaperä, pinta- ja pohjavedet	Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Paikoin turvepohjaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaa-	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	tia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen, maakaapelien ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin tai mahdollisena maakaapelin alituksena Koivuojassa. Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan.				
Ilmanlaatu, ilmasto ja hiilijalanjälki	Valtaosa hankkeen elinkaarenaikaisista ilmastovaikutuksista syntyy alkuvaiheessa tuulivoimapuiston tarvitsemien materiaalien ja komponenttien valmistuksesta. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen ilmastovaikutusten välillä ei ole suurta keskinäistä eroa. Voimaloiden määrän vuoksi vaihtoehdon VE3 toteuttamisesta aiheutuu vaihtoehtoja VE1 ja VE2 enemmän ilmastopäästöjä. Toisaalta suurempi voimaloiden lukumäärä synnyttää käyttövaiheessa enemmän myönteisiä vaikutuksia, kun tuulivoimapuisto tuottaa enemmän vähäpäästöistä sähköä. Kokonaisuudessaan hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä se mahdollistaa vähäpäästöisemmän sähköntuotannon 0-vaihtoehdon korvaavaan tuotantoon verrattuna. Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun eikä se käsittele tuulivoimapuiston elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilmapäästöjä.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen metsät ovat pääosin nuoria talousmetsiä, suuri osa on turvekankaita. Hankealueen luontoarvot perustuvat pääosin suoluontoon. Suot ja pienvedet ovat kuitenkin luonnontilaltaan jossain määrin muuttuneita ojitusten, metsätalouden ja metsäautoteiden myötä. Huomionarvoinen kasvilajisto sijoittuu suoluontokohteille ja Martimoojan varrelle ja vaikutukset näihin ovat populaatiotasolla vähäisiä tai niitä ei muodostu lainkaan.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pesimälinnusto	Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen pesimälajistoon ovat vähäisiä kaikissa vaihtoehdoissa. Alueella esiintyy suojelullisesti arvokasta lintulajistoa, joka on pääosin melko tavanomaista. *Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille* hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Hankealueiden suot ovat linnustollisesti arvokkaimpia kohteita, mutta ne ovat pienialaisia ja parimäärät matalia. Vaikutukset linnustollisesti arvokkaisiin kohteisiin ovat vähäisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	Lähialueella pesivän uhanalaisen petolinnun osalta törmäys- ja estevaikutukset ovat merkittävimmät vaikutusmekanismit. Muiden lajien osalta herkkyys törmäysvaikutuksille arvioidaan vähäiseksi ja törmäysvaikutukset suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	suuri ---
Muuttolinnusto	Lintujen muutto alueella on vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Perämeren kaaren muuttoa tiivistävä vaikutus ei näy enää Leilisuon alueella. Leipiö-Sarvisuon tuulivoimapuisto voi ohjata muuttoa Leilisuon hankealueelle, mutta vaikutus todettiin seurannoissa vähäiseksi. Pääosa lintumuutosta kulkee lähempänä rannikkoa tai Leipiö-Sarvisuon länsipuolella. Hankealueella ei ole suurta merkitystä lepäily- ja ruokailualueina.	ei vaikutusta	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. EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin vaikutukset arvioitiin vähäisiksi, sillä niiden esiintyminen oli joko alhaista tai niiden merkittäviä elinympäristöjä ja ydinalueita ei tunnistettu alueelta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Natura-alueet, FINIBA/IBA-alueet	Martimoaapa-Lumiaapa-Penikoiden Natura-alueen osalta voimalat sijoittuvat niin etäälle Natura-alueesta, että suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei kohdistu vaikutuksia. Natura-alueen suojeluperusteena olevista Lintudirektiivin liitteen I lajeista kolmeen arvioidaan kohdistuvan korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset yhteen suojeluperustelajiin kohoavat merkittävyydeltään suuriksi. Vaikutukset muihin suojeluperusteena oleviin lajeihin ja Natura-alueen eheyteen jäävät vähäisiksi tai olemattomiksi. Vastaavat vaikutukset linnustoon pätevät myös Martimoaapa-Lumiaapa-Penikoiden FINIBA- ja IBA-alueen osalta. Muihin etäämpänä sijaitseviin Natura- tai IBA/FINIBA-alueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	suuri ---
Muut luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet	Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että edes potentiaalisia vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Ohjearvoja ylittäviä melu- tai varjostusvaikutuksia ei synny. Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä suurimmat haitalliset vaikutukset kohdistuvat luontoon, maisemaan, ääni- ja valo-olosuhteisiin sekä virkistyskäytölle. Suurimmiksi hyödyiksi koettiin vaikutukset kuntatalouteen ja verotuloihin sekä tiestön paraneminen. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE3. Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen sekä kiinteistöjen arvoon ovat vähäisiä kielteisiä kaikissa vaihtoehdoissa ja alueen saavutettavuuteen vähäisiä positiivisia. Vaikutukset virkistyskäyttöön ovat vähäisiä kielteisiä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja kohtalaisia kielteisiä vaihtoehdossa VE3. Asumisviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä kaikissa vaihtoehdoissa. Kokonaisuutena aiheutuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --
	<u>Metsästys</u> Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen. Hankealueen riistalajeihin vaikutukset arvioitiin osin kohtalaisiksi ja saalinmahdollisuus esim. hirven osalta voi heiketä osassa seurojen metsästysalueita. Hankealueella metsästyksen toimintaympäristö ja maisema tulevat jossain määrin muuttumaa, mutta muutos kohdistuu suhteellisen pienelle osalle seurojen nykyisistä vuokramaista eikä muutos lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto voi lisätä alueen virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään. Hankevaihtoehto VE3 vaikutukset Veitsiluodon erän metsästysalueisiin kohoavat kuitenkin kohtalaisiksi erityisesti seuraan kohdistuvien yhteisvaikutusten vuoksi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen --
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -
Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen	Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Rakentamisvaiheessa työllisyysvaikutukset seudulla voivat olla merkittävät.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
hyödyntäminen	Matkailuelinkeinolle vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä.				
	Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella luonnonvaroja voi edelleen hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemmin. Tiestön paraneminen helpottaa alueella liikkumista ja sitä kautta luonnonvarojen hyödyntämistä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Poroelinkeino	<u>Laidunmenetykset</u> Kesälaidunten merkitys paliskunnassa on korostunut. Kesälaidunten pinta-alanmenetysten osalta hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä. Hankkeen myötä menetetään lisäksi vähäisessä määrin porojen syys- ja talvilaidunalueita. <u>Laidunten käyttö ja poronhoitotyö</u> Laidunalueille aiheutuu epäsuoria häiriövaikutuksia mm. rakentamisen, liikenteen ja voimaloiden melun sekä visuaalisten häiriöiden osalta. Parhaan kesälaidunalueen, Martimo- ja Lumiaavan, eteläosan ja hankealueen välisen alueen laidunten käyttö voi muuttua ja erityisesti rauhalliset vasomisalueet kaventua. Porojen luontaiset laidunkiertoreitit voivat muuttua. Nykyisin reitit kulkevat hankealueen läpi keväisin ja syksyisin. Hankealueelle sijoittuvan siirtoaita-alueen menetys vaihtoehdossa VE3. Torosuon pohjoislaitaan sijoittuvien siirtoaitojen käyttö voi vaikeutua tai niitä tarvitsee muuttaa. Lisääntyvä liikenne aiheuttaa porokolaririskin kasvun rakentamisvaiheessa. <u>Sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset</u> Paliskunnan eteläosan alueen poronhoitajien toiminta-alue kapenee. Elinkeinon houkuttelevuus nuoremman polven silmissä voi heikentyä. Lisäksi porojen käyttäytymisen, poronhoitotyön tai poronhoitajien määrän muuttumisesta voi aiheutua työmäärän tai työn kuormittavuuden lisääntymistä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen -

28 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

28.1 Linnusto

Leilisuon hankkeesta aiheutuvien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan merkittävimmin hankealueen läheisyydessä pesivään uhanalaiseen petolintulajiin. Leilisuon hankkeen lisäksi samalle reviirille sijoittuu myös olemassa oleva Leipiön-Sarvisuon laaja, jo toiminnassa oleva tuulivoimapuistokokonaisuus, mikä lisää vaikutusten suuruutta. Leilisuon hankkeen toteutumisen jälkeen reviirin lintujen pesintämenestystä ja reviirinkäyttöä suositellaan seurattavan, jotta pystyttäisiin arvioimaan tuulivoimarakentamisen vaikutuksia lajin pesimämenestykseen ja voimaloiden vaikutuksia lajin liikkumiseen ja siten reviirin käyttöön. Seurannassa käytettävä menetelmä voidaan päättää myöhemmässä vaiheessa (gps-lähetin, maastoseuranta, yhdistelmä niistä).

Muun linnuston osalta vaikutukset arvioidaan siinä määrin vähäisiksi, että hankkeen toteutumisen jälkeistä seurantaa ei katsota tarpeelliseksi.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

28.2 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.

28.3 Poroelinkeino

Seurannan toteutus

Tuulivoimahankkeesta porotalouteen aiheutuvien vaikutusten seuraamiseksi voidaan perustaa työryhmä, johon kuuluu paliskunnan jäseniä, tuulivoimayhtiön edustajia ja edustaja Paliskuntain yhdistyksestä. Ryhmän tavoitteena olisi kehittää ja ylläpitää vuoropuhelua paliskunnan ja tuulivoimayhtiön välillä, jotta mahdolliset ongelmat tai epäkohdat voidaan tunnistaa nopeasti sekä sopeuttaa toimet tilanteen mukaisesti. Ryhmä suunnittelee ja toteuttaa tarpeen mukaan seurantaohjelman, jossa arvioidaan, miten hanke vaikuttaa porotalouteen.

Ensimmäisten operointivuosien ajan on syytä seurata tarkemmin porojen liikkumista alueella ja tarkemmasta seurannan kestosta sovitaan yhdessä paliskunnan kanssa huomioiden alueen erityispiirteet. Lisäksi seurataan ympäristön maankäytössä tapahtuvia muutoksia (mm. muut alueelle suunnitellut tuuli- tai aurinkovoimahankkeet), jotka voivat vaikuttaa vertailujakson seurantatuloksiin ja jotka voivat lisätä poronhoidolle aiheutuvia yhteisvaikutuksia. Seurannoista pitää sopia myös kirjallisesti, jotta kaikilla on sama käsitys vastuista ja velvollisuuksista.

Porojen hyödyntämistä alueista ja niissä tapahtuvista muutoksista sekä lieventämiskeinojen toimivuudesta saadaan tietoa ensisijaisesti paliskunnalta. Elinkeinon kannattavuuden osalta olennaista on porotaloudesta saatavien tuottojen ja poronhoitotöiden kustannusten suhde, jossa tapahtuvia hankkeesta aiheutuvia muutoksia voidaan arvioida mm. seuraavien tekijöiden perusteella:

- teurasporojen määrä ja kunto esim. vasaprosentin tai vasojen teuraspainojen avulla, joiden muutokset voivat kertoa häiriöistä laidunnusolosuhteissa
- poronhoidon toiminnan muuttuminen tai vaikeutuminen
- poronhoitotöiden määrän tai työkustannusten muutos alueella
- liikenne- ja muiden vahinkojen määrät
- poronhoitajien tai poronhoitoyhteisön sopeutuminen hankkeeseen.

Työryhmäpalavereissa osapuolet käyvät säännöllistä keskustelua hankkeen vaikutuksista sekä mahdollisten käyttöön otettujen lieventämiskeinojen toimivuudesta ja riittävyydestä, jotta poronhoitoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimoiminen onnistuu oikeudenmukaisesti. Arvioinnissa voidaan hyödyntää myös eri seurantamenetelmien tuloksia.

Seurantamenetelmät

Porojen käyttäytymiseen ja laidunten käyttöön kohdistuvien vaikutusten seuraamisessa ja todentamisessa toimiva menetelmä on porojen satelliittiseurantapantatietojen hyödyntäminen sekä ennen hankkeen rakentamista että rakentamisen ja toiminnan aikana. Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista seurantaa olisi hyvä tehdä vertailutiedon tuottamiseksi rakentamista edeltävältä ajanjaksolta.

Seurantapanta-aineistojen avulla voidaan seurata porojen hyödyntämiä laidun- ja vasomisalueita, porojen kulkureittejä sekä näissä rakentamisen myötä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia. On suositeltavaa tarkistaa, että pantojen kattavuus on riittävä ja tarvittaessa lisätä pantoja. Hankeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia porojen käyttäytymiseen ja liikkumiseen on hyvä seurata kolmivaiheisesti seuraavasti:

- 1. Ennen rakentamista tehtävä seuranta
- 2. Rakentamisenaikainen seuranta
- 3. Toiminnanaikainen seuranta

Seurantatuloksien käsittely olisi hyvä tehdä vähintään 1. ja 2. vaiheiden päätyttyä sekä tuulivoimapuiston oltua toiminnassa 3 vuotta. On kuitenkin hyvä muistaa, että GPS-pantojen tarjoamaan dataan liittyy epävarmuuksia esim. missä ja kuinka kauan kerättyä aineistoa säilytetään.

Mikäli tuulipuistossa on kameravalvontaa, voivat tuulivoimatoimija ja paliskunta keskustella mahdollisuuksista hyödyntää kameran välittämää kuvaa porojen paikantamisessa.

29 LÄHTEET

AFRY (2020). Finnish Energy – Low carbon roadmap. Final report. 1 June 2020. <https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf>

Akordi Oy, Paliskuntain yhdistys ja Suomen Tuulivoimayhdistys (2023). Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. s. 1–30.

Bentrup, G. (2008). Conservation Buffers—Design guidelines for buffers, corridors, and greenways. Gen. Tech. Rep. SRS–109. Asheville, NC: US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 110 p., 109.

BirdLife Suomi (2021). FINIBA, IBA ja MAALI-alueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>

CO2data (2023). Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elinkaaritietokanta]

Colman, J.E, Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., Lilleeng, M., Rapp, K. og Røthe, G. (2014). Sluttrapport Vindrein og KraftRein. Effekter fra vindparker og kraftledninger på frittgående tarnrein og villrein. Delprosjektene Kjøllefjord, Essand, Fakken og Setesdalen. Institut for biovitenskap, Universiteit I Oslo, og Institutt for Naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. 84 s.

Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.

Digita Oy (2022). TV:n karttapalvelu. Viitattu 6/2022. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>

Esseen P.-A. (2006). Edge influence on the old-growth forest indicator lichen Alectoria sarmentosa in natural ecotones. Journal of Vegetation Science 17(2): 185–194.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. et al. Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer. Landscape Ecol 36, 2673–2689 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01263-1>

Energiateollisuus ry (2023). Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 13.1.2023. <https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf>

FCG Finnish Consulting Group Oy (2021). Simojokivarren osayleiskaava, Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön selvitys (2019).

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy (2012–2021). Linnustovaikutusten arviointeja ja linnustovaikutusten seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa ja rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella.

Finanssialan keskusliitto (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje.

Finavia (2018). Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona. <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>

Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P.S. *et al.* Hearing in reindeer (*Rangifer tarandus*). *J Comp Physiol A* 187, 265–269 (2001). https://doi.org/10.1007/s003590100198

Gasum Oy (2020). Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyo_2020_julkinen-versio-1.pdf>

Geologian tutkimuskeskus GTK (2022). Turvevarojen tilinpito -palvelu. Luettu 11.3.2022. <http://gtkdata.gtk.fi/Turvevarojen_tilinpito/>

Geologian tutkimuskeskus GTK (2023). GTK:n paikkatietotuotteet. <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. Saatavilla:

<https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf>

Göransson, B. (2012). How dangerous are wind turbines in cold climate and can we do something about it? <http://winterwind.se/2012/download/6b_Bengt_Gransson.pdf>

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.

Hiilineutraalisuomi.fi (2023). Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:8, Ympäristöministeriö. Helsinki. 78 s.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

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>

Ilmatieteen laitos (2022a). Ilmasto-opas. Etelä-Lappi- merellistä ja mantereista ilmastoa. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/etela-lappi-merellista-ja-mantereista>

Ilmatieteen laitos (2022b). Suomen tutkaverkko. <http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>

Jyväskylän yliopisto (2018). Imperia-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/

Jyväskylän yliopisto (2023). LIPAS-tietokanta, WMS-rajapinta. Viitattu 5/2023. <https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyo/lipas-liikuntapaikat.fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot>

Kainuun liitto (2022). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi -raportti. Ramboll Finland: Savikko, H., S. Rintamöki & J. Hokkanen. 28.4.2022. <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2022/05/Kainuun-tuulivoima-maakuntakaavan-aluetalousvaikutusten-arviointi-28042022-1.pdf>

Koistinen, J. (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. (2021). Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925s.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017 (Finlex).

Lapin liitto (2020). Lapin Green Deal- tiekartta. <https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2021/04/Lapin-Green-Deal-tiekartta-9-4-2021.pdf>

Lapin liitto (2022). Lapin tuulivoimaselvitys 2022 -hanke. <https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/lapin-tuulivoimaselvitys-2022-hanke/>

Lapin liitto (2023a). Lappi-Sopimus. Viitattu 19.9.2023. <https://www.lapinliitto.fi/aluekehitys/lappi-sopimus/>

Lapin liitto (2023b). Maakuntakaavoitus, Voimassa olevat maakuntakaavat ja Vireillä olevat maakuntakaavat. <lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/>

Lapin liitto (2011). Länsi-Lapin maakuntakaavan taustaselvitykset. Maisema ja luonnonympäristö.

Lapin Lintutieteellinen Yhdistys ry (2016). Lapin maakunnallisesti tärkeät lintualueet.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. (2002). Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (nro 4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. < https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimalaohje.pdf>

Liikennevirasto (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Liikenne- ja viestintävirasto (2014). Ilmailulaki 864/2014.

LiVM 10/2014 vp - HE 221/2013 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle tietoyhteiskuntakaareksi sekä laeiksi maankäyttö- ja rakennuslain 161 §:n ja rikoslain 38 luvun 8 b §:n muuttamisesta. Valiokunnan kannanotot <https://www.stuklex.fi/fi/vm/2014/livm20140010>

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

Lounasheimo, J., Karhinen, S.; Grönroos, J., Savolainen, H., Forsberg, T., Munther, J., Petäjä, J. & Pesu, J. (2020). Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. <http://hdl.handle.net/10138/316216>

Luonnonsuojelulaki (9/2023) ja -asetus (160/1997).

Luonnonvarakeskus (2019). Puuston ikä ja kasvupaikkatiedot. <http://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html>

Luonnonvarakeskus (2022). Luonnonvarakeskus, metsästys, 2022. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2022>

Luonnonvarakeskus (2023a). Metsävarat. [tilastotietokanta]

Luonnonvarakeskus (2023b). Suurpetohavainnot, 2023. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>

Luontodirektiivi (1992/43/ETY)

Maisema-arkkitehdit Byman Ruokonen Oy (2001). Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Maanmittauslaitos (2021). Maastotietokanta <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Menzel C. & Pohlmeyer K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.

Metsäkeskus (2023a). Metsävarakuviot, WFS-rajapinta. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>

Metsäkeskus (2023b). Avoin metsätieto, WMS-rajapinta. Luettu viimeksi 20.9.2023. https://rajapinnat.metsaan.fi/geoserver/Avoinmetsatieto/habitat/ows

Metsälaki (1093/1996).

Metsästyslaki (28.6.1993/615)

Moen, J. & Jonsson, B. (2003). Edge Effects on Liverworts and Lichens in Forest Patches in a Mosaic of Boreal Forest and Wetland. Conservation Biology. 17: 1523–1739.

Motiva (2022). Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. Viitattu 17.11.2022. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa>

Muhonen, M. & M. Savolainen (2013). Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja Maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013.

Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009

Museovirasto (2022). Museoviraston INSPIRE-aineistot.
Mäkelä, K. & Salo, P. (2021). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.
Nieminen & Ahola (2017). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.
Opetusministeriö (1963). Suomen muinaismuistolaki 295/1963.
Paliskuntain yhdistys (2014). Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. 1–50 s.
Paliskuntain yhdistys (2023a). Isosydänmaa. <https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/isosydanmaa/> (viitattu: 28.9.2023)
Paliskuntain yhdistys (2023b). Taulukoita paliskuntien poroluvuista 2016-2021. Excel-taulukko.
Paliskuntain yhdistyt (2023c). Poromieslehti 1/2023. Taulukoita paliskuntien poroluvuista.
Pohjalainen, S. (2018). Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. Saatavissa: <https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>
Pohjoismaiden ministerineuvosto (2002). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön.
Pohjois-Pohjanmaan liitto (2013). Mannertuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi.
Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kuntakohtainen inventointiraportti, Ii
Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016a). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.
Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016b). Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. 59 s.
Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018a). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen, maakuntakaavojen yhdistelmäkartta.
Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018b). Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja selostus.
Poronhoitolaki 848/1990. Viitattu 15.3.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1990/19900848>
Pykälä J. (2019). Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkälille. Metsätieteen aikakauskirja 2019-10170. Katsaus. 21 s. https://doi.org/10.14214/ma.10170
Päivinen J., Heinonen P., Korhonen K.-M. & Leinonen J. (2011). Teoksessa: Päivinen J., Björkqvist N., Karvonen L., Kaukonen M., Korhonen K.-M., Kuokkanen P., Lehtonen H. & Tolonen A. (toim.), Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas, Metsähallitus. pp. 12–24.
Ryttäri, T., Kalliovirta, M. & Lampinen, R. (2012). Suomen uhanalaiset kasvit. Tammi.
Sammaltyöryhmä (2021). Suomen sammalien levinneisyys metsäkasvillisuusvyöhykkeissä ja ELY-keskuksissa. – Suomen ympäristökeskus. 23.6.2021. <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Lajiensuojelutyo/Eliotyoryhmat/Sammaltyoryhma/Suomen_sammalet>
Sagar, M. & Garrett, P. (2023). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ra-tings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf>
Schöll, Eva Maria, and Ursula Nopp-Mayr. "Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub-and woodlands." Biological Conservation 256 (2021): 109037. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037.

Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. (2004). Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s

Simon kunta (2023). Kiinteistöverotus. Viitattu 28.9.2023. <https://www.simo.fi/tekniset-palvelut/asuminen/kiinteistoverotus/>

Sitra (2021). Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.

Skarin, A., Sandström, P. & Moudud, A. (2018). Out of sight of wind turbines – Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution. 2018; 1–14. https://doi.org/10.1002/ece3.4476

Sopimus Euroopan lepakoiden suojelusta (EUROBATS, SopS 104/1999).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (525/2015).

Suomen lajitietokeskus (2021 ja 2022). Laji.fi-tietokanta. Aineistopyynnöt 8.12.2021 ja 25.2.2022. <https://laji.fi/>

Suomen luonnonsuojeluliitto (2022). Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Tammikuu 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto. <https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2014). Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2020). Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022a). Talvella tuulee eniten. Viitattu 17.11.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022b). Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 18.11.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023a). Tuulivoimatuotanto kasvoi 41 prosenttia vuonna 2022. Tiedotteet 12.1.2022. Viitattu 13.1.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022>

Suomen tuulivoimayhdistys ry (2023b). Tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon. Viitattu 19.9.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutus-kiinteistojen-arvoon>

Suomen tuulivoimayhdistys ry (2023c). Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Viitattu 28.9.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero>

Suomen ympäristökeskus (2011). ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Ilmasto-opas. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>

Suomen ympäristökeskus (2023). Avoin tieto –paikkatietopalvelut.

Suomen ympäristökeskus (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Suomen ympäristökeskus, Luonnonvarakeskus, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat (2023). Poronhoidon paikkatiedot -aineisto, Isosydänmaan paliskunta.

Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Syrjänen, K., Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., . . . Luontoympäristöosasto. (2016). Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen: METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet (2016–2025). Ympäristöministeriö.

Taloustutkimus (2021). Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>

Tilastokeskus (2023a). Kuntien avainluvut (Simo, Koko Suomi). Viitattu 20.2.2023.

Tilastokeskus (2023b). Ruututietokanta 2022, 250 m x 250 m <https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>

Tilastokeskus (2023c). Polttoaineluokitus 2023. <https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx>

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. (2014). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21s. + liitteet.

Traficom (2020). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 7.9.2020. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf>

Tuuliatlas (2022). Vuoden tuulennopeus 2500m. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/#>

Tuulivoima-lehti (2.12.2022). Anna Tiihonen, Suomen Tuulivoimayhdistys. Muovikomposiitin kierrätykseen löydettiin yksi ratkaisu suomalaishankkeessa.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes (2023). Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Kaivosrekisteri/index.html#>

Työ- ja elinkeinoministeriö (2013). Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Työ ja elinkeinoministeriö (2017) Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-229-3>

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

Valtioneuvoston asetus eräistä vesialueelle sijoitettavista johdoista (146/2018).

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (YM/2017/81).

Valtioneuvoston Policy brief 11/2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. <https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903>

Vesilaki (587/2011).

Viestintävirasto (2016). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti

Väistö, E. (2018). Kasvillisuuden rakenne erityyppisissä metsien reunoissa. Pro Gradu. Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta.

Väylävirasto (2022). Liikenneaineistot.

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. Saatavilla: <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>

Ympäristöhallinto (2023). Leipiön laajennuksen arviointiselostus 2026. Julkaistu 18.6.2019, Päivitetty 5.6.2023. <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/leipion-tuulivoimapuiston-laajennus-simo>

Ympäristöministeriö (1993b). Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö (1999). Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Ympäristöministeriö (2013a). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö ja Lapin elinkeino, liikenne ja ympäristökeskus (2013b). Mutterikuistien kylät – Simon kulttuuriympäristöohjelma. Suomen ympäristö 9/2013. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/42383/SY_9_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
Ympäristöministeriö (2016a). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.
Ympäristöministeriö (2016b). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021). Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. https://www.ymparisto.fi/punainenlista
Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021a). Eteläinen Lappi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2021 VAMA 2021