

FCG ●

Finnish
Consulting
Group



Simon kunta

Leilisuon tuulivoimapuis- ton yleiskaava

KAAVASELOSTUS (VALMISTELUVAIHE)

FCG Finnish Consulting Group Oy

9.10.2023

Sisällysluettelo

1	Perus- ja tunnistetiedot.....	7
1.1	Tunnistetiedot	7
1.2	Kaavan tausta ja tarkoitus	7
2	Tiivistelmä	8
2.1	Kaavaprosessin vaiheet	8
2.2	Yleiskaavan sisältö	9
2.3	Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus	9
3	Osallistuminen ja vuorovaikutus	11
3.1	Osalliset	11
3.2	Osallistuminen.....	12
4	YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa	13
4.1	YVA-menettely	13
4.2	YVA-vaihtoehdot	14
4.3	Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn	17
4.4	Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi	18
5	Suunnittelun tavoitteet	20
5.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset.....	20
5.2	Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle.....	21
5.3	Alueelliset tavoitteet	22
5.4	Simon kunnan tavoitteet.....	23
5.5	Hankkeesta vastaavan tavoitteet.....	23
5.6	Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet	23
6	Yleiskaavan suunnittelun eteneminen	24
6.1	Kaavoituksen vireilletulo (loppuvuosi 2021 – alkuvuosi 2022)	24
6.2	Yleiskaavan valmisteluvaihe (syksy 2023)	24
6.3	Yleiskaavan ehdotusvaihe (kevät 2024)	24
6.4	Yleiskaavan hyväksymisvaihe (kesä 2024)	25
7	Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset.....	26
7.1	Yleiskaavaluonnos	26
7.1.1	Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE1	26
7.1.2	Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE2	27
7.2	Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö.....	27
7.3	Yleiskaavan merkinnät ja määräykset	28
7.4	Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset.....	30
8	Yleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset.....	30
8.1	Arvioidut ympäristövaikutukset	30
8.2	Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset	31
8.3	Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin	31

8.3.1	Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin	31
8.3.2	Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)	32
8.3.3	Länsi-Lapin maakuntakaava	35
8.3.4	Yleis- ja asemakaavat	41
8.3.5	Vireillä olevat kaavat ja muut maankäyttösuunnitelmat	44
8.3.6	Yleiskaavan suhde alueen voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin	44
8.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen	45
8.4.1	Kaava-alueen maankäytön nykytilakuvaus	45
8.4.2	Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö	46
8.4.3	Yleiskaavan vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen	49
8.5	Vaikutukset muinaisjäänneksiin	52
8.5.1	Lähtötiedot	52
8.5.2	Nykytila	53
8.5.3	Vaikutukset	56
8.6	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	57
8.6.1	Vaikutusten tunnistaminen	57
8.6.2	Vaikutusalue	58
8.6.3	Näkymäalueanalyysi	60
8.6.4	Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytila	63
8.6.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	76
8.7	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon	108
8.7.1	Maa- ja kallioperä	108
8.7.2	Pintavedet	115
8.7.3	Pohjavedet	117
8.7.4	Kasvillisuus ja luontotyypit	119
8.7.5	Linnusto	127
8.7.6	Muu eläimistö	140
8.7.7	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	145
8.8	Meluvaikutukset	153
8.8.1	Melun kokeminen	153
8.8.2	Melun ohjeavot	154
8.8.3	Lähtötiedot ja menetelmät	155
8.8.4	Nykytila	156
8.8.5	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu	157
8.8.6	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu	157
8.8.7	Matalataajuinen melu	160
8.9	Varjostus- ja välkevaikutukset	163
8.9.1	Varjovälkkeen muodostuminen	163
8.9.2	Ohje- ja raja-arvot	163
8.9.3	Varjovälkkeen lähtötiedot ja menetelmät	163
8.9.4	Nykytila	164

8.9.5	Välkevaikutukset	165
8.10	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	168
8.10.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	168
8.10.2	Vaikutukset asumisviihtyvyyteen	169
8.10.3	Vaikutukset virkistyskäyttöön, ulkoiluun ja marjastukseen	171
8.10.4	Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon	174
8.10.5	Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen.....	175
8.10.6	Vaikutukset metsästykseseen ja riistaan	177
8.11	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	180
8.11.1	Vaikutukset työllisyyteen	180
8.11.2	Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen.....	182
8.11.3	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	182
8.11.4	Vaikutukset matkailuun.....	183
8.11.5	Vaikutukset poroelinkeinoon	183
8.11.6	Laidunmenetykset	188
8.12	Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön	195
8.12.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	195
8.12.2	Nykytila.....	196
8.12.3	Vaikutukset.....	201
8.13	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	206
8.13.1	Nykytilanne.....	206
8.13.2	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen.....	207
8.13.3	Vaikutukset tutkien toimintaan.....	208
8.13.4	Vaikutukset viestintäyhteyksiin.....	208
8.14	Turvallisuus- ja ympäristöriskit.....	208
8.14.1	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit.....	209
8.14.2	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	209
8.14.3	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	210
8.14.4	Tulipaloriski	211
8.14.5	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit.....	211
8.15	Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun.....	212
8.15.1	Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen	212
8.15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	213
8.15.3	Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta.....	214
8.15.4	Materiaali- ja tuotevaihe.....	214
8.15.5	Rakentamisvaihe	215
8.15.6	Käyttövaihe.....	216
8.15.7	Toiminnan päättyminen	217
8.15.8	Nykytila.....	218
8.15.9	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	219
8.15.10	Ilmastonmuutoksen vaikutukset.....	222

8.16	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	223
8.16.1	Yhteisvaikutukset maisemaan	226
8.16.2	Yhteisvaikutukset linnustoon	229
8.16.3	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	230
8.16.4	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	230
8.16.5	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset	231
8.16.6	Poroelinkeinoon kohdistuvat yhteisvaikutukset	232
8.16.7	Radio- ja antenni-tv-vastaanottoon liittyvät vaikutukset.....	233
9	Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus	233
9.1	Tarvittava maa-ala.....	233
9.2	Tuulivoimapuiston rakenteet	234
9.2.1	Tuulivoimaloiden rakenne.....	234
9.2.2	Tuulivoimalan konehuone.....	236
9.2.3	Lentoestemerkinnot	236
9.2.4	Tuulivoimaloiden perustamistekniikat.....	237
9.3	Sähkösiirron rakenteet	238
9.4	Tieverkosto	239
9.5	Tuulivoimapuiston rakentaminen	239
9.6	Huolto ja ylläpito	241
9.7	Käytöstä poisto.....	241
9.8	Turvaetäisyydet	242
10	Toteutuksen ajoitus ja seuranta.....	244
10.1	Rakennusluvut ja toteutusaikataulu.....	244
10.2	Melu- ja varjostusmallinnuksien päivittäminen	244
10.3	Tutka- ja radiojärjestelmät	244
10.4	Maanvuokrasopimukset ja korvaukset	244
10.5	Muinajäännösten huomioon ottaminen	244
10.6	Happamat sulfaattimaat	244
10.7	Pelastustoimiin varautuminen	245
10.8	Ehdotus ympäristövaikutuksen seurantaohjelmaksi	245
11	Yhteystiedot	248
12	Lähteet.....	249

Liitteet

Liite 1. Leilisuon tuulivoimayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma, 4.10.2023

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 3. Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvasovitteet, 19.4.2023

Liite 4. Arkeologinen inventointi, 15.9.2021

Liite 5. Luontoselvitys, 5.10.2023

Liite 6. Natura -arviointi, 5.10.2023 SALASSAPIDETTÄVÄ (julkisuuslaki 24 §), VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN

Liite 7. Asukaskyselyn tulokset, 23.8.2022

Liite 8. Melu- ja varjostusmallinnusraportti, 14.4.2023

FCG:n kaavaa laativaan työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Tehtävä
Erika Brusila FM, maantiede	Projektipäällikkö, vastaava kaavanlaatija Vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen
Terhi Wendelin FM, maantiede	Suunnittelija Vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen
Sini Ollila LuK, maantiede	Suunnittelija Paikkatieto
Jari Alatalo Artenomi	Piirtäjä Kaavan piirtäminen

FCG:n YVA työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Tehtävä
Leila Väyrynen Yo merkonomi, projektipäällikkö IPMA C	Projektipäällikkö, projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin Suunnitelma-asiakirjat, kuva-aineisto, paikkatiedot
Mika Jokikokko FM, biologi	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset
Harri Taavetti Merkonomi, linnustoasiantuntija	Linnustoselvitykset, vaikutusarvioinnit, eläimistö, Natura-alueet ja muut suojelualueet
Taru Toivanen Nuorempi asiantuntija	Metsästysseura- ja suurpetoyhdyshenkilö haastattelut, Metsästys, riista ja eläimistö raportointi sekä vaikutusten arviointi
Maija Aittola FM	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet vaikutusarvioinnit
Taina Ollikainen FM, suunnittelumaantiede	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, vaikutukset elinkeinoihin ja matkailuun, asukaskysely
Susanna Greus FM, maantiede	Paikkatietoaineistot, suunnitelma-asiakirja
Henna Ruuth FM, vesistötieteet	Suunnitelma-asiakirjat, vaikutukset meluun ja välkkeeseen
Aino Peltola FM, biologi	Natura-arviointi
Hilja Léman Maisema-arkkitehti MARK	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
Tiia Merta Insinööri, AMK, Ympäristötekniikka	Vaikutukset ilmastoon
Saara Aavajoki DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	Liikennevaikutukset
Henna-Riikka Rintamäki Insinööri AMK, ympäristötekniologia	Melu- ja välkemallinnukset sekä vaikutusarvioinnit, näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
Keski-Pohjanmaan Arkeologia-palvelu/ Hans-Peter Schulz	Arkeologinen inventointi ja vaikutustenarviointi

1 Perus- ja tunnistetiedot

1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Simon kunta
Kaavan nimi:	Leilisuon tuulivoimapuiston yleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Finnish Consulting Group Oy, Erika Brusila, FM Maantiede
Vireilletulo:	08.12.2021 (KH 29.11.2021 § 385)

1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus

Tämä kaavaselostus käsittelee Simon Leilisuon tuulivoimapuiston kaavoitusta.

Myrsky Energia Oy suunnittelee Simoon Leilisuon alueelle tuulivoimapuistohanketta, jossa on yhteensä 8 tuulivoimalaa.

Tuulivoimapuiston yleiskaavoituksen tarkoituksena on mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentaminen alueelle. Koska alueella ei ole tuulipuiston mahdollistavaa kaavaa, edellyttää hankkeen toteuttaminen yleiskaavan laatimista. Yleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Simon kunnanvaltuusto.

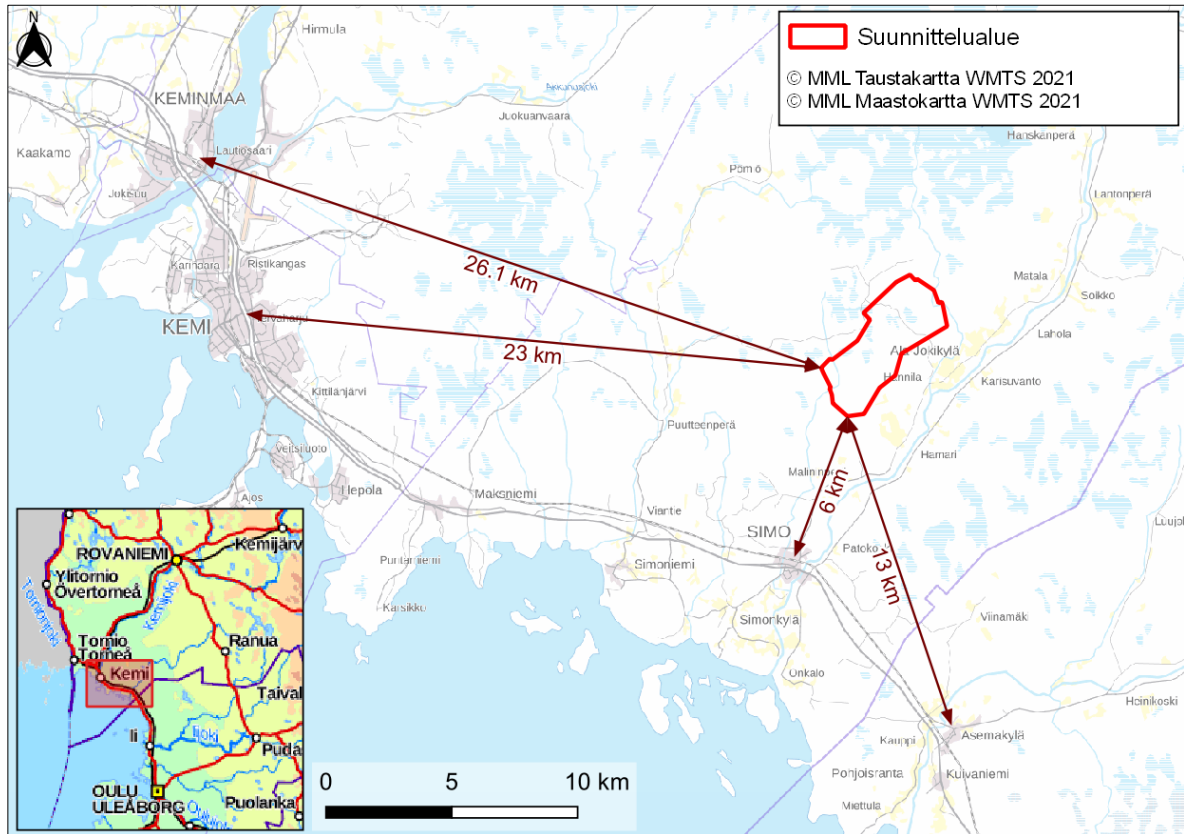
Yleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla).

Hankkeen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä.

Yleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen, sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

Myrsky Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Simon kunnalle, jonka kunnanhallitus on hyväksynyt 18.01.2021 § 6 ja päättänyt yleiskaavoituksen käynnistämisestä. Yleiskaava on tullut vireille Simon kunnanhallituksen päätöksellä (KH 29.11.2021 § 385) 08.12.2021. Kaavoitustyötä ohjaa Simon kunta. Kaavaa laativa konsultti on Erika Brusila (FM maantiede) FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Kaavoitusmenettely on tavoitteena saada päätökseen vuonna 2024.



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti.

2 Tiivistelmä

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

- Myrsky Energia Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Simon kunnalle, jonka kunnanhallitus on hyväksynyt 18.01.2021 § 6 ja päättänyt yleiskaavoituksen käynnistämisestä.
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma on tullut viireille Simon kunnanhallituksen päätöksellä (KH 29.11.2021 § 385) 08.12.2021.
- Hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen yleisötilaisuus järjestettiin Simon kunnan virastotalolla 21.12.2021. Tilaisuus järjestettiin koronatilanteen aiheuttamasta epävarmuudesta johtuen myös etäyleisötilaisuutena.
- Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 16.06.2022 Teamsin välityksellä.
- Simon kunnanhallitus on päättänyt 16.10.2023 § XXX asettaa Leilisuon tuulivoimapuiston yleiskaavan valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville 26.10.2023-2.1.2024 väliseksi ajaksi.
- Kaavan valmisteluvaiheen aineiston nähtävilläoloaikana järjestetään hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus PP.KK.2023 klo xx.xx. Tilaisuus järjestetään etäyleisötilaisuutena.

- Simon kunnanhallitus päättää asettaa Leilisuon tuulivoimapuiston yleiskaavan ehdotusvaiheen aineiston ja kaavaehdotuksen MRL:n 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville.

Luettelo täydentyy ja tarkentuu kaavaprosessin edetessä.

2.2 Yleiskaavan sisältö

Leilisuon tuulivoimapuiston yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla).

Kaava-alueesta vain muutaman prosentin osuudelle osoitetaan rakentamista.

Yleiskaava mahdollistaa laajimmillaan yhteensä 8 tuulivoimalan rakentamisen kaava-alueelle.

Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, muuntamoista, sekä voimaloita yhdistävistä maakaapeleista ja teistä.

Suunnittelualueella tuotettu sähkö on suunniteltu siirrettävän valtakunnanverkkoon nykyisen Fingridin 400 kV:n voimajohtolinjan varrelle rakennettavan Simojoen sähköaseman kautta. Uusia ilma-johtoja ei rakenneta, sähkönsiirto tapahtuu suunnittelualueella maakaapeleiden avulla.

Valtaosa kaava-alueesta säilyy metsätalousalueena ja on merkitty kaavaan maa- ja metsätalousvaltaisena alueena M-1-merkinnällä.

Kaavassa on annettu voimaloiden korkeuteen ja rakentamistapaan liittyviä määräyksiä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Kaavassa on osoitettu muinaisjäännökset sm-merkinnällä ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet luo-merkinnällä.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu tehdään osana hankesuunnittelua yleiskaavoituksen alkuvaiheessa (tv-alueet). Tuulivoimalaitosten sijaintiin vaikuttavat luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusanalyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyydet optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Alueella on suoritettu tuulimittauksia, joiden tulosten avulla voidaan varmistua tuulivoimalaitosten tarkoituksenmukaisesta sijoittelusta. Tv-alueiden sisällä voimaloiden lopulliset sijainnit määritellään rakennuslupavaiheessa.

2.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Suunniteltu tuulivoimapuiston alue sijoittuu Simon keskiosaan Leilisuon alueelle noin 6 kilometriä Simon keskustasta koilliseen. Etäisyyttä Kemin keskustaan 23 kilometriä ja Keminmaahan 26 kilometriä.

Suunnittelualuetta lähimpänä sijaitsevat asutuskeskittymät ovat Hamarin ja Karisuvannon kylät Simojokivarressa yli kahden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Lähin taajama-alue on Simon

aseman seudulla lähimmillään yli viiden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Muita lähistölle sijoittuvia taajamia ovat Simon kirkonkylä (10 km), Iin Kuivaniemen Asemakylä (12 km) ja Maksniemi (14 km).

Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä. Suunnittelualueella ei ole peltoalueita. Suunnittelualueelle sijoittuu runsaasti turvemaita, joista osa on ojitettu. Myös ojittamattomia suoalueita sijoittuu suunnittelualueen lounais-, etelä ja itäosiin. Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee Torosuon turvetuotantoalue. Lähiseudulla on muutamia maa-aineksenottoaikoja, joista lähin on Tiirola noin 1,9 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Lähimmät laajemmat peltoalueet, joiden ympäristössä on myös nauhamaista asutusta, sijoittuvat suunnittelualueen itäpuolelle Ala-Jokikyliin Pohjoispuolentien ja Simojoen varteen joen länsi-pohjoispuolelle. Suunnittelualueen koillispuolelle sijoittuu laaja Martimoaavan suoalue.

Alue on topografialtaan suhteellisen tasaista, korkeus merenpinnasta vaihtelee eteläosien noin 40 metristä pohjoisosan noin 65 metriin.

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

Suunnittelualueen kaakkoispuolella virtaa Simojoki lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä Suunnittelualueesta ja noin 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Suunnittelualueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle suunnittelualueen rajasta.

Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009). Alle 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Simon rannikon kulttuurimaisemat noin 8 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista lounaaseen. Alle 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijaitsee 13 RKY-kohdetta. Suunniteltuja voimaloita lähin RKY 2009 -kohde on Simon rautatieasema noin 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista lounaaseen.

Suunnittelualueelle sijoittuu kolme muinaisjäännettä.

Suunnittelualueella ei sijaitse Natura-alueita, tai luonnonsuojelualueita. Lähin Natura-alue, Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat (FI1301602), sijoittuu suunnittelualueen pohjoispuolelle, noin 1,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Suunnittelualue sijoittuu koskiensuojelulla suojellulle Simojoen vesistön alueelle (MUU120042).

3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

3.1 Osalliset

Osallisia ovat:

- maanomistajat
- ne, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmisteilla oleva kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:
 - kaavan vaikutusalueen asukkaat
 - yritykset ja elinkeinonharjoittajat
 - virkistysalueiden käyttäjät
 - kaavan vaikutusalueen maanomistajat ja haltijat
- Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - asukkaita edustavat yhteisöt kuten asukas yhdistykset sekä kylätoimikunnat
 - tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt kuten luonnonsuojeluyhdistykset
 - elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt
 - erityistehtäviä hoitavat yhteisöt tai yritykset kuten energia- ja vesilaitokset
 - Edellä mainittuja ovat:
 - Cinia Group Oy
 - Digita Networks Oy
 - DNA Oy
 - Edzcom Oy (Ukkoverkot)
 - Elenia Oy
 - Elisa Oy
 - Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry
 - Metsänhoitoyhdistys Lappi
 - Isosydänmaan Paliskunta
 - Paliskuntain yhdistys
 - Simon riistanhoitoyhdistys ry
 - Alaniemen Metsästäjät
 - Simon Alajoen Linnustajat
 - Viantienjoen Metsästysseura ry
 - Veitsiluodon Metsämiehet ry
 - Kemi Tornion Lintuharrastajat Xe-nus ry
 - Valajanaavan yhteismetsä
 - Tornator
 - Leipiön tiekunta
 - Hirvimaan metsäautotien tiekunta
 - Perämaan metsäautotien tiekunta
 - Sarvisuon metsäautotien tiekunta
- Viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - Fingrid Oyj
 - Simon kunta
 - Liikenne- ja turvallisuusvirasto Traficom

- Luonnonvarakeskus Luke
- Metsähallitus
- Lapin pelastuslaitos
- Lapin aluehallintovirasto
- Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
- Lapin liitto
- Tornionlaakson maakuntamuseo
- Puolustusvoimat, 3. Logistiikkarykmentti
- Suomen erillisverkot
- Väylä (Liikennevirasto)

3.2 Osallistuminen

Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (MRL 62 §).

Osallisilla ja kuntalaisilla on oikeus antaa kaavasta mielipide valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen nähtävilläoloaikana ja muistutus kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana. Annettuihin mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet.

Keskeisiltä viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä kaavan valmistelu- että ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet.

Kaavan vireilletulon ja valmisteluvaiheen nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuudet, joista tiedotetaan kuulutuksen yhteydessä. Kaavan ehdotusvaiheessa järjestetään tarvittaessa kolmas tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Leilisuon tuulivoimapuiston yleiskaavaa varten on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS). Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa on esitelty kaavan laatimisessa noudatettavat osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmät, kerrottu kaavoituksen päätavoitteet, suunnittelun eteneminen ja alustava aikataulu sekä kuvattu kaavoituksen yhteydessä laadittavat selvitykset ja vaikutustenarvioinnit.



Kuva 2. Yleiskaavoituksen vaiheet sekä osallistumismahdollisuudet.

4 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa

4.1 YVA-menettely

Vaikutusten arviointi on osa tuulivoimarakentamisen suunnittelua. Merkittävien tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Valtioneuvosto on lisännyt 14.4.2011 YVA-asetuksen 6§:n hankeluetteloon tuulivoimapuistot, joissa voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteen laskettu kokonaisteho on vähintään 30 MW. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) liitettä 1 on muutettu tuulivoiman osalta eduskunnan päätöksen mukaisesti seuraavasti: tuulipiston kokonaisteho on säilytetty osana YVA-kynnystä, mutta raja on nostettu 45 megawattiin. Muutos on astunut voimaan 1.2.2019.

Leilisuon tuulivoimapuistohankkeessa tarkastellaan tuulivoimalahanketta, jonka voimalaitosten määrä on yli 10 kappaletta ja kokonaisteho yli 45 MW, joten hankkeeseen sovelletaan automaattisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Yleiskaavaluonnosvaihtoehdot perustuvat YVA:n vaihtoehtoihin VE1 ja VE2, joissa on 8 tuulivoimalaa.

Arviointimenettelyn sisältö

Arviointimenettelyn sisältö	1.	Arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisen
	2.	Arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta tiedottamisen ja kuulemisen mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
	3.	Yhteysviranomaisen tarkastelun arviointiohjelmassa ja arviointiselostuksessa esitetyistä tiedoista ja kuulemisten yhteydessä annetuista mielipiteistä ja lausunnoista mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
	4.	Yhteysviranomaisen lausunnon arviointiohjelmasta
	5.	Yhteysviranomaisen perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista
	6.	Arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, mukaan lukien kansainvälistä kuulemistä koskevat asiakirjat, sekä perustellun päätelmän huomioonottamisen lupamenettelyssä sekä perustellun päätelmän sisällyttämisen lupaan.

Leilisuon suunnittelualueella on alun perin lähdetty arvioimaan yhdistetyn YVA-kaavamenettelyn avulla. Viranomaisilta saadun ohjeistuksen perusteella hankkeessa on kuitenkin lopulta päädytty erillisiin YVA- ja kaavamenettelyihin. Hankkeen YVA-menettely on käynnistynyt yhdistettynä YVA-kaavamenettelyinä vuonna 2021. Hankkeen OAS-YVA-suunnitelma oli nähtävillä 08.12.2021 – 21.01.2022.

Hanke on muuttunut ja tarkentunut YVA-ohjelman jälkeen mm. voimalamäärän, -sijoittelun ja hankerajauksen suhteen. Hankkeen YVA-ohjelma oli yhtä aikaa nähtävillä kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman kanssa 08.12.2021 – 21.01.2022.

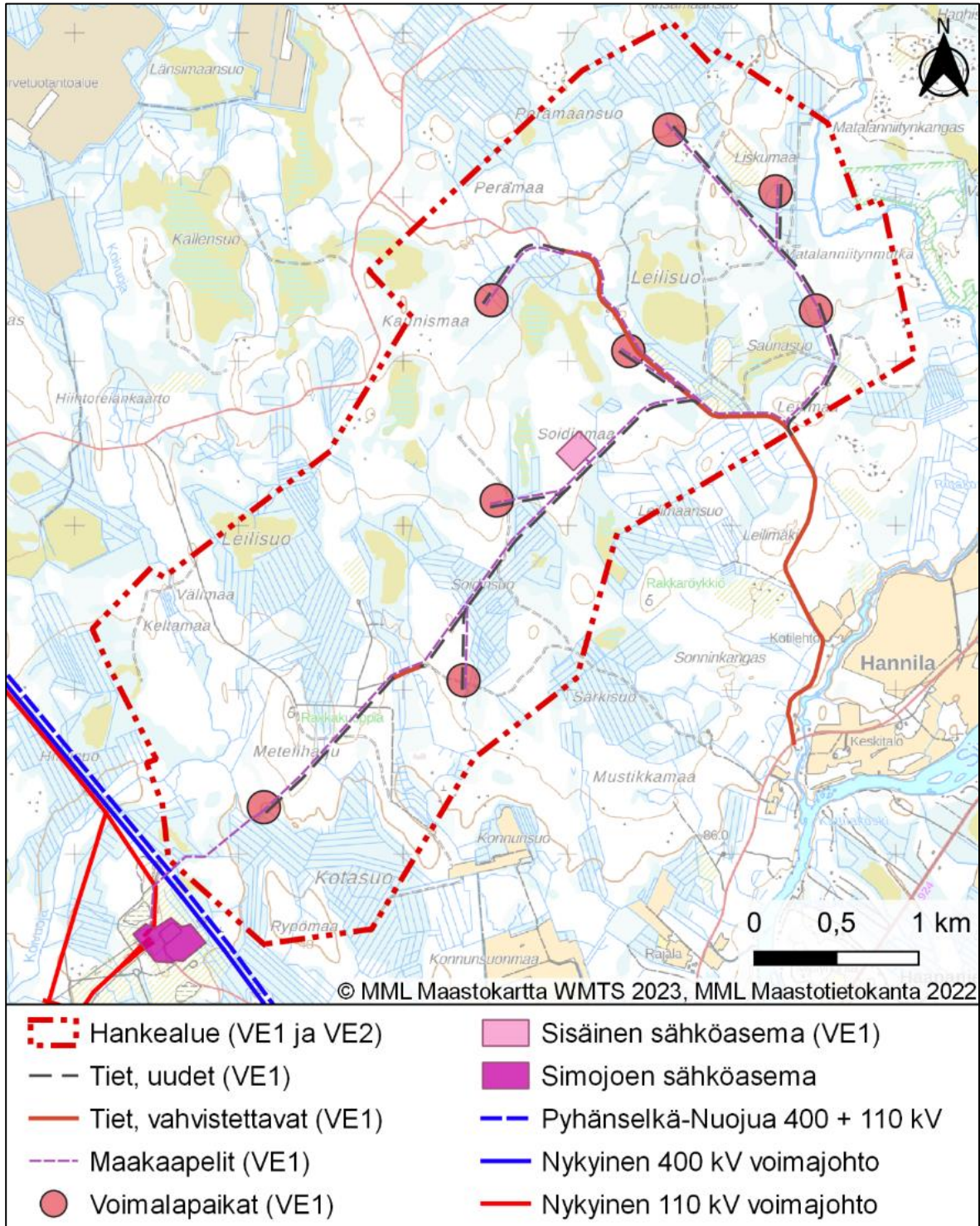
Hankkeen YVA-aineisto löytyy osoitteesta: www.ymparisto.fi/yleiskaavaSimonLeilisuontuulivoimaYVA

4.2 YVA-vaihtoehdot

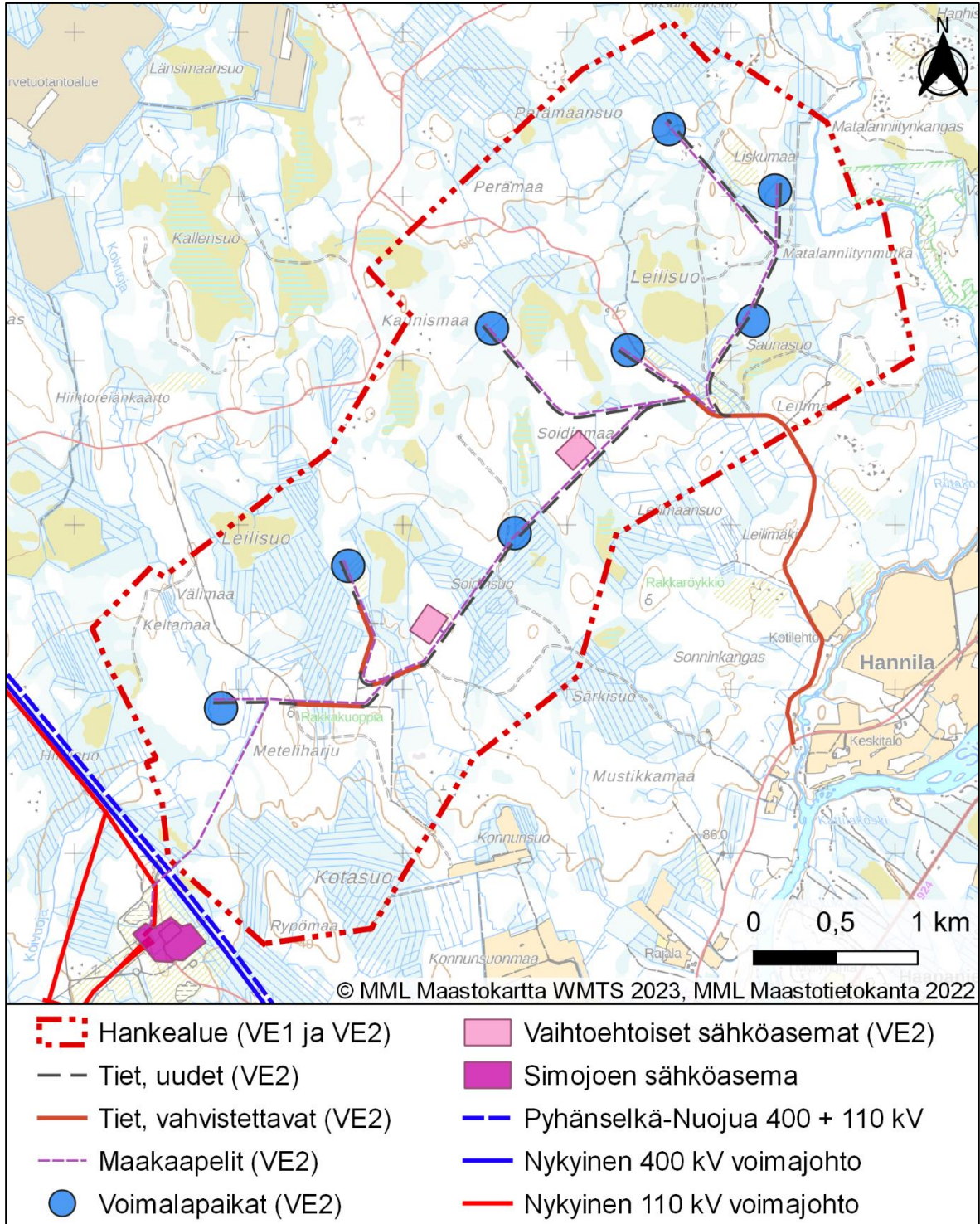
YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Hankkeen YVA-vaihtoehdot olivat seuraavat:

- VE0: hanketta ei toteuteta
- VE1: Leilisuon hankealueelle rakennetaan yhteensä 8 uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.
- VE2: Leilisuon hankealueelle rakennetaan yhteensä 8 uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä.
- VE3: Leilisuon hankealueelle rakennetaan enintään 14 uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Hankealueen raja-alue on laajempi kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2.

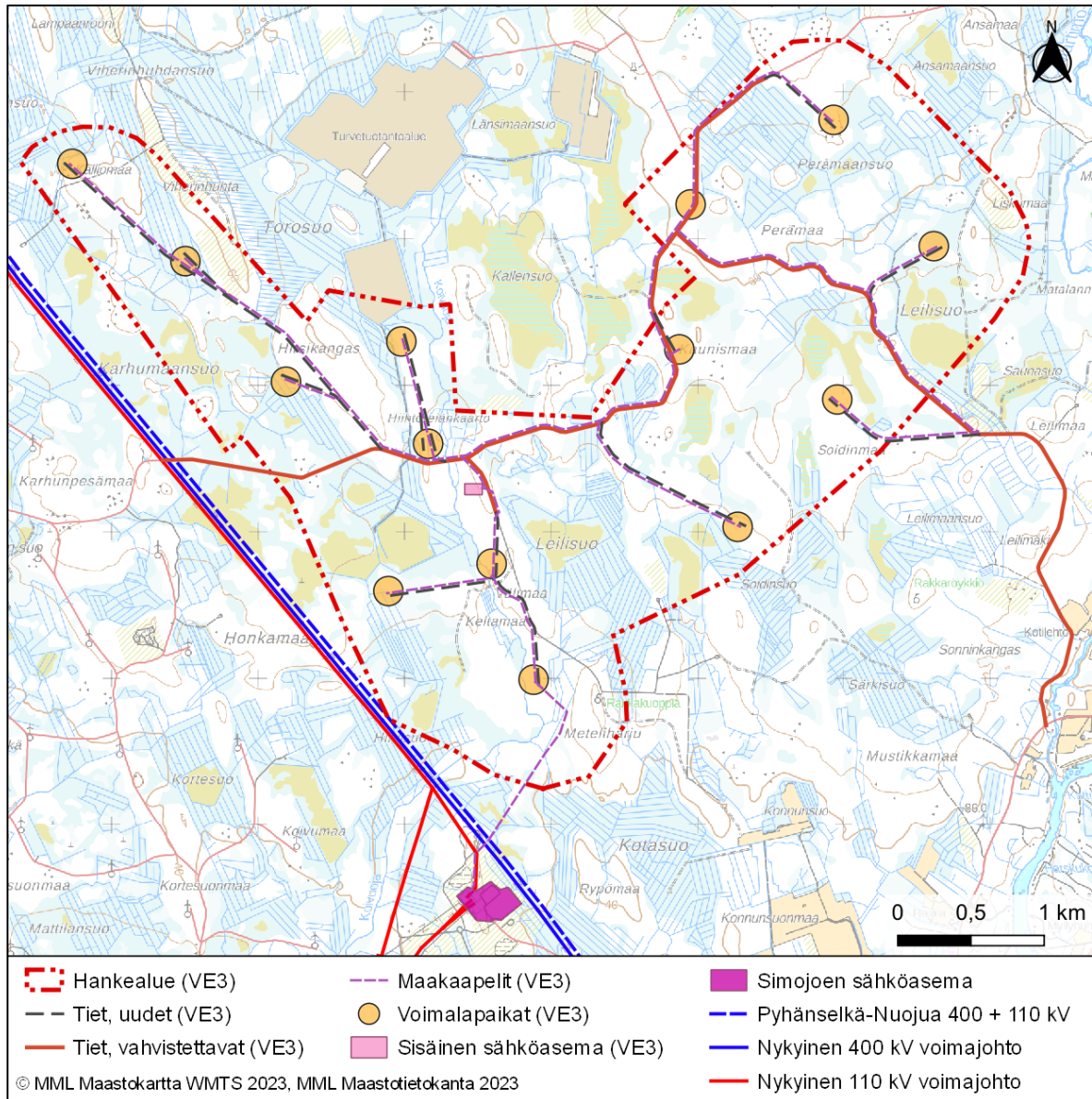
Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon suunnittelun alueen lounais-eteläpuolella sijaitsevan Fingrid Oyj:n Simojoen sähköaseman kautta. Sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla.



Kuva 3. Tuulivoimaloiden alustavat sijainnit (8 voimalaa) sekä tiestön ja sähkönsiirron rakenteet vaihtoehdossa VE1.



Kuva 4. Tuulivoimaloiden alustavat sijainnit (8 voimalaa) sekä tiestön ja sähkönsiirron rakenteet vaihtoehdossa VE2.



Kuva 5. Tuulivoimaloiden alustavat sijainnit (14 voimalaa) sekä tiestön ja sähkönsiirron rakenteet vaihtoehdossa VE3.

4.3 Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Tuulivoimapuiston yleiskaavan laatiminen toteutetaan rinnan YVA-menettelyn kanssa. **Yleiskaava-luonnosvaihtoehdot perustuvat YVA:n vaihtoehtoihin VE1 ja VE2, joissa on 8 tuulivoimalaa.**



Kuva 6. YVA-menettelyn suhde kaavaprosessiin.

4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi

Leilisuon tuulivoimapuistoleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä.

Suunnittelualueelle on tehty maastokausilla 2021-2023 YVA-menettelyn ja tuulivoimayleiskaavan edellyttämät kattavat luontoselvitykset:

- Pöllöselvitys (3 yötä)
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi (3 maastotyöpäivää)
- Päiväpetolintuselvitys (6 mtp v. 2021 ja 10 mtp v. 2022, v. 2023 tarkastettiin uhanalaisen petolintulajin reviiirin pesätilanne)
- Muuttolinnustonselvitys (keväällä 2022 10 mtp ja syksyllä 2022 10 mtp)
- Pesimälinnustonselvitys (5 mtp, pistelaskennat ja kartoituslaskennat)
- Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi (2,5 mtp + täydentävä selvitys syksyllä 2023)
- EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston erilliselvitykset (viitasammon potentiaaliset elinympäristöt, lepakkonselvitys, muun lajiston esiintymispotentiaali)
- Ympäristöselvitykset ja mallinnukset:
 - Arkeologinen inventointi, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu
 - Natura-arviointi:
 - Martimo – Lumiaapa – Penikat (FI1301602, SAC/SPA)
 - Etäämmällä sijaitsevien Natura-alueiden osalta Natura-arviointitarpeen tarkastelu
 - Maisematarkastelu, näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
 - Melu- ja välkemallinnus
- Asukaskysely:

- Otos 350 kotitaloutta
- Lähetty kaikille 7 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta sijaitseville kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille.

Lisäksi on selvitetty mm. hankkeen vaikutukset maankäyttöön, asumisen olosuhteisiin, metsätalouteen, virkistyskäyttöön, metsästykseseen, poroelinkeinoon, elinkeinoihin ja talouteen sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Selvitetyt vaikutukset on määritelty yksityiskohtaisemmin hankkeen YVA-selostuksessa. Vaikutustenarviointi on tehty YVA-selostukseen. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, osallisilta saatuihin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittujen suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua.

5 Suunnittelun tavoitteet

Suunnittelun lähtökohtina ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, ilmastopoliittiset tavoitteet sekä maakunnalliset tavoitteet, jotka sisältyvät maakunnallisiin suunnitelmiin. Näiden lisäksi yleiskaava toteuttaa paikallisia tavoitteita, jotka muotoutuvat Simon kunnan ja hankkeen tavoitteista.

5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastратегiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa.

Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopopimus (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 ilmastopopimus (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 ilmastopoliitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tason 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 ilmastopoliitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppareille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.

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.

5.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Leilisuon tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaoma-varaisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian (2016) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen. Petteri Orpon hallitusohjelman (2023) tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestäväällä 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. Hanke toteuttaa osaltaan myös Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategiaa, jossa linjataan toimet joilla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonepäästöjen vähentämisestä 60 % vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraalisuustavoitteen. Strategian ytimessä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin. 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).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 % vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erityisen merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta (Koljonen ym. 2021). Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 % 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 % 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).

5.3 Alueelliset tavoitteet

Lapin liitto on sitoutunut Suomen kestävän kehityksen yhteiskuntasitoumukseen 2050 omalla Kestävän kehityksen toimenpidesitoumuksellaan. 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 2021). 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 kilpailukyvyyn 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 tavoittekuvassa. 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 kehittämisessä.”

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

5.4 Simon kunnan tavoitteet

Simon kuntastrategian 2018–2025 mukaan kunnan tavoitteena on olla uusiutuvien energiamuotojen edelläkävijä. Tavoitteena on myös puhtaiden energiamuotojen hyödyntäminen myös muiden alueen yritysten markkinoinnissa.

5.5 Hankkeesta vastaavan tavoitteet

Myrsky Energia Oy on suomalainen energiayhtiö, joka suunnittelee, kehittää ja rakennuttaa itse hankkeensa, mutta myös omistaa ne pitkäjänteisesti energiatuotantovaiheessa. Toiminta kattaa koko uusiutuvan energiatuotannon elinkaaren. Myrsky Energia Oy:n perustaja ja pääomistaja on Tuomas Candelin-Palmqvist; toinen perustajaosakas on kotimainen sijoitusyhtiö Korpi Capital Oy. Myrsky Energia Oy:n tavoitteena on olla vuoteen 2030 mennessä Suomen suurin uusiutuvan sähkön tuottaja. Myrskyn toimintaa leimaavat mm. paikallisuus sekä toimialan koko elinkaaren osaaminen. Simon lisäksi Myrsky Energia Oy:llä on suunnitteilla tuulivoimaa muun muassa Kinnulaan, Kyyjärvelle, Tervolaan, Pyhäjärvelle, Kärsämäelle, Pyhännälle, Pihtiputaalle, Ouluun, Iihin, Tornioon sekä Rovaniemelle. Yhtiöllä on tällä hetkellä 18 hanketta kaavoitusvaiheessa.

5.6 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon.

Yleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

6 Yleiskaavan suunnittelun eteneminen

6.1 Kaavoituksen vireilletulo (loppuvuosi 2021 – alkuvuosi 2022)

Myrsky Energia Oy on tehnyt osayleiskaavan laadinnasta aloitteen Simon kunnalle. Kunnanhallitus hyväksyi kaavoitusaloitteen kokouksessaan 18.1.2021 § 6.

Kunnanhallitus on päättänyt kokouksessaan 29.11.2021 § 385 asettaa ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman sisältävän osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman julkisesti nähtäville 8.12.2021–21.1.2022 väliseksi ajaksi. Nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus 21.12.2021 klo 17.30. Nähtävilläolosta ja yleisötilaisuudesta ilmoitettiin Lounais-Lappi -lehdessä. Nähtävilläoloaikana osallisilla ja muilla kansalaisilla on annettu mahdollisuus esittää mielipiteensä asiakirjassa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä suunnitellusta vaikutusten arvioinnista. Aineisto on nähtävillä kunnan ja yhteysviranomaisen internetsivuilla sekä kunnanvirastolla.

Leilisuon suunnittelualueella on alun perin lähdetty arvioimaan yhdistetyn YVA-kaavamenetelmän avulla. Viranomaisilta saadun ohjeistuksen perusteella hankkeessa on kuitenkin lopulta päädytty erillisiin YVA- ja kaavamenettelyihin.

Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 16.06.2022.

6.2 Yleiskaavan valmisteluvaihe (syksy 2023)

Simon kunta on päättänyt kokouksessaan 16.10.2023 § xxx kaavaluonnoksen, kaavaselostuksen ja YVA-selostuksen asettamisesta nähtäville 26.10.2023–2.1.2024 väliseksi ajaksi. Nähtäville asettamisesta tiedotetaan julkisesti ja nähtävilläolon yhteydessä järjestetään YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Osallisilla ja muilla kansalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä nähtävilläoloaikana kaavaluonnoksesta, -selostuksesta ja YVA-selostuksesta kirjallisesti Simon kunnalle. Kaavaluonnoksesta sekä yhdistetystä kaava- ja YVA-selostuksesta pyydetään lausunnot tässä asiakirjassa määritetyiltä viranomaisilta. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet.

6.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (kevät 2024)

Osayleiskaavaehdotus asetetaan MRL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaan kunnanhallituksen päätöksellä julkisesti nähtäville 30 päivän ajaksi kunnan ilmoitustaululle.

Osayleiskaavan nähtävilläolosta ilmoitetaan julkisesti. Osallisilla on oikeus tehdä kirjallinen muistutus kaavaehdotuksesta. Ehdotusvaiheessa ulkopaikkakuntalaisille kaava-alueen maanomistajille tiedotetaan postitse kunnassa tiedossa olevien osoitteiden mukaisesti. Muistutus on toimitettava kirjallisena Simon kunnalle ennen nähtävilläolon päättymistä.

Osayleiskaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet.

Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tarvittaessa vielä tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Osayleiskaavasta järjestetään ehdotusvaiheessa tarvittaessa toinen viranomaisneuvottelu.

6.4 Yleiskaavan hyväksymisvaihe (kesä 2024)

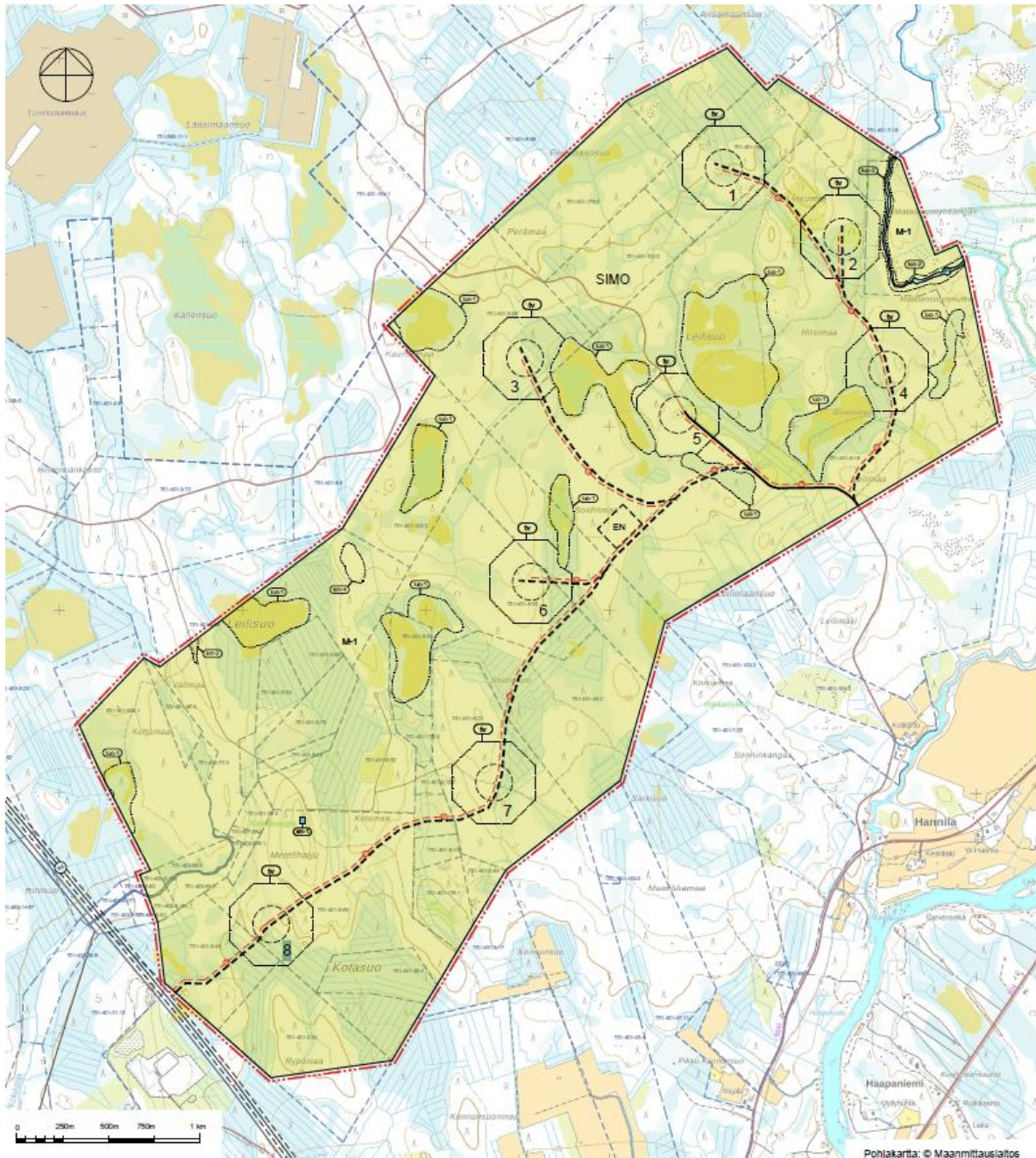
Simon kunnanvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Osayleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan ELY-keskusta, muita lausunnon antaneita ja tiedottamista erikseen pyytäneitä sekä kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla.

Maankäyttö- ja rakennuslain 188 §:n mukaan osayleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen siten kuin kuntalaissa säädetään. Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §).

7 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

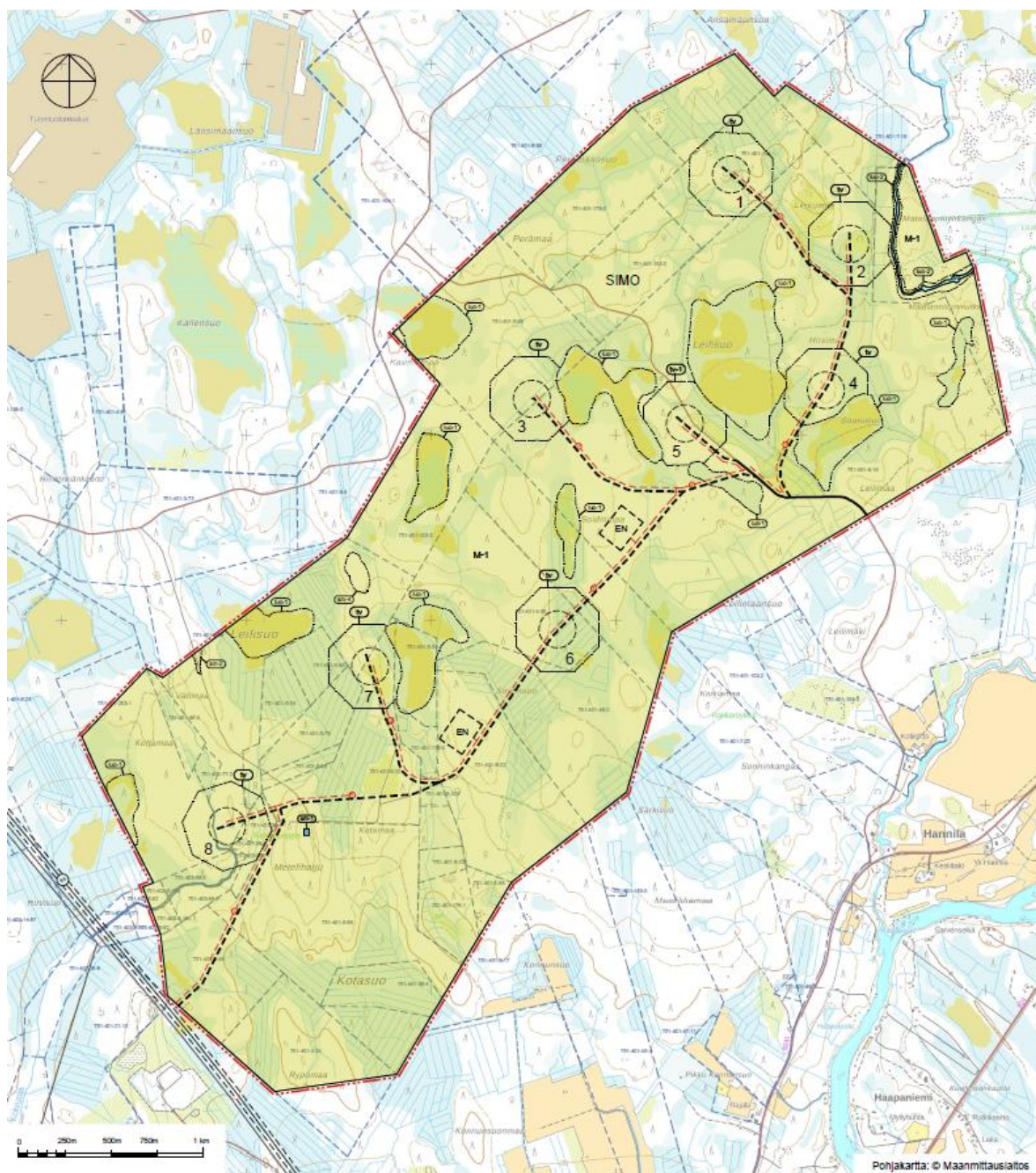
7.1 Yleiskaavaluonnos

7.1.1 Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE1



Kuva 7. Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE1.

7.1.2 Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE2



Kuva 8. Yleiskaavaluonnosvaihtoehto VE2

7.2 Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

Leilisuon tuulivoimapuiston alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen yleiskaava. Yleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen.

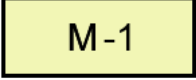
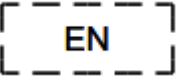
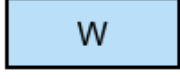


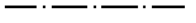

Leilisuon yleiskaava-alueen pinta-ala on noin 1 270 hehtaaria. Yleiskaava mahdollistaa yhteensä 8 tuulivoimalan rakentamisen.




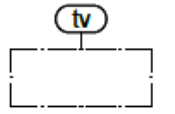
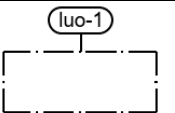
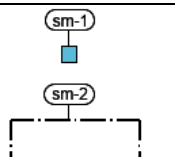
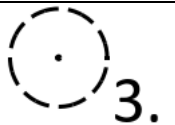
Yleiskaava-alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita.

Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan tv-merkinnällä. Yksittäisen tuulivoimalan ohjeellinen sijoitus on merkitty tv-alueen sisällä katkoviivalla. Yleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus sekä tuulivoimaloiden enimmäismäärä koko kaava-alueella. Yleiskaavassa ei kuitenkaan oteta kantaa tuulivoimaloiden yksityiskohtaisempiin teknisiin ratkaisuihin, kuten voimalatehoihin.

Yleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet. Kaavamerkinnöin ja -määräyksiin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen sekä muinaisjäännösten huomioon ottaminen tuulivoimapuiston rakentamisessa.

7.3 Yleiskaavan merkinnät ja määräykset

	<p>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.</p> <p>Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa myös vähäistä maa-, metsä-, ja porotaloutta palvelevaa rakentamista. Rakentaminen tulee sijoittaa vähintään 300 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista tai rakentamattomasta tuulivoimaloille osoitetusta alueesta.</p>
	<p>OHJEELLINEN SÄHKÖASEMA.</p> <p>Alueelle saa rakentaa sähköaseman sekä tuulivoimapuiston toimintaa tukevia huolto- ja varastorakennuksia.</p>
	<p>VESIALUE</p>
	<p>YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.</p> <p>20 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.</p>
	<p>ALUEEN RAJA.</p>
	<p>OSA-ALUEEN RAJA</p>
	<p>OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS.</p> <p>Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat uudet huoltotiet.</p>

	NYKYINEN / PARANNETTAVA TIELINJAUS.
	SÄHKÖLINJA. Pyhäselkä-Keminmaa 400 kV.
	OHJEELLINEN UUSI MAAKAAPPELI. Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan huoltoteiden yhteyteen.
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE. Kullekin pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan sijoittaa enintään yksi tuulivoimala. Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet ja lapojen pyörimisalue tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueen ja sen lähiympäristön suunnittelussa ja toimenpiteissä on otettava huomioon alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. Numero merkinnän yhteydessä viittaa alla olevaan luetteloon. luo-1 suoluontokohde luo-2 vesiluontokohde
	MUINAISMUISTOKOHDE/ALUE. Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää alueellisen vastuuseon lausunto. Kaavakartalla sijaitsevien muinaisjäännösten kohdetiedot on lueteltu alla. sm-1 Meteliharju, 751010013 sm-2 Välimaa, 1000030575 sm-4 Leilisuo koillinen, 1000031123
	TUULIVOIMALAITOKSEN OHJEELLINEN PAIKKA JA NUMERO.
SIMO	KUNNAN NIMI.

7.4 Koko yleiskaava-alueetta koskevat määräykset

- Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset.
- Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta arvokkaat alueet.
- Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 8 tuulivoimalaa.
- Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.
- Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.
- Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.
- Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

8 Yleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset

8.1 Arvioidut ympäristövaikutukset

Leilisuon tuulivoimayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä. **Yleiskaavaluonnosvaihtoehdot perustuvat YVA:n vaihtoehtoihin VE1 ja VE2.** Vaikutustenarviointia on täsmennetty tässä kaavaselostuksessa muutosten osalta.

Hankkeessa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, luontoon, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Hankkeessa laaditut selvitykset ja vaikutusten arviointi ovat yleiskaavoituksen pohjana. Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin ja selvityksiin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, karttatarkasteluihin, tehtyihin mallinnuksiin, osallisilta saataviin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittavien suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Seuraavissa luvuissa on esitetty yleiskaavan mukaisen suunnitelmien keskeiset vaikutukset.

8.2 Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

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

Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Ajanjaksollisesti vaikutus on lyhykestoinen ja aiheutuu pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

8.3 Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

8.3.1 Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimukseen

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon seuraavat seikat siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät. Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa. Lisäksi laadittaessa MRL 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen huomioitava tuulivoimarakentamista koskevat yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimukseen:

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen;
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys

Yleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeista, muuntamoista sekä sähköasemista. Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa. Leilisuon tuulivoimapuistohanke on suunniteltu liitettävän valtakunnanverkkoon Fingrid Oy:n Simojoen sähköaseman kautta. Uusia ilmajohtoja ei rakenneta, sähkönsiirto tapahtuu suunnittelualueella maakaapeleiden avulla. Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista. Yleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristöhaittoja (melu, varjostus) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten

arviointiin. Yleiskaava ei aiheuta suunnittelualueen tai lähialueiden maanomistajille kohtuutonta haittaa. Kaavaan on rajattu tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden vaatimat alueet. Alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalousalue.

Yleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin:

- 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

Laaditussa yleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset huomioon seuraavasti:

Yleiskaavan sisältö, esitystapa ja mittakaava on laadittu yleiskaavan ohjausvaikutukset huomioiden. Yleiskaavan mittakaava on 1:10 000. Kaavakartalle on rajattu tarkasti alueet, jotta se voisi ohjata suoraan rakennuslupamenettelyä.

Hankkeen yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan. Vaikutukset luonnonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin, virkistystarpeisiin sekä asuin- ja elinympäristöjen laatuunäkökohtiin on selvitetty kattavasti kaavaprosessin yhteydessä.

Hankkeen suunnittelussa ja kaavoituksessa on huomioitu teknisen huollon ja sähkönsiirron järjestäminen, kuten huoltoteiden, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

8.3.2 Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)

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

Leilisuon tuulivoimayleiskaavaa koskevat erityisesti seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Samassa yhteydessä on arvioitu tavoitteiden toteutuminen tässä hankkeessa.

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen:

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa** Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hankkeella luodaan edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi 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.

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

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

Tehokas liikennejärjestelmä:

Tavoite: Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet.

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

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö:

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

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

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

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

Tavoite: Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkempien 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.

Tavoite: 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:

Tavoite: 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.

Tavoite: 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.

Tavoite: Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

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

Tavoite: 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. Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista kaava-alueella.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto:

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

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

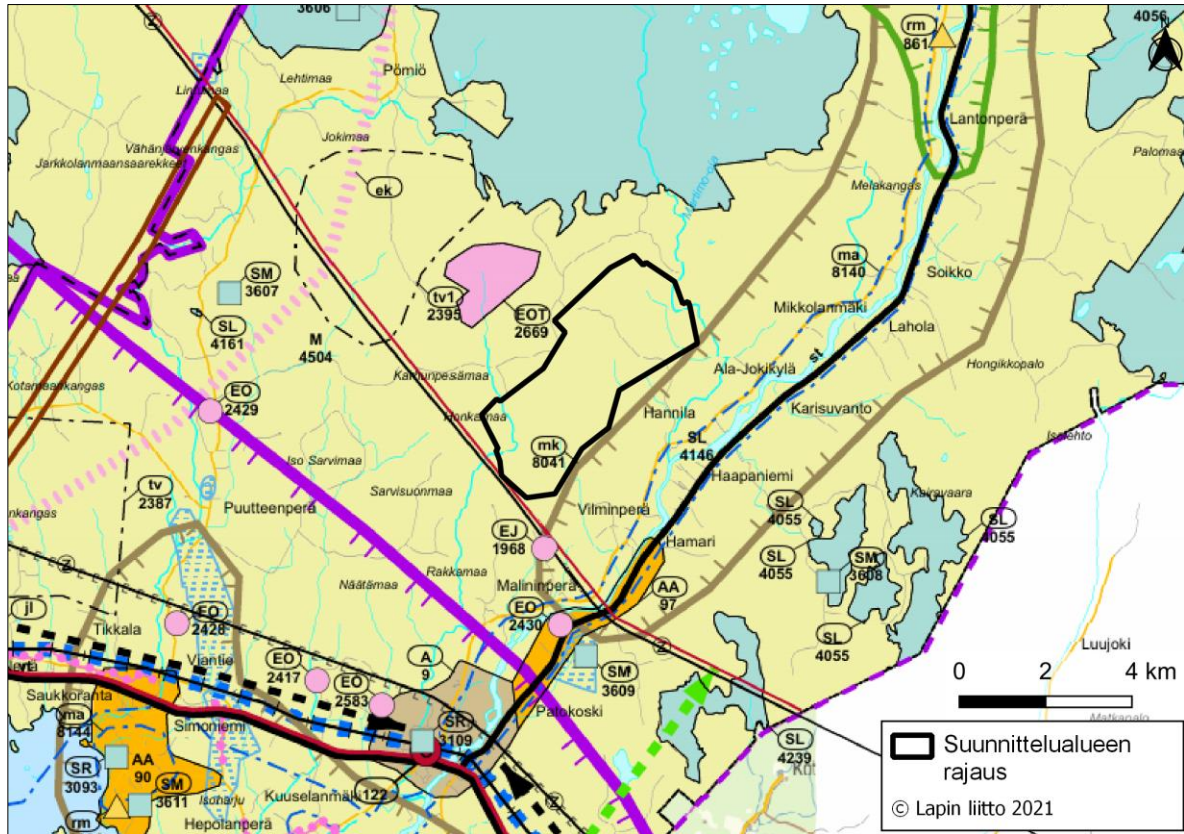
Tavoite: Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

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

8.3.3 Länsi-Lapin maakuntakaava

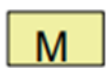
Maakuntakaavan merkinnät ja tavoitteet yleiskaava-alueella

Suunnittelualueella 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 Kemian kaupungit sekä Simon, Kemianmaan, 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.



Kuva 9. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavakartasta. Leiluisuon tuulivoimapuiston yleiskaava-alue on lisätty maakuntakaavakartan päälle mustalla rajauksella.

Kaava-alueelle tai sen vaikutusalueelle (0-5 km) sijoittuvat Länsi-Lapin maakuntakaavassa seuraavat merkinnät:

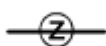


MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloukseen 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 alueidenkäyttöisiä 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.

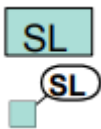


KULTTUURIMYRÄRISTÖN TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE / KOHDE

Alueen suunnittelussa on turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen.

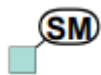


SEUTUTIE



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 suunniteluun 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 pronhoidon 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 maakuntakaava-aluetta koskevat seuraavat tuulivoimaa koskevat määräykset:

- Alueidenkäyttöä ja toimintoja suunniteltaessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, elinympäristön laadun parantamista 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 ilmalavontatutkiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydettävä Puolustusvoimien lausunto asiasta.

- Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäyttölliset 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.

Yleiskaavan suhde Länsi-Lapin maakuntakaavaan

Leilisuon tuulivoimapuiston alueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava. Leilisuon tuulivoimapuiston suunnittelualuetta ei ole osoitettu lainvoimaisessa Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueena, joten tältä osin hanke on ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa.

Suunnittelualue sijoittuu maakuntakaavassa maa- ja metsätalousalueelle. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueen metsätalouksetäyttöä. Ristiriitaa maakuntakaavan kanssa ei näin ollen synny.

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

Leilisuon suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu turpeenottoalue (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 suunnittelualueen vaikutusalueelle (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).

Suunnittelualue ei 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 8.7. Hankkeella voi olla myös vaikutusta maaseutuelinkeinojen sijoittamiseen 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 maakuntakaavassa 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 energiantuontantoaluetta 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 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 kaava-alue sijaitsee Kemi-Tornion lentoaseman korkeusrajoitusalueella, jolla suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 309 m. Hankkeella on näin ollen jonkin verran vaikutusta ilmailuturvallisuuteen.

Määräys: Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmalavontatutkiiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydetty 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.

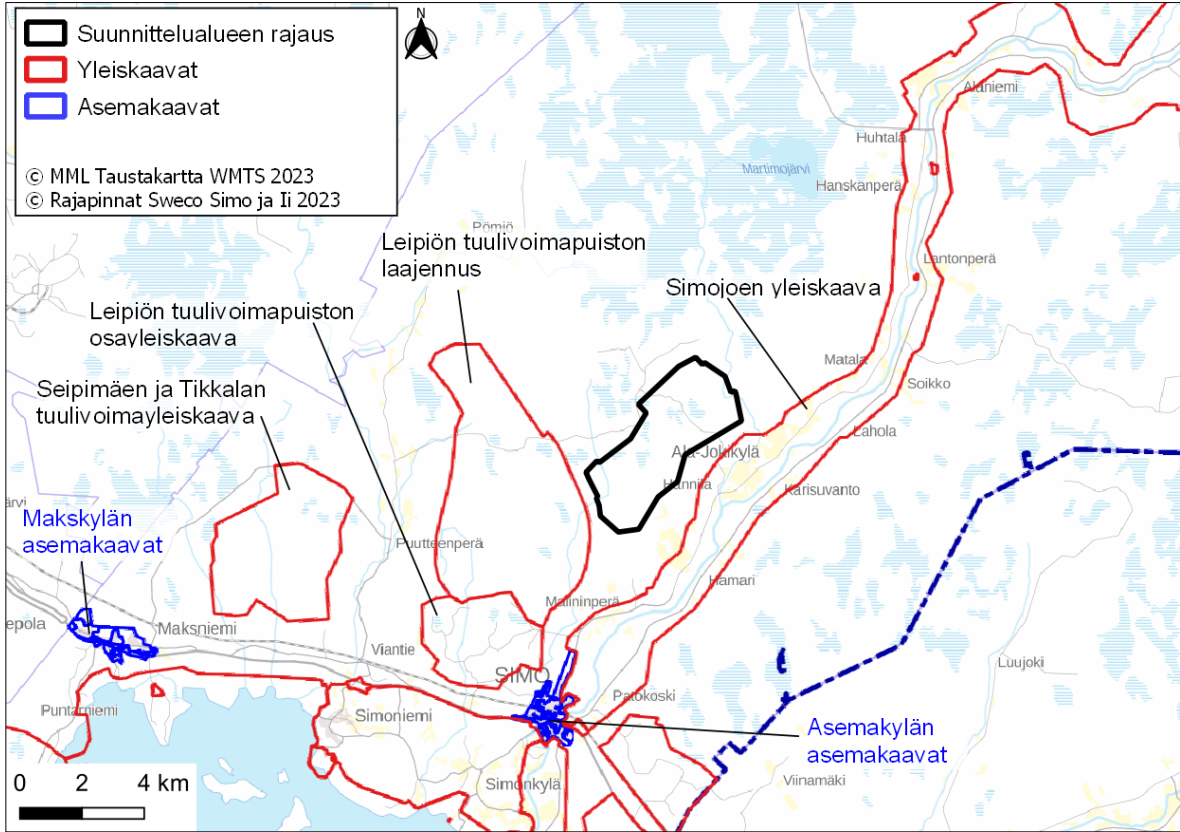
- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankesuunnittelun edetessä on neuvoteltu Paliskuntain yhdistyksen ja Iso-Sydänmaan paliskunnan kanssa hankkeen vaikutuksista poronhoidon toimintaedellytyksiin. Poronhoitolain 53 § mukainen neuvottelu järjestetään viimeistään kaavaehdotusvaiheessa.

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

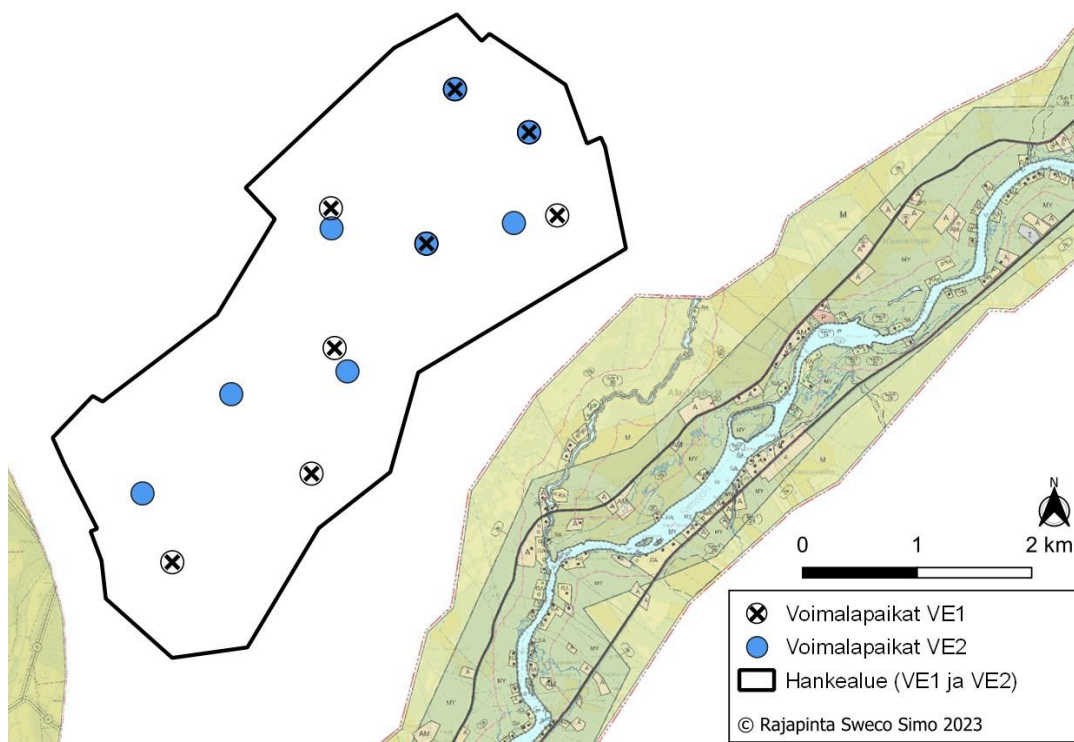
- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimalat sijoitetaan riittävän etäälle vakituisesta asutuksesta ja loma-asutuksesta, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia.

8.3.4 Yleis- ja asemakaavat

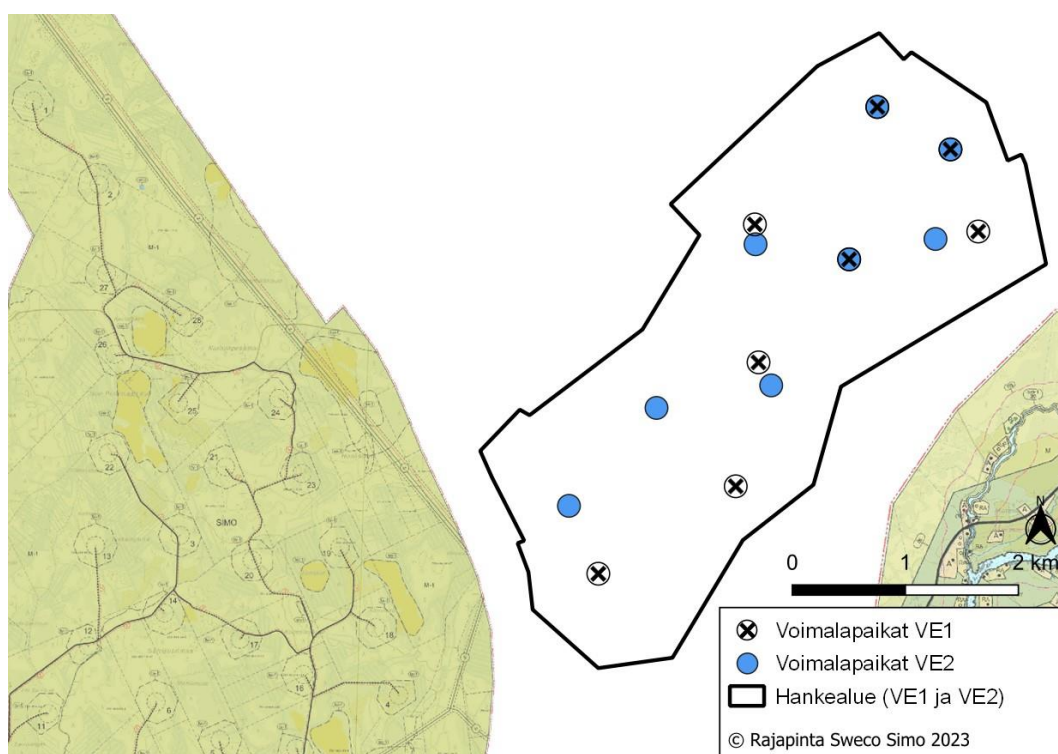
Leilisuon suunnittelualueelle ei sijoitu yleis- tai asemakaavoja. Lähimmät yleiskaavat ovat Leipiön tuulivoimapuiston laajennus ja Simojoen yleiskaava. Lähimmät asemakaavat ovat Asemakylän asemakaavat.



Kuva 10. Yleis- ja asemakaava-alueet Leilisuon suunnittelualueen ympäristössä.



Kuva 11. Ote Simojoen osayleiskaavan muutoskartasta, osa-alue B. Leilisuon suunnittelualue ja voimalapaikat on lisätty kartalle.



Kuva 12. Ote Leipiön tuulivoimapuiston laajennuksen yleiskaavasta. Leilisuon suunnittelualue ja voimalapaikat on lisätty kartalle.

8.3.5 Vireillä olevat kaavat ja muut maankäyttösuunnitelmat

Suunnittelualueen 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.

Suunnittelualueen koillispuolella on vireillä Simojoen Lapinkosken ja Harjusrannan osayleiskaavat. Harjusrannan kaava-alue on yli 8 kilometrin etäisyydellä Leilisuon suunnittelualueesta, 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.

8.3.6 Yleiskaavan suhde alueen voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin

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

Simojoen osayleiskaavan muutosalueella suunnittelualueita lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 2,0 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta suunnittelualueen kaakkoispuolella Kotilehdon alueella. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat myös suunnittelualueen kaakkoispuolelle Simojoen ranta-alueille noin 2,1 (VE1), ja 2,2 (VE2) kilometrin etäisyydelle lähimmästä 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. Välikkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Melu- ja välkevaikutuksia on arvioitu selostuksen luvuissa 8.9 ja 8.10.

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 8.7.

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.

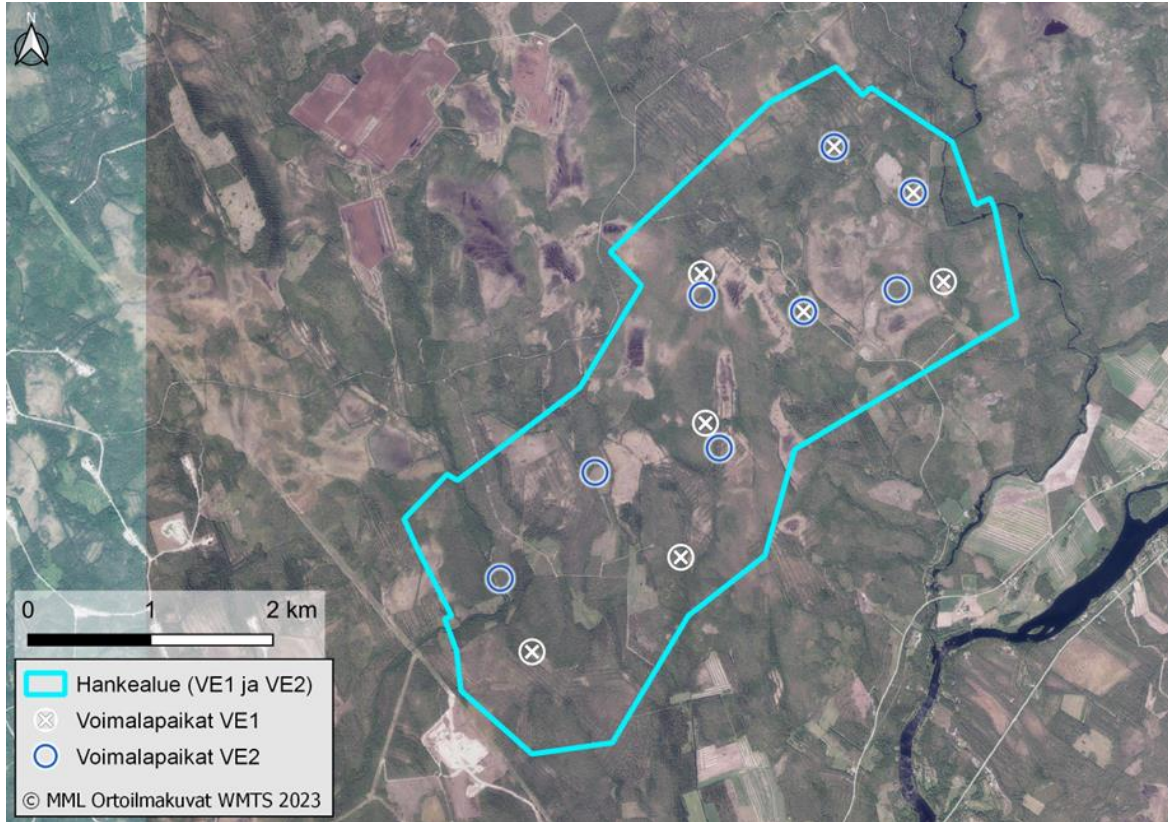
8.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

8.4.1 Kaava-alueen maankäytön nykytilakuvaus

Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä eikä alueella ole peltoalueita. Suunnittelualueelle sijoittuu runsaasti turvemaita, joista osa on ojitettu. Suunnittelualueen luoteispuolella on turvetuotantoalue lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Lähiseudulla on muutamia maa-aineksenottoaikoja, joista lähin on Tirola noin 1,9 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Alue on topografialtaan suhteellisen tasaista, korkeus merenpinnasta vaihtelee eteläosien noin 40 metristä pohjoisosan noin 65 metriin.

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

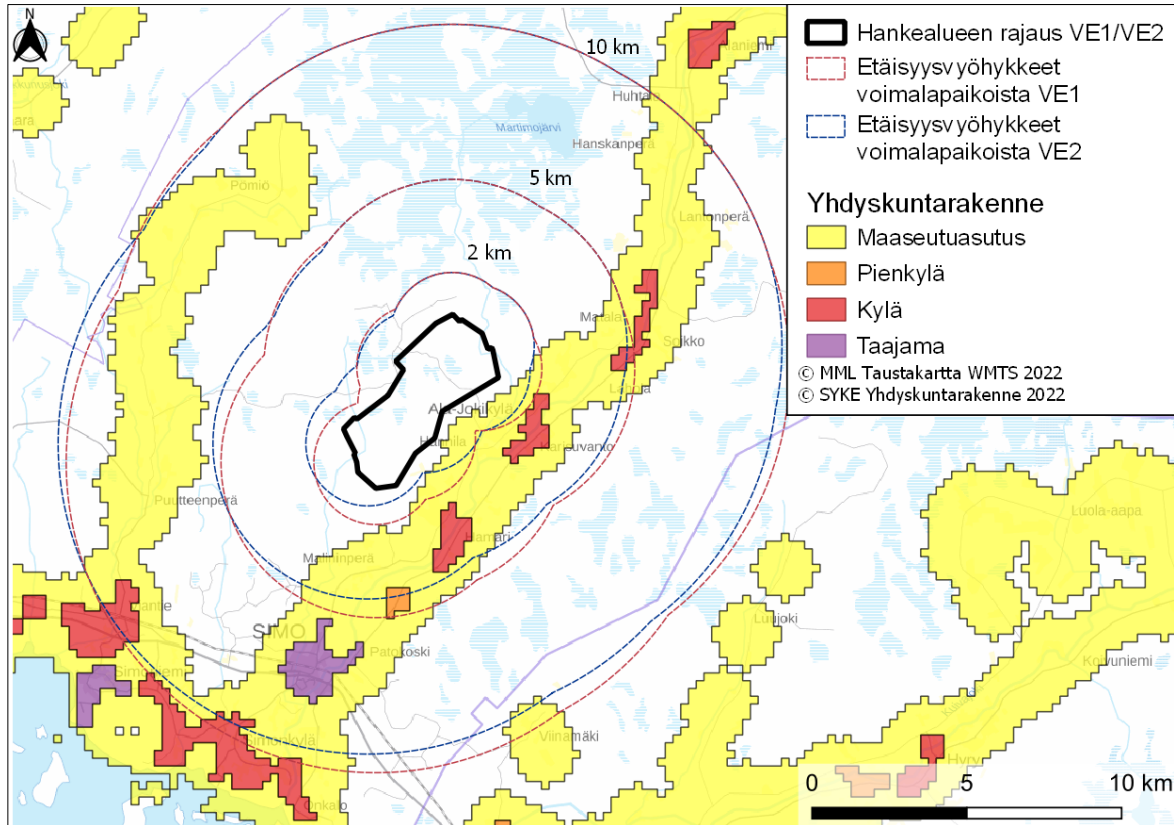
Suunnittelualueen kaakkoispuolella virtaa Simojoki lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen rajasta ja noin 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista.



Kuva 13. Suunnittelualue ilmakuvassa.

8.4.2 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

Seuraavassa yhdyskuntarakennetta kuvaavassa kartassa (kuva 14) on havaittavissa, että suunnittelualue sijoittuu metsätalousalueelle, jossa ei ole asutusta (valkoinen alue). Myös suunnittelualueen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja maaseutua. Suunnittelualueen lähialueella on vain vähän maaseutuasutusta, ja lähimmät kylät sijoittuvat lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista suunnittelualueen kaakkoispuolelle Simojokivarteen Hamarin ja Ala-Jokikylän alueelle. Suuremmat taajamat sijoittuvat suunnittelualueesta etelään Simon keskusta.



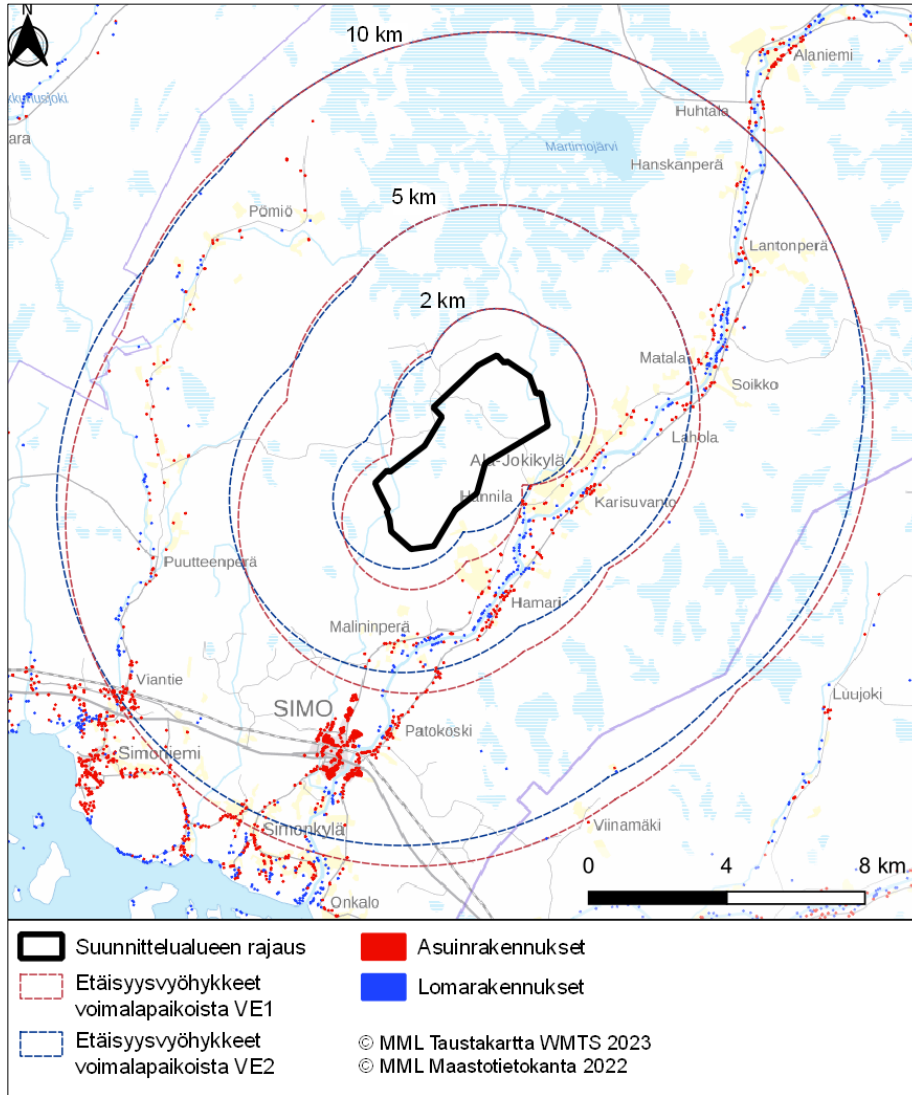
Kuva 14. Yhdyskuntarakenne suunnittelualueella ja sen ympäristössä.

Simon kunnassa asui vuoden 2021 lopussa 2904 asukasta. Taajama-aste kunnassa oli vuonna 2020 52,7 % (Tilastokeskus 2022). Alle kahden kilometrin säteelle suunnitelluista voimaloista ei sijoitu yhtään vakituista asuinrakennusta tai lomarakennusta kummassakaan vaihtoehdossa. Suunnittelualueen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat suunnittelualueen kaakkoispuolella Kotilehdon alueella noin 2,0 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2). Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat suunnittelualueen kaakkoispuolelle Simojoen ranta-alueille noin 2,1 (VE1) ja 2,2 (VE2) kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikoista. Tilastokeskuksen Ruututietokannan mukaan alle kahden kilometrin säteellä voimaloista ei ole asukkaita. Oheisissa kuvissa on esitetty asuinrakennusten ja lomarakennusten sijoittuminen suunnittelualueen läheisyydessä sekä ruututietokannan mukaiset asukasmäärät suunnittelualueen läheisyydessä.

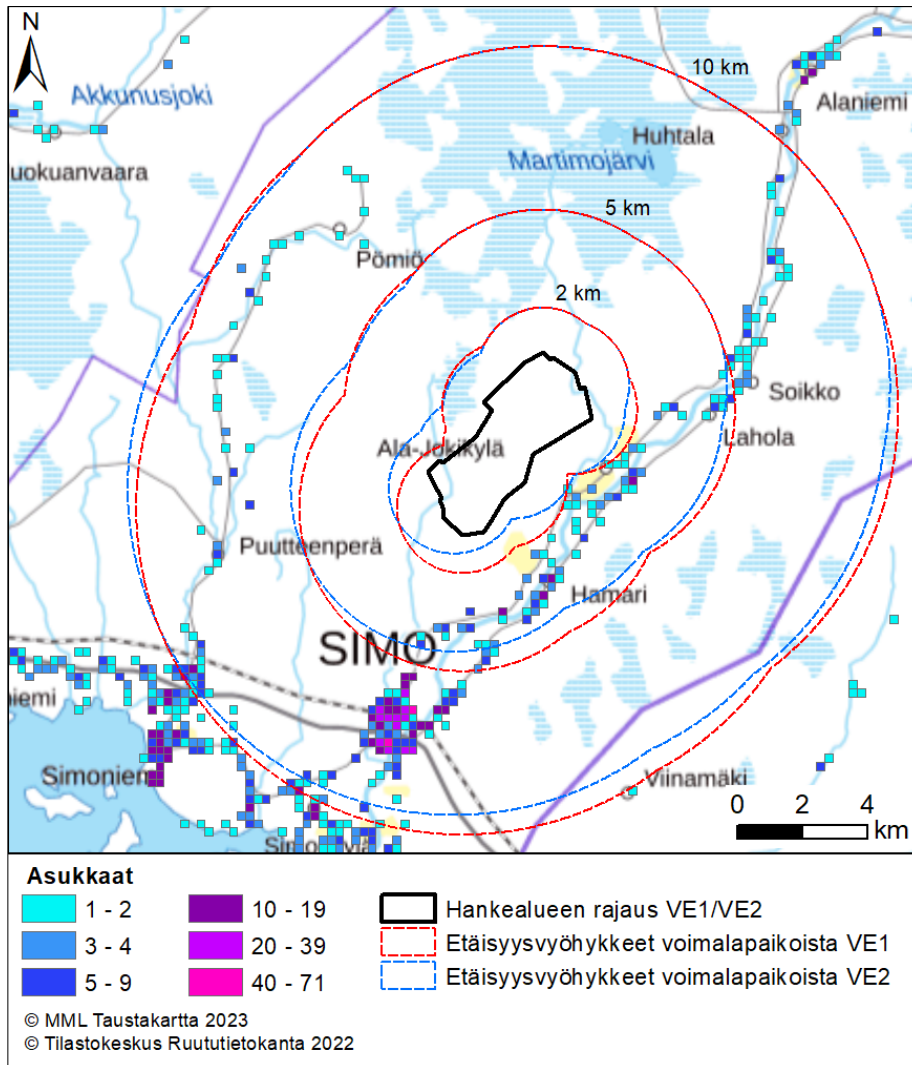
Seuraavassa taulukossa on esitetty suunnittelualueen ympäristön asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät sekä asukasmäärät 2, 5, ja 10 kilometrin etäisyydellä alustavista voimalapaikoista. Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu lähtee siitä lähtökohdasta, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle kahden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

Suunnittelualueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2022 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2022, 2023) 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



Kuva 15. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot suunnittelualueen ympäristössä.



Kuva 16. Vakituisen asutus suunnittelualueen ympäristössä. (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020, 2021)

8.4.3 Yleiskaavan vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Suunnittelualueen 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. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.

	Voimalat (kapalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta (%)
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 %

Sähkönsiirron maakaapelit sijoittuvat suunnittelualueen sisällä huoltoteiden yhteyteen. Suunnittelualueen sisäisiä maakaapeleita tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 11,6 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 10,9 kilometriä. Suunnittelualueen ulkopuolella maakaapelireittivaihtoehtojen pituus on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 450 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.

Metsätaloustaloudesta 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 metsästykseseen 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 leviämiseen jäävät vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston suunniteltu sähkönsiirto tapahtuu maakaapelia pitkin. Maakaapelireitti vaikuttaa paikallisesti näkyviin 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 vähemmän, joskin erot vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ovat vähäiset.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

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 prosentin alaan suunnittelualueesta.

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

Suunnittelualueelle tai sen 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 suunnittelualueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueilla ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuksessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, metsätalousalueille tavanomaisella tavalla. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitettusta asutuksesta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat suunnittelualueen kaakkoispuolelle vähintään 2,0–2,6 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Etäisyys Simojoen osayleiskaavamuutoksessa osoitettuihin lähimpiin asuinpaikkoihin on noin 2 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 maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö (Simojokivarren kulttuurimaisema). Maankäytöllistä ristiriitaa arvokkaan kulttuuriympäristön kanssa ei suoraan synny, mutta hankkeella on vaikutusta alueen maisema-arvoihin. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.7 ja hankkeiden yhteisvaikutuksia luvussa 8.19.

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.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaan 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.

8.5 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

8.5.1 Lähtötiedot

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

Muinaisjäänöstiedot perustuvat muinaisjäänösrekisterin tietoihin sekä aiempien suunnittelualueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty suunnittelualueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäänöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä vuonna 2021 toteutetun maastoinventoinnin perusteella. YVA-ohjelmavaiheen mukaisen inventointialueen ulkopuolelle sijoittuvalle vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueelle on tehty täydentäviä inventointeja maastokaudella 2023.

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

Inventoinnin esivalmisteluihin kuului aiempien arkeologisten selvitysten, historiallisen ajan kirjallisuuden ja karttamateriaalin sekä muinaisjäänösrekisterin selvittäminen inventointialueen osalta.

Esivalmisteluissa tutkittiin myös GTK:n kallio- ja maaperäkartoja, 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 on tämän selostuksen liiteaineistona. 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 selostuksessa. Inventointiraportin tietojen pohjalta muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö Leila Väyrynen.

8.5.2 Nykytila

Suunnittelualueelle sijoittuu kolme muinaisjäännöstä: Välimaa, Leilisuon koillinen ja Metelinharju. Lisäksi suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu kuusi muuta muinaisjäännöstä. Suunnittelualueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien muinaisjäännöskohteiden kuvaukset on poimittu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä (9.11.2021). Suunnittelualueelle ei sijoitu tunnettuja tervahautapaikkoja.

Leilisuon 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.

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.

Metelinharju

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.

Leilisuon

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

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.

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.

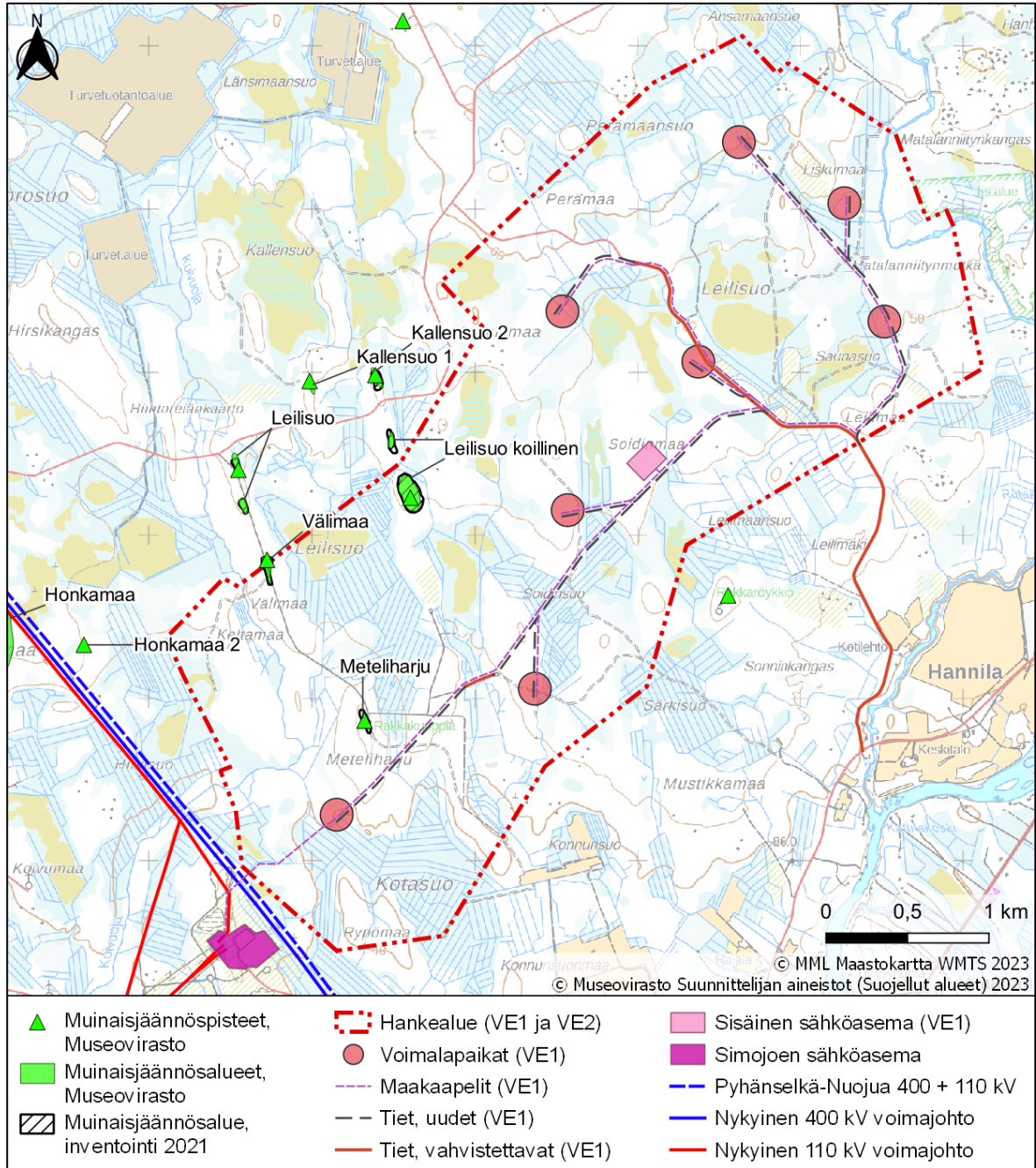
Honkamaa

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.

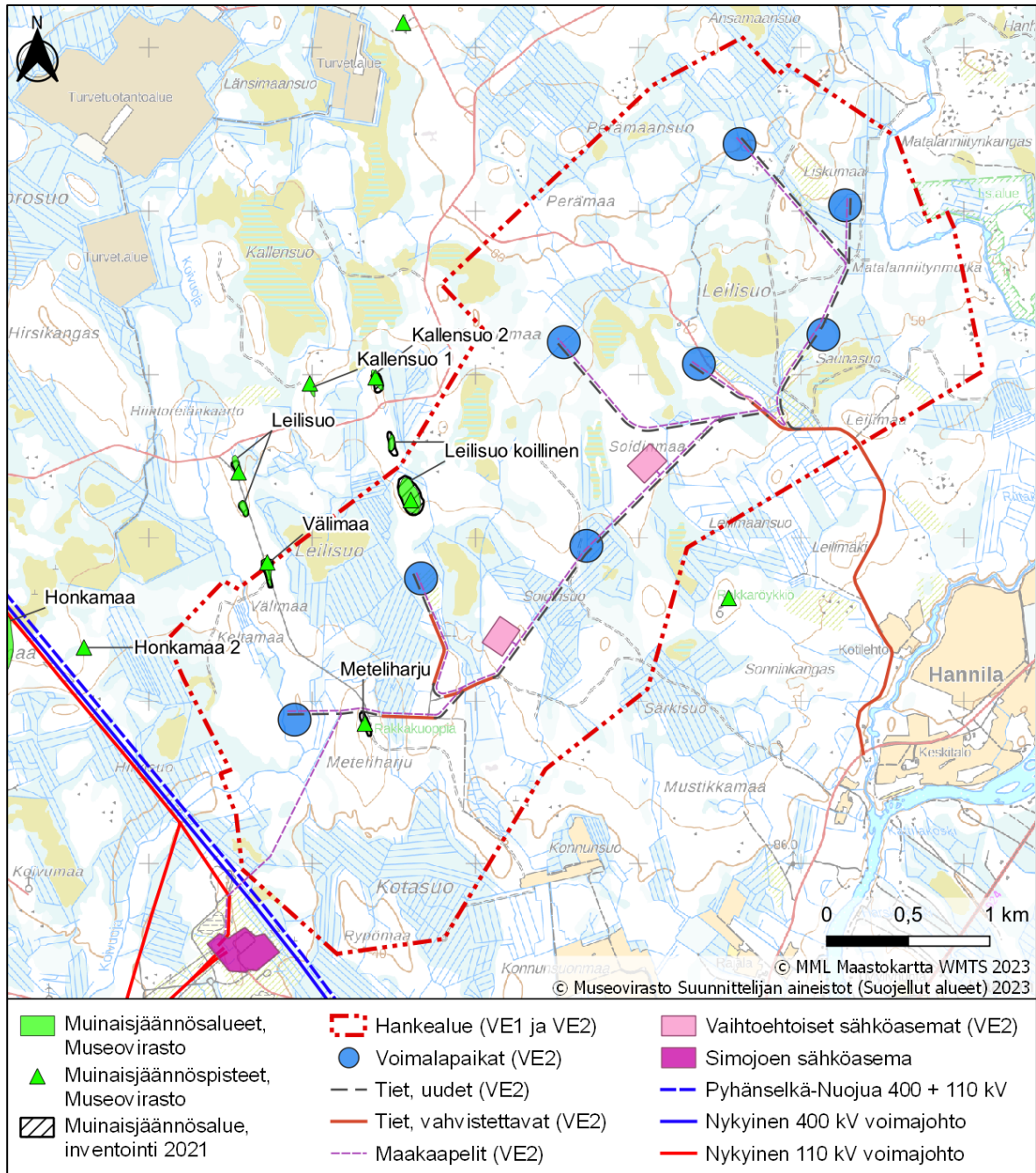
Leilimaansuo, Korkiamaa

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.



Kuva 17. Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet kaavaluonnosvaihtoehdon VE1 alueella ja sen läheisyydessä.



Kuva 18. Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet kaavaluonnosvaihtoehdon VE2 alueella ja sen läheisyydessä.

8.5.3 Vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Leilisuon hankkeessa muinaisjäännökset on huomioitu tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelua tehtäessä niin, että voimaloita

ei ole sijoitettu muinaisjäännöskohteiden rakentamisalueille. Muinaisjäännökset sijoittuvat vähintään 350 metrin etäisyydelle voimalapaikoista molemmissa kaavaluonnosvaihtoehdoissa.

Vaihtoehdossa 1 muinaisjäännöksiä ei sijoitu huoltoteiden läheisyyteen. Vaihtoehdossa VE2 Metelinharjun kohde sijoittuu 31 metrin etäisyydelle nykyisen tielinjan eteläpuolelle.

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. Mikäli hankkeen toteutukseen valitaan haruksellinen voimalatyyppi, tulee harukset sijoittaa niin, että muinaisjäännöskohde ei sijoitu haruksen ja voimalatornin väliin.

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.

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

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 huolto- toimenpiteitä tehtäessä.

8.6 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.6.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta tekemällä luonnonmaisemasta ihmisen muovaaman maiseman tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Tuulivoimaloiden lentoestevalot aiheuttavat muutoksia maiseman luonteeseen etenkin

pimeällä. 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 kaapelilinja tehdään ja puustoa voidaan joutua poistamaan kaivulinjan tai ilmajohtoreitin tieltä. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja ilmajohdon reitin linjauksesta ja sähköasemien sijoituspai- kasta.

8.6.2 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajal- lekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ym- päröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta hu- olimitta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupis- teen 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 sil- mällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.” (Weckman 2006)

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perus- tuen 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 laajennettu sa- massa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lä- hialueella. 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

- Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. Dominanssivyöhykkeellä riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa tuulivoimala on todella hallitseva elementti maisemassa.
- 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.

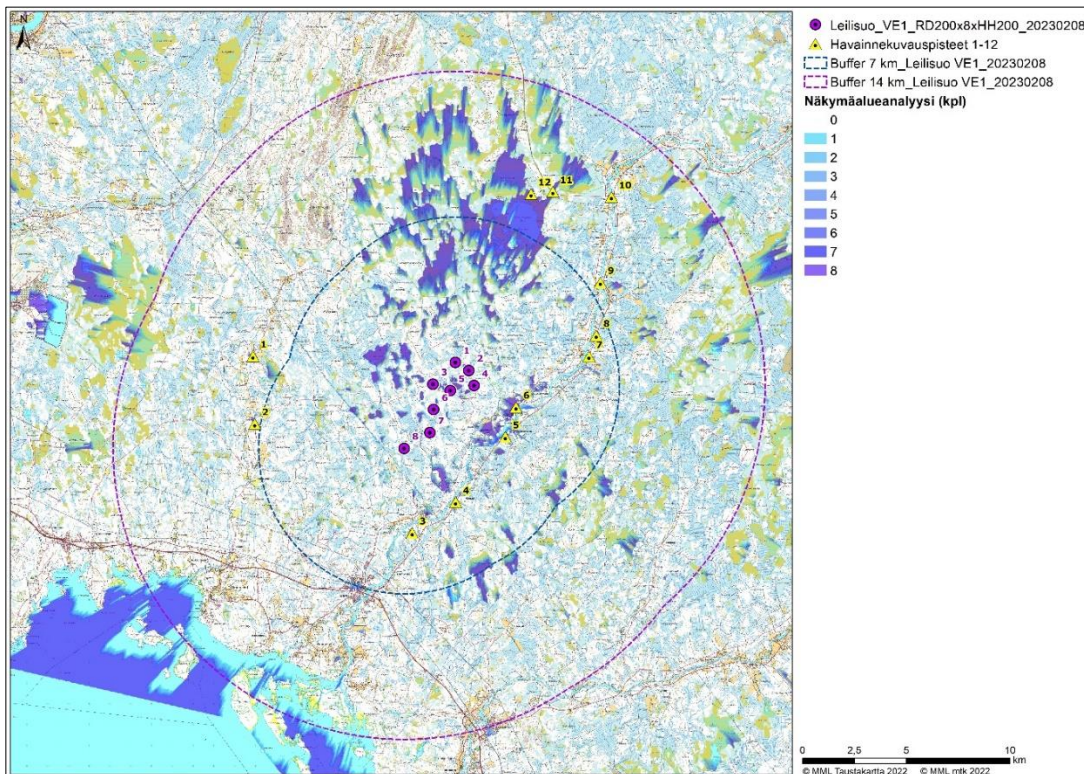
Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, esimerkiksi puusto ei estä näkymiä voimaloihin. 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman 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 suunnittelualueella 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.

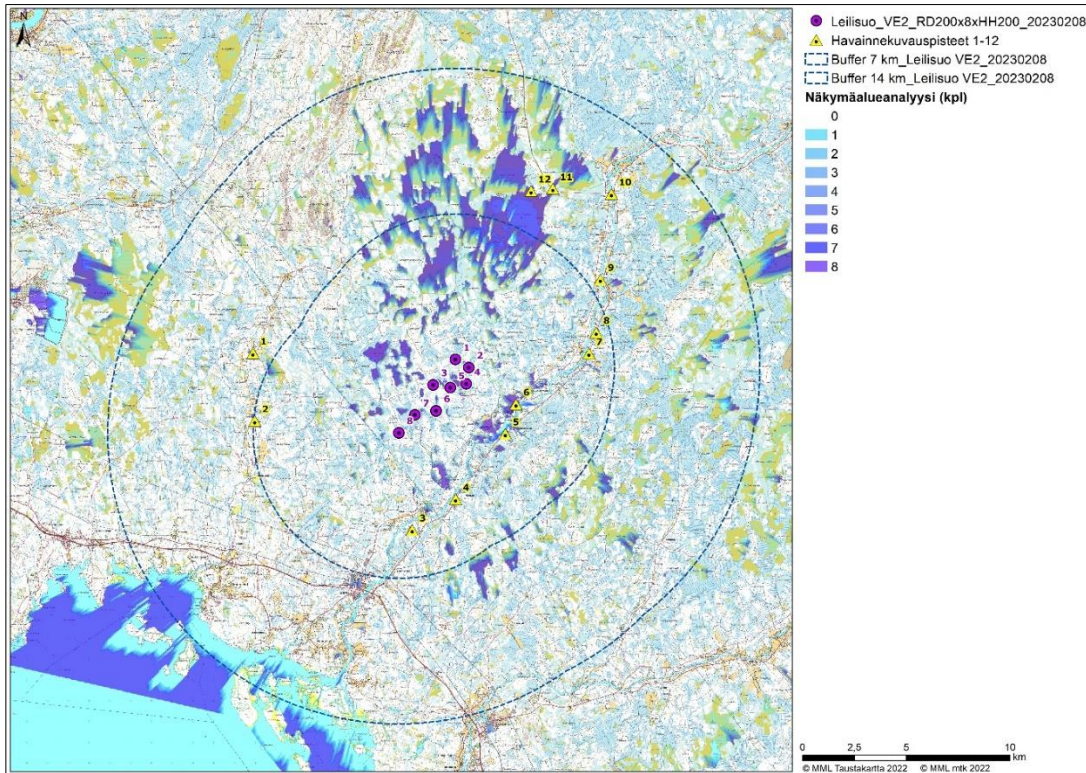
8.6.3 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi 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 näkymäalueanalyysin 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 19. Näkymäalueanalyysikartta VE1.



Kuva 20. Näkymäalueanalyysikartta VE2.

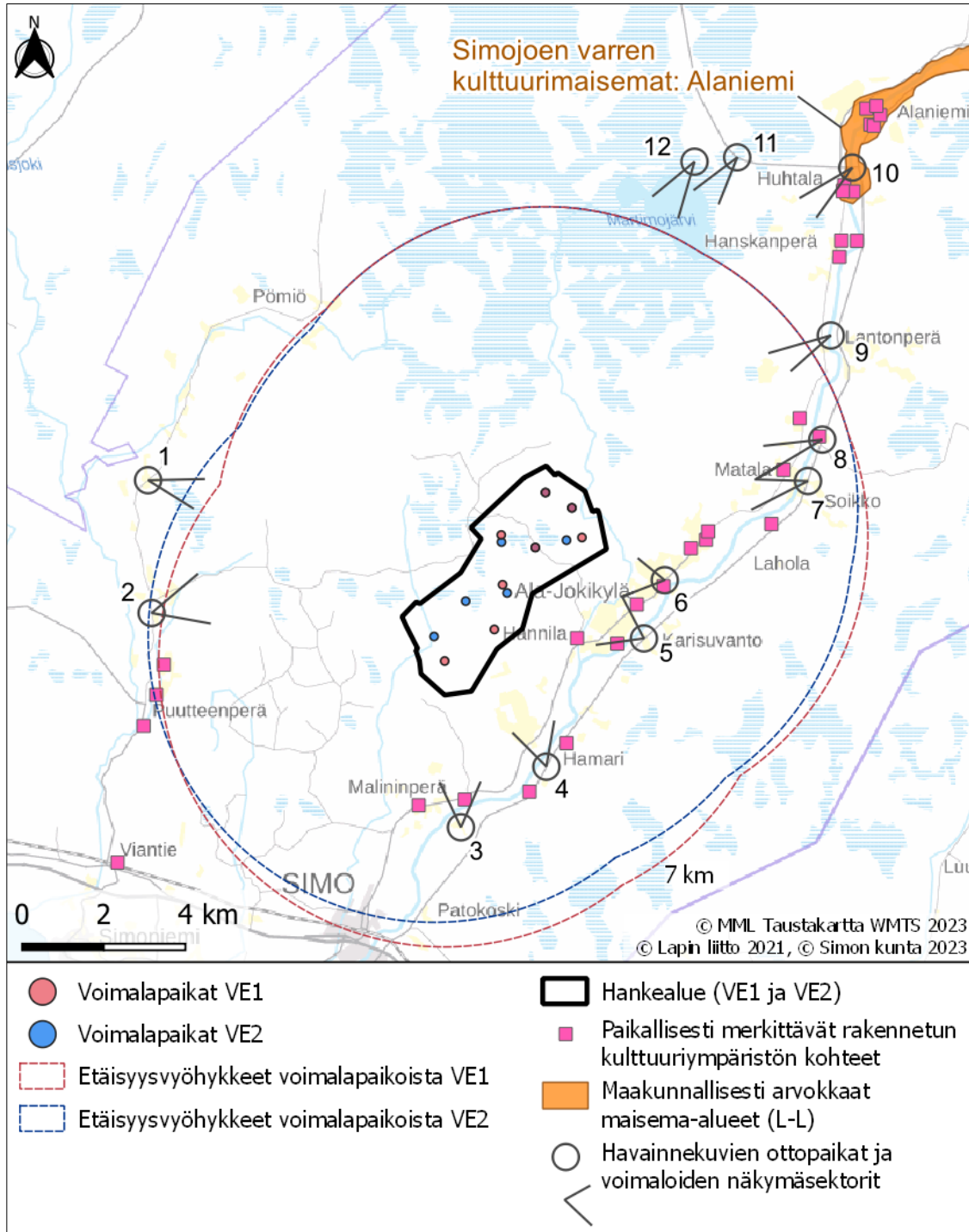
Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuviensa 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 kulkuyhdistelmiltä 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 panoraamakuviiksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviihin on mallinnettu tuulivoimalat.

Leilisuon havainnekuvat on laadittu kaikissa vaihtoehdoissa Generic RD200xHH200 voimalalla. Voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus havainnekuviissa 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 havainnekuviissa 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 valokuvavite, joissa voimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.



Kuva 21. Havainnekuviien ottopaikat.

8.6.4 Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu suunnittelun alueen 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 2021), 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.

Kaava-alueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Suunnittelun alueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata ja ojitettua metsäistä suoaluetta. Myös ojittamattomia suoalueita sijoittuu suunnittelun alueen lounais-, etelä ja itäosiin. Alueen läpi itä-länsisuunnassa sijoittuu Perämaantie. Suunnittelun alueen läpi virtaa Koivuoja sekä koillisosassa Martimo-oja. Suunnittelun alueella ei ole suuria korkeuseroja.

Suunnittelun alueen lähiympäristö on myös metsätalousvaltaista. Suunnittelun alueen pohjoispuolella sijaitsee Torosuon turvetuotantoalue. Lähimmät laajemmat peltoalueet, joiden ympäristössä on myös nauhamaista asutusta, sijoittuvat suunnittelun alueen itäpuolelle Ala-Jokikylään Pohjoispuolen tien ja Simojoen varteen joen länsi-pohjoispuolelle. Suunnittelun alueen koillispuolelle sijoittuu laaja Martimoaavan suoalue.

Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Suunnittelun alue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän 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. Asutusta on myös jokien rantamilla.

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 kulttuuriarvoihin 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.

Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Noin 8 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta on valtakunnallisesti arvokkaat Simon rannikon kulttuurimaisemat. Seuraavaksi lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Eteläisen Tornionlaakson maisemat noin 55 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta luoteeseen. Seuraava kuvaus on haettu raportista Eteläinen Lappi Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021):

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 suistosaaristoinen ja vanhoine uomineen. Rannikon edustalla on muutamia hiekka- ja moreenisaaria, jotka muodostavat luontaisen suojan ranta-alueille. Rannat ovat monin paikoin kuusimetsien peittämiä, mutta etenkin suisto-alueilla 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.”

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Suunnittelualueelle ei sijoitu RKY 2009 -kohteita. Lähin RKY 2009 -kohde on Simon rautatieasema 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta kaavaluonnosvaihtoehdossa VE1 ja 7,4 kilometriä kaavaluonnosvaihtoehdossa VE2. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista sijaitsevat RKY 2009 -kohteet ja muut maisema- ja kulttuurikohteet on lueteltu taulukossa. Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston RKY -sivustolta.

Simon rautatieasema:

”Oulu-Tornio-radana 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.”

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 kuistiratkaisineen.

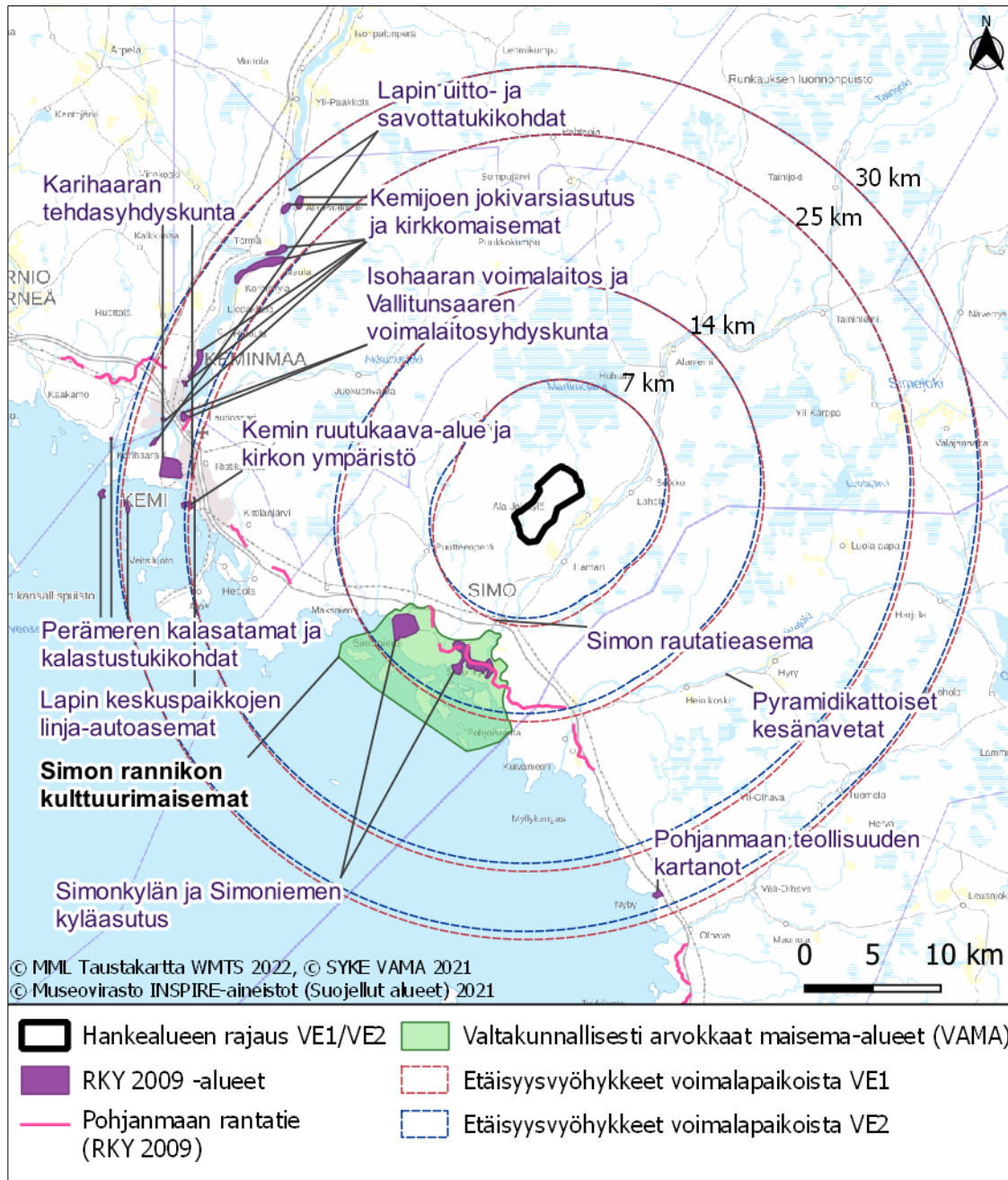
Simoniemen kylän talot ovat ryhmittyneet kahteen ryhmään kirkon ja kalarannan lähetyville, pappila on kyläryhmiä etelämpänä. Simonkylän ytimen Simojoen suistossa muodostaa vanha Pohjanmaan rantatie, jonka varrelle pääosa kylän vanhasta rakennuskannasta on keskittynyt paikoitellen tiiviiksi ryhmiksi. 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 22. Valtakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvo kohteet suunnittelualueen ympäristössä.

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

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE1/ VE2
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista (lähimmän vaihtoehdon mukaan)		
RKY 2009	Simon rautatieasema	6,9 km/ 7,4 km
VAMA 2021	Simon rannikon kulttuurimaisemat	7,8 km/ 8,3 km
RKY 2009	Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus	10,5 km/ 10,6 km
RKY 2009	Pohjanmaan rantatie	9,6 km/ 10,0 km
Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimaloista (lähimmän vaihtoehdon mukaan)		
RKY 2009	Pyramidikattoiset kesänavetat	17,6 km/ 17,8 km
RKY 2009	Lapin keskuspaikkojen linja-autoasemat	24,6 km/ 24,3 km
RKY 2009	Karihaaran tehdasyhdyskunta	24,9 km/ 24,5 km
RKY 2009	Kemin ruutukaava-alue ja kirkon ympäristö	24,7 km/ 24,4 km
RKY 2009	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat	25,5 km/ 25,7 km
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 25–30 km (lähimmän vaihtoehdon mukaan)		
RKY 2009	Isohaaran voimalaitos ja Vallitunsaaren voimalaitosyhdyskunta	26,3 km/ 25,8 km
RKY 2009	Lapin uitto- ja savottatukikohdat	28,0 km/ 27,6 km
RKY 2009	Perämeren kalasatamat ja kalastustukikohdat	29,4 km /29,1 km
RKY 2009	Pohjanmaan teollisuuden kartanot	28,0 km/ 28,6 km

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 20 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 kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen. Alle 25 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty seuraavissa kuvissa ja taulukoissa.

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.”

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.

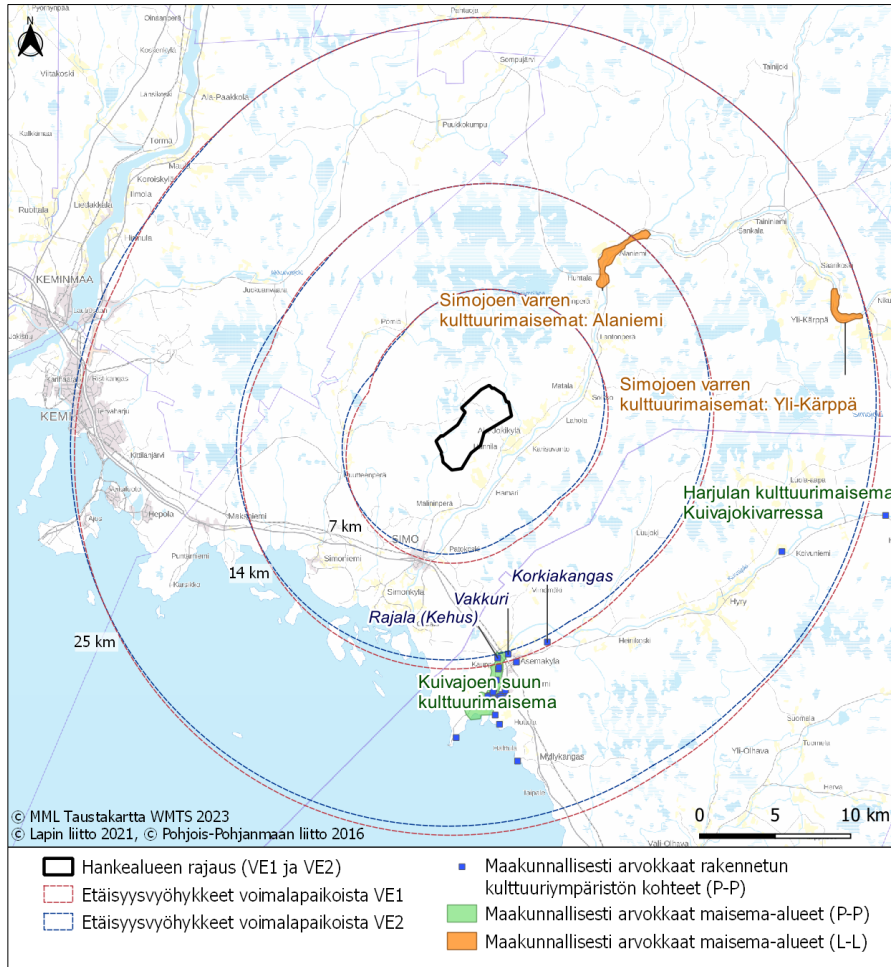
Lapin puolella alle 14 kilometrin etäisyydellä Leilisuon suunnitelluista voimaloista ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita.

Seuraavat kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan selvitysaistoon kuuluvasta Pohjois-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön 2015 lin 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 kalliolla olevat pienet hiidenkirnut. Lisäksi alueella on tervahaudan pohjia.

Vakkurin pihapiiri sijaitsee vakkurintien varrella Kuivajoen Ahonkosken rannalla. Suurikokoinen kaksikerroksinen asuinrakennus on rakennettu 1800luvun 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.



Kuva 23. Maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet alle 25 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista.

Suunnittelualueen ympäristöön sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet 25 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE1/VE2
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Lappi	Simojen varren kulttuurimaisema: Alaniemi	10,0 km / 10,0 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Pohjois-Pohjanmaa	Kuivajoen suun kulttuurimaisema	13,2 km / 13,9 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Vakkuri	13,5 km / 14,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Rajala (Kehus)	13,6 km / 14,3 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Korkiakangas	13,8 km / 14,4 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Lappi	Simojen varren kulttuurimaisema: Yli-Kärppä	22,8 km / 22,8 km

Paikallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet

Paikallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on poimittu läheisistä yleiskaa-voista. Kohteet on esitetty seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.

Lisäksi Lapin ympäristökeskus on toteuttanut vuosina 2004–2008 Lapin kulttuuriympäristöt tutuiksi -hankkeen, jossa on inventoitu Lapin alueella 10 400 yksittäistä rakennusta ja 4800 kohdetta. Näiden pohjalta koottiin kuntakohtaisia kulttuuriympäristöohjelmia Lapin kuntiin. Suunnittelualueen lähi-alueella on tehty kulttuuriympäristön ohjelmat Simon ja Kemin alueille. Kemin puolella ei ole paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita alle 7 kilometrin etäisyydellä Leilisuon suunnitelluista voimaloista. Simon kulttuuriympäristöohjelman nimi on Mutterikuistien kylät (Ympäristöministeriö 2013). Kohdekuvaukset on haettu Simon kulttuuriympäristöohjelmasta.

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 Hermann 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 maito huone/aitta, navetta, traktoritali, 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. Pohjoispuolen 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 ympäröimänä. - - 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.

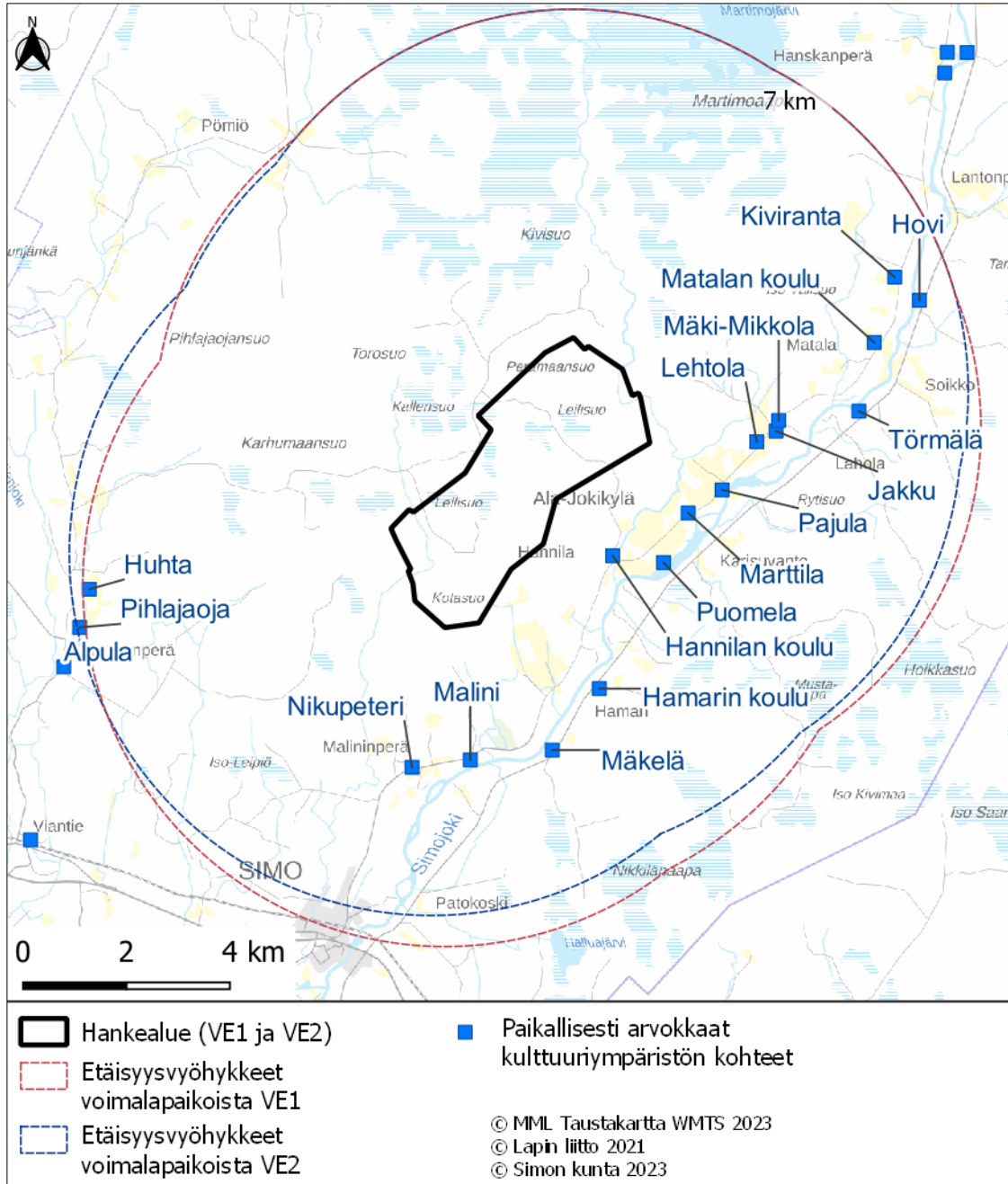
Kiviranta on Tapani Pekkalan v. 1920 hirrestä rakentama suurehko maatalo. Rakennuksessa on leveä pulpettikaton kattama kuisti kaksine sisäänkäynteineen. Rakennuksessa toimi postitoimisto.

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 kivenavetta 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. Väli rauhan 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.



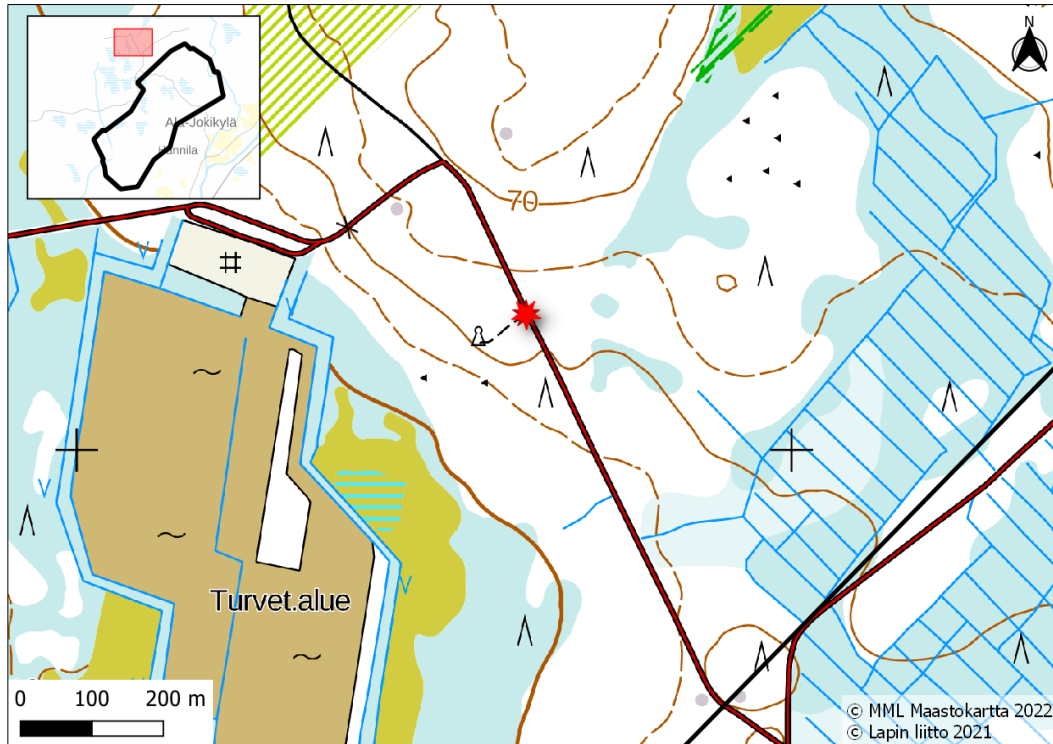
Kuva 24. Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet suunnittelualueen lähiympäristössä.

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

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

Kulttuurihistorialliset kohteet ja alueet, alle 7 km

Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi -hankkeen inventointiaineistossa on esitetty yksi kohde alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimaloista. Kohde sijoittuu suunnittelualueen pohjoispuolelle Länsimaantien varteen yli kahden kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikoista. Kyseessä on **venäläisten sotavankien hauta** jatkosodan ajalta.



Kuva 25. Paikallisesti merkittävä kohde suunnittelualueen pohjoispuolella on merkitty kartalle punaisella tähdellä. Pisteän länsipuolella on muistomerkkikohde peruskarttaan merkittynä.



Kuva 26. Paikallisesti merkittävänä kohteena sotavankien hautapaikka.

8.6.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimapuistojen vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa.

Seuraavassa on käsitelty tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 5, 12, 25, 30 kilometriä).

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

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

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin metsätalousalueesta ja soista koostuva Leilisuon suunnittelualue 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 keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kokkas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta. Leilisuon suunnittelualueen lähiympäristössä on jo toiminnassa olevia tuulivoimaloita, joten maisemakuvan muutos ei ole voimakas.

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

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiin 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.

Suunnittelualue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Suunnittelualueille ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Suunnittelualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Suunnittelualue ja sen välitön ympäristö on tavanomaisessa metsätalouuskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin suunnittelualueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä 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.

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

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. (Weckman 2006) Tänä päivänä voimalat ovat tosin merkittävästi korkeampia kuin runsaat kymmenen vuotta sitten ja dominanssivyöhyke on oletettavasti jopa tätä laajempi. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävänä. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ei sijaitse kummassakaan vaihtoehdossa maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita eikä asuinrakennuksia.

Molemmissa vaihtoehdoissa dominanssivyöhykkeelle ei sijoitu asutusta 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.

Noin 2–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteisistä 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 suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevalle Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden laajoille suoalueille. Lisäksi voimaloita näkyy muille pienemmille avoimille suoalueille lähialueen ympäristössä. Myös Simojokivarren laajemmille peltoalueille lähellä dominanssivyöhykkeen rajaa suunnittelualueesta kaakkoon voimaloita näkyy monin paikoin ja suurilta osin peltoalueita ne näkyvät kaikki. Yleisille teille voimaloita näkyy pääsääntöisesti vain avointen soiden ja peltoalueiden yhteydessä esimerkiksi suunnittelualueen länsipuolella Viantienjoentielle ja Perämaantielle sekä Simojoen vartta pitkin kulkeville Pohjoispuolentielle ja Ranuantielle.

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

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta Simojokivarrella sijaitsevia peltoalueita, joilla tai joiden kautta kulkevilla teillä ja joiden yhteydessä olevilla asuinrakennuksilla vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Myös suunnittelualueen pohjoispuoleisella turvetuotantoalueella ja laaja-alaisilla suoalueilla voimalat näkyvät hyvin ja usein hallitsevastikin. Suunnittelualueen lähialueen maisema on melko suurelta osin peitteistä metsämaastoa lukuun ottamatta edellä mainittua laajoja suoalueita suunnittelualueen pohjoispuolella sekä muutamia peltoalueita suunnittelualueen kaakkoispuolella. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Muutamia pienempiä avonaisia suoalueita löytyy myös lukuun ottamatta yhtä hieman laajempaa Purjekodanaapaa suunnittelualueen länsipuolella. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Viljelylaaksoissa ja kyläkeskittymissä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen. Maisemassa on jo paikoin ominaista nähdä nykyisiä toiminnassa olevia tuulivoimaloita, mutta maiseman luonne muuttuu Leilisuon tuulivoimaloiden tulon myötä yhä enemmän teknologisemmaksi. Melko voimakkaasta peitteisyydestä johtuen voimaloita näkyy kuitenkin monin paikoin vain paikallisesti. Jos suunnittelualuetta ja sen välitöntä ympäristöä sekä laajoja suoalueita ja Simojoen varren peltoalueita ei lasketa mukaan, maiseman luonteen muutos näkyy vain melko pienille alueille. Leilisuolla maiseman luonteen muutos on suurin mutta vaikutus jää kuitenkin suhteellisen vähäiseksi, johtuen maiseman hyvästä sietokyvystä. Leilisuo ei ole mahdollisesti herkkää aluetta.

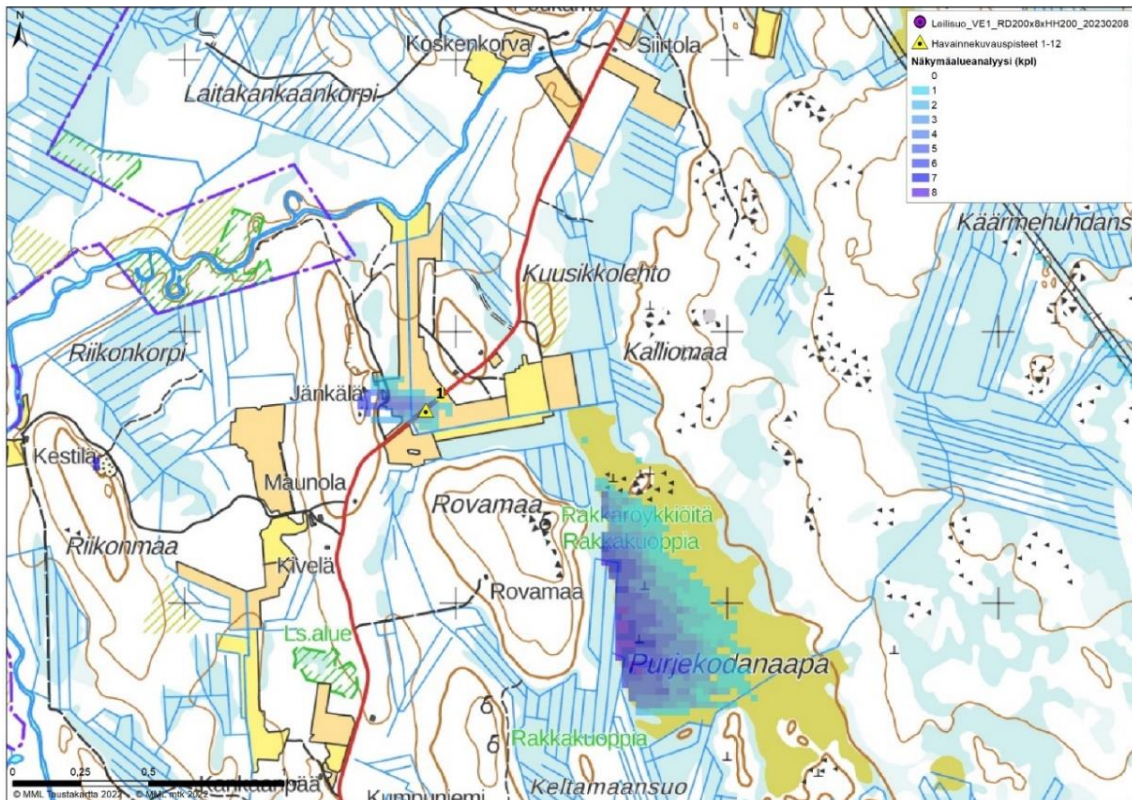
Kaikissa vaihtoehdoissa lähialueelle sijoittuu muutamia virkistysalueita. Suunnittelualueen eteläpuolella Simojoen vartta mukaillen kulkee Simon Asema-Malinin yhdyslatu sekä Malininkankaan kuntorata-latu. Lisäksi Malininkankaan kuntoradan lähellä sijaitsee Malinin hiihtokeskus ja ampu-marata. Suunnittelualueen pohjoispuolella Soidensuojelualueen virkistyskohteista Martimo-ojan autiotupa sijaitsee lähialueella. Näkymäalueanalyysin mukaan virkistyskohteille ei näy voimaloita. Martimoaavan avoimille suoalueille voimaloita näkyy, mutta lähialueen puolella ei ole muita yleisiä reittejä kuin polku autiotuvalle. Suuri osa avoimista suoalueista on vaikeakulkuisia, jolloin suoalueilla omatoiminen liikkuminen on mahdollisesti vähäistä. Autiotuvalle johtavalta polulta avoimimilta 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. Pelloille näkyvät voimalat voivat tällöin 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 suunnittelualueen 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.

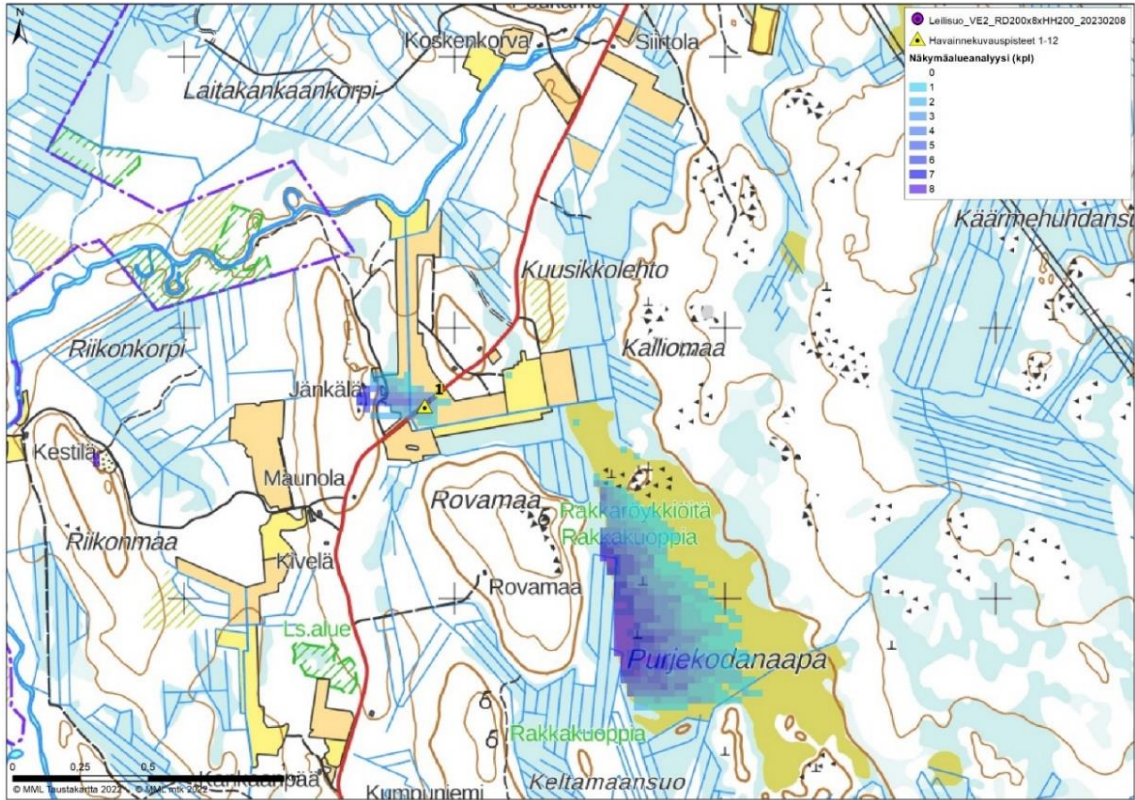
Havainnekuvat

Kuvauspiste 1

Viantienjoentieltä Jänkälästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 1. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 8,5 kilometriä vaihtoehdossa VE1, ja 8,0 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan pienelle alueelle Jänkälän pelloille Viantienjoentien länsipuolelle. Tielle kuvauspisteelle voimaloita näkyy korkeintaan muutama melko lyhyellä matkalla. Asutukselle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin ja ilmakuvan perusteella Jänkälän talolle, jonne voimaloita näkyy määrällisesti muutama voimala enemmän kuin tielle. Ilmakuvan perusteella suurehko talusrakennus pihapiirissä saattaa hieman estää näkymiä pihalle ja asuinrakennukselle.



Kuva 27. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa VE1, kuvauspiste 1 Jänkälä.



Kuva 28. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa VE2, kuvauspiste 1 Jänkälä.

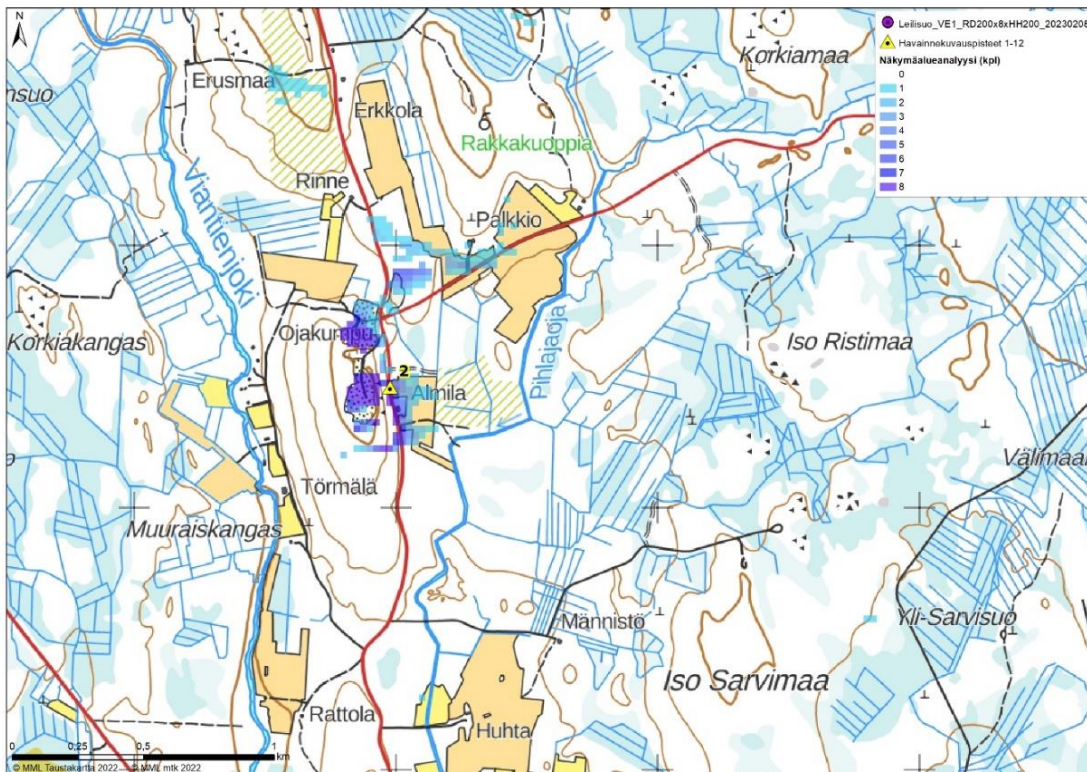


Kuva 29. Kuvauspiste 1, Jänkälä. Etäisyys lähimpään voimalaan on 8,5 km vaihtoehdossa VE1, ja 8,0 km vaihtoehdossa VE2.

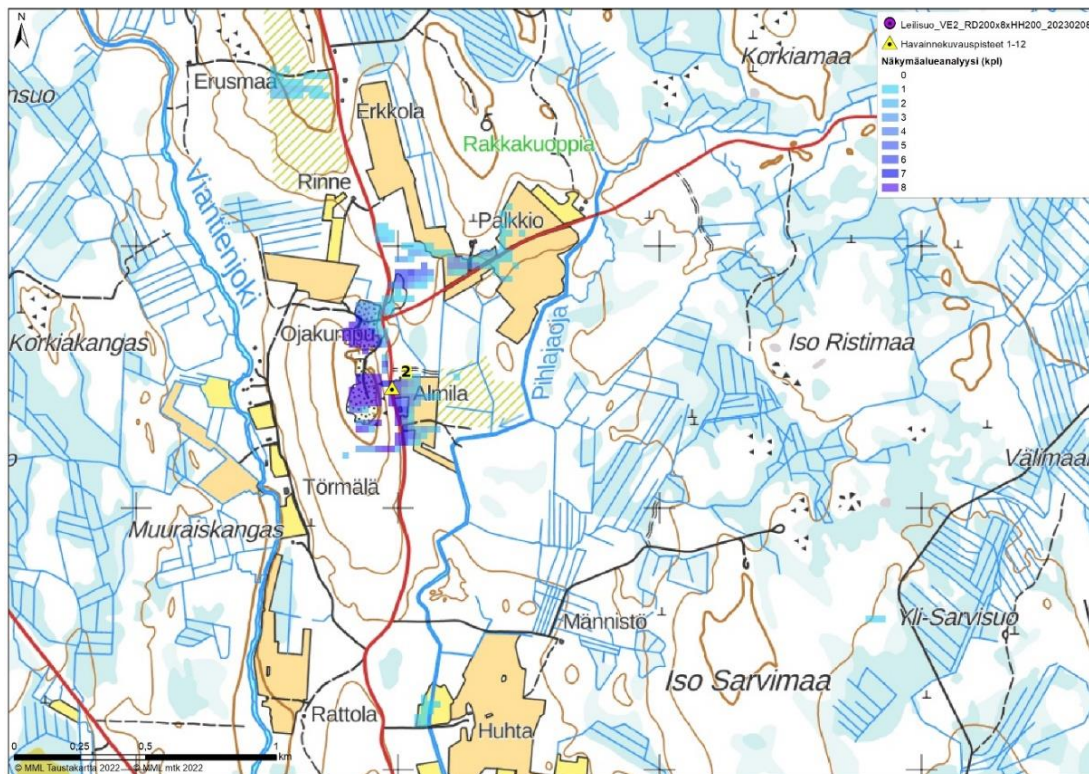
Havainnekuvat Jänkälästä (kuvauspiste 1) osoittavat, että vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloista yhden lavat erottuvat puurajan yläpuolelta. Etualalla oleva metsä näyttää katsojan silmään korkeammalta kuin näkyvä voimala. Taustametsän takana erottuu myös toiminnassa olevan tuuli-voimalan lapa valkoisena piikkinä.

Kuvauspiste 2

Viantienjoentieltä Ojakankaalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 7,3 kilometriä vaihtoehdossa VE1, ja 6,9 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan risteuksen 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. 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 30. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1, kuvauspiste 2.



Kuva 31. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2, kuvauspiste 2

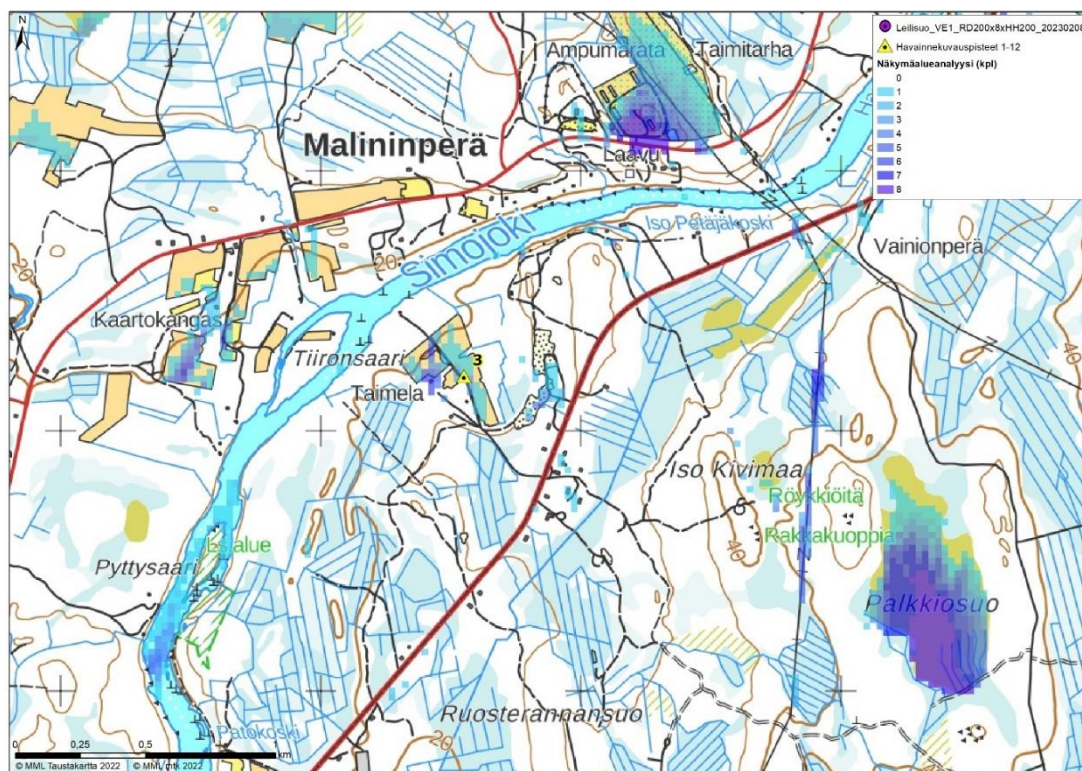




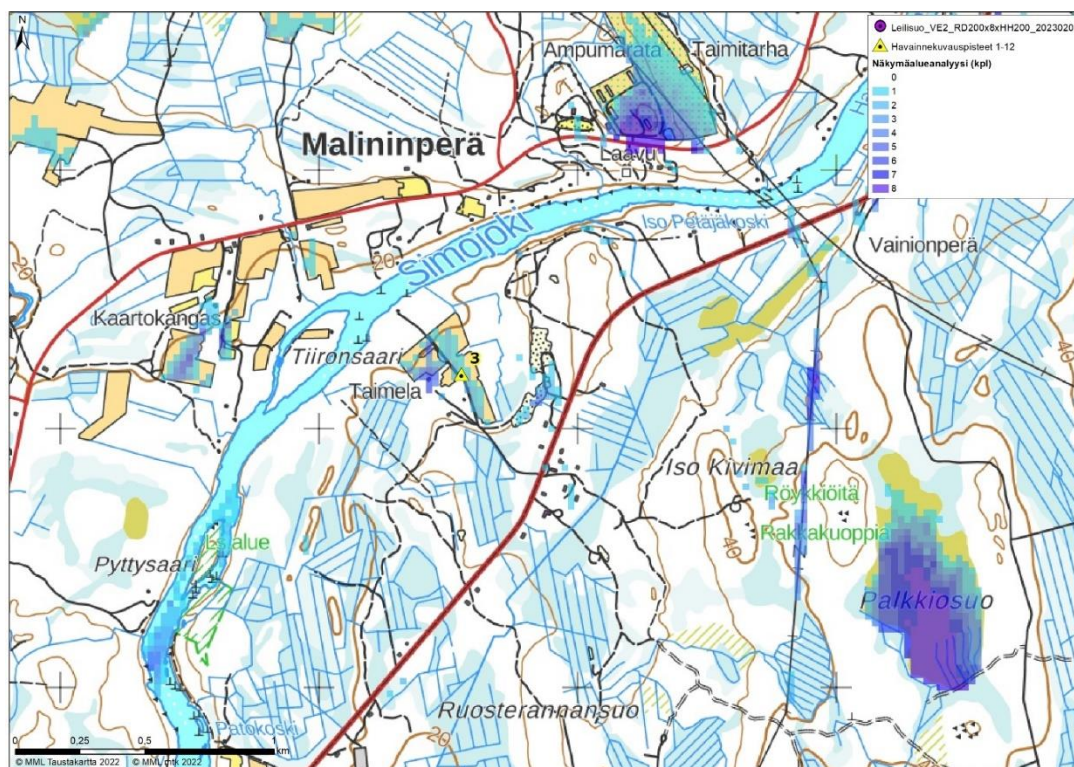
Kuva 32. Kuvauspiste 2, Ojakangas. Etäisyys lähimpään voimalaan on 7,3 km vaihtoehdossa VE ja, 6,9 km vaihtoehdossa VE2. Ylimpänä on kuva nykytilanteesta, jossa maisemassa näkyy Sarvisuon toiminnassa olevat voimalat. Seuraavana VE1 ja alhaalla VE2. Leilisuon voimaloita näkyy Sarvisuon voimaloiden takaa kaukomaisemassa huomattavasti pienempinä.

Havainnekuva Ojakankaalta osoittaa, että vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kaikki kahdeksan voimalaa voidaan erottaa, mutta noin puolet niistä 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. Leilisuon voimalat näkyvät sellaiselta etäisyydeltä, että näyttävät kaikki samankokoisilta maisemassa. Kuvassa erottuu selkeämmin kuvauspistettä lähempänä sijaitsevat olemassa olevat voimalat. Ne näyttävät suuremmilta ja levittäytyvät laajemmalle näkymäakselille tällä kuvauspisteellä kuin Leilisuon voimalat. Kuvauspisteen ympäristö on hyvin tavanomaista ja maisemassa näkyy muita tuulivoimaloita, joten maisema ei ole kovin herkkää. Etäisyys lähimpään toiminnassa olevaan voimalaan on noin 2,8 km tällä kuvauspisteellä.

Kuvauspiste 3



Kuva 33. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 3, Taimela.



Kuva 34. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 3, Taimela.

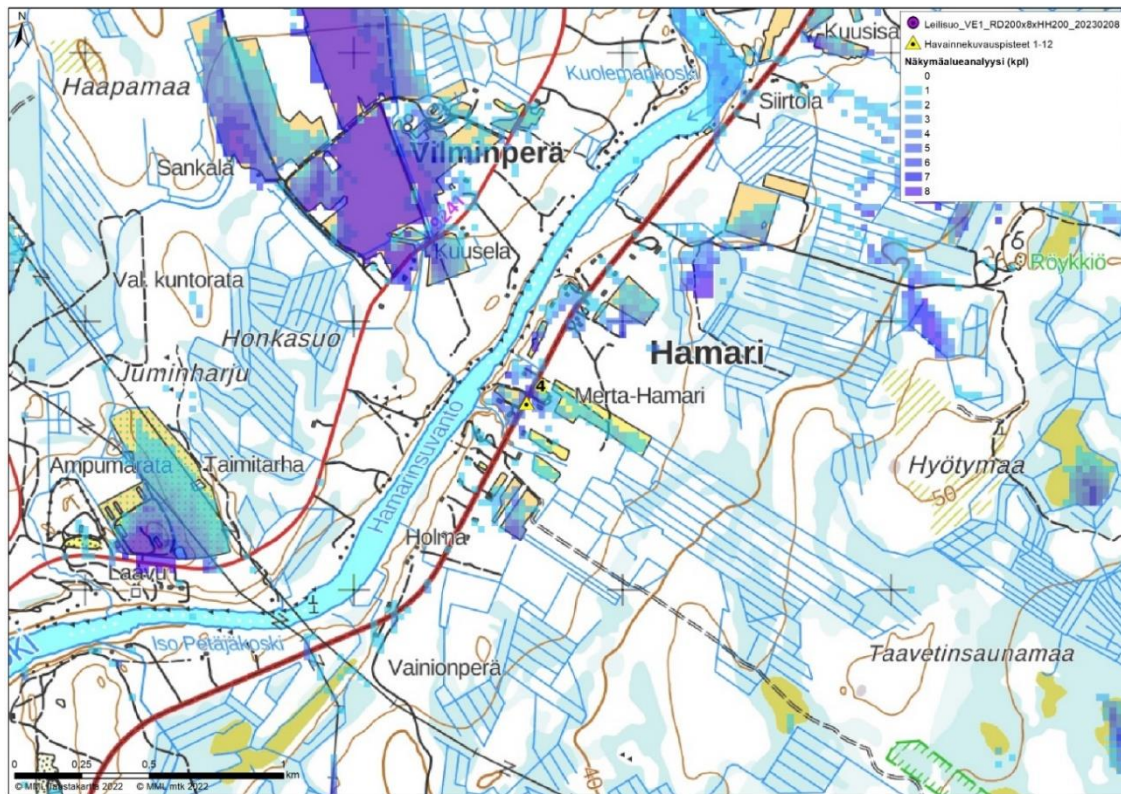
Tikkasenttieltä Taimelasta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 3. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 4,1 kilometriä vaihtoehdossa VE1, ja 4,8 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan Taimelan peltoalueille, mutta pääosin korkeintaan muutama. Asuinrakennukselle näkyisi jopa kuudesta seitsemään voimalaa. Ilmakuvatarkastelun perusteella asuinrakennusta suojaa voimaloiden puolella näkemäesteenä pieni puustoinen alue, jolloin voimaloita näkyy todennäköisesti heikommin pihapiiriin. Tieosuudelle voimaloista näkyy ainakin puolet avonaisten peltoalueiden yhteydessä.



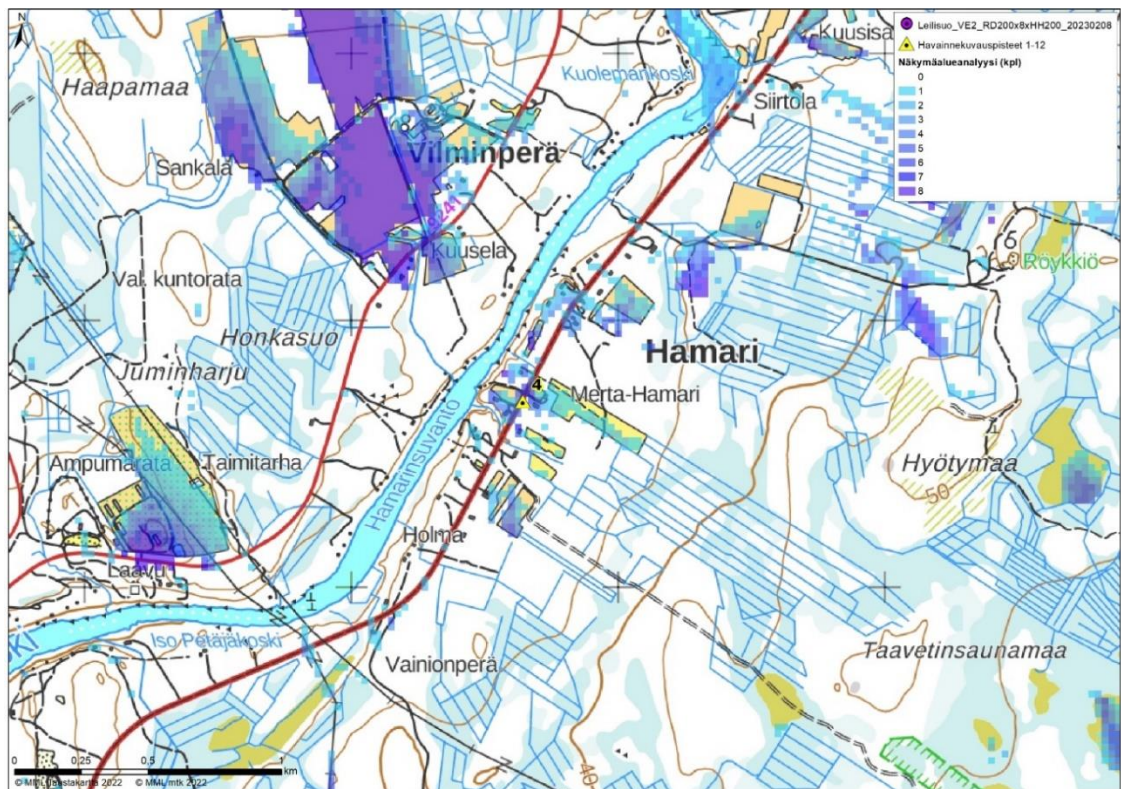
Kuva 35. Kuvauspiste 3, Taimela. Etäisyys lähimpään voimalaan on 4,1 km vaihtoehdossa VE1, ja 4,8 km vaihtoehdossa VE2.

Havainnekuva Taimelasta osoittaa, 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 olemassa olevia voimaloita. Maisemassa näkyy nykyisin jo muita tuulivoimaloita, eivätkä voimalat hallitse maisemaa, mikä lieventää muutosten voimakkuutta. Etäisyys lähimpään toiminnassa olevaan voimalaan on noin 3,7 km tällä kuvauspisteellä.

Kuvauspiste 4



Kuva 36. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 4, Hamari.



Kuva 37. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 4, Hamari.

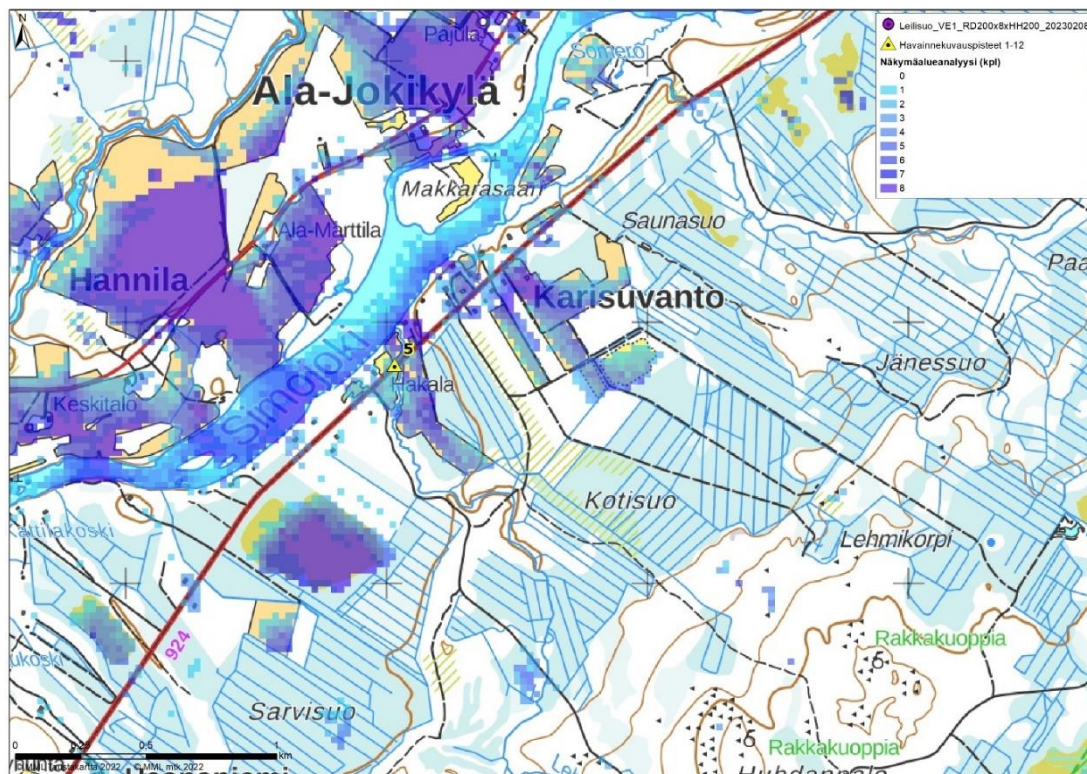
Ranuantieltä Hamarista on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 4. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,6 kilometriä vaihtoehdossa VE1, ja noin 4,2 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan vaihtelevasti Hamarin pelto- ja suoalueilla. Ranuantielle näkyy myös paikoin vaihteleva määrä voimaloita. Osalla peltoalueista voimaloita näkyy vain muutama tai ei lainkaan. Alueella on kyläasutusta, mutta ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihhoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan.



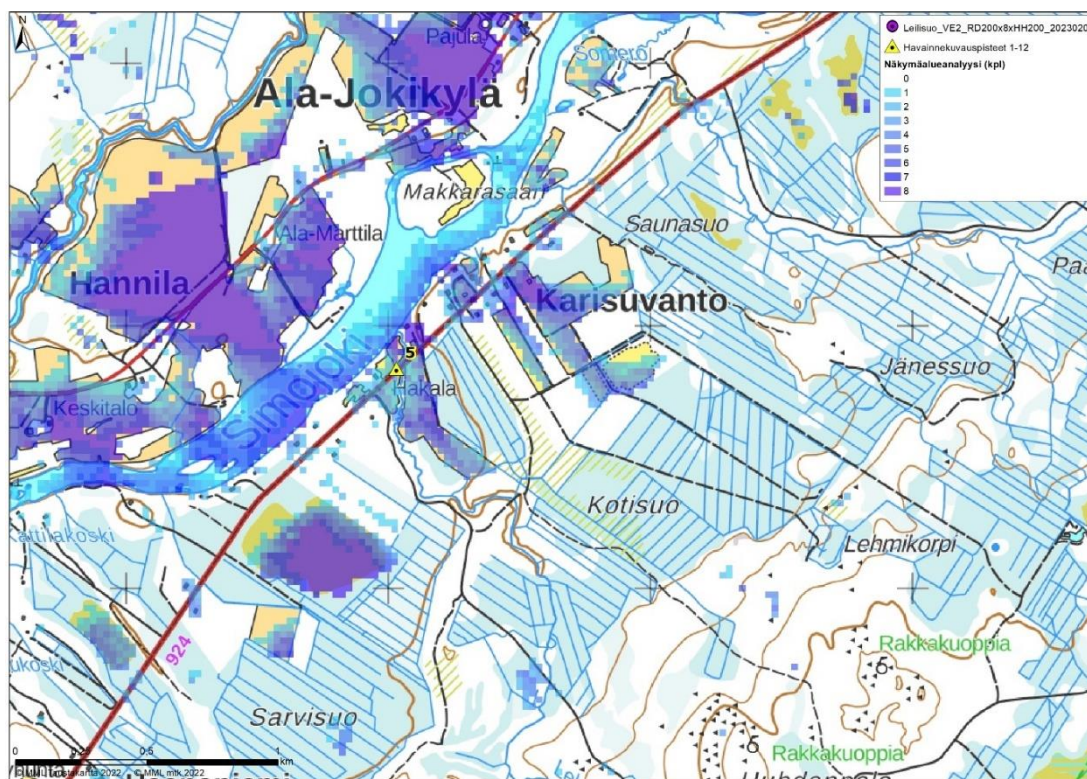
Kuva 38. Kuvauspiste 4, Hamari. Etäisyys lähimpään voimalaan on 3,6 km vaihtoehdossa VE1, ja 4,2 km vaihtoehdossa VE2. Yläkuvassa VE1 voimaloiden ja alakuvassa VE2 voimaloiden näkyminen. Leilisuon voimaloiden roottorit ja niiden numerot on merkitty punaisella.

Havainnekuva Hamarista osoittaa, että vaihtoehdossa 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 liikkua voimaloita voi pilkahtaa paikoin esiin paremmin. Maisemassa näkyy olemassa olevia muutamia Sarvisuon voimaloita myös kasvillisuuden latvuston takana maisemaan sulautuen. Pimeällä lentoestevaloja näkyy korkeintaan muutama, mikäli ne eivät jää juuri kasvillisuuden, esimerkiksi puiden runkojen taakse.

Kuvauspiste 5



Kuva 39. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 5, Karisuvanto.



Kuva 40. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 5, Karisuvanto.

Ranuantieltä Karisuvannolta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 5. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,9 kilometriä vaihtoehdossa VE1, ja 3,0 kilometriä vaihtoehdossa VE2. 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. Pelloilla voimaloita näkyy todella vaihtelevasti mutta keskimäärin noin puolet. Alueella on kyläasutusta, mutta ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan.

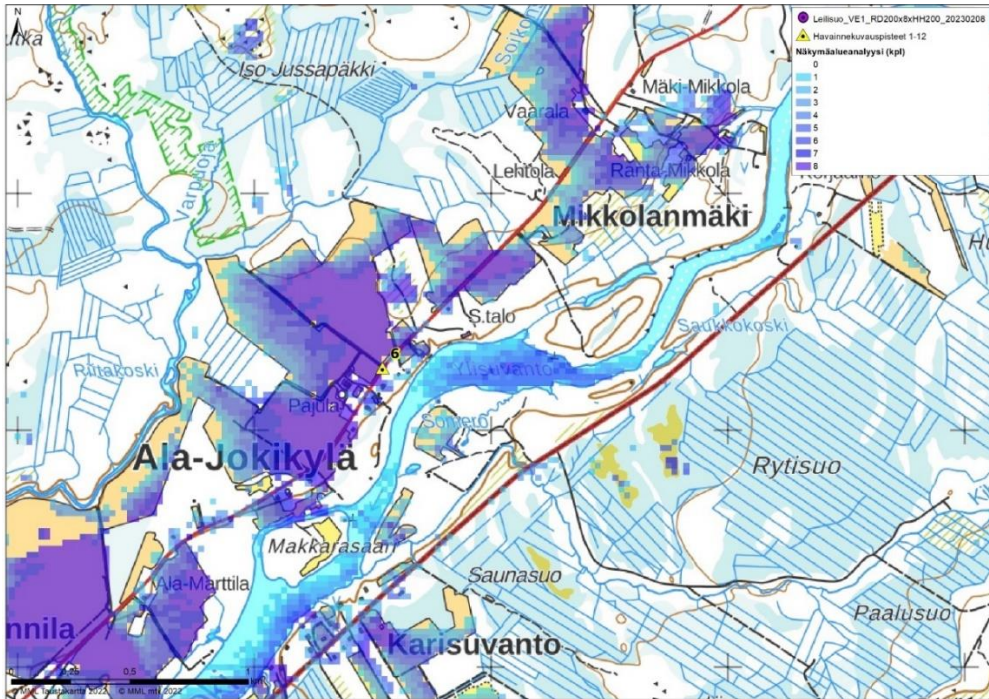


Kuva 41. Kuvauspiste 5, Karisuvanto. Etäisyys lähimpään voimalaan on 2,9 km vaihtoehdossa VE1, ja 3,0 km vaihtoehdossa VE2. Yläkuvassa VE1 voimaloiden ja alakuvassa VE2 voimaloiden näkyminen. Leilisuon voimalat on merkitty punaisella, Sarvisuon sinisellä ja Seipimäki-Tikkalan voimalat oranssilla.

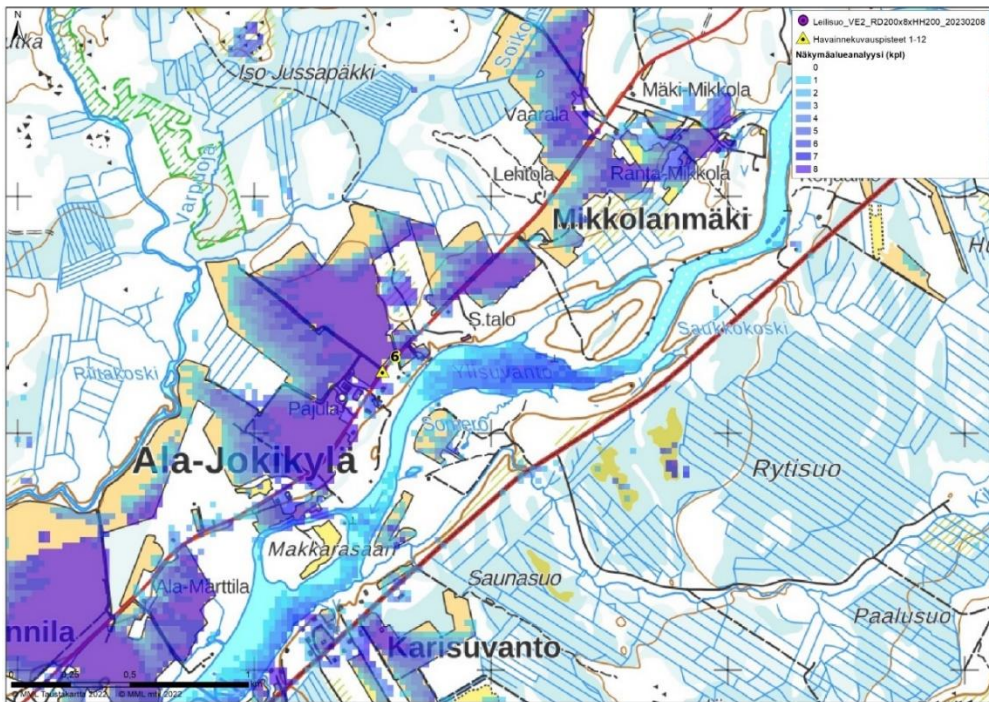
Havainnekuva Karisuvannolta osoittaa, että Leilisuon voimaloita näkyy alueelle hyvin vähän vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE1 etualalla olevan puuryhmän takaa näkyy kaksi Leilisuon voimalaa. Toisesta erottuu lähes koko roottori ja voimalatorni ja toisesta vain osa roottoria. Voimalat eivät 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 hyvin pitkälti saman kaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta aukeammalla voimaloita ei näy lainkaan. Yksi voimala jää havupuun taakse katveeseen.

Se saattaa erottua maisemassa kuvauspaikan ympäristössä liikkuen. Taustamaisemassa erottuu muutamia Sarvisuon olemassa olevia voimaloita, mutta nekin sulautuvat osaksi taustamaisemaa kaukaisemmasta etäisyydestä johtuen.

Kuvauspiste 6



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



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

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, ja 2,6 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Ala-Jokikylän alueella on osa Leilisuon suunniteltuja voimaloita lähimpiä laajoja peltoalueita. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita 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 tielle toisinpäin, ja tiellä kulkiessa voimalat välillä vilahtavat maisemassa eri pituisilta matkoilta. Alueella on kylämäistä asutusta pitkin Pohjoispuolentien vartta. Ilmakuva tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoilla on peittävää kasvillisuutta. Muutama pihapiiri on avonaisempi tuulivoimaloiden suuntaan, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan.

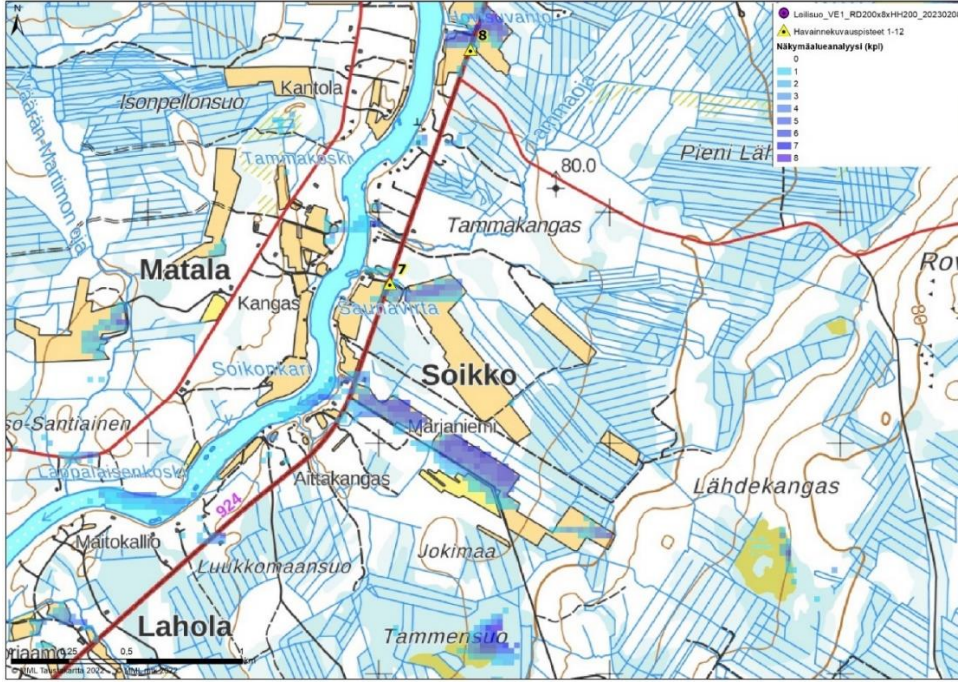


Kuva 42. Kuvauspiste 6, Ala-Jokikylä. Etäisyys lähimpään voimalaan on 2,3 km vaihtoehdossa VE1, ja 2,6 km vaihtoehdossa VE2. Yläkuvassa VE1 voimaloiden ja alakuvassa VE2 voimaloiden näkyminen.

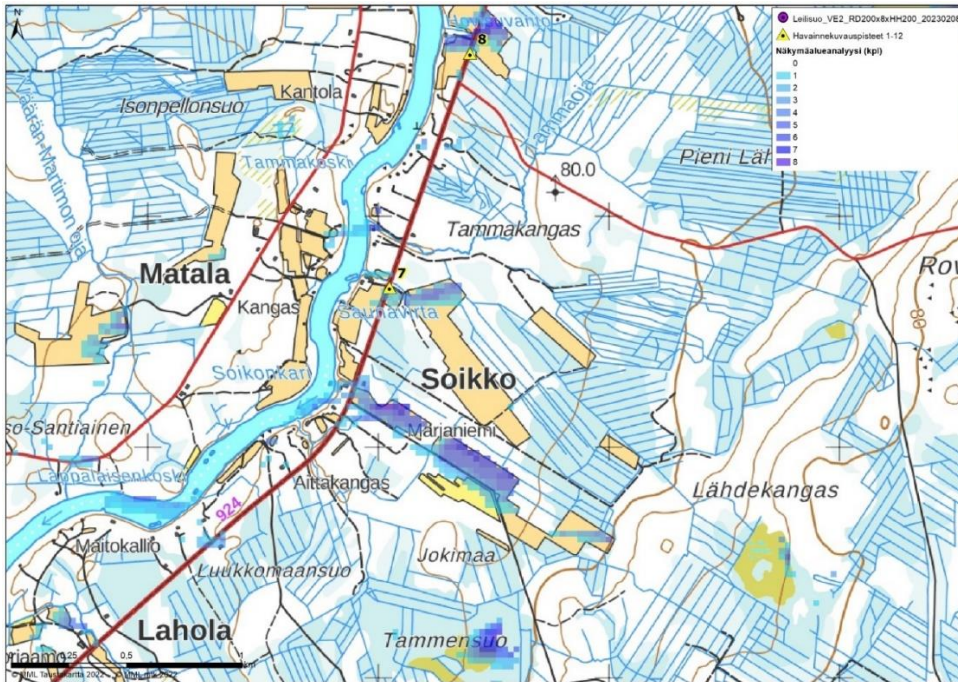
Havainnekuva Ala-Jokikylältä osoittaa, että alueelle näkyvät kaikki tai lähes kaikki voimalat eri vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 maisemassa erottuu selkeästi kuusi Leilisuon voimalaa. Voimaloiden roottorit näkyvät kokonaan. Voimalatornien pituutta erottuu yhdestä voimalasta noin puolet ja muista viidestä lähes koko voimalatorni. Voimalat näyttävät suurilta ja nousevat korkealle taustametsän yläpuolelle. Kaksi voimalaa jää kauemmas kasvillisuuden taa katveeseen, mutta niistäkin saattaa lapojen pyörimisliike toisinaan erottua lehdistön lomasta. Vaihtoehdossa VE2 kaikki

kahdeksan Leilisuon voimalaa näkyvät. Kuvauspaikan lähistöllä on paikallisesti arvokas rakennettu kohde Pajula. Voimalat hallitsevat maisemaa paikoin, ja muuttaa perinteistä maisemaa teknologisemmaksi. Kaikissa vaihtoehdoissa kaukomaisemassa erottuu muutamia Sarvisuon olemassa olevia voimaloita.

Kuvauspiste 7



Kuva 43. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 7, Soikko



Kuva 44. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 7, Soikko.

Ranuantieltä Soikosta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 7. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,7 kilometriä vaihtoehdossa VE1, ja 5,8 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Leilisuon voimaloita näkyy analyysin mukaan melko pienille satunnaisille alueille pääosin peltoille. Voimaloista näkyy keskimäärin puolet tai yli puolet osalle Soikon peltoaukeista. Osalle peltoaukeista voimaloita ei näy lainkaan, ja joillekin itäisille peltojen laitamille näkyy pienillä alueilla kaikki voimalat. Ranuantien varteen peltoaukeiden kohdalla näkyy vain muutamassa pisteessä osa voimaloista. 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.

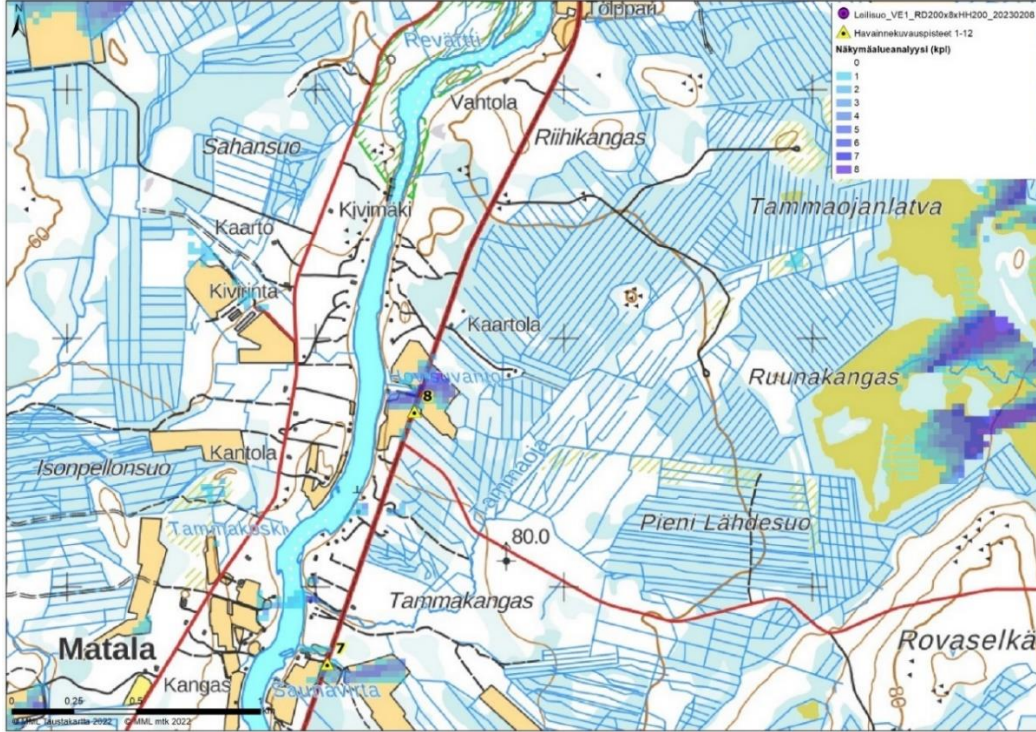


Kuva 45. Kuvauspiste 7, Soikko. Etäisyys lähimpään voimalaan on 5,7 km vaihtoehdossa VE1, ja 5,8 km vaihtoehdossa VE2. Yläkuvassa VE1 voimaloiden ja alakuvassa VE2 voimaloiden näkyminen.

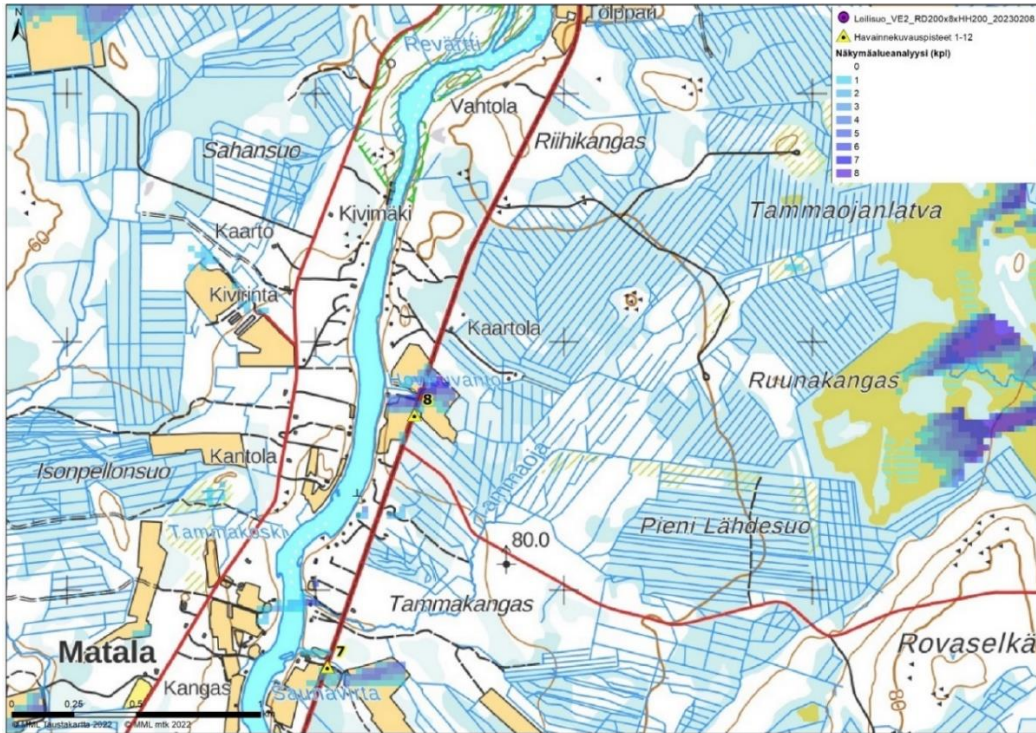
Havainnekuva Soikosta osoittaa, että alueelle näkyy osa Leilisuon voimaloista. Vaihtoehdossa VE1 kuusi voimalaa erottuu maisemassa. Niistä kaksi jää osin rakennusten taakse ja neljä kasvillisuuden taakse katveeseen. Neljän voimalan voimalatornin huippu erottuu. Voimalat eivät näytä suhteettoman suurilta.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

muutamia. Leilisuon voimaloiden takana saattaa hyvissä sääolosuhteissa taustametsän latvustojen lomasta erottua Sarvisuon voimaloiden pyörimisliikettä.

Kuvauspiste 8

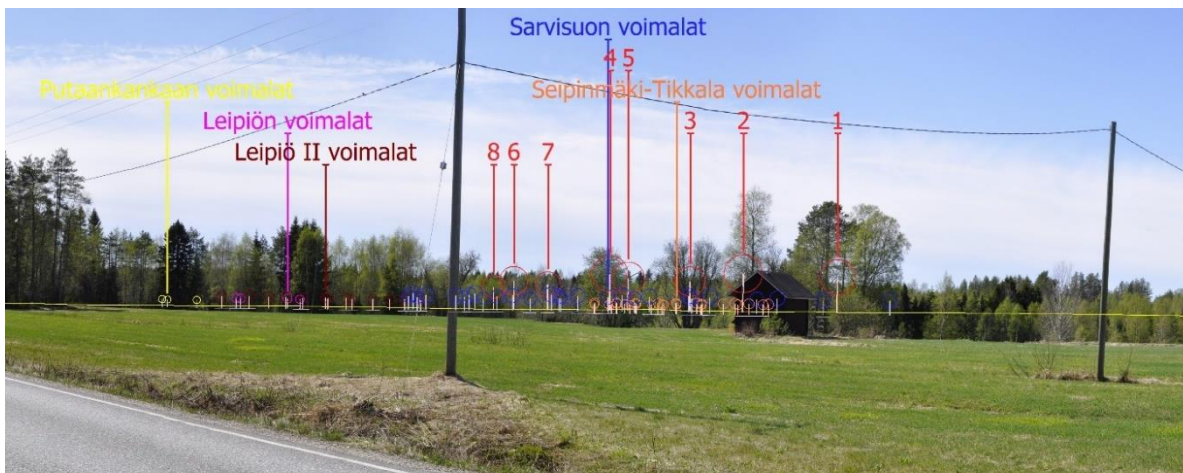
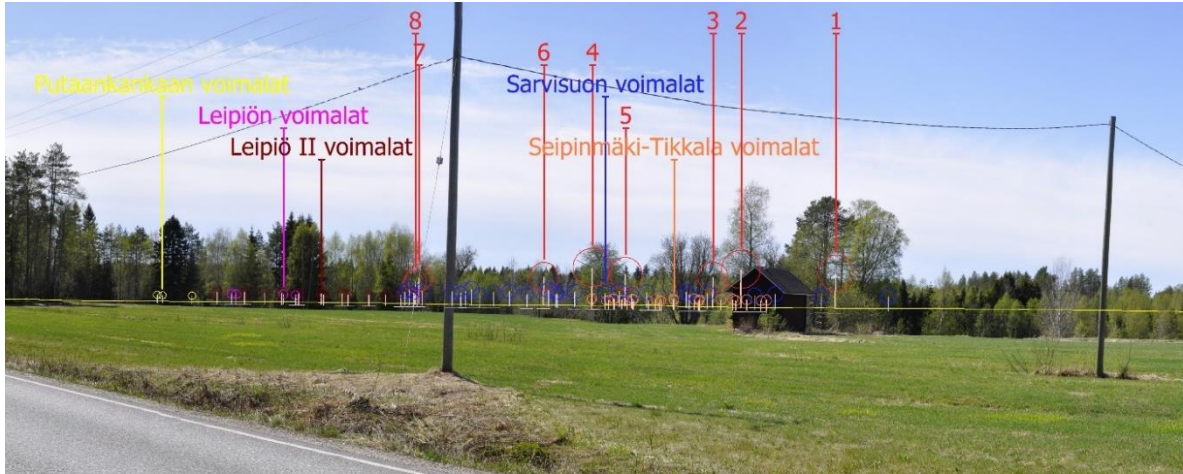


Kuva 46. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 8, Hovisuvanto.



Kuva 47. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 8, Hovisuvanto.

Ranuantieltä Hovisuvannolta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8. Kuvauspiste on lähellä kuvauspistettä 7. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 6,3 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja VE2. 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. Alueella on haja-asutusta Ranuantien varrella, joille voimaloita saattaa näkyä, mutta vain muutama. Ilmakuvaa tarkasteltaessa pihapiireillä on jonkin verran kasvillisuutta, joka peittää näkymiä voimaloita kohti.



Kuva 48. Kuvauspiste 8, Hovisuvanto. Etäisyys lähimpään voimalaan on 6,3 km vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Yläkuvassa VE1 voimaloiden ja alakuvassa VE2 voimaloiden näkyminen. Kuvissa on esitetty Leilisuon voimalapaikat numeroituna ja ympyröitynä punaisella ja muiden tuulivoimahankkeiden voimalat omilla väreillä nimettyinä.

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 peittävän kasvillisuuden lehdettömyys aiheuttaa mahdollisesti voimaloiden ja lentoestevalojen erottumisen selkeämmin taustamaisemassa. Kuvauspaikkaa lähellä sijaitsee paikallisesti arvokas rakennuskohde Hovi.

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 talourakennuksia ja/tai kasvillisuutta. Paikallisesti, esimerkiksi satunnaisilla tieosuuksilla ja voimaloita lähimmillä pihapiireillä, joille 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 peltojen kautta kulkevat päätiet 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.

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 kymmenen 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.

Molemmissa vaihtoehdoissa suunnittelualuetta ympäröivän välialueen maisemakuva poikkeaa hieinan rakenteeltaan lähialueen maisemasta. Suunnittelualueen pohjoispuolella Martimoaavan-Lumi-aavan-Penikoiden soidensuojelun alueen laajat suoalueet jatkuvat lähialueelta välialueelle. Myös suunnittelualueen länsipuolella avautuu laajempi suoalue, Kirvesaavan Natura-alue. Suunnittelualueesta koilliseen pienipiirteisempi ja asutettu Simojoen varsi jatkuu Simojokea myötäillen. Alaniemen maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä Simojoen varrella voimaloista koilliseen. Toinen asuttu ympäristö on Simon keskusta, joka sijoittuu lähimmillään lähijä välialueen rajalle noin 7 kilometrin päähän voimaloista lounaaseen. Simon keskustassa on Leilisuon suunnittelualuetta ja tuulivoimaloita lähin RKY-kohde Simon rautatieasema. Simon rannikolle sijoittuu suunnittelualuetta 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 suunnittelualuetta ympäröivällä välialueella idässä ja lännessä maisema on suuripiirteistä 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.

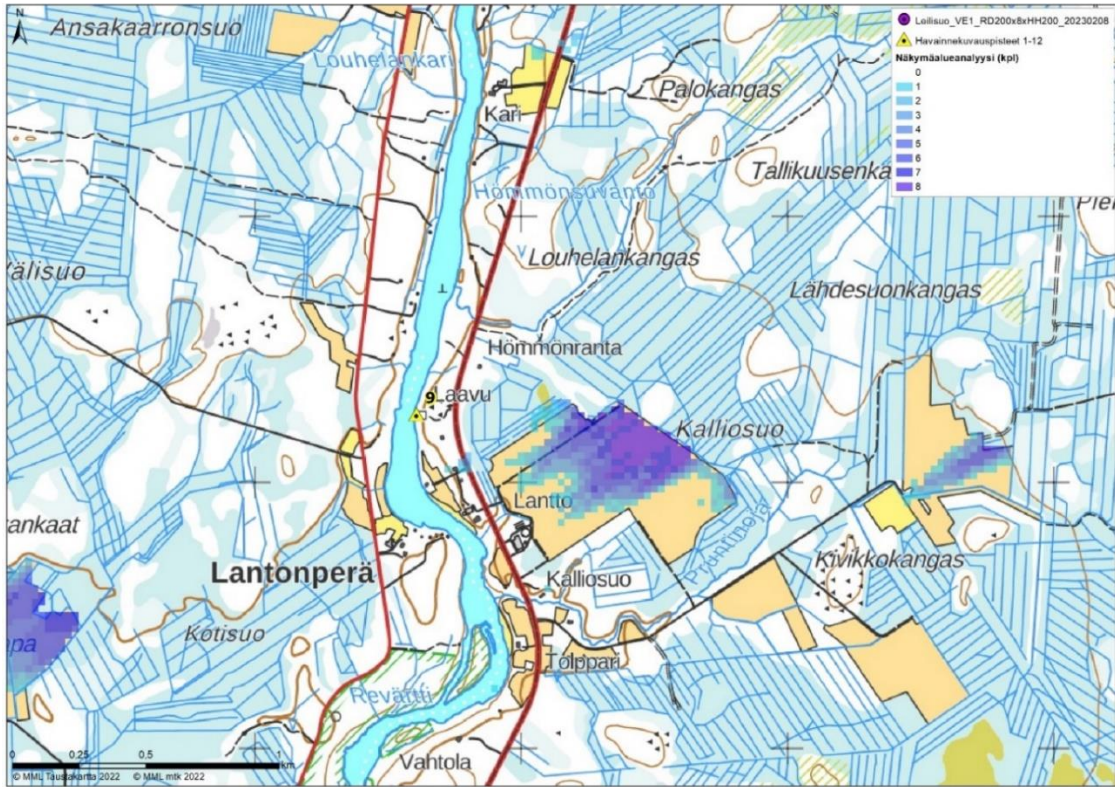
Välialue on hieman lähialuetta pienipiirteisempi, minkä vuoksi maiseman sietokyky on myös jonkin verran heikompi, ja muutoksilla on vähän suurempi merkitys maisemakuvaan. Pitkiä, esteettämiä näkymiä ei tosin avaudu kovin monesta paikasta voimaloita kohti. Suuri osa näkymäalueista kaikissa vaihtoehtoissa 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 vaihtoehtoissa välialueelle sijoittuu muutamia virkistysalueita. Suunnittelualueen pohjoispuolella Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden suoalueella kulkee joitakin luontopolkuja, joiden varrella on laavuja, tupia ja luontotorneja. Pohjoispuolentietä mukaillen kulkee Malinperältä kohti Simon keskustaa Simon Asema-Malinin yhdyslatu. Malinkankaalla sijaitsee myös Malininkankaan kuntorata-latu. Välialueen pohjoisten ja läntisten laajojen suoalueiden välillä kulkee Kivalon ulkoilu- ja hiihtoreitti, joka jatkuu länsipuoleisen Kirvesaavan suoalueen pohjoispuolelta kohti Keminmaata. Myös Kivalon reitin varrella on muutama laavu, jotka sijoittuvat Leilisuon suunnittelualueen välialueelle. Välialueelle sijoittuu myös kaksi laavaa 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.

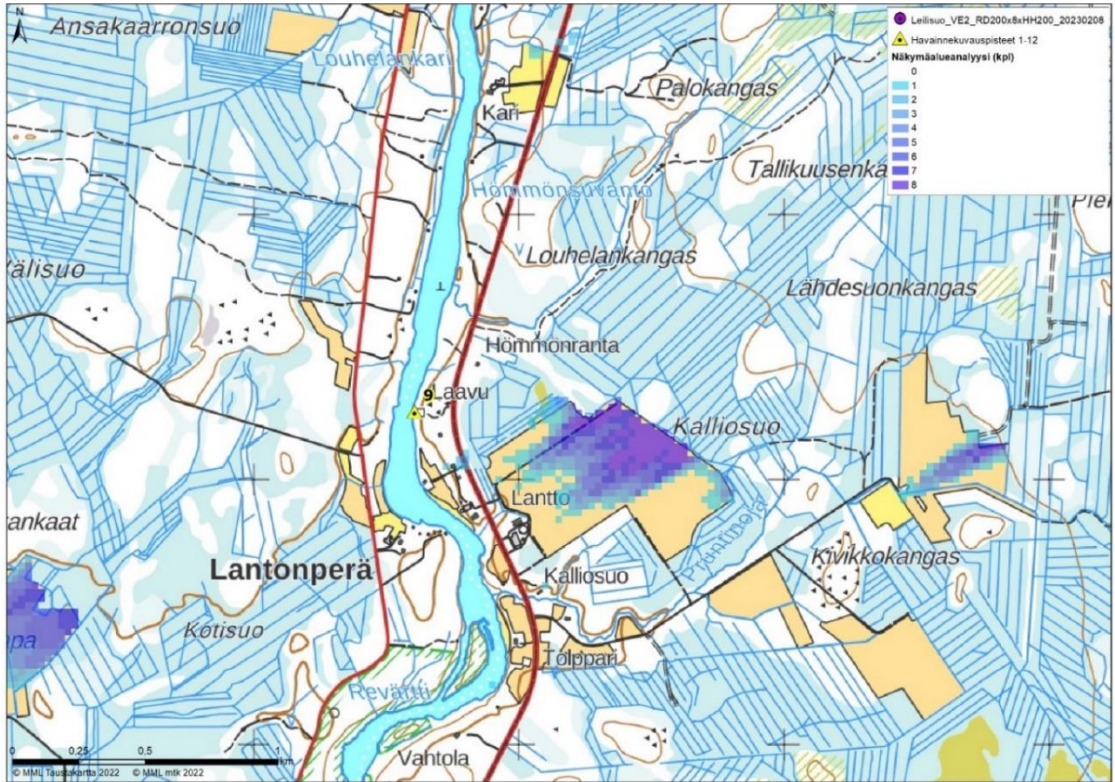
Näkymäalueanalyysin mukaan useimmille välialueen virkistysalueille ei näy voimaloita. Simon keskustaan näkyy analyysin mukaan voimaloita, mutta keskusta-alueella rakennukset peittävät tehokkaasti näkymiä kohti voimaloita. Niille osuuksille Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden luontoreiteillä, joilla kuljetaan 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 maisemakuva. Retkeilyreitiltä pääkatselusuunta soiden yli on juuri voimaloiden suuntaan, ja katseen kohdistuessa pyöriviin tuulivoimaloiden lapoihin ”silmiä 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 rakentamisen myötä muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta pelloilla korkeintaan vähäistä luokkaa molemmissa vaihtoehtoissa. Maiseman muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta molemmissa vaihtoehdossa enimmäkseen hyvin pieni.

Kuvauspiste 9



Kuva 49. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 9, Lantonperän laavu.



Kuva 50. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 9, Lantonperän laavu.

Lantonperän laavulta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 7,6 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja VE2. 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 parille pihapiirille. Ilmakuvia tarkasteltaessa pihapiireissä sekä joen ja tien varrella on kuitenkin puita ja kasvillisuutta, ja voimaloiden näkyminen pihapiireille on lähes olematonta.



Kuva 51. Kuvauspiste 9, Lantonperän laavu. Etäisyys lähimpään voimalaan on 7,6 km vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Voimaloita ei näy laavun rantaan.

Havainnekuva Lantonperän laavulta osoittaa, että kummassakaan kaavavaihtoehdossa voimaloita ei näy kyseiselle virkistysalueelle. Maisemaan kohdistuu muutoksia lähinnä osaan laajemasta 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.

Kuvauspiste 10



Kuva 52. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 10, Alaniemen silta.



Kuva 53. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 10, Alaniemen silta.

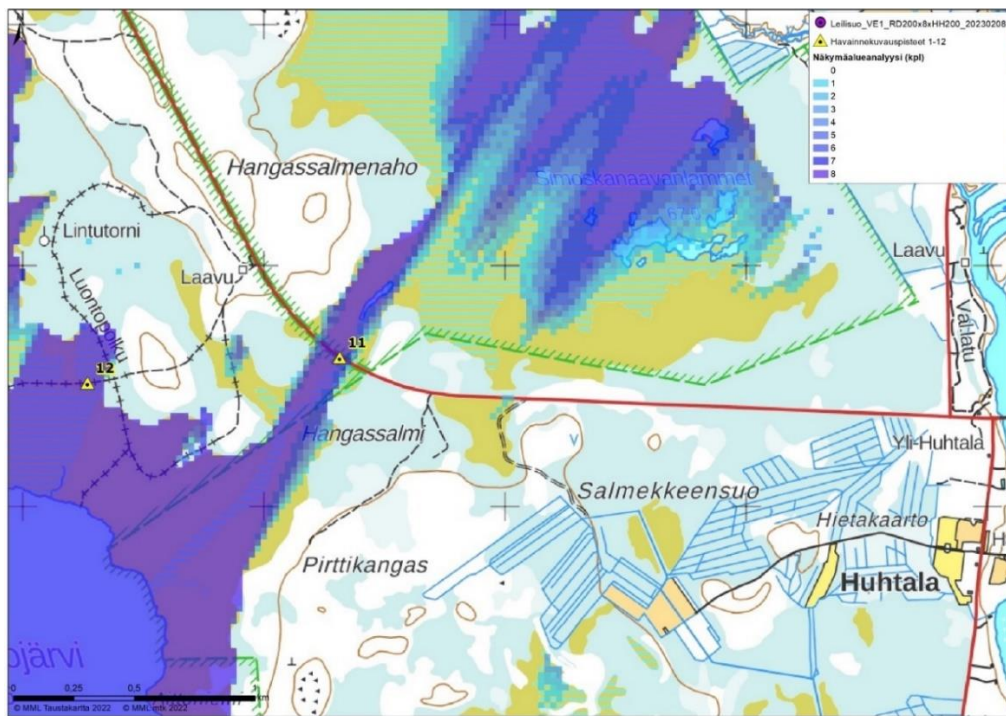
Alaniemen sillalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 10. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10,8 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Kaikissa vaihtoehdossa voimaloita ei näy Alaniemen sillalle tai sen ympäristöön.



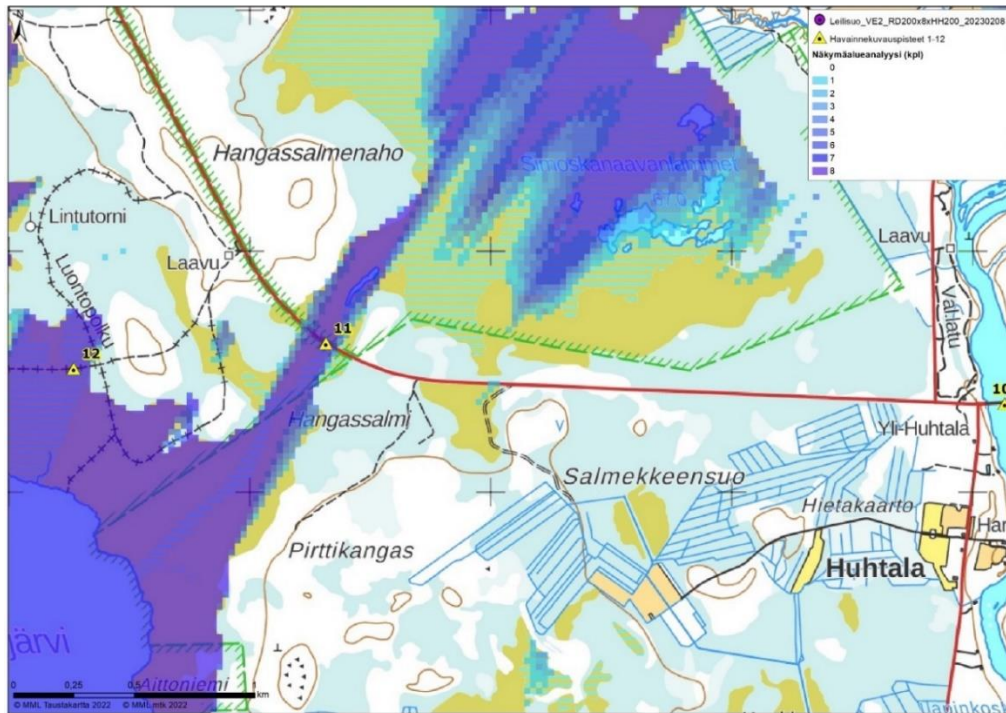
Kuva 54. Kuvauspiste 10, Alaniemen silta. Etäisyys lähimpään voimalaan on 10,8 km vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Voimaloita ei näy sillalle.

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

Kuvauspiste 11



Kuva 55. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 11, Sompujärventie.



Kuva 56. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 11, Sompujärventie.

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

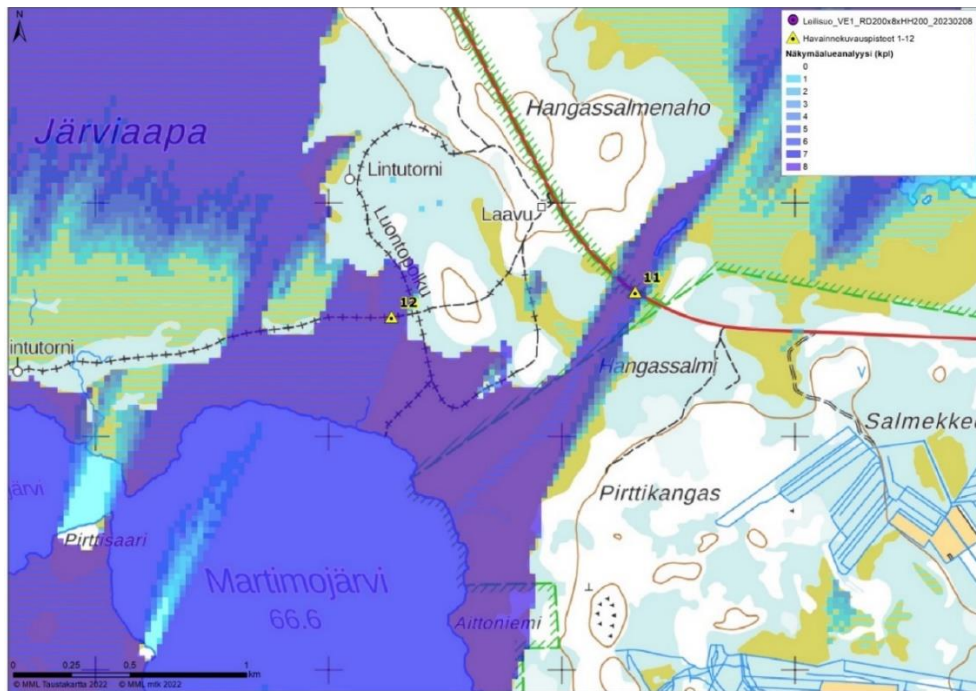




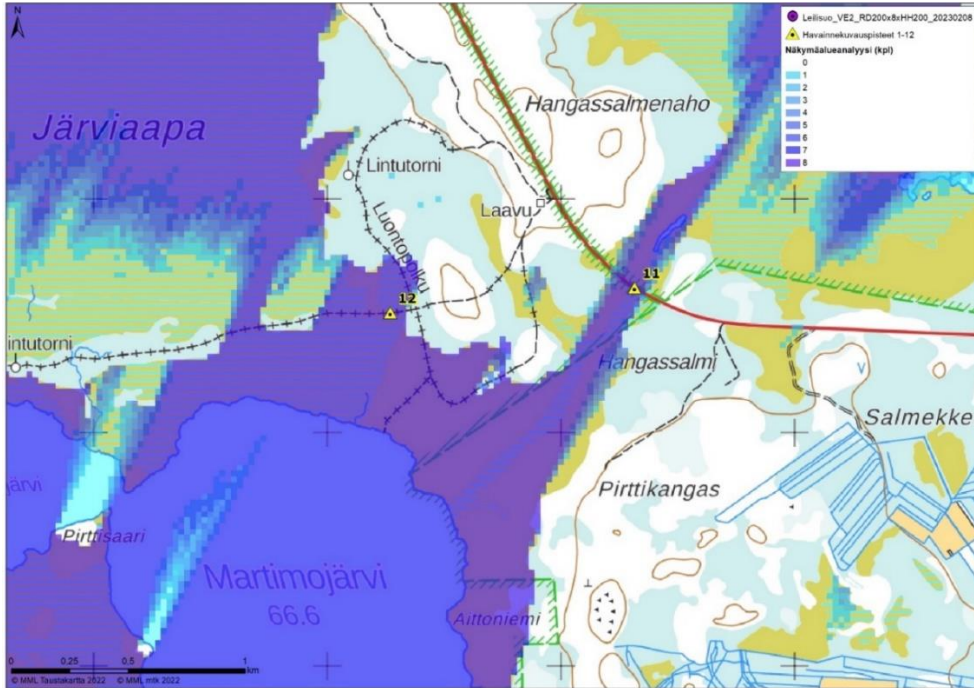
Kuva 57. Kuvauspiste 11, Sompujärventie. Etäisyys lähimpään voimalaan on 9,4 km vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Ylemmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimat ja alemmassa vaihtoehdon VE2 voimat.

Havainnekuva Hovisuvannolta osoittaa, että alueelle näkyy vaihtoehdon VE2 ja VE2 kaikki kahdeksan voimalaa. Voimat näyttävät kuvauspisteellä melko tasakokoisilta, niistä erottuu selkeästi roottori ja lähes koko voimalatorni. Voimaloiden takana erottuu pienempänä myös Leilisuon takana 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. Tuulivoimat tekevät maisemasta teknologiseman. Tuulivoimaloiden näkyminen luonnossa liikkua voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Näkyvistä voimaloista näkyy pimeällä useampia lentoestevaloja voimalatornien suuresta näkyvyydestä johtuen.

Kuvauspiste 12



Kuva 58. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 1. Kuvauspiste 12, Retkeilyreitti.



Kuva 59. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdossa 2. Kuvauspiste 12, Retkeilyreitti.

Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden suoalueen retkeilyreitiltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 12. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 8,8 km molemmissa vaihtoehdoissa. Näkymäalueanalyysin mukaan molemmissa vaihtoehdossa voimaloista näkyvät kaikki laajoille suoalueille. Alueen retkeilyreitit kulkevat paikoin avoimien suoalueiden läpi, jolloin myös retkeilyreitille näkyy voimaloita. Alueella ei ole asutusta, mutta suoalue on retkeilyalue ja sitä käytetään erilaiseen virkistämiseen.





Kuva 60. Kuvauspiste 12, Retkeilyreitti. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 8,8 km molemmissa vaihtoehdoissa. Ylemmässä kuvassa vaihtoehdon VE1 voimalat ja alemmassa vaihtoehdon VE2 voimalat.

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 liikkuaessa voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Näkyvistä voimaloista näkyy pimeällä useampia lentoestevaloja voimalatornien suuresta näkyvyydestä johtuen.

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-alueita). 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.

Simojoensuun 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 arvokkaille 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.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”kaukoalueelta” tarkasteltuna (n.14-25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas suunnittelualueesta 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.

Molemmissa 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 suunnittelualueesta pohjoiseen ja Tuuliaavan-Ison Heposuon suoalueiden soista suunnittelualueesta 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 suunnittelualueesta länteen ja luoteeseen. Lisäksi Simojoen varrella on asutusta suunnittelualueesta koilliseen ja Kuivajoen varrella suunnittelualueesta 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 suunnittelualueesta länteen. Yksi RKY-alue sijaitsee suunnittelualueesta kaakkoon. Näkymä-alueanalyysin mukaan Kemien ruutukaava-alueen ja kirkon ympäristöön sekä Kemijoen jokivarsiasutukseen ja kirkkomaisemaan voimaloita näkyisi. Myös Karihaaran tehdasyhdyskuntaan näkyy voimaloita.

Kemien 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 kasvillisuusaarekkeitä ja tonteilla sekä joen rannassa kasvilisuutta, joita mallinnus ei ole huomionnut. Näin ollen todellisuudessa näkyvyys on selvästi vähäisempää. Tieosuuksilla Keminsuuntiella, 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 sijaitseville pieneltä näyttäviin tuulivoimaloihin. Tehdasalue on tuotantoympäristöä, eikä muutos kohdista 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 molemmissa vaihtoehdossa.

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

Tällä etäisyydellä 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 näkyisi. Suunnittelualueesta 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 ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

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

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 minäkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Yöllä ja pimeään aikaan voimaloissa on kiinteät punaiset lentoestevalot.

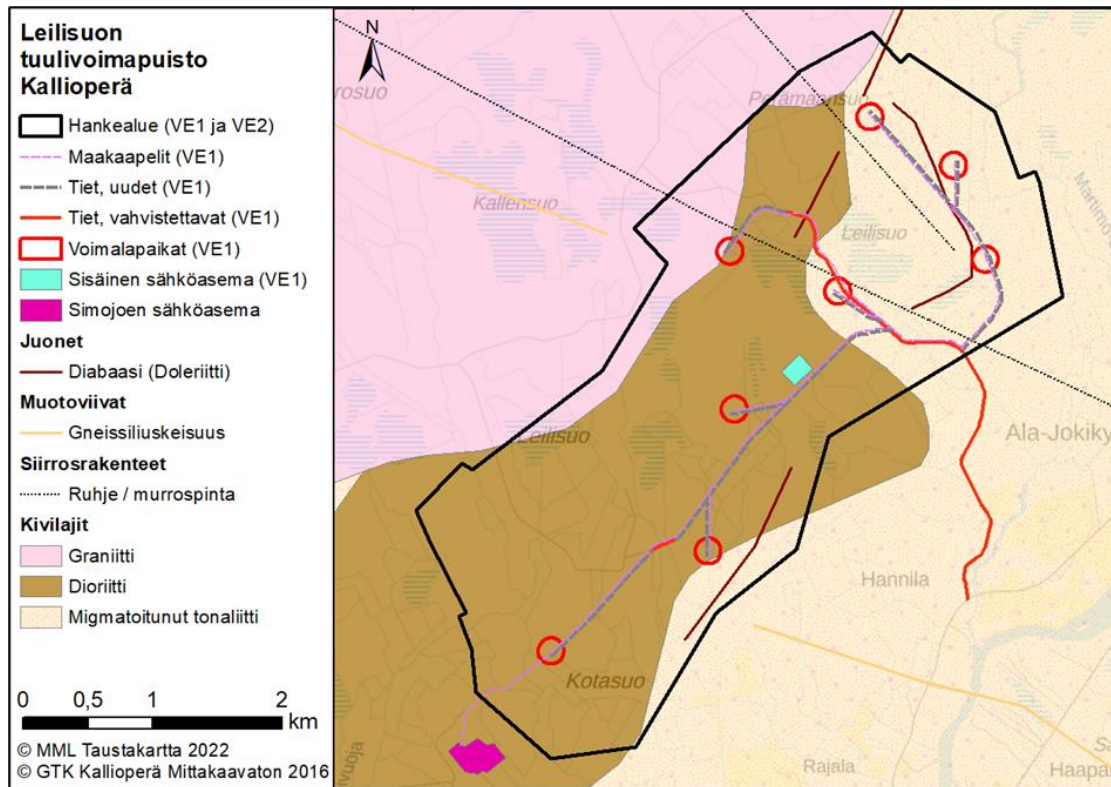
Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.

8.7 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

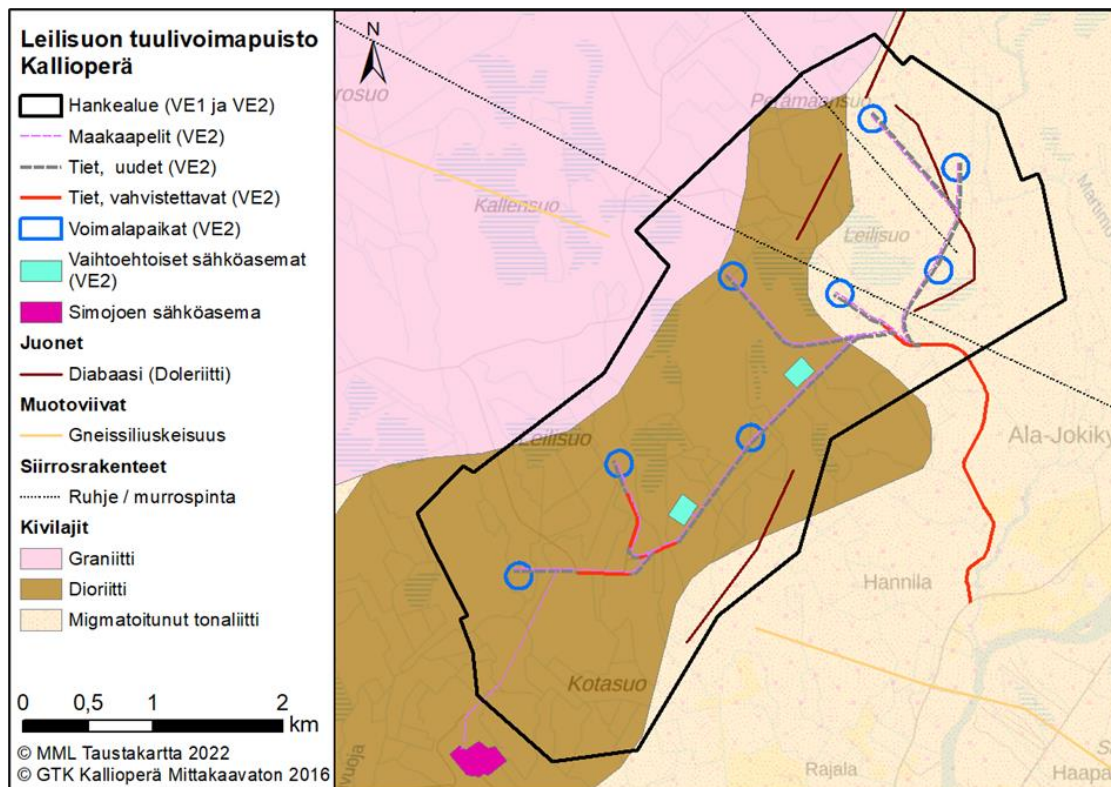
8.7.1 Maa- ja kallioperä

Kallioperä

Alueen kallioperä lukeutuu neoarkeeseen Pudasjärven kompleksiin kuuluvaan Olhavan seurueeseen. Suunnittelualueen kallioperä koostuu pääosin graniitista, dioritista ja migmatoituneesta tonaliitista. Suunnittelualueella kulkee diabaasijuonia ja suunnittelualueen koillisosassa kallioperässä esiintyy ruhjeita ja murrospintoja.



Kuva 61. Suunnittelualueen kallioperä (VE1).

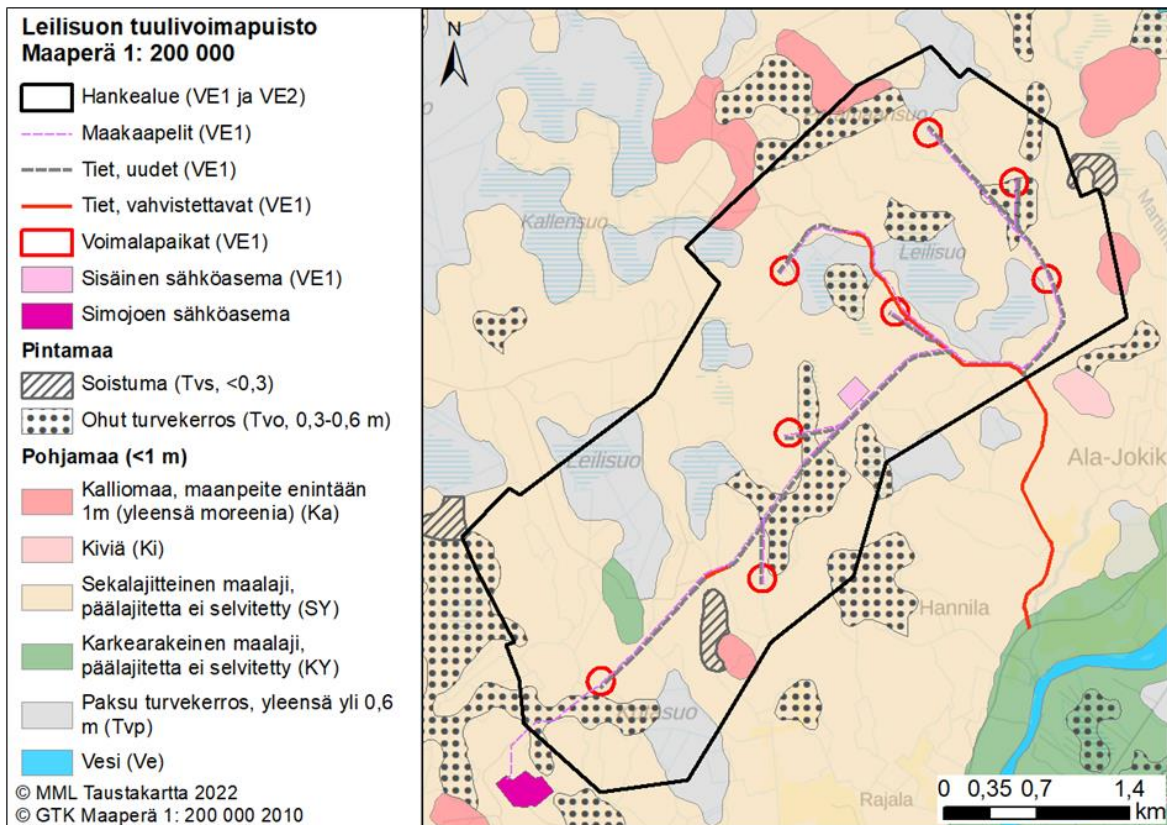


Kuva 62. Suunnittelualueen kallioperä (VE2).

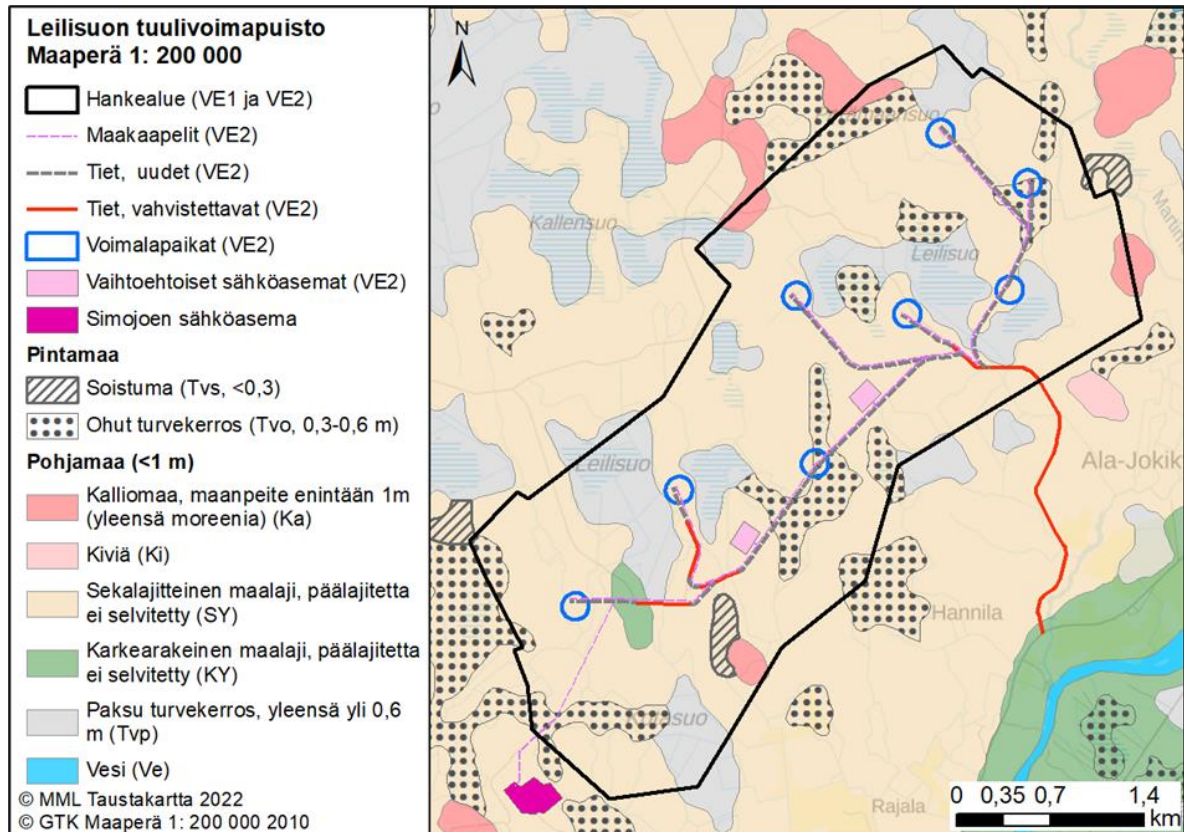
Maaperä

Leilisuon suunnittelualueen 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. Pienillä alueilla on myös karkearakeista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty.

Geologian tutkimuskeskus on tehnyt Leilisuon alueen soilla turvetutkimuksia, jotka ovat ajoittuneet pääosin 1980-luvulle. Suunnittelualue sijoittuu useammalle turvetutkimusalueelle, joiden luonnontilaisuusluokat vaihtelivat valtaosin ojittamattomista soista (luokka 3) peruuttamattomasti muuttuneisiin (luokka 0).



Kuva 63. Maaperä suunnittelualueen lähiympäristössä (VE1).

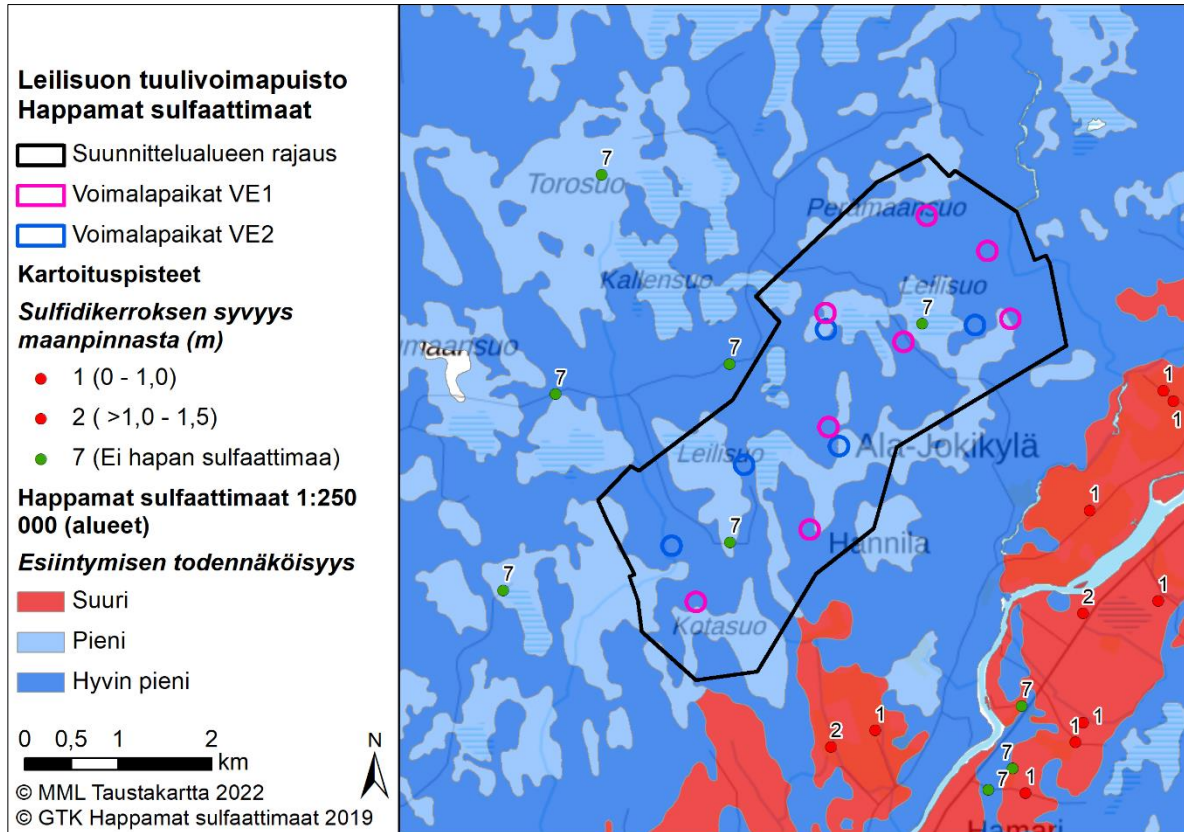


Kuva 64. Maaperä suunnittelualan lähiympäristössä (VE1).

Arvio happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoihin peittämällä alueilla, jolloin suunnittelualue 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 näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi. Maankohoamisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita. Happamat sulfaattimaat luovat riskin happamien valuntojen syntymiselle pohjavedenpinnan laskun seurauksena tai kaivuutöiden läjityksen myötä massanvaihtojen sekä muiden kaivuutöiden yhteydessä. Sulfidipitoiset alueet tulee huomioida alueen suunnittelussa ja rakentamisessa, jotta vältetään happamilta valunnoilta ympäröiviin vesistöihin.



Kuva 65. Happamat sulfaattimaat ja kartoituspisteet suunnittelualueen ja maakaapelireittien läheisyydessä.

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorina-meren korkeimman rantatason raja, jonka alapuolella suunnittelualue pääosin sijaitsee. Suunnittelualueelta 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.

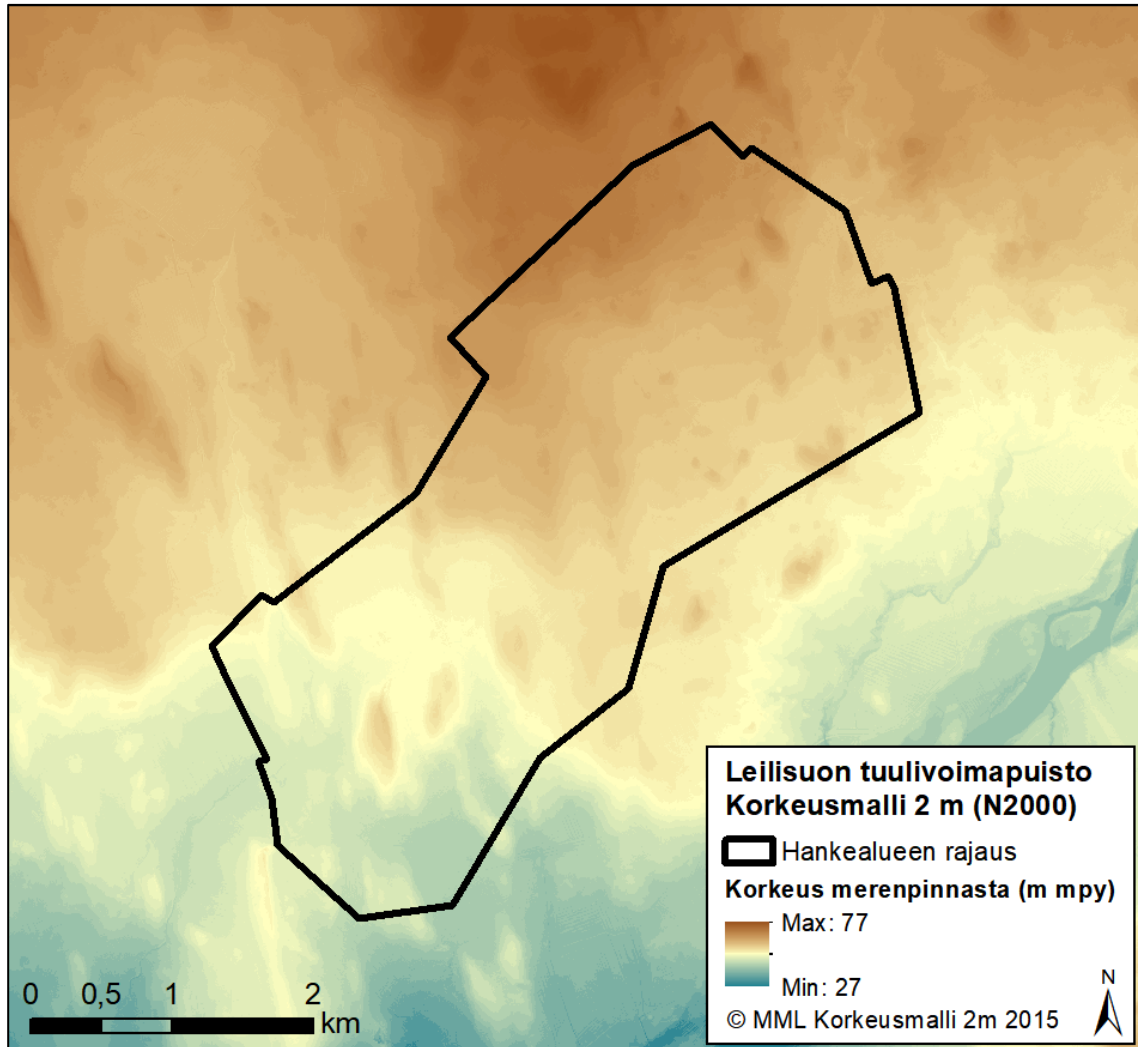
GTK:n aineiston mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys suunnittelualueilla ja infrastruktuurin rakennusalueilla on kaikissa vaihtoehdoissa hyvin pieni tai pieni. Suunnittelualueen kartoituspisteissä maaperässä ei esiintynyt happamia sulfaattimaita.

Geologiset arvokohteet

Leilisuon suunnittelualueelle ei sijoitu arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia, kivikoita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Suunnittelualueella lähin geologinen arvokohde on valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma Ala-Penikka (TUU-13-130) noin 8,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä ei ole muita geologisia arvokohteita.

Topografia

Leilisuon suunnittelualue on topografialtaan melko tasaista ja korkeusvaihtelut loivapiirteisiä. Suunnittelualue sijoittuu korkeustasolle +40...+65 metriä merenpinnan yläpuolella (N2000). Suunnittelualueen korkeustaso kohoaa etelästä pohjoiseen.



Kuva 66. Suunnittelualueen topografia.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

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 turve- ja maavaltainen 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. Suunnittelualueella 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 kiintoainekuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena.

Suunnittelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2019)

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 suunnittelualue 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-laboratorioanalyyskejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtapoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla 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 kalikita 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.

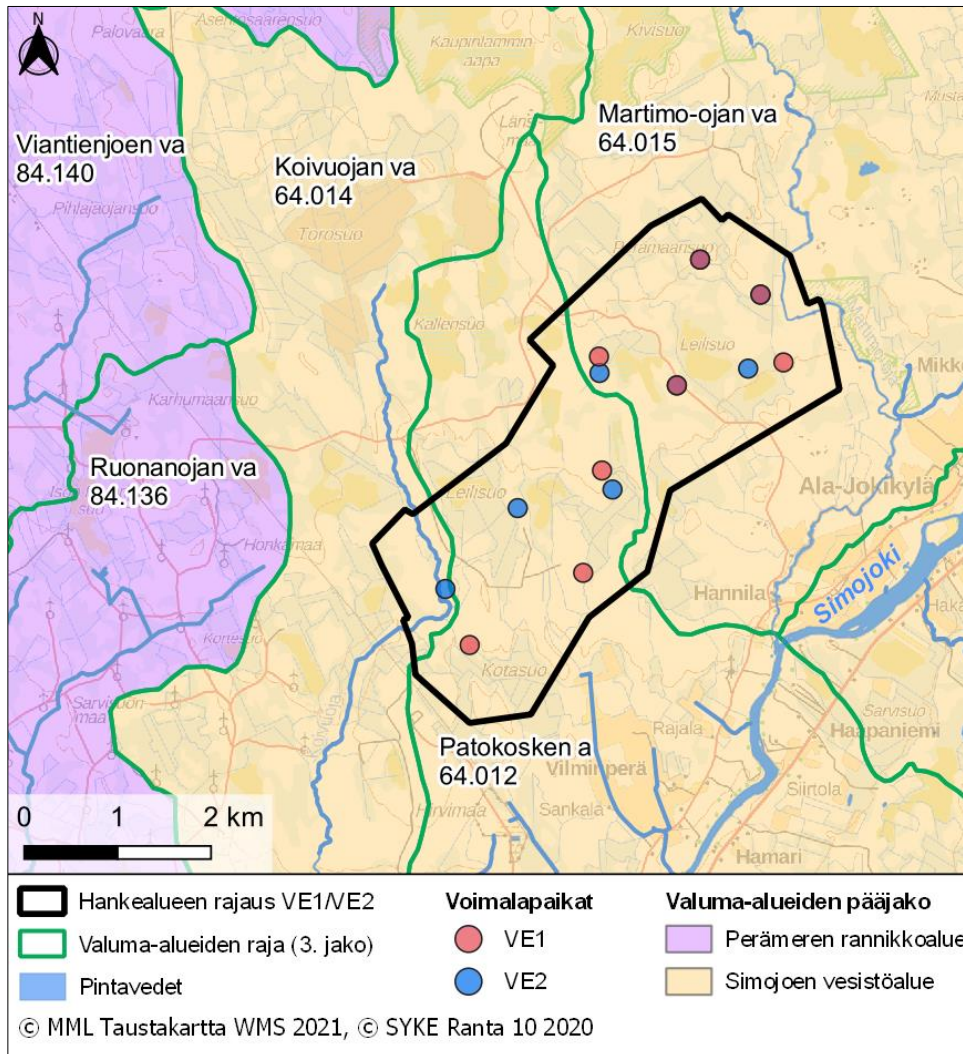
Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän 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.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja maakaapelireitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään liittyy lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

8.7.2 Pintavedet

Suunnittelualue sijoittuu Simojoen vesistöalueelle (64). Valuma-alueiden kolmannessa jaossa suunnittelualue sijoittuu Parokosken alueelle (64.012), Martimo-ojan valuma-alueelle (64.015) ja Koivuoja valuma-alueelle (64.014). Suunnittelualueen eteläosaan sijoittuu Koivuoja ja Pohjoisosaan Martimo-oja. Koivuoja laskee Nikkilänjärveen suunnittelualueen eteläpuolella ja Martimo-oja Simojokeen suunnittelualueen länsipuolella.



Kuva 67. Suunnittelualueen ja sähkösiirtoreitin sijainti valuma-alueilla.

Vaikutukset pintavesiin

Suunnittelualan ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Suunnittelualan läpi kulkee pohjois-eteläsuunnassa Koivuoja, joka laskee Nikkilänjärveen noin 8 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Nikkilänjärvi laskee Simojokeen, joka taas laskee Perämereen noin neljän kilometrin etäisyydellä.

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Suunnittelualueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettavan metsätalouden ojustoihin.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä suunnittelualue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoaltaan 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 sijoitettuja 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 suoja-toimin.

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 metsäoijiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä.

Mahdolliseen Koivujan ylityskohtaan tulee suunnitella silta tai riittävän suuri rumpurakenne, joka ei estä kalojen liikkumista alivirtaamakaudellakaan. Mikäli maakaapeli rakennetaan Koivujan 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 Koivujan alituksena aiheuttaa lyhytaikaisesti samentumaa

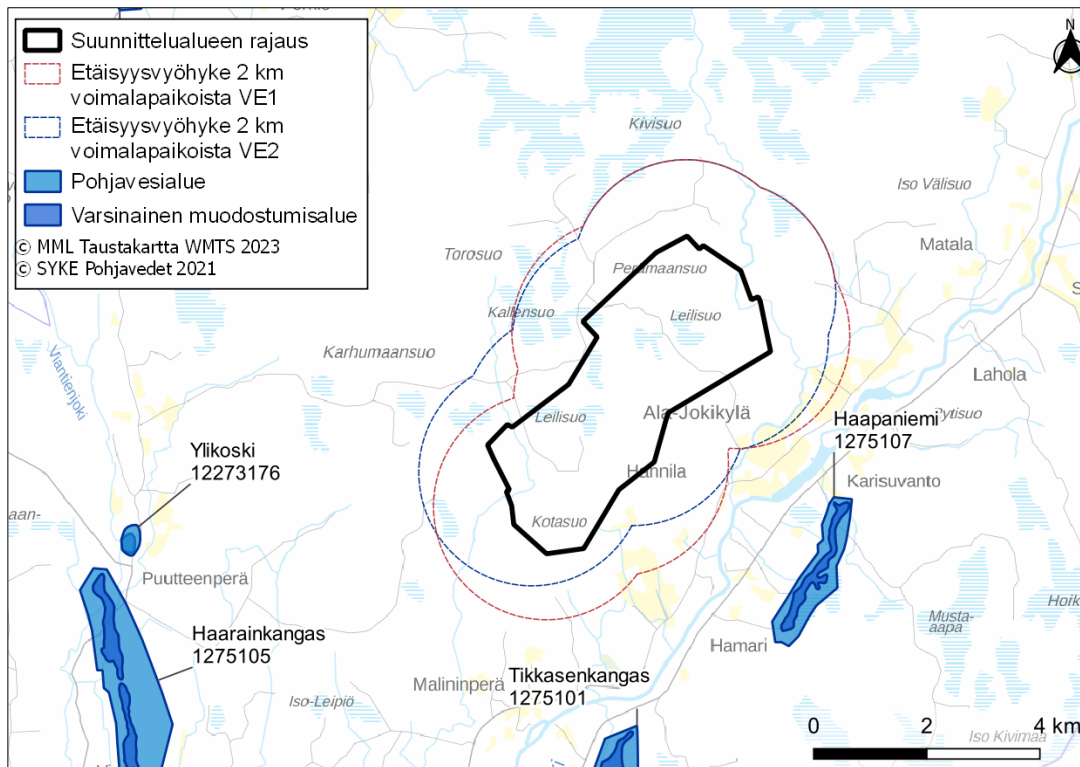
ja kiintoaineksen vapautumisesta, mutta haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset pintaveteen 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 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa pintaveden 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 varoaltat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pintavesiin. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen pintavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

8.7.3 Pohjavedet

Suunnittelualueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle suunnittelualueen rajasta. Suunnittelualueella lähimmät pohjavesialueet on esitetty oheisessa kuvassa.



Kuva 68. Luokitellut pohjavesialueet suunnittelualueen lähiympäristössä.

Vaikutukset pohjavesiin

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 pilaantumiskärsiä.

Tuulivoimapuiston suunnittelualue 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 kahden kilometrin etäisyydelle suunnittelualueen 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 paineelista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset 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 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi

haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

8.7.4 Kasvillisuus ja luontotyypit

Leilisuon tuulivoimapuiston alueella on tehty luontoselvityksiä maastokaudella 2021 ja VE1:n ja VE2:n mukaisen suunnittelualan osalta tehtiin täydentävä selvitys 11.8.2023, keskittyen alueen suoluontoon. Leilisuon alueella tunnistetut arvokkaat kohteet ovat lähinnä suoluontokohteita.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko suunnittelualueelle ja alueelta on rajattu hankesuunnittelussa huomioitavia suoluontokohteita. Inventointien taustatietoina on hyödynnetty Suomen lajitietokeskuksen aineistoja (laji.fi -tietokanta) sekä Metsäkeskuksen avointa metsävaratietoa (Metsäkeskus 2023a).

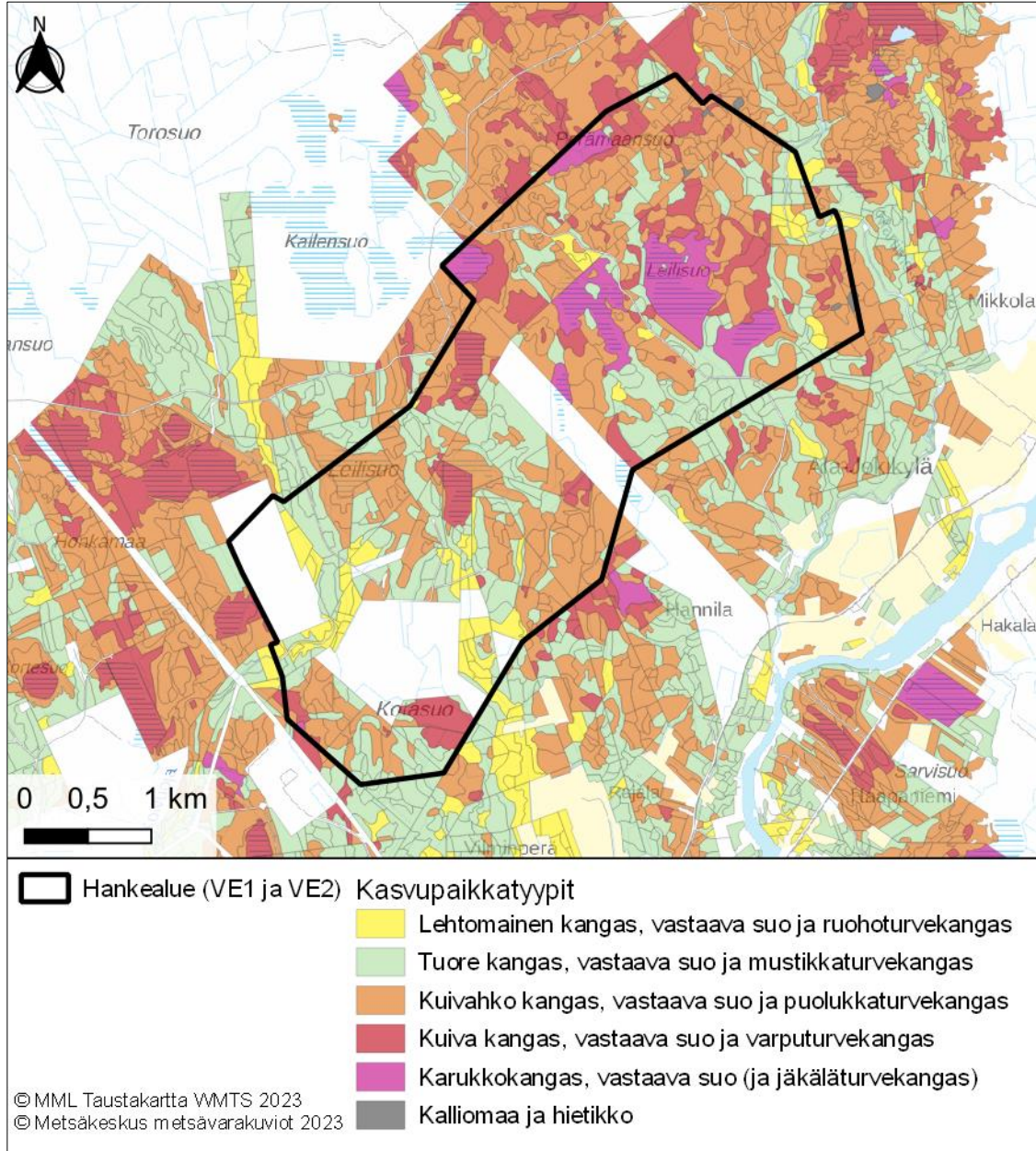
Inventoinneilla pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- 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 lahoppuustoa 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

Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

Suunnitteluala 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 metsätaloustyössä, ja aikanaan turvetuotantoa ja metsänkasvatusta varten tehdyt laajat ojitukset sekä alueen tiestö ovat heikentäneet suokokonaisuuksien luonnontilaa merkittävästi. Metsätyypeistä alueella vallitsee kuivahko kangas, joskin rehevämpiäkin tyyppisiä esiintyy. Laajalti mesotrofisten aapojen ja niiden muuttumien lisäksi esiintyy hieman lettoa ja lettonevaa. Vaikka alue on osin rehevää, varsinaista kalkkivaikutusta ei esiinny.



Kuva 69. Suunnittelualan kasvupaikkatyypit Metsäkeskuksen metsävara-aineiston mukaan (Metsäkeskus 2023a).

Talousmetsät

Suunnittelualan kivennäismaan talousmetsät ovat iältään nuoria, suurelta osin noin 30–60-vuotiaita kasvatusmetsiä. Uudistuskypsiä kuvioita ja hakkuuaukeita on niukasti. 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 vaihtuvat 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 suunnittelualan etelä- ja keskiosan peruuttamattomasti muuttuneiden, vain keskeltä suhteellisen pienialaisesti ojittamattomien aapojen laidoilla. Suunnittelualan talousmetsistä suuri osa onkin turvekankaita tai osin soistuneita kankaita. Tuoreita kunnostusojituksia ei esiinny merkittävästi.



Kuva 70. Kankailla vallitsee kuivahko kangas (vas.) ja tuore kangas, jota esiintyy runsaasti alavammilla alueilla. Kankaiden osin soistuneissa alaosissa ja niihin vaihtuvilla turvekankailla esiintyy runsaasti rehevämpiäkin tyyppisiä, kuten ruohoturvekangasta luonnontilaltaan muuttuneen Koivuojan varressa (oik.).

Suoluento ja pienvedet

Suunnittelualan suokokonaisuudet ovat luonnontilaltaan muuttuneita laajojen turvetuotantoa ja metsätaloutta varten tehtyjen ojitus- ja soiden hydrologiaan vaikuttavien ja niitä pirstovien teiden vuoksi. Suokokonaisuudet ovat suurimmaksi osaksi välipintaisia aapoja. Suunnittelualueella 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 vallitsevia, ja suunnittelualan eteläosassa sekä Leilisuolla vallitsevat kalvakkanevan, kalvakan saranevan sekä rimpinevan muuttumat ja kuiva-koet. Soiden laitamilla ja pienvesien ympäristössä aikoinaan esiintyneet, paikoin rehevät korvet ovat kaikki muuttuneet turvekankaiksi tai otettu metsätalouksikäyttöön, eikä puustoltaan ja vesitaloudeltaan luonnontilaisia korpia enää juuri esiinny. Poikkeuksen muodostavat Martimo-ojan varren soistumat. Kaunismaan ympäristön suhteellisen luonnontilaisilla soilla esiintyy lettonevaa. Kokonaisuudessaan trofialtaan korkeampia suotyyppisiä esiintyy silti alueellisesti hyvin niukasti.

Alueen pienvedet ovat pääasiassa muuttuneita. Pienet purot ja norot on käytännössä kauttaaltaan tuhottu ojituksen yhteydessä. Suunnittelualueen poikki virtaava Koivuoja on perattu ja rantaan asti metsätalouskäytössä. Sen valuma-alue on suureksi osaksi ojitettu tai turvetuotannossa. Suunnittelualueelle 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 laskukohtassa Simojokeen on noin 110 km², jolloin sen luokittelu valuma-alueen koon perusteella on puron ja joen välimaastossa (100 km²). Pintavesien ekologisessa tilaluokittelussa Martimo-oja on luokiteltu keskisuureksi turvemaiden joeksi. Suunnittelualueen kohdalla valuma-alue on kuitenkin alle 100 km², joten se on käsitelty tässä pienvetenä.



Kuva 71. Osa alueen pääosin mesotrofisista aavoista on säilynyt tietyiltä osiltaan kohtuullisen luonnontilaisina, kuten Kaunismaan ympäristössä esiintyvä mesotrofinen rimpinevaräme.

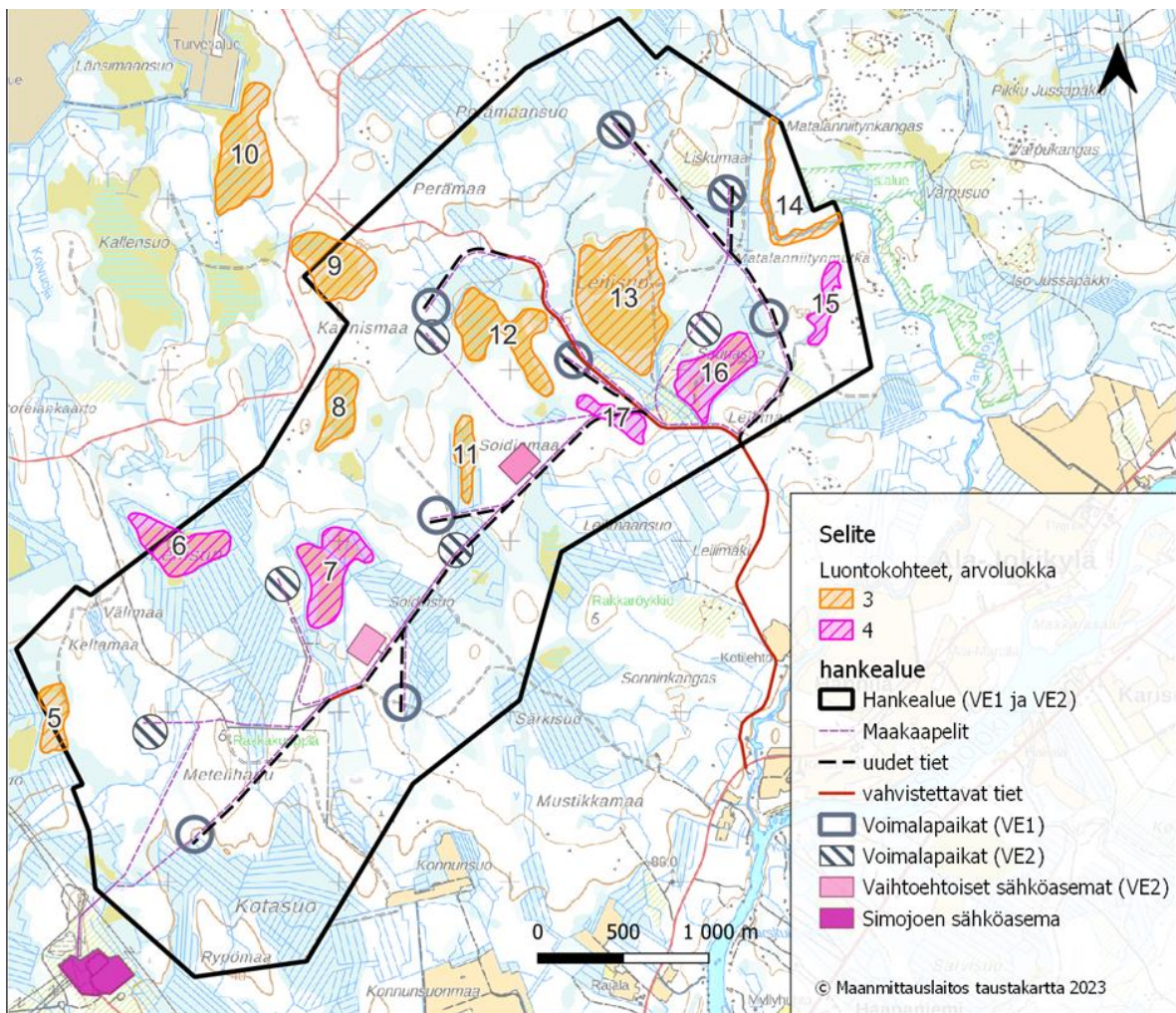


Kuva 72. Suunnittelualueen soista suurella osalla on muutoksia vesitaloudessa ja kasvillisuudessa myös ojittamattomilla osillaan, kuten kuvassa Leilisuon mesotrofinen nevan kuivakolla.

Arvokkaat luontokohteet

Inventoidulla suunnittelualueella ei sijaitse luonnonsuojelulain (LSL 64 § ja 65 §) mukaisia arvokkaita luontotyyppisiä tai muita lainsäädännöllä suojattuja kohteita. Suunnittelualan luontoarvot perustuvat suoluontoon, ja siltä rajattiin useita luontotyyppien uhanalaisuuteen perustuvia suoluontokohteita. Niistä tärkeimpiä ovat Kaunismaan ympäristön vesitaloudeltaan hyvin säilyneet osat, ja suoikohteilla esiintyy pienialaisesti lettoa sekä lettonevaa. Soiden luonnontila on kuitenkin laajalti muuttunut, ja laajemmat kohtuullisen luonnontilaiset suokokonaisuudet, kuten Kallensuo, jäävät suunnittelualan ulkopuolelle. Metsätaloudessa huomioidut (Suomen metsäkeskus, 2022) pienveisien soiden kangasmetsäsaarekkeet (Metsäl 10 §) kuuluvat rajattuihin luontokohteisiin.

Luontokohteiden sijainnit on esitetty seuraavassa kuvassa ja ne on kuvailtu tarkemmin luontoselvitysraportissa (liite 5).



Kuva 73. Selvitysalueen luontokohteiden sijainti (VE1 ja VE2). Numerointi vastaa YVA-selostuksessa luontokohteiden esittelyssä käytettyä numerointia.

Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto

Suunnittelualueella ei selvityksissä havaittu valtakunnallisesti uhanalaisia tai luontodirektiivin liitteiden II ja IV b kasvilajeja, mutta sen soilla tavataan joitain paikallisesti arvokkaita putkilokasvi- ja sammallajeja.

Osalla suokohteista esiintyy pienin peittävyyskin lettolajeja sekä suomen kansainvälisiin erityisvastuulajeihin (Rassi ym., 2001) lukeutuvia kasveja: vaaleasaraa (*Carex livida*, RT 3a) ja pohjanrahkasammalta (*Sphagnum subfulvum*). Vaaleasaraa on myös keskiosastaan ojittamattomilla nevuuntuumilla ja -kuivakoilla. Useilla suunnittelualueen 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 suunnittelualueelta löydetty pohjanrahkasammal, joka on tyypillinen välipintojen lettonevalaji.

Luontokohteella 9 (Kaunismaan suo N) havaittiin rimpivihvilää (*Juncus stygius*), joka on mesotrofisten rimpien laji ja alueellisesti uhanalainen keskiborealisella Pohjanmaalla (3a), mutta ei Lapin kolmiossa (3c).

Suunnittelualueen rajan tuntumassa, Kaunismaan länsipuolella luontokohteella 9, on havaittu kaksi koko maassa rauhoitettua putkilokasvilajia: silmälläpidettävä suovalkku (*Hammarbya paludosa*) ja vaarantunut veripunakämmekä (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta*). Suovalkku ja punakämmekä ovat vähintään mesotrofisten soiden lajistoa, ja ne indikoivat suon vähintäänkin kohtuullisesti säilyntä vesitaloutta. 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 luonnontilaisien 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).

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

Kaavan yleiset kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin kahdenhehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturi-alueet, 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 suunnittelualueita.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähi-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman, reunavaikutteisen kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutteisten alueiden pienilmasto muuttuu mm. kosteuden, tuulisuuden, valoisuuden ja maksimilämpötilojen sekä lämpötilavaihtelun suhteen. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa: reunan metsäkasvillisuuden koostumus sekä kasvilajien runsaussuhteet muuttuvat. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Moen ja Jonsson 2003, Päivinen ym. 2011, Pykälä 2019, Väistö 2018). Reunavaikutuksen voimakkuus kuitenkin vaihtelee lajiryhmittäin ja erityyppisten ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Luontaisenkin reunavaikutuksen on havaittu vähentävän jäkälien lajimäärää (Moen ja Jonsson 2003, Esseen 2006). Reunavaikutukselle herkkiä ovat myös eräät sammaleet, käävät ja epifyyttijäkelät, mutta reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä kovin kauas ulotuva (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. Vaikutusalueita 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, sora- ja kivilämmäköiden 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 kasvupaikkatyyppisiä. Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Välilliset vaikutukset ovat usein paikallisia ja ilmenevät voimakkaimmin hankkeen rakennusvaiheen aikana. Reunavaikutus säilyy tuulivoimapuiston 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 suunnittelualueen eteläosasta Simojoen sähköasemalle suuntautuu maakaapelireitti kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutus kohdistuu metsätalouksikäytössä olevalle alueelle ja on siten vähäinen.

Leilisuon hankkeessa rakennettavat voimat sijoittuvat pääosin kivennäismaan tai turvekankaan ikä rakenteeltaan nuoriin talousmetsiin. Huoltoteiden rakentamisessa hyödynnetään olemassa

olevia teitä ja ajouria, mutta myös uutta huoltotietä joudutaan rakentamaan. Vaikutukset kohdistuvat suurelta osin puustoisille, tavanomaisessa metsätaloustaloudessa oleville alueille, alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsätuotantotyyppiin, joiden pinta-ala suhteessa suunnittelualueeseen 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 molemmissa hankevaihtoehdoissa, joilla ei tavanomaisen kasvillisuuden kannalta ole suurta eroa.

Vaikutukset arvokkaille luontokohteille ja lajistolle

Suoluontokohteet 1–4 ja 10 sijoittuvat VE1:n ja VE2:n suunnittelualueen ulkopuolelle, etäälle VE1:n ja VE2:n rakenteista. Niihin ei kohdistu vaikutuksia VE1:ssä ja VE2:ssa. Viherinhuhdan lettoon (luontokohde 1) ei kohdistu vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Luontokohde 5 (Hirvisuo) sijaitsee useiden satojen metrien etäisyydellä suunnitelluista voimalanpaikoista ja muista rakenteista, eikä siihen kohdistu vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa. Samoin viereisten ojitusten jo kuivattama luontokohde 6 (Leilisuono) sijaitsee yli 300 m etäisyydellä lähimmästä voimalanpaikasta ja yli 100 m päässä parannettavasta huoltotiestä, eikä siihen kohdistu muutoksia eikä vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Soidinsuo (luontokohde 7) sijaitsee 130–160 m päässä VE2: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 vaihtoehdossa VE1 vaikutuksia ei muodostu.

Luontokohteisiin 8 ja 9 ei kohdistu vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Luontokohde 11 sijoittuu 180 m etäisyydelle VE1:n voimalasta 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.

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 lähialueilta suolle ei esty kokonaan, ja lievän kuivatusvaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.

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. Vaihtoehdossa VE2 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 vaihtoehdossa VE2.

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 herkkyyden arvioidaan kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Luontokohde 17 (Soidinmaan suo E) on herkkyydeltään kohtalainen. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennetaan uusi tie sekä maakaapeli sen läpi. Rakentaminen suoalueella vaikuttaa suon hydrologiaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys on suuri. Vaikutuksia on kuitenkin mahdollista lieventää tehokkaasti linjaamalla huoltotie- ja kaapelireitit uudelleen kauemmaksi luontokohteesta. Luontokohteen 17 läpi linjattuja huoltotie- ja kaapelireittejä tarkastellaan uudelleen kaavaehdotusvaiheessa.

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 pallopääraikasammal on alueellisesti yleinen ja vaikka VE1:ssä havaitun esiintymän päälle sijoittuu voimalanpaikka, 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 molemmissa hankevaihtoehdoissa.

8.7.5 Linnusto

Aineistot ja selvitykset

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä suunnittelualueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä (Laji.fi).

Toteutettujen linnustonselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannasta. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioituille 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 ja (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 selostuksen liitteenä olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 5).

Leilisuon tuulivoimapuiston suunnittelualueen sekä sen lähiympäristön pesimälinnustoa on selvitetty vuosien 2021 ja 2023 aikana. Selvitysajankohdat ja maastotyöpäivien määrät on esitetty taulukossa luvussa 4.4. Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla, jossa laskentapisteeet 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 suunnittelualueerajaus suunnitelman mukainen alue, joka kattoi selvästi nykyistä laajemman alueen etenkin pohjoisessa. Myöhemmin suunnittelualueerajusta 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 suunnittelualueen 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 suunnittelualueen eri elinympäristöjä suojellisesti arvokkaita lintulajeja ja niiden elinympäristöjä kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin linnuston kannalta arvokkaimpiin elinympäristöihin kuten alueen soille ja varttuneempiin metsiin. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytetty työmäärä suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä on yhteensä noin viisi maastotyöpäivää.

Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä toteutettiin kesälle 2021 ajoittuvien pesimälinnustoselvitysten lisäksi yleispiirteinen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointi, jossa metsäkanalintujen soidinpaikkoja inventoitiin kolmen aamun aikana lajien soidinaikaan huhtikuussa. 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 metsäkuviolle (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.

Suunnittelualueella esiintyviä pöllöjä kuunneltiin kahtena yönä niiden kiivaimpaan soidinaikaan maaliskuussa 2021 pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Kuuntelu tapahtui suunnittelualueen 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 suunnittelualueella 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 maastotyöpäivää) että syksyllä (10 maastotyöpäivää). Vuonna 2023 tarkastettiin uhanalaisen petolintulajin reviirin pesätilanne. Hankkeen aikana on selvitetty suunnittelualueelle 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).

Suunnittelualueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueen luontoselvitysten sekä alueella toimivien metsästysseurojen haastatteluiden yhteydessä.

Suunnittelun suunnittelualueen 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 suunnittelualueella 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. suunnittelualueen 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 suunnittelualueelle on n. 7 km, joten tarkkaa suunnittelualueen kautta muuttavan linnuston osuutta ei pysty havaitsemaan, mutta olennaisempaa on saada yleiskuva alueen kautta tapahtuvasta muutosta. Syysmuuton tarkkailussa priorisoitiin suunnittelualueen kautta kulkevan lintumuuton havainnointia, joten pääasialliseksi tarkkailupaikaksi valittiin välittömästi suunnittelualueen 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.

Pesimälinnusto

Suunnittelualue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle metsä- ja suoalueelle, jossa ihmistoiminta on voimakasta metsätaloustoimintaa lukuun ottamatta luontaisesti melko vähäistä. Alueen metsät ovat tavanomaisessa metsätaloustaloudessa olevia talousmetsiä ja alueelle sijoittuu runsaasti eri-ikäisiä hakkuita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Alueen puusto on yleisesti nuorta. Suunnittelualueelle sijoittuu myös ojitettuja turvemaita ja varsin pienialaisia, osittain rimpisiä avosoita. Heti suunnittelualueen pohjoispuolella on toiminnassa oleva Torosuon turvetuotantoalue.

Alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista karujen metsätalousaluiden lintulajeista sekä suolajeista. Selvitysalueella, eli inventoinnin aikaisella suunnittelualueella, selvitysten aikaan havaittiin kaikkiaan 64 lajia, joista 54 tulkittiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Toteutettujen pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinnuston tiheys on noin 207 paria / km². Seudullisesti pesivän maalinnuston keskitiheudeksi on arvioitu noin 150–175 paria / km² (Väisänen ym. 1998).

Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan suunnittelualueella ei sijaitse tiedossa olevia erityisesti suojeltavien lintulajien aktiivisia pesäpaikkoja eikä niitä ole löydetty alueella suoritettujen selvitysten aikana. Suunnittelualue 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 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 suunnittelualueen yllä.

Muut tiedossa olevat uhanalaisten petolintulajien pesäpaikat sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Laji.fi -tietokannan mukaan suunnittelualueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu tiedossa olevia aktiivisia sääksen pesäpaikkoja, eikä sääksiä havaittu vuoden 2021 eikä vuoden 2022 selvityksissä. Rekisteritiedoissa ei ole muidenkaan suunnittelualueella tai lähialueella sijaitsevia petolintujen tai suojelullisesti arvokkaiden lintulajien käytössä olevia / aktiivisia pesäpaikkoja. Muutoinkin suunnittelualueella 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 suunnittelualueelta ja sen lähiympäristöstä ei havaittu soidinaikaan huutelevia pöllöjä. Pesimälinnustoselvitysten yhteydessä suunnittelualueen itäosassa havaittiin yksi lapinpöllö, jonka reviirin sijoittumisesta tai pesinnästä ei ole tarkempaa tietoa. Ravintotilanne

suunnittelualueen ympäristössä oli selvitysten aikaan heikko. Suunnittelualueen metsien ikärakenne on nuorta ja esimerkiksi vanhoja palokärjen koloja tai isoja risupesiiä ei todettu lainkaan. Myöskään kookkaita, paksurunkoisia ja vankkaoksaisia puita ei suunnittelualueella juuri ole.

Suunnittelualueella todettiin esiintyvän kaikkia metsäkanalintulajeja (teeri, metso, pyy, riekko). Toisin metsasta 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 koiraseen. Riekkoja suunnittelualueella esiintyy varsin runsaasti ja tasaisesti koko alueella, mutta etenkin avosoiden reuna-alueilla. Pyyreviireitä suunnittelualueella todettiin muutama.

Suunnittelualueen pienialaisilla soilla pesii varsin monipuolinen kahlaajalajisto, mutta parimäärät ovat alhaiset. Mm. liro, valkoviklo, taivaanvuohi, pikkukuovi ja kapustarinta todettiin suunnittelualueella tai sen lähialueella.

Suunnittelualueella esiintyvä varpuslintulajisto on varsin tavanomaista, vaikka alueella esiintyykin jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja sekä soille tyypillisiä lajeja.

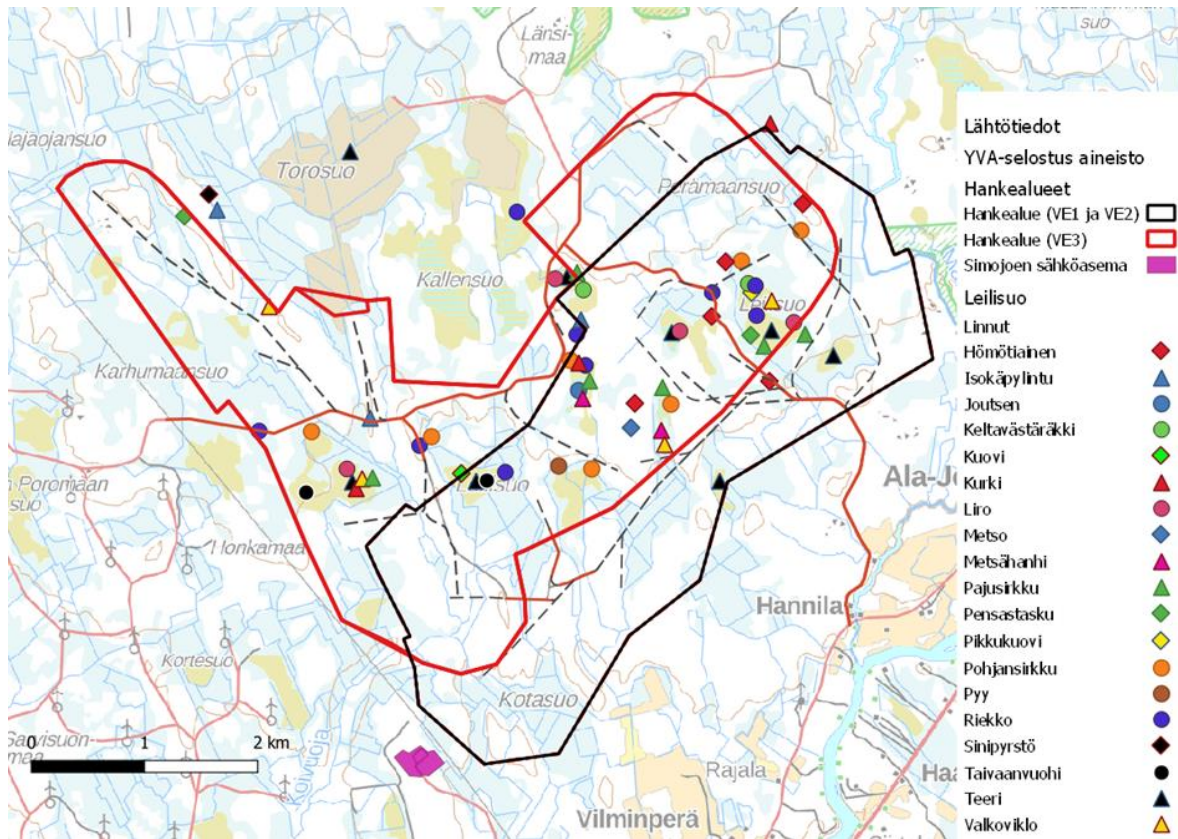
Suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä ja osuus suunnittelualueen pesimälajistosta on melko suuri. Havaituista varmasti tai todennäköisesti pesivistä 54 lajista 23 lajia on suojelullisesti huomionarvoisia. Lajit ja niiden suojelustatus on esitetty seuraavassa taulukossa. Huomionarvoisten lajien 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.

Suunnittelualueen 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, KVI = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Rassi ym., 2001), EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. Elinympäristö Väisäsen ym. (1998) mukaan.

Laji	Dominanssi	Pvi	Uhex	3c	Lsl.	KVI	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 74. Suunnittelualueelta ja sen välittömästä läheisyydestä todetut suojelullisesti huomionarvoiset lajit. Kuvassa mukana YVA-selostuksessa arvioitu VE3, joka on kuitenkin jätetty pois kaavaluonnoksesta.

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 suunnittelualueella saakka. Etäisyyttä suunnittelualueen 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 suunnittelualueen pohjoispuolella. Kuitenkin osa lajeista, kuten kurki ja monet petolinnut, muuttaa myös kauempana sisämaassa. Suunnittelualueella, sen välittömässä läheisyydessä tai sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita. Lähimmät kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeä lintualueet (IBA ja FINIBA) on esitetty kappaleessa 8.8.7.

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 Leipin 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 suunnittelualueen väliin jää kaakko-luodesuuntainen 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 suunnittelualueen kautta kulkeva lintujen muutto on pääasiassa vähäistä ja melko hajanaista, kuten kevään 2022 muutontarkkailun aikana todettiin. Suunnittelualueen läheisyydessä ei myöskään sijaitse tiedossa olevia merkittäviä lintujen muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita.

Ylivoimaisesti runsain havaittu laji oli kurki, joita havaittiin 1016. 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 lin 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, muutttoa. Muutoin piekanoiden havaittiin muuttavan leveänä rintamana pääasiassa kaakosta luoteeseen.

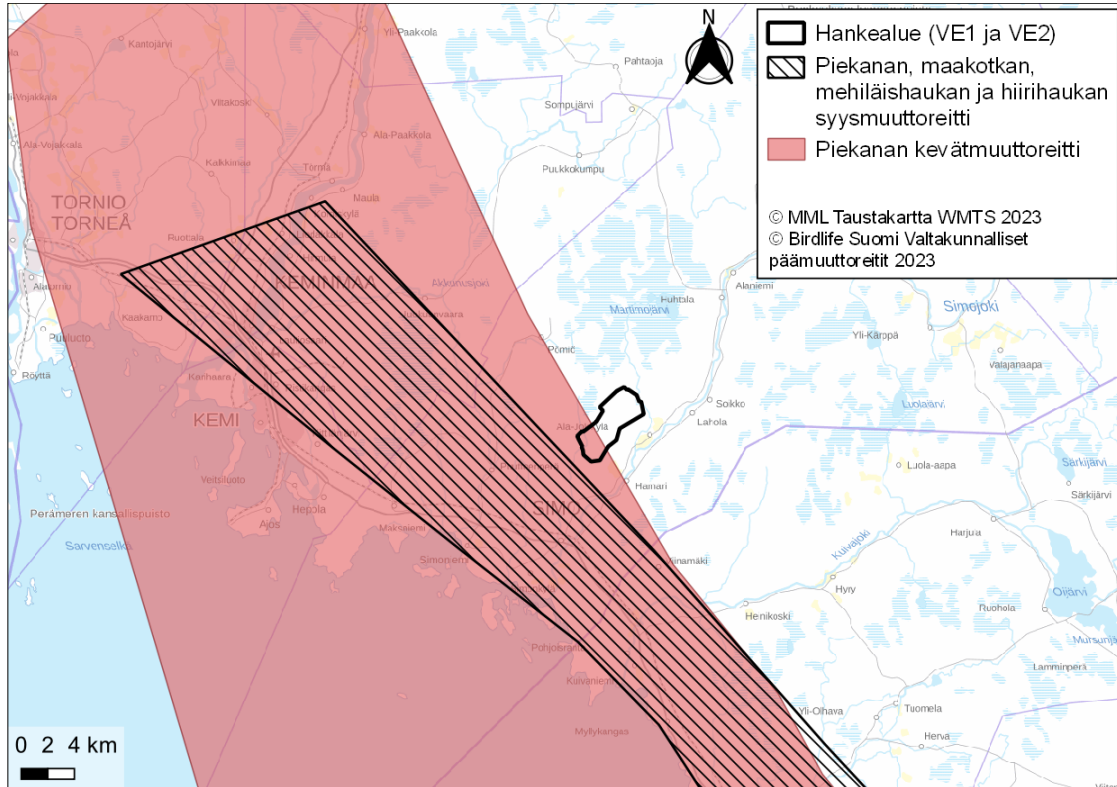
Kaikkien muiden lajien ja lajiryhmien havaittu muutto oli hyvin vähäistä. Esimerkiksi hanhia havaittiin vain muutamia yksittäisiä pikkuparvia.

Kokonaisuutena, kurkea lukuun ottamatta, kun vertaa kevään 2022 tarkkailussa havaittuja muuttajamääriä lähempänä rannikkoa (lin Myllykangas, Simon Leipiö) (FCG julkiset seurannat) havaittuihin muuttajamääriin, on selkeästi todettavissa, että Leilisuon kohdalla Perämeren rannikon ja ”kaaren” lintujen muutttoa tiivistävä vaikutus ei enää ole selkeästi havaittavissa. Toisaalta olemassa olevien tuulivoimapuistojen muutttoa 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. Aiemmissä 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.



Kuva 75. Suunnittelualueen sijainti suhteessa lintujen valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin.

Syksyn 2022 tarkkailuissa seurannan kohdelajeja havaittiin hyvin niukasti. Kaikkiaan muuttaviksi merkittyjä suurikokoisia lintuyksilöitä havaittiin vain 164. Merkittävin tekijä vähäiseen havaittuun muuttoon on kuitenkin suunnittelualueen 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 Leipion-Sarvisuon tuulivoimapuistokokonaisuuden muuttoa mahdollisesti ohjaava 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 suunnittelualueen kautta.

Vaikutukset linnustoon

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

Suunnittelualan 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 suunnittelualueella 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 muutamisiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle.

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.

Suunnittelualueen 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 kanalituihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään vähäisiksi.

Suunnittelualueen lähialueella pesivän uhanalaisen petolintulajin osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat hankevaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 merkittävydeltään kohtalaiset siellä, missä suunniteltuja voimalapaikkoja sijoittuu lähimmäs yhtä reviirillä olevaa vaihtopesää. Hankkeen vaikutukset on selostettu tarkemmin vain viranomaiskäyttöön laaditussa erillisliitteessä.

Linnuston perusteella arvokkaina luontokohteina voidaan pitää suunnittelualueen soita, jotka on rajattu luontokohteiksi ja esitetty kuvassa 73. Vaikka niiden lajisto koostuukin pääasiassa tavanomaisista suolajeista, niistä usealla on kuitenkin jokin suojelustatus. Lisäksi linnustollisesti muuta ympäristöään monipuolisempi kohde on Viherinuhdan varttuneen tuoreen kankaan hakkaamattomat reunaosat (suunnittelualueen ulkopuolella). Kohteille ei ole osoitettu rakentamista, joten kohteille ei aiheudu elinympäristömuutoksia. Rakentaminen ja tuulivoimaloiden toiminta voi aiheuttaa vähäisiä häiriövaikutuksia herkimille 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 pieniä. Toimivien tuulivoimapuistojen seurannoissa lissä 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 sijoituvat 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 merkittävydeltään kohtalaisiksi* uhanalaisen petolintulajin kohdalla ja *vähäisiksi* alueen muulle linnustolle. Yhteisvaikutusten 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 lentäminenään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen 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 etenkin 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 suunnittelualueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja suurimmaksi osaksi ne liikkuvat törmäyskorkeuden alapuolella. Koska metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn perusteella voida yleensä pitää merkittävänä, suurimmat törmäysvaikutukset liittyvät suunnittelualueen 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 vaihtoehtoissa VE1 ja VE2*. Törmäysvaikutusten lisäksi merkittävänä lajiin kohdistuvana vaikutuksena voidaan pitää voimaloiden aiheuttamaa estevaikutusta ja sitä kautta aiheutuvaa reviiirin ja saalistusalueen pinta-alan menetystä, jolla voi olla vaikutusta reviiirin 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 ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Sekä olemassa olevan tiedon, että laadittujen muutontarkkailuiden tulosten perusteella Leilisuon suunnittelualueen 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 suunnittelualueen kautta. Tämä vaikutus oli jossain määrin havaittavissa kevätmuutontarkkailuissa, mutta ei syysmuutontarkkailuissa.

FCG:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa vuosina 2014–2021 (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, 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 merkittävydeltään hyvin vähäinen vaikutus alueen kautta muuttavaan linnustoon. Kuitenkin yhdessä laajan Leipiö-Sarvisuo tuulivoimapuistokokonaisuuden kanssa Leilisuon hanke muodostaa kaakosta luoteeseen (ja päinvastoin) kulkevalle muuttoreitille yhteensä jo 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 suunnittelualueen kautta kulkeva kurkimuutto oli erittäin vähäistä ja todennäköisesti valtaosa kurjista ohitti suunnittelualueen selvästi sen länsipuolelta. Näin ollen vaikutukset muuttaville kurjille arvioidaan merkittävydeltään 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 suunnittelualueen sekä rannikon välistä.

Kokonaisuutena muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään vähäisiksi.

8.7.6 Muu eläimistö

Aineistot ja selvitykset

Lähtötietoja suunnittelualueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen lajitietokeskuksen (2021–2022) kautta LajiGIS -tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastatteleamalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdyshenkilöä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Suunnittelualueella 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 selostuksen liitteenä olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 5).

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 suunnittelualueella ja sen lähiseudulla. Lisäksi suunnittelualueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. saukko, muut suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä suunnittelualueella ja laajemmin sen ympäristössä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää suunnittelualueella esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti aktiivisella detektoriselvityksellä kesäkuun ja elokuun välisenä aikana (SLTY 2012). Aktiiviselvitystä suoritettiin kolmena yönä, jonka lisäksi lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden suunnittelualueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Viitasammakon osalta tehtiin suunnittelualueille kartoitus, jossa lajille potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin kahdesti toukokuun ensimmäisten lämpimien iltojen aikana, jolloin lajin soidin on aktiivisimmillaan. Potentiaalsiin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luontoselvitysten yhteydessä.

Eläimistön nykytila

Suunnittelualueen eläimistö koostuu pääosiltaan 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 piennisäkselajit. Hirvieläimistä esiintyy myös poroja sekä metsäkaurista. Hirvikanta on Simon kunnassa yleisen tavoitteen mukainen ja isossa kuvassa elinvoimainen. Kuitenkin suunnittelualueella ja sen lähistöllä metsästävät seurat kertoivat kevään 2023 haastatteluissa hirvilupamäärien laskeneen selkeästi useampana vuonna ja hirvien vähentyneen Leilisuon suunnittelualueen lähiympäristöstä.

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 esiintyy 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 tynninä ja lämpiminä öinä kesäkuun ja elokuun välisenä aikana. Alueella olevista vähäisistä rakennuksista ei myöskään tehty lepakohavaintoja. Suunnittelualue on elinympäristöltään melko karua, kangasmaiden ja soiden kirjavoimaa voimakkaasti käsiteltyä mäntyvaltaista metsää, joten lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä ei juuri ole. Suunnittelualueelle 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 vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko yleistyy Suomessa pohjoiseen päin mentäessä.

Leilisuon tuulivoimapuiston hankealueella toteutettujen viitasammakoinventointien aikaan vuonna 2021 ei tehty viitasammakoista havaintoja hankealuerajauksen sisällä. Viitasammakkoselvitykset toteutettiin loppukevään leutoina iltoina, jolloin lajin soidinaktiivisuus on korkeimmillaan. Selvityksissä läpikäytyt, 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.

Suunnittelualueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikaan vuonna 2021 löydettiin saukon lumijäljet suunnittelualueen itäpuolella virtaavan Martimo-ojan varrelta. Lisäksi paikalliset

metsästysseurat kertoivat tehneensä saukosta havaintoja suunnittelualueen läpi virtaavan Koi-vuojan varrelta, mutta selvitysten yhteydessä oja todettiin liian pieneksi, jotta se soveltuisi saukon lisääntymispaikaksi. Laajemmalle seudulle suunnittelualueen ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä, joten on mahdollista, että se liikkuu ajoittain suunnittelualueella tai suunnittelualueen 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 suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Suunnittelualueen YVA-prosessin yhteydessä on haastateltu alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämää suurpetoyhdyshenkilöä, joka tuntee suunnittelualueen seudun.

Leilisuon suunnittelualue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella, mutta niistä ei tehtyjen luontoselvitysten aikaan vuonna 2021 saatu suoria taikka jälkihavaintoja. Suunnittelualueelle 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 useampana vuotena (Luonnonvarakeskus suurpetohavainnot 2023, haastattelut 2023). Kevään 2023 haastatteluissa alueen yleisempi suurpeto on ilves, josta on havaintoja pentujen kanssa suunnittelualueen länsiosissa. Havaintojen perusteella ei kuitenkaan ole tehtävissä tarkempia johtopäätöksiä ilveksen ydinreviiristä eikä suunnittelualueelta ole tiedossa lajin lisääntymispaikkoja. Suunnittelualue saattaa olla osa ilvesten reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita.

Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym., 2012). Tämä vaikutusmekanismi korostuu Suomesta poiketen ulkomailla, joissa tuulivoimapuistoja on rakennettu muutoin saavuttamattomille alueille; Suomessa sen sijaan olemassa oleva metsätieverkosto takaa useimpien alueiden saavutettavuuden jo nykyisellään. Silti ihmistoiminta lisääntyy huomattavasti rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi.

Eläimet voivat tutkimusten mukaan välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym., 2012). Suunnittelualueella elävät eläimet ovat todennäköisesti josain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä ihmistoimintaan. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron reiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja karpään kantoihin. Rakennustoimien

vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja kestoaltaan lyhytaikaisiksi, ja herkemman lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset alueen tavanomaiseen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla tai valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Varhaisten tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja vertailualueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 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, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Eläinlajiston herkkyys tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuville 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). Pienisäkkäät 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 alueelle. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua keskikokoisilla eläimillä useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla (Skarin ym., 2018), jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevassa tutkimustiedossa on kuitenkin runsaasti epävarmuuksia ja tulokset vaihtelevat alueellisesti melko paljon. Esimerkiksi hirvien laidunkierronmuutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot), 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 ja Pyhäjoen sekä Raahen tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirvikanta, 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 suunnittelualueella.

Tuulivoimapuiston molempien vaihtoehtojen tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäiset, sillä alueelle jää jatkossakin lajeille tärkeitä elinympäristöjä. Hankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein tiestöä mukaillen ja ulkoinen sijoittuu jo

olemassa olevan voimajohtoreitin varrelle, jolloin sähkönsiirron metsäalueita pirstovat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

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 edellisiä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017; Rydell ym., 2017; Ijäs & Hoikkala, 2015; Gaultier ym., 2020). Suunnittelualueella 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 tyyppillinen saalistuskorkeus on noin puiden latvuskorkeuden tasalla, eli selvästi laipojen törmäyskorkeuden alapuolella.

Suunnittelualueella ei selvitysten yhteydessä tehty havaintoja pohjanlepakoista eikä niille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tunnistettu. Suurelta osin karunki metsätalousvaltainen suunnittelualue ei ole lepakoille soveliaasta elinympäristöä eikä hankkeella kokonaisuudessaan arvioida olevan vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Suunnittelualueella ei maastonselvityksissä havaittu viitasammakoita eikä niiden tärkeitä elinympäristöjä paikannettu. Suunnittelualueen suokohteet on rajattu luontokohteiksi, mutta niiden arvioidaan olevan liian kuivia viitasammakon lisääntymisalueiksi. Lähimmät viitasammakoesiintymät olivat suunnittelualueen pohjoispuolella Kallensuolla ja Torosuolla, mutta hankkeella ei ole vaikutuksia soiden vesitalouteen. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia viitasammakkoon.

Saukosta tehtiin yksittäinen lumijälkihavainto luonto- ja linnustonselvitysten yhteydessä hankealueen itäpuolella virtaavan Martimo-ojan varrelta, joka voi soveltua saukon elinympäristöksi. Lisäksi hankealueen läpi kulkevan Koivuojan varrelta on tehty saukkohavaintoja, mutta saukon lisääntymispai-kaksi 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 liikumista tai ravinnon hankintaa. Saukulle lähialueella soveliaamman elinympäristön omaavalle Martimo-ojalle ei kohdistu hankkeen myötä rakentamista, joka muuttaisi vesitaloutta. Kokonaisuutena

tuulivoimapuiston rakentumisella ja toiminnalla arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä saukoon kohdistuvia vaikutuksia.

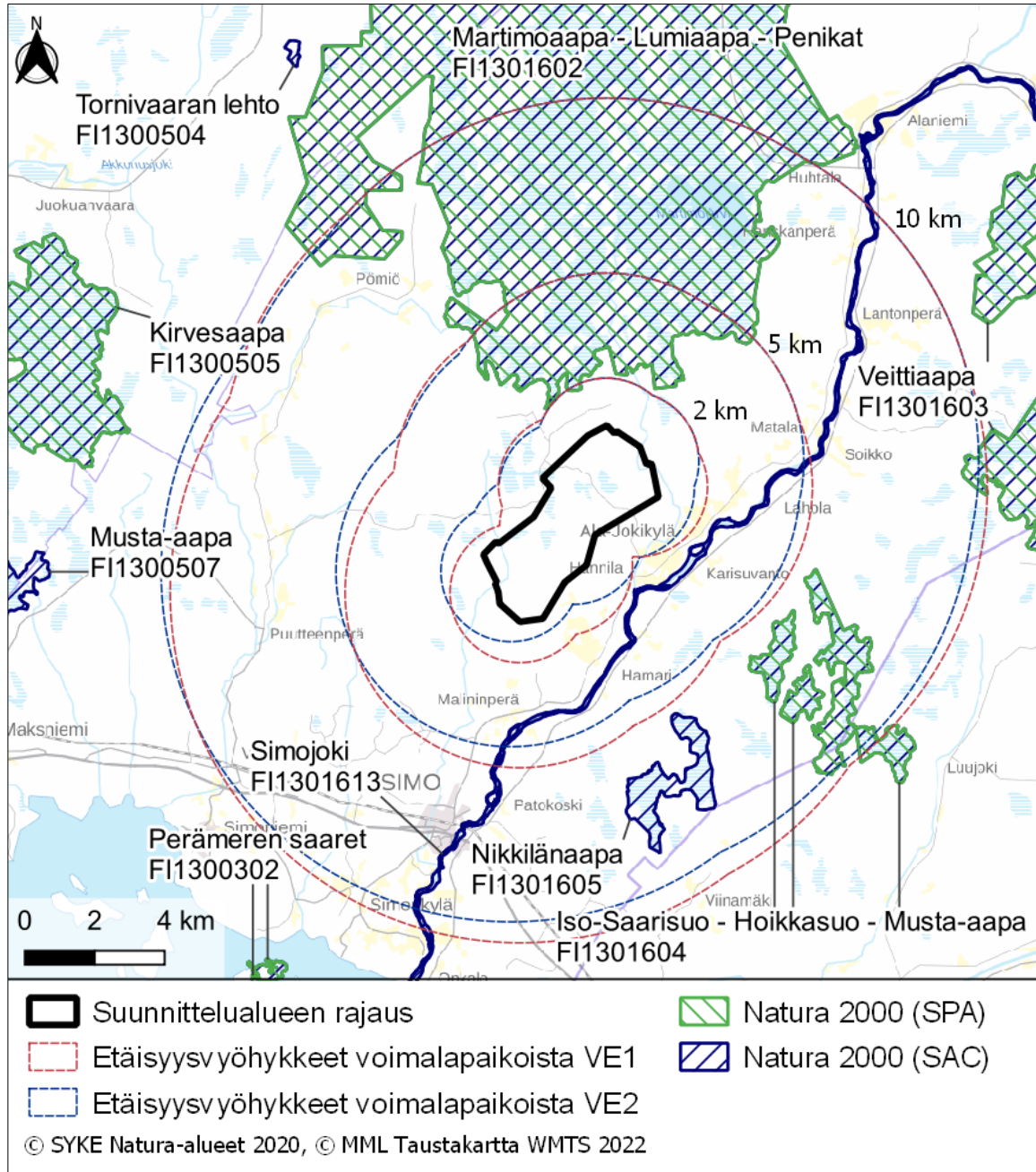
Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille, joita käytiin edellisessä kappaleessa kattavasti läpi. Suurpetojen herkkyys vaikutuksille on kuitenkin suuri, koska lajit ovat tutkimusten mukaan tavanomaista lajistoa häiriöherkempiä, niiden kannat ovat pieniä ja niillä kaikilla on jokin suojelustatus. Erityisesti rakennusaikea 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. Vaikutukset seudun karhu-, ilves- ja ahmakantaan arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

8.7.7 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Nykytila

Suunnittelualueelle ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue, Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat (FI1301602), sijoittuu suunnittelualan pohjoispuolelle, noin 1,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Seuraavaksi lähin Natura-alue on Simojoki (FI1301613), 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimaloista kaavaluonnosvaihtoehdossa VE2 ja 2,4 kilometrin etäisyydellä kaavaluonnosvaihtoehdossa VE1.



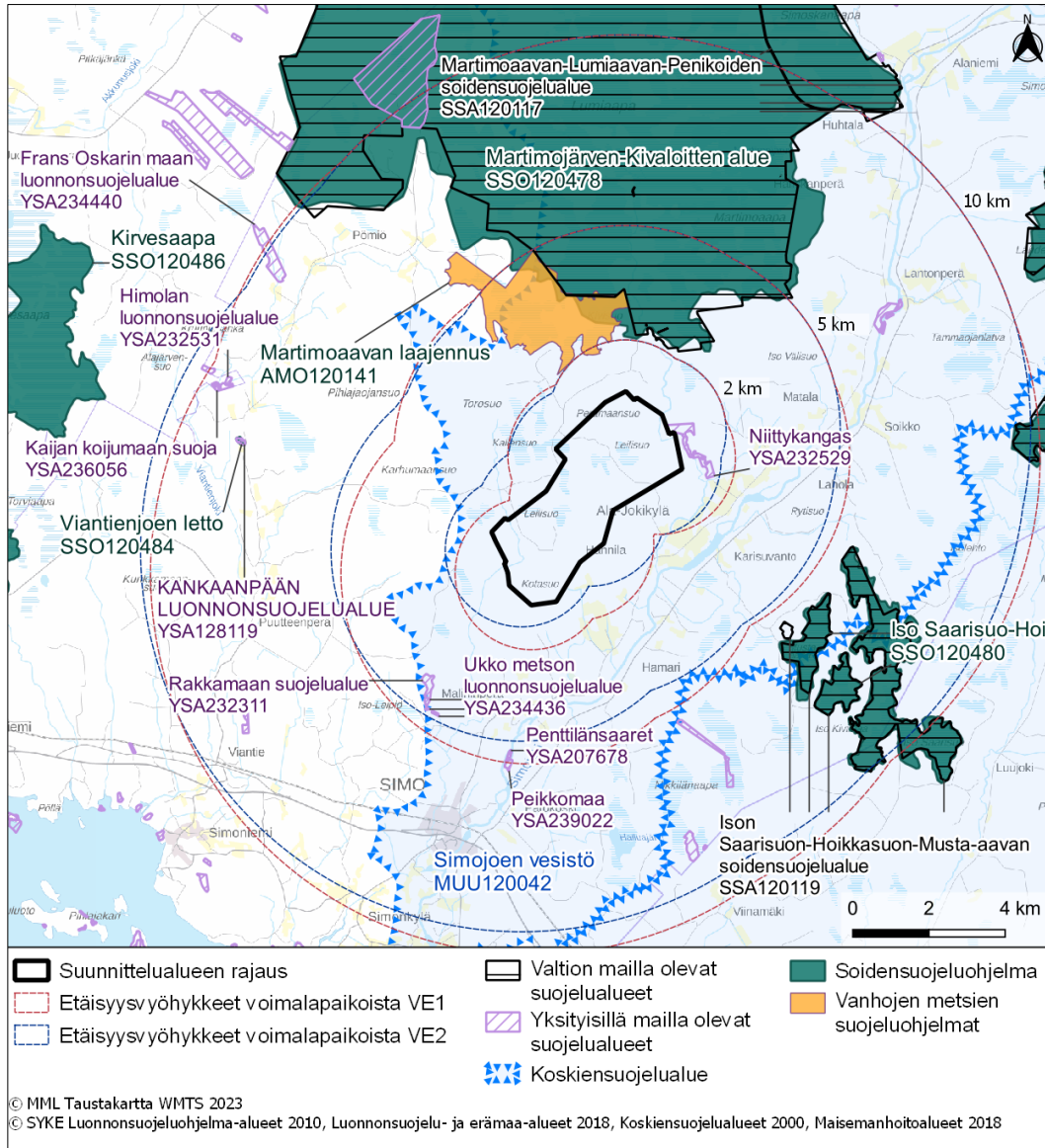
Kuva 76. Suunnittelualueen ympäristöön sijoittuvat Natura-alueet.

Suunnittelualueen lähellä sijaitsevat Natura-alueet 10 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (VE1/VE2)	Ilmansuunta suunnittelualueelta
Martimoaapa-Lumiaaapa-Penikat	FI1301602	SAC/SPA	1,8 km/ 1,8 km	pohjoinen
Simojoki	FI1301613	SAC	2,2 km/ 2,4 km	itä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (VE1/VE2)	Ilmansuunta suunnittelualueelta
Nikkilänaapa	FI1301605	SAC	5,3 km/ 5,9 km	kaakko
Iso-Saarisuo-Hoikkasuo-Musta-aapa	FI1301604	SAC/SPA	5,5 km/ 5,8 km	itä-kaakko
Kirvesaapa	FI1300505	SAC/SPA	12,1 km/ 11,6 km	länsi-luode
Veittiaapa	FI1301603	SAC/SPA	9,3 km/ 9,5 km	itä

Suunnittelualue sijaitsee koskiensuojelulla suojellulla Simojoen vesistön alueella (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 suunnittelualueen itäpuolelle Niittykankaan alueelle (YSA232529) lähimmillään noin 440 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta.



Kuva 77. Luonnonsuojelualueet sekä luonnonsuojeluohjelmien kohteet suunnittelualueen lähiympäristössä.

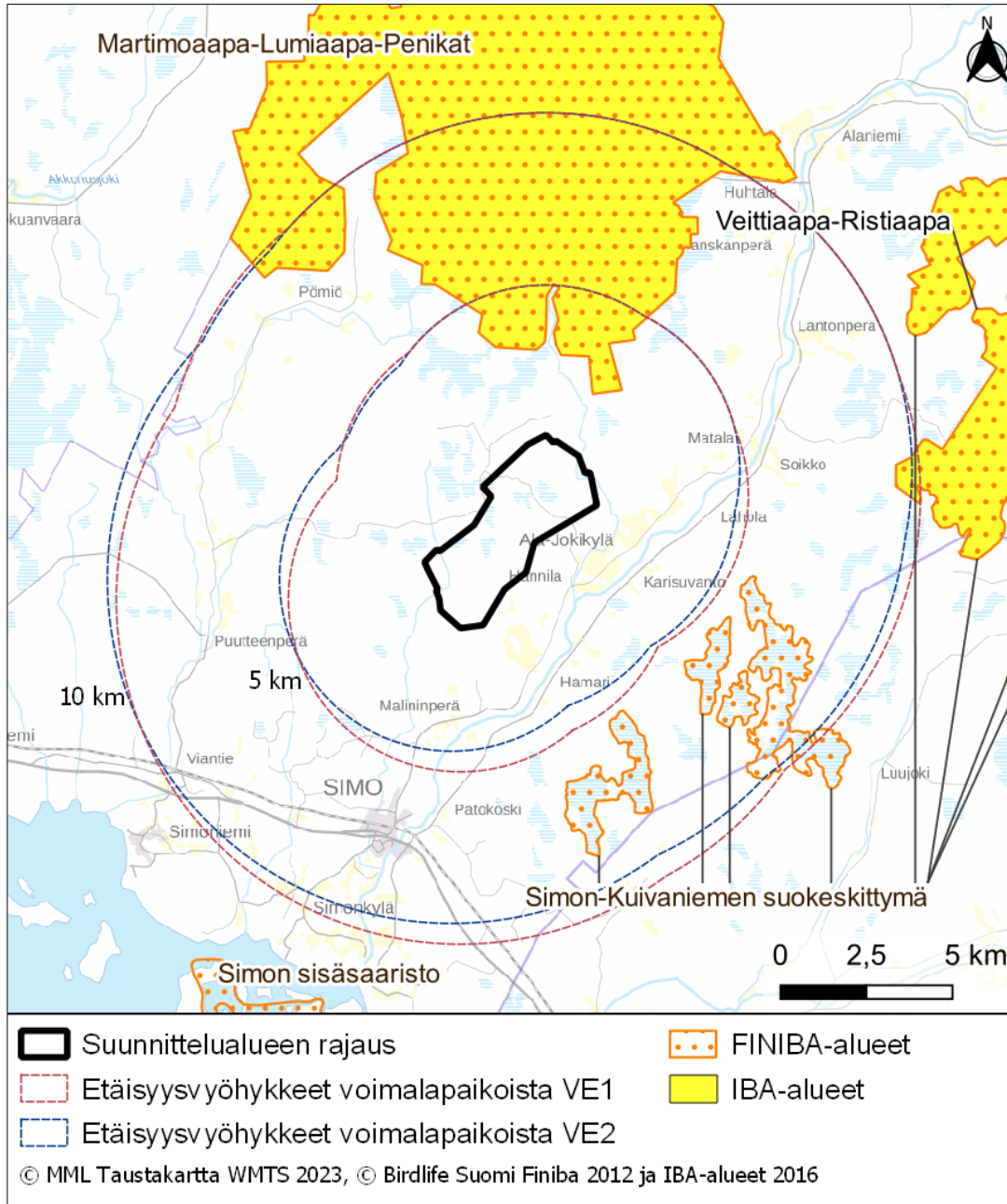
Suunnittelualueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet 10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1/VE2)	Ilman-suunta suunnittelualueelta
Luonnonsuojelualueet				
Simojoen vesistö	MUU12004 2	Koskiensuojelulla suojellut valuma-alueet	-	alueella
Kuivajoen vesistö	MUU12004 1	Koskiensuojelulla suojellut valuma-alueet	4,6 km/ 5,1 km	kaakko

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1/VE2)	Ilman-suunta suunnitelualueelta
Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet				
Niittykangas	YSA232529	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	440 m/ 440 m	itä
Martimoaavan-Lumiaavan-Penikoiden soidensuojelualue	SSA120117	Laki eräiden valtion omistamien alueiden muodostamisesta soidensuojelualueiksi	2,0 km/ 2,0 km	pohjoinen
Rakkamaan suojelualue	YSA232311	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,7 km/ 4,0 km	etelä
Kankaanpään luonnonsuojelualue	YSA128119	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,2 km/ 7,8 km	länsi
Ukko metson luonnonsuojelualue	YSA234436	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,2 km/ 4,6 km	etelä
Kaijan kojumaan suoja	YSA236056	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,2 km/ 8,7 km	länsiluode
Himolan luonnonsuojelualue	YSA232531	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,4 km/ 8,9 km	länsiluode
Frans Oskarin maan luonnonsuojelualue	YSA234440	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,1 km/ 9,2 km	luode
Takajänkä	YSA232892	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,9 km/ 9,3 km	länsiluode
Penttilänsaaret	YSA207678	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,7 km/ 5,2 km	etelä
Peikkomaa	YSA239022	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,9 km/ 5,5 km	etelä
Katin mummun kallio	YSA234577	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,5 km/ 6,1 km	kaakko
Ison Saarisuon-Hoikka-suon-Musta-aavan soidensuojelualue	SSA120119	Laki eräiden valtion omistamien alueiden muodostamisesta soidensuojelualueiksi	5,4 km/ 5,6 km	kaakko
Lindan luonnonsuojelualue	YSA236077	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,5 km/ 6,5 km	itä-koillinen
Mäntylän luonnonsuojelualue	YSA 128132	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,8 km/ 7,4 km	kaakko
Koivurovan luonnonsuojelualue	YSA232268	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,3 km/ 9,3 km	pohjoinen
Kurkioja	YSA232288	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	11,2 km/ 11,3 km	luode
Helkkusenvaaran luonnonsuojelualue	YSA123326	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	11,5 km/ 11,6 km	luode
Järvelän luonnonsuojelualue	YSA207831	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,3 km/ 8,4 km	lounas
Rajalanrakka	YSA207855	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,5 km/ 12,6 km	luode
Tuomelan hoikkakangas	YSA232532	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,9 km/ 8,6 km	kaakko

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1/VE2)	Ilman-suunta suunnittelualueelta
Sanni ja Erkki Vaaran suojelumetsä	YSA234540	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,5 km/ 12,6 km	luode
Kuuselan luonnonsuojelualue	YSA232548	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	12,4 km/ 12,5 km	luode
Veittiaavan soidensuojelualue	SSA120118	Laki eräiden valtion omistamien alueiden muodostamisesta soidensuojelualueiksi	9,1 km/ 9,4 km	itä
Luonnonsuojeluohjelmien alueet				
Martimoaavan laajennus	AMO12014 1	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	1,8 km/ 1,8 km	pohjoinen
Martimojärven-Kivaloitten alue	SSO120478	Soidensuojeluohjelma	2,1 km/ 2,1 km	pohjoinen
Viantienjoen letto	SSO120484	Soidensuojeluohjelma	8,3 km/ 7,8 km	länsi
Iso Saarisuo-Hoikkasuo-Musta-aapa	SSO120480	Soidensuojeluohjelma	5,5 km/ 5,7 km	kaakko
Kirvesaapa	SSO120486	Soidensuojeluohjelma	12,1 km/ 11,7 km	länsi
Veittiaavan-Lähdeaaavan alue	SSO120479	Soidensuojeluohjelma	9,3 km/ 9,5 km	itä

Suunnittelualueelle 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 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta suunnittelualueen pohjoispuolelle. Alue on FINIBA- ja IBA-alueita ja sen raja-alue noudattelee pääpiirteissään saman nimisen Natura-alueen rajausta. Seuraavaksi lähimmät alueet ovat Simon-Kuivaniemen suokeskittymä (FINIBA), joka sijoittuu lähimmillään noin 5,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta kaavaluonnosvaihtoehdossa VE1 ja 5,8 kilometrin etäisyydelle kaavaluonnosvaihtoehdossa VE2, suunnittelualueen kaakkoispuolelle. Suunnittelualueen itäpuolella noin 9,3 kilometrin (VE1) ja 9,5 kilometrin (VE2) etäisyydellä lähimmästä voimalasta on myös Veittiaapa-Ristiaavan FINIBA- ja IBA-alue.



Kuva 78. Valtakunnallisten ja kansainvälisten lintualueiden sijoittuminen suunnittelualueeseen nähden.

Vaikutukset Natura-alueille sekä muille suojelualueille

Leilisuon hankkeen osalta laadittiin Luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat (FI1301602, SAC/SPA) -Natura-alueelle. 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) päässä suunnittelualueen rajasta ja noin 1,8 kilometrin (VE1 ja VE2) päässä lähimmästä voimalasta. Sähkönsiirtoreitti suuntautuu vastakkaiseen suuntaan suunnittelualueelta.

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-verkoston kuuluvalle alueelle.”

Martimoaapa–Lumiaapa–Penikkojen Natura-alue pääosin suota. Pinta-alaltaan suurin määritetty luontotyyppi alueella on aapasuo (7700 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 molemmissa hankevaihtoehdoissa vähintään 1,8 kilometrin etäisyydelle Martimoaapa–Lumiaapa–Penikkojen Natura-alueesta. Natura-alue sijoittuu osittain samalle 3. jakovaiheen valuma-alueelle kuin suunnittelualue, mutta sijoittuu virtaussuunnassa suunnittelualueen yläpuolelle. Tämän sekä riittävän etäisyyden vuoksi hankkeella ei ole kummassakaan hankevaihtoehdossa merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin 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 kummastakaan hankevaihtoehdosta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kolmeen lajiin – kaakkuriin, sääkseen ja suureen uhanalaiseen päiväpetolintuun – arvioidaan kohdistuvan merkittävydeltään korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia. Muuhun lajistoon vaikutukset ovat merkittävydeltään korkeintaan vähäisiä, tai vaikutuksia ei aiheudu lainkaan.

Hanke ei vaaranna juuri niitä luontoarvoja, joiden perusteella kyseinen alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkoston. Leilisuon tuulivoimahankkeen ei myöskään yksin tai yhdessä muiden lähi-alueen tuulivoimahankkeiden kanssa arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueen ekologista rakennetta ja toiminnallista kokonaisuutta.

Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat -FINIBA- ja IBA-alueen rajausta 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 – merkittävydeltään korkeintaan kohtalaisia. Kyseinen laji on salassa pidettävä ja vaikutukset siihen on arvioitu erillisellä Natura-arvioinnin liitteellä.

Muut Natura- ja FINIBA- ja IBA-alueet sijaitsevat niin etäällä Leilisuon suunnittelualueesta, ettei niihin kohdistu vaikutuksia. Suunnittelualueen eteläpuolella yli 2 kilometrin päässä sijaitseva Simojoen Natura-alue sijaitsee virtaussuunnassa suunnittelualueen alapuolella, ja suunnittelualueen vierestä kulkeva Martimo-oja laskee Simojokeen. Hankkeen aiheuttamat mahdolliset vesistövaikutukset on arvioitu merkittävydeltään hyvin vähäisiksi ja rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen (kts. luku 8.8). Hankkeesta voisi aiheutua lähinnä tilapäistä samenumista ja kiintoainekuormitusta, kun rakennustyöt sijoittuvat aivan Martimo-ojan lähialueille suunnittelualueen 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.

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) etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta, eikä huoltoteitäkään sijoitu lähemmäs. Hankkeesta ei siten aiheudu suoria elinympäristömenetyksiä suojelualueelle. Niittykangas sijoittuu Martimo-ojan itäpuolelle, ja suunnittelualueen sijaitessa ojan länsipuolella suojelualueeseen ei kohdistu hydrologisia vaikutuksia hankkeesta. Toiminnan aikana 45 dB:n melualue voi tietyissä olosuhteissa ylittää 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.

8.8 Meluvaikutukset

8.8.1 Melun kokeminen

Tuulivoimapuisto aiheuttaa muutoksia tuulipuiston alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaan. Tuulivoimalaitoksien tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja, vaan melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavoilla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan melun. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 dB. Pitkäaikainen altistumien riittävän voimakkaalle melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä.

Tuulivoimaloiden melu poikkeaa muusta ympäristömelusta. Tuulivoimalaitokselle ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynamiikasta, sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy yleensä lapojen huminan alle. Voimaloiden melu voi sisältää myös matalataajuisia, impulssimaista,

kapeakaistaista ääntä, mikä lisää sen häiritsevyyttä. Hyvin lähellä voimalaitoksia voidaan äänestä erottaa yksittäisen tuulivoimalaitoksen lavan aiheuttama ääni.

Tuulivoimaloiden äänien leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Tuulivoimalan ääni syntyy korkealla, mikä vaikuttaa äänen vaimenemiseen sen edetessä etäälle voimalasta. Ääni on voimakkaimmillaan, kun tuuli puhaltaa tuulivoimalaitoksen suunnasta, vastatuuleen ääni on paljon heikompi. Ääni ja äänenvoimakkuus vaihtelevat melulle altistuvassa kohteessa merkittävästi myös sääolojen mukaan. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on myös taustamelun taso. Taustäääniä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Äänenpainetasot eri äänilähteille mikropascaleina (μPa) ja desibe-leinä (dB).

Äänenpaine, μPa	Tyypillinen äänilähde	Äänenpaine-taso, dB
100 000 000	Suihkumoottori	134
10 000 000	Rock-konsertti	114
1 000 000	Suuri teollisuusmoottori	94
100 000	Yleistä toimistomelua	74
10 000	Toimistohuone	54
1 000	Hiljainen luontoalue	34
100	Erittäin hiljainen huone	14
20	Kuulokynnys	0

8.8.2 Melun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (oheinen taulukko). Melun leviämislaskennan tulosvertailu tehdään vain yöajan alempaan 40 dB:n ohjearvoon nähden eikä päivä- ja yöajan tilanteita erotella.

Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 7-22	L_{Aeq} klo 22-7
Ulkona		
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	-

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainotamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin taajuusvälille 20-200 Hz (oheinen taulukko). Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pientaajuisten sisämelun tunnin keskiäänitason $L_{eq,1h}$ toimenpiderajat taajuusvälillä 20-200 Hz nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa yöaikaan klo 22-07.

Terssin keskitäajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottomaton keskiäänitaso sisällä $L_{eq,1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

8.8.3 Lähtötiedot ja menetelmät

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.

Kaavaselostuksen liitteenä 7 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 mallinnoissa käytetty lähtömelutaso on 112,1 dB(A). Voimalaitos on mallinnettu ilman melua vaimentavaa sahalaistaa. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa (liite 8). Koska Leilisuon suunnittelualueen lähellä sijaitsee Sarvisuon toiminnassa oleva tuulivoimapuisto, mallinnoissa on huomioitu myös Sarvisuon tuulivoimaloiden aiheuttama melu. Samasta syystä nykytilanteen melutasojen mallinnoissa on huomioitu vain Sarvisuon tuulivoimalat, jotta ympäristön lähtömelutasosta saadaan tarkempi käsitys.

Matalataajuisten 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 suunnittelualueen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille. Arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa (liite 8).

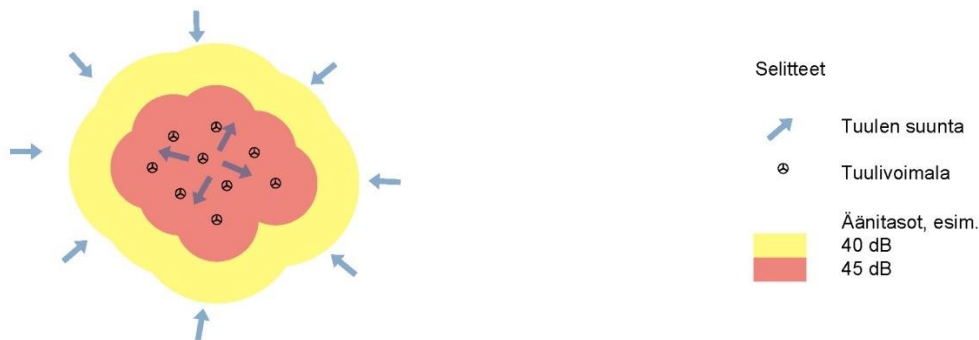
Melumallinnuksen perusteella on laadittu kartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen tuottamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Leviämiskartoissa esitetään keskiäänitasojen vyöhykkeet 5 dB:n välein. Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 14 havainnointipistettä, joille on laskettu keskiäänitasot.

Suunnittelualueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykytilanteeseen.

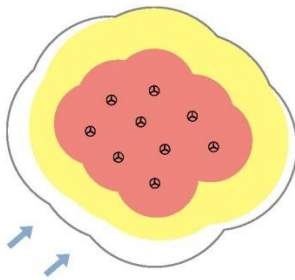
Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on 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.

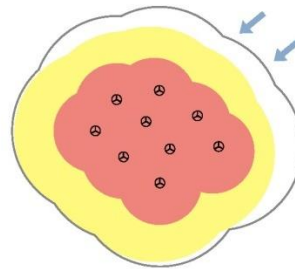
Melumallinnus esittää teoreettisen tilanteen tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä, jossa tuulivoimaloiden äänen lähtötasot ovat suurimmat mahdolliset ja ääni leviäisi joka suuntaan. Todellisudessa melun leviämiseen vaikuttavat merkittävästi kulloinkin vallitsevat sääolosuhteet, etenkin tuulen nopeus ja suunta. Tuulen suunnan vaikutusta melun leviämiseen on havainnollistettu alla olevassa mallikuvassa.



Teoreettinen tuulimallinnus osoittaa laajimman mahdollisen melun leviämisalueen. Oletetaan tuulevan yhtä voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 79. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

8.8.4 Nykytila

Suunnittelualueen nykytilanteessa merkittävimpana melunlähteenä on liikennemelu ja ajoittainen turvesuon työkoneista kantautuva melu. Sarvisuon tuulivoimaloista nykytilanteessa aiheutuvan melun leviäminen on esitetty seuraavilla kartoilla (kuvat 80 ja 81). Mallinnuksen mukaan tuulivoimasta

aiheutuva melutaso suunnittelualueella 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.

8.8.5 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu

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 impulssi- maista 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: $L=L_{wa}+3+11-20\lg(d)$). 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. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoaltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. 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.

8.8.6 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

VE0

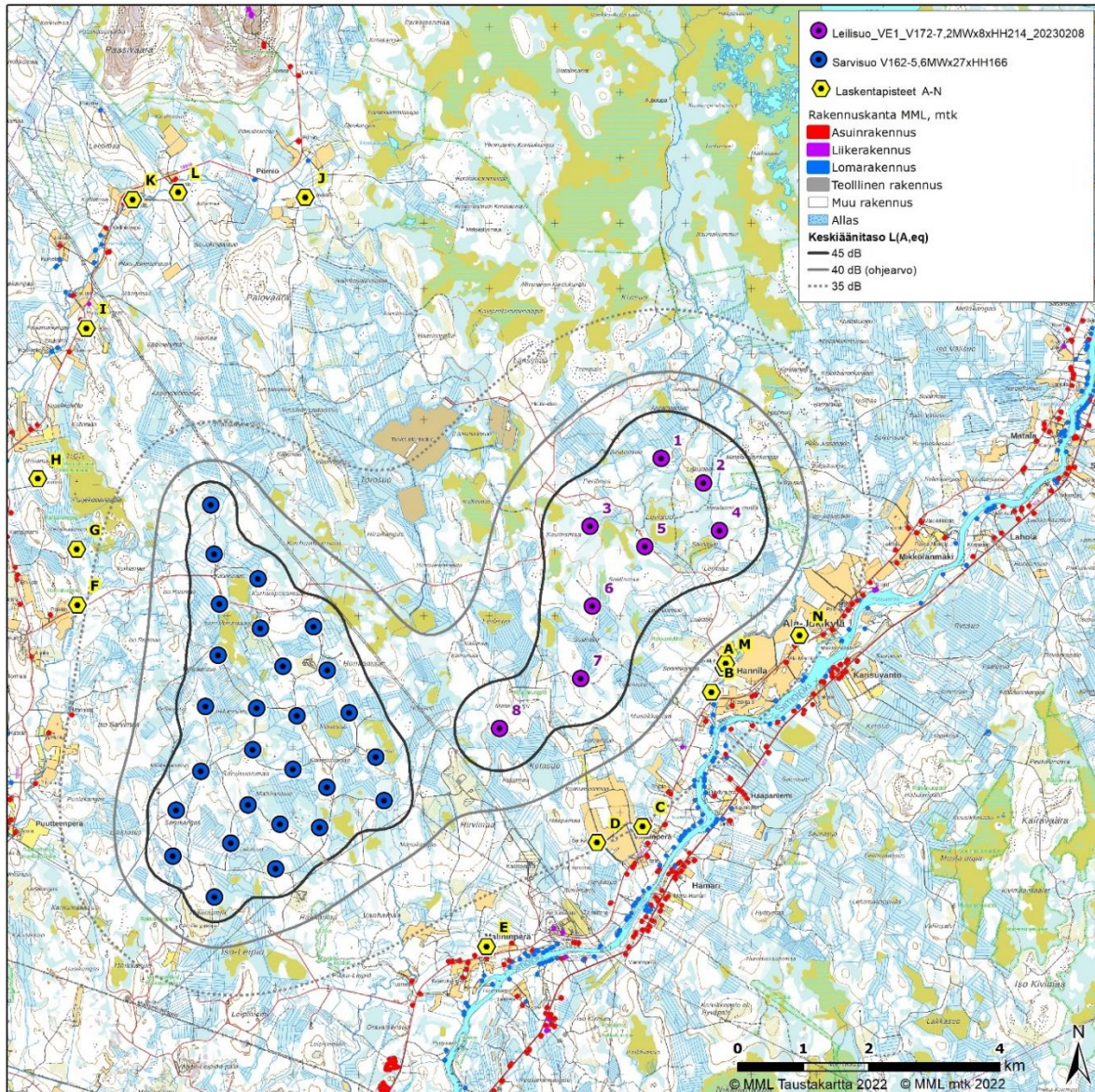
Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten uusia meluvaikutuksia ei aiheudu. Sarvisuon tuulivoimaloista aiheutuu melua samaan tapaan kuin nykytilanteessa.

VE1 ja VE2

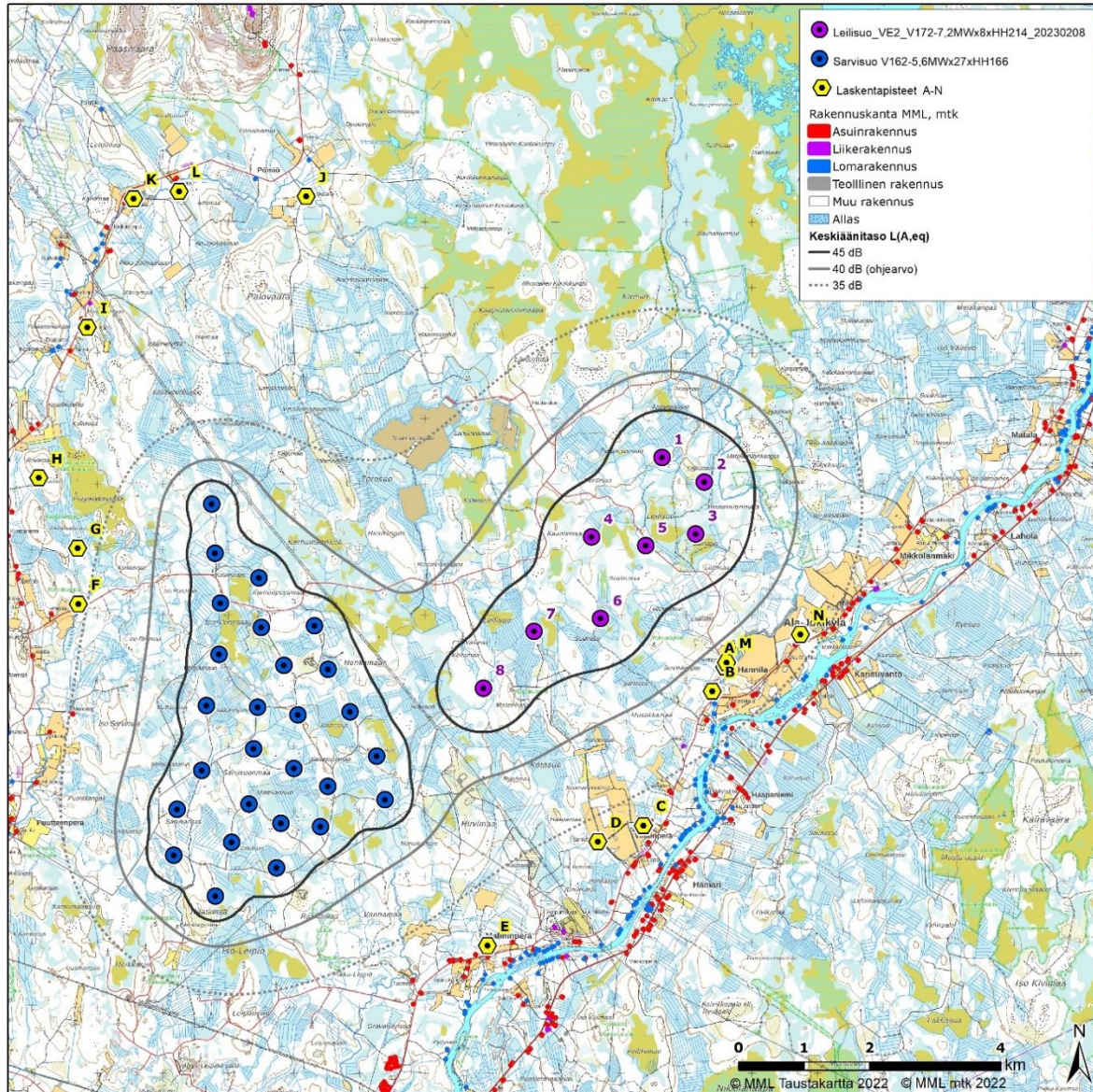
Alla olevissa kuvissa on esitetty kartalla Leilisuon tuulivoimamelun leviäminen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Lähin asutus sijaitsee suunnittelualueen kaakkoispuolella, joten hankkeen meluvaikutukset kohdistuvat eniten Simojokivarren asutukselle. Meluvaikutukset Simojokivarren asutuksen suuntaan ovat vaihtoehdoissa 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.

Suunnittelualueen läheisyyteen ei sijoitu asutuksen lisäksi muita häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi VNa (1107/2015) mukaiset ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.



Kuva 80. Melun leviäminen vaihtoehdossa VE1. Yhteisvaikutukset Sarvisuon tuulivoimatuotannon kanssa on huomioitu. Karttaan on merkitty laskentapisteen kirjaimin A-N.



Kuva 81. Melun leviäminen vaihtoehdossa VE2. Yhteisvaikutukset Sarvisuon tuulivoimatuotannon kanssa on huomioitu. Karttaan on merkitty laskentapisteet kirjaimin A-N.

Vertailun helpottamiseksi kaikkien mallinnustilanteiden keskiäänitasot eri laskentapisteillä on koottu samaan taulukkoon. Kokonaisuutena arvioituna hankkeen meluvaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ovat suuruudeltaan kohtalaisia, sillä vaikka ohjearvot eivät ylitä missään vaihtoehdossa, muutos nykytilanteeseen on kuitenkin kohtuullisen merkittävä.

Mallinnetut keskiäänitasot kootusti laskentapisteissä nykytilanteessa ja hankevaihtoehdoissa VE1–VE2. Ohjearvon ylityksiä ei aiheudu.

Laskentapiste	Mallinnettu keskiäänitaso (L_{Aeq}) dB		
	Nykytila (VE0)	VE1	VE2
Asuinrakennus A (Perämaantie)	23,4	38,6	38,4
Asuinrakennus B (Perämaantie)	23,8	38,1	37,7

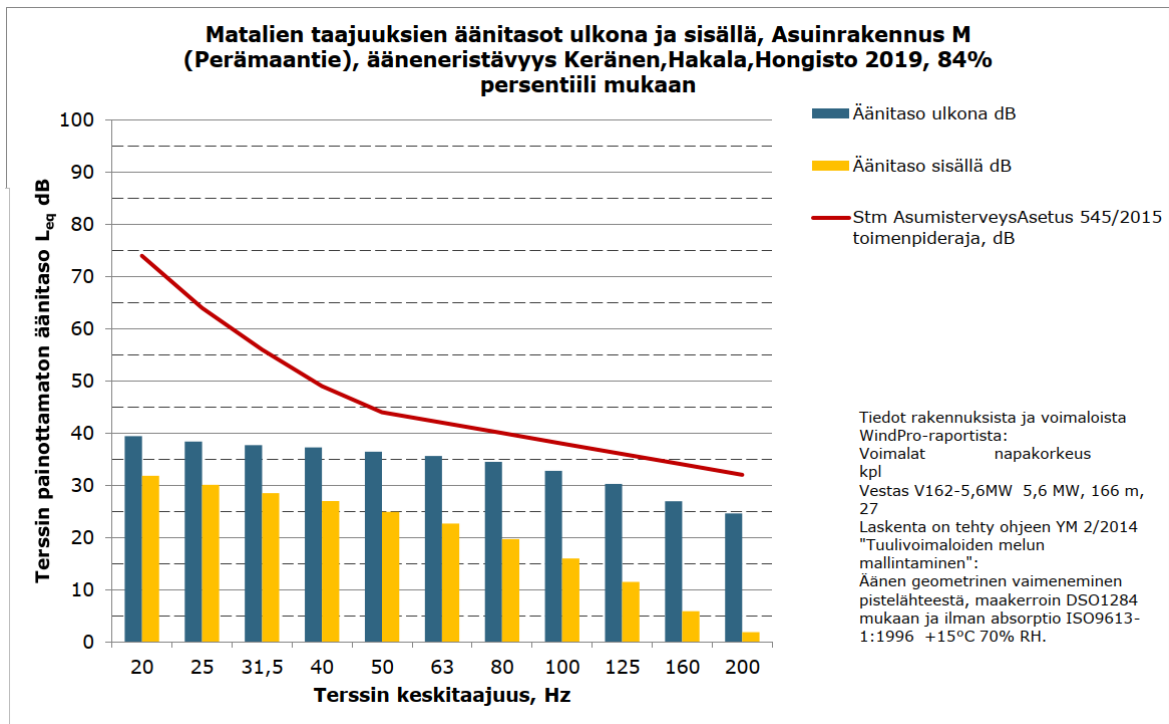
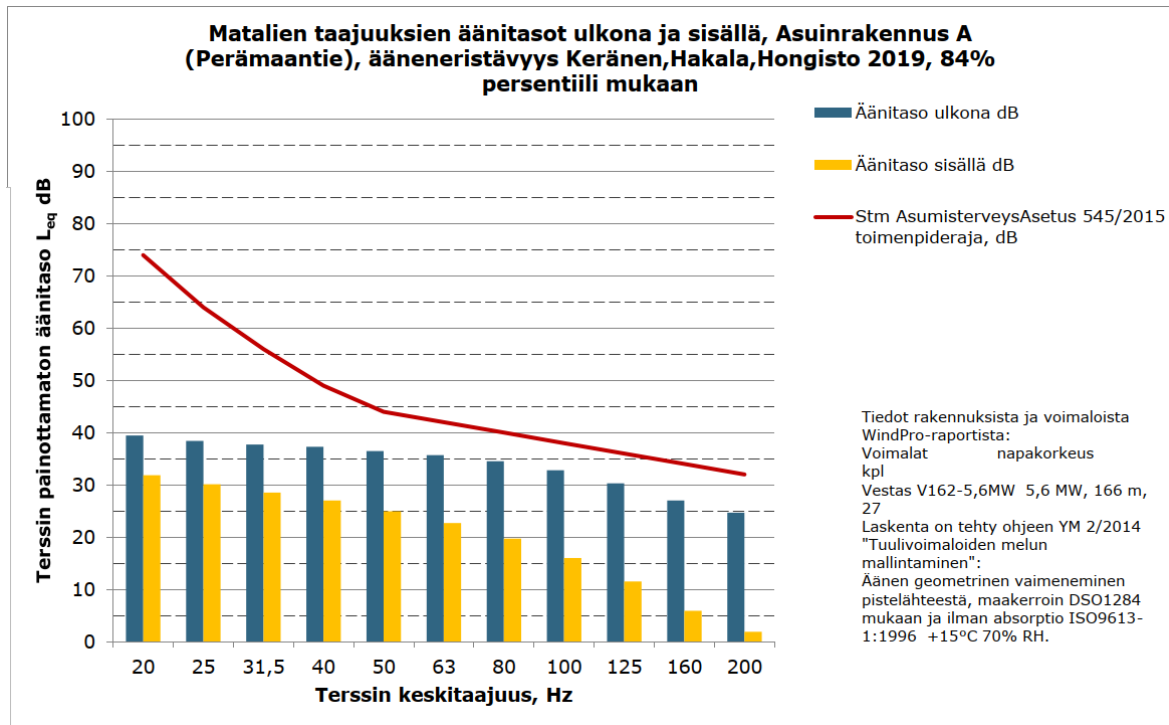
Asuinrakennus C (Haapakumpu)	26,1	34,8	33,5
Asuinrakennus D (Sankala)	27,8	35,3	33,8
Lomarakennus E (Malininperä)	30,2	32,7	32,3
Asuinrakennus F (Louhela)	34,1	34,5	34,5
Lomarakennus G (Purola)	33,3	33,6	33,7
Lomarakennus H (Rovamaa)	29,4	30,1	30,2
Asuinrakennus I (Viantienjoentie)	25,9	27,3	27,4
Asuinrakennus J (Palovaara)	22,3	26,3	26,4
Asuinrakennus K (Viantienjoentie)	22,1	24,7	24,8
Asuinrakennus L (Kivalo)	22,2	25,0	25,1
Asuinrakennus M (Perämaantie)	23,3	38,7	38,5
Lomarakennus N (Ala-Jokikylä)	21,1	36,7	36,2

8.8.7 Matalataajuinen melu

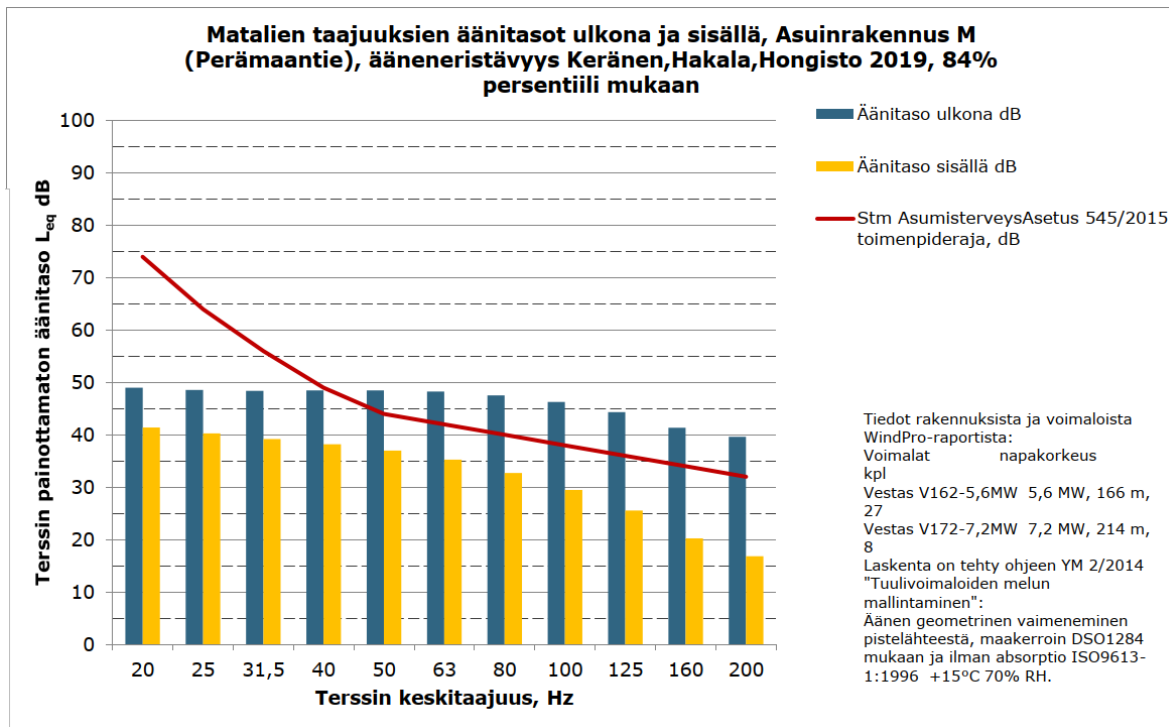
Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (laskentapisteeet A-N). Sisätilojen laskennallisia tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin. Nämä ovat enimmäisarvoja, jotka 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.

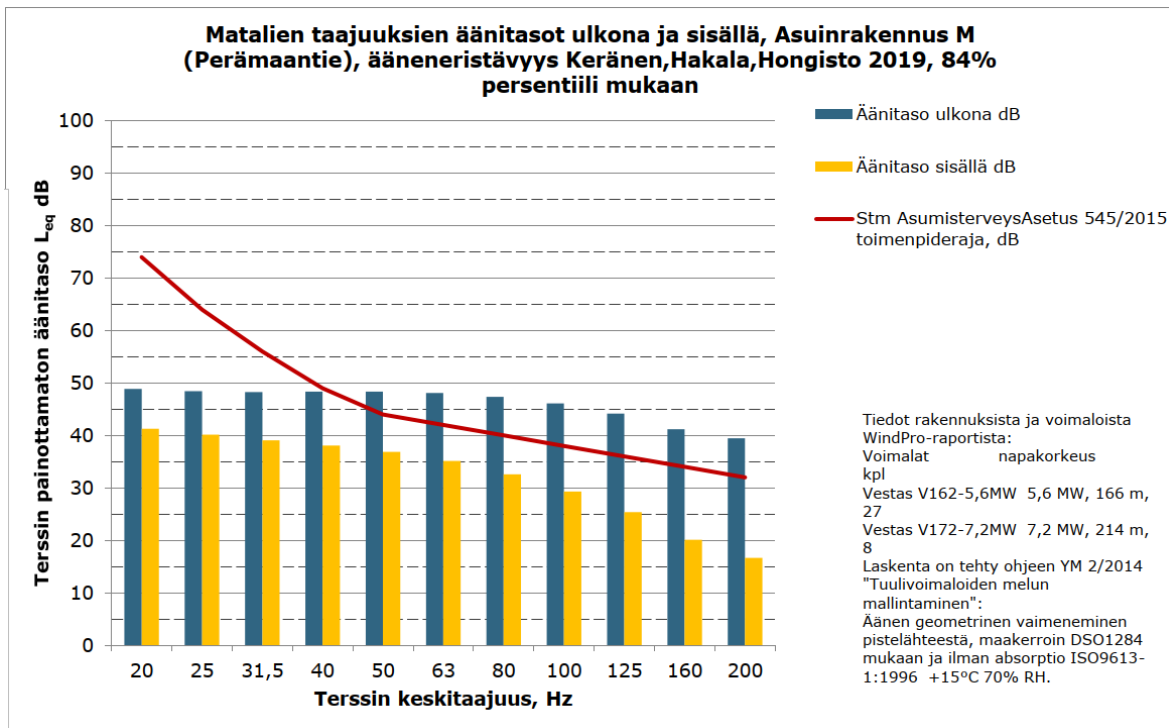
Alla on esitetty laskentapisteiden A ja M nykytilanteen matalataajuisen melun tasot sisällä ja ulkona ja suhteessa toimenpiderajoihin. Lisäksi on esitetty pisteen M matalataajuisen melun tasot vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Pisteeet on valittu sen perusteella, että niissä laskennalliset matalataajuisen melun tasot ovat suurimmat. Tarkemmat tulokset kaikkien laskentapisteiden osalta on esitetty liitteenä 7 olevassa meluselvityksessä.



Kuva 82. Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä nykytilanteessa, laskentapistet A (yllä) ja M (alla).



Kuva 83. Vaihtoehto VE1, matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä laskentapisteessä M.



Kuva 84. Vaihtoehto VE2, matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä laskentapisteessä M.

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 molemmissa hankevaihtoehdoissa. Merkittävydeltään vaikutus on vähäinen molemmissa toteutusvaihtoehdoissa, sillä alue ei ole erityisen herkkä melutason muutoksille.

8.9 Varjostus- ja välkevaikutukset

8.9.1 Varjovälkkeen muodostuminen

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä aiheutuu säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Välkkeen määrä riippuu sääolosuhteista siten, että esimerkiksi pilvisellä säällä välkettä ei esiinny. Kesällä välkevaikutukset ovat mahdollisia aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden. Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista välkettä esiintyy yleensä noin 5–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen.

Ihmiset kokevat välkevaikutukset, kuten muutkin vaikutukset, hyvin eri tavoin. Se havaitaanko varjovälkettä asuinalueella, loma-asunnolla tai työalueella, vaikuttaa ilmiön häiritsevyyteen. Myös eri hankkeiden varjovälkkeen kumuloituminen voi vaikuttaa lähialueen asuinviihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön. Noudatettaessa ympäristöministeriön suosittelemia ulkomaisia ohjearvoja, pystytään välkkeen häiritsevyyden minimoimaan.

8.9.2 Ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

8.9.3 Varjovälkkeen lähtötiedot ja menetelmät

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, pilvisuus 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).

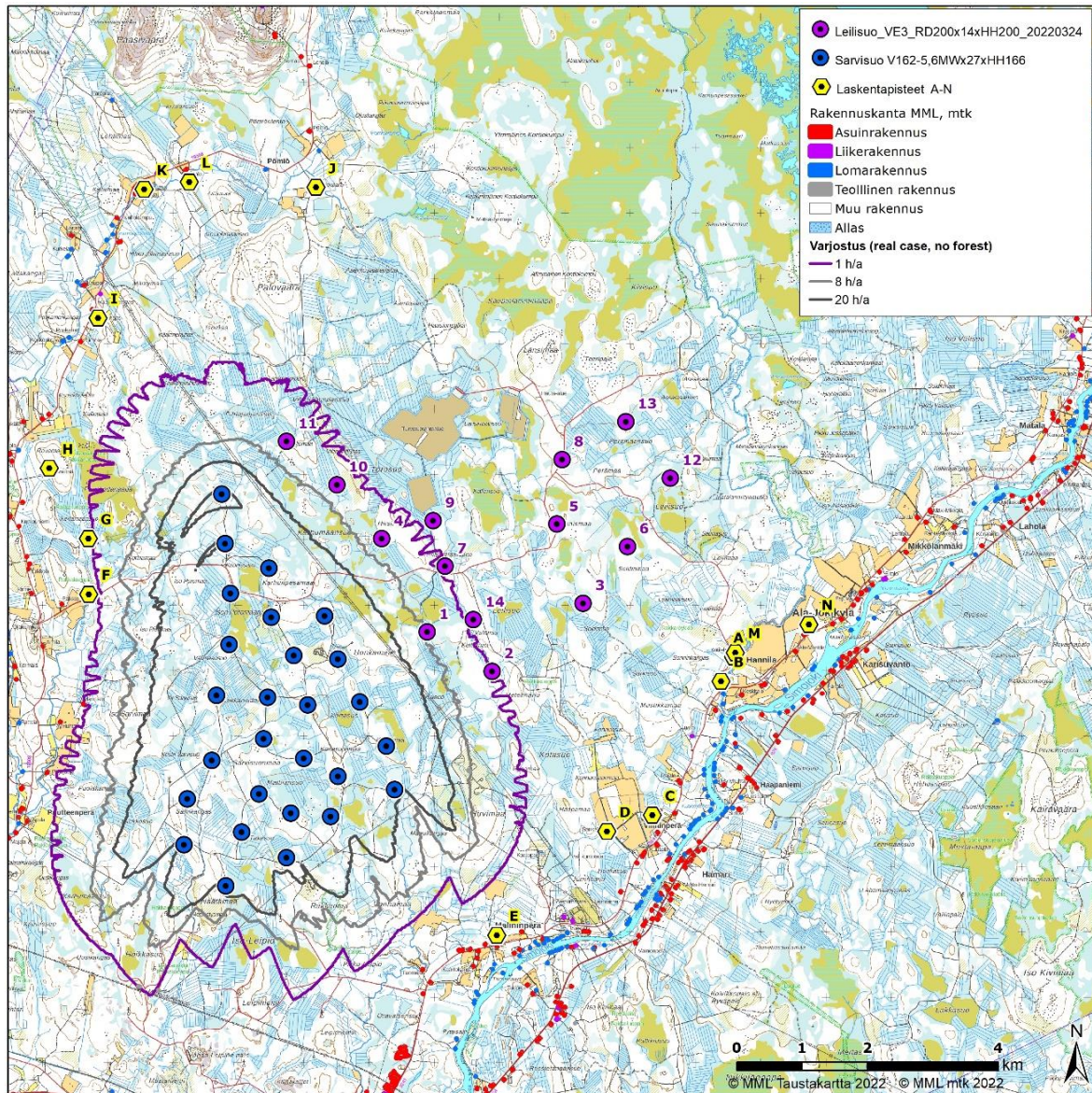
Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet.

Leilisuon tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu käyttäen voimalaitosta, jonka roottorinhalkaisija on 200 metriä ja tornin korkeus 200 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimala on mallinnoissa 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.

8.9.4 Nykytila

Leilisuon suunnitellun tuulivoimahankkeen länsipuolella sijaitsee tuotannossa oleva Sarvisuon tuulivoimapuisto. Varjostusmallinnuksen perusteella Leilisuon suunnittelualueen 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.



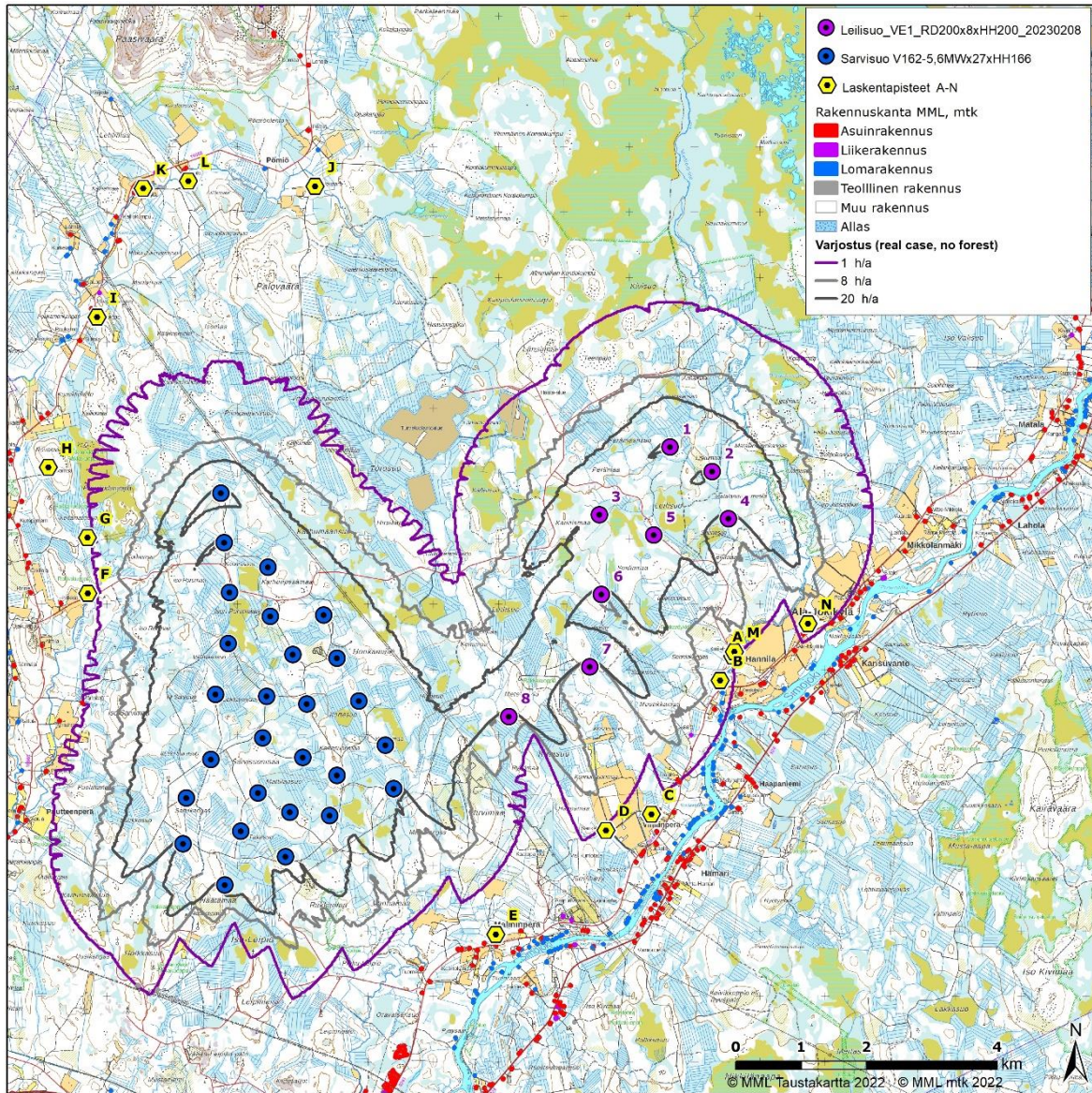
Kuva 85. Laskennalliset varjostusmallinnuksen tulokset nykytilanteessa. Siniset ympyrät kuvaavat Sarvisuon voimaloita. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta.

8.9.5 Välkevaikutukset

Varjostusmallinnuksen tulokset vaihtoehdossa VE1 on esitetty kuvassa alla. Kartalla vaaleanharmaan rajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle 8 tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta hyvin vähäisiä välkevaikutuksia aiheuttaa 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 voimat eivät tulisi näkymään laskentapisteelle A, joten varjostusvaikutuksia ei aiheutuisi, mikäli nykyistä suojametsää ei kaadeta rakennusten ja tuuli-voimaloiden väliltä.

Yhden ja kahdeksan tunnin välisellä varjostusvyöhykkeellä sijaitsee lisäksi joitakin lomakiinteistöjä, joille voisi varjostusmallinnuksen perusteella aiheutua varjostusvaikutuksia enintään 8 tuntia vuodessa ilman puuston suojaavaa vaikutusta. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät kuitenkaan näy näille lomarakennuksille, mikäli suojaavaa puustoa voimaloiden ja rakennusten välistä ei kaadeta.

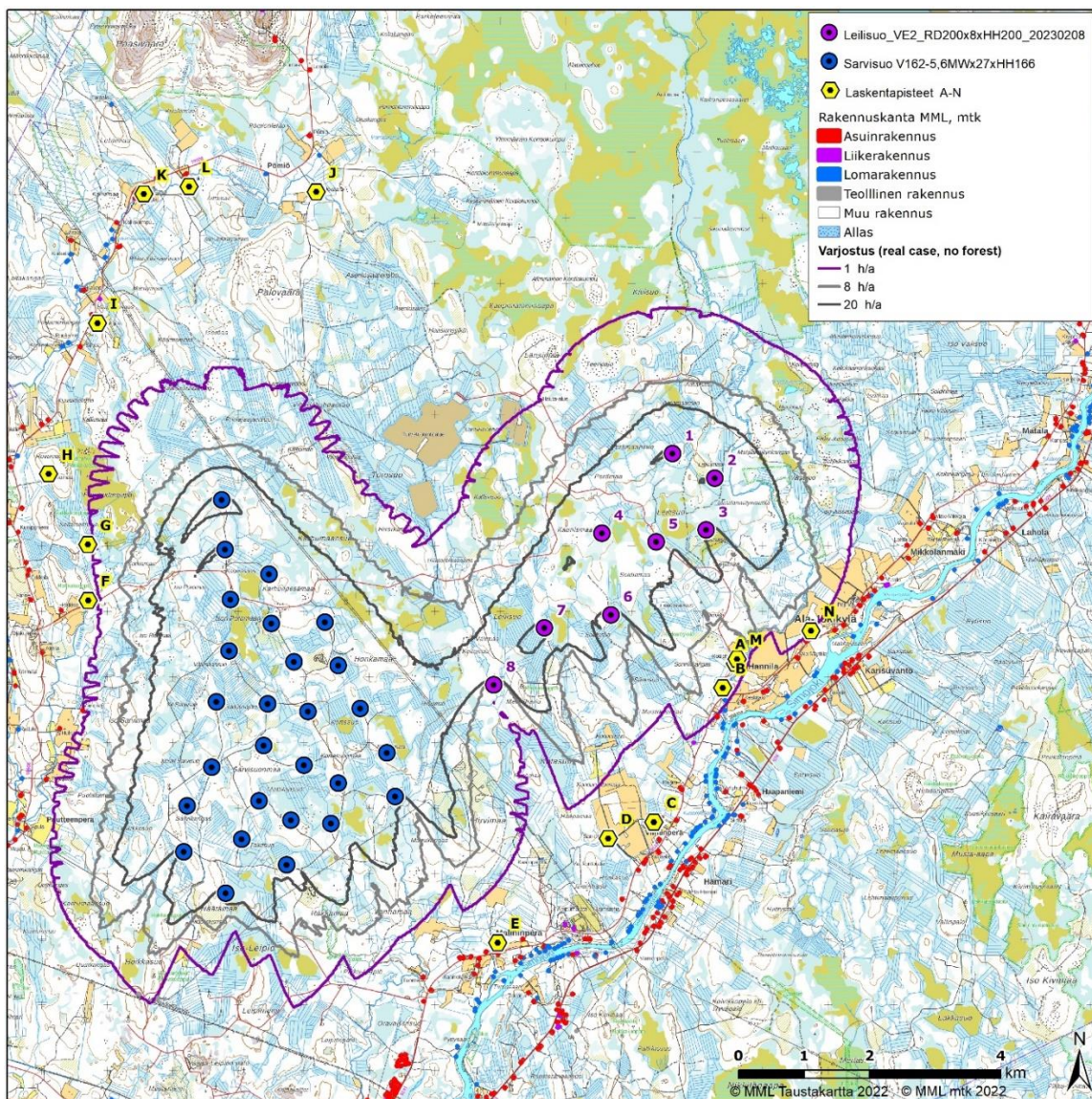
Leilisuon voimaloista ei aiheudu suositusarvoja ylittäviä varjostusvaikutuksia suunnittelualueen länsipuolella sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille.



Kuva 86. Väkemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Mallissa on huomioitu Sarvisuon voimalat. Lasketapisteet 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 enintään 8 tuntia vuodessa ilman puuston suojaavaa vaikutusta. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat eivät kuitenkaan näky näille lomarakennuksille, mikäli suojaavaa puustoa voimaloiden ja rakennusten välistä ei kaadeta.

Leilisuon voimaloista ei aiheudu suositusarvoja ylittäviä varjostusvaikutuksia suunnittelualueen länsipuolella sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille.



Kuva 87. 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.

Leilisuon suunnittelualueen lähiympäristössä varjostuksen vaikutusalueella sijaitsee vain vähän häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Alueen herkkyys varjostusvaikutuksille arvioidaan vähäiseksi. Leilisuon tuulivoimapuiston voimaloiden kahdeksan tunnin vuotuinen välkeaika ei ylitä yhdessäkään havainnointipisteessä missään hankevaihtoehdossa, ja muutoksen suuruus on pieni vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tuloksissa on huomioitu läheisen, toiminnassa olevan Sarvisuon voimaloiden varjostusvaikutus.

8.10 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä 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 postikyselyinä 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 suunnittelualueen 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 6.

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 suunnittelualueella toimiville metsästyseuroille, jotka selvitettiin riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki seurat tavoitettiin ja heiltä saatiin hankkeesta lausunto.

Suunnittelualueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustonselvitysten yhteydessä mm. maastonselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastatteleamalla suunnittelualueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästyseuroja, 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 suunnittelualueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella.

8.10.2 Vaikutukset asumisviihtyvyyteen

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 suunnittelualueetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin 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.

Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyvyyteen. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen 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, sekä 144 asuinrakennusta ja 116 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta.

Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisema-vaikutusten 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 suunnittelualue muuttuu turvetuotanto- ja metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Suunnittelualueella 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. Suunnittelualueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Koska suunnittelualueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin suunnittelualueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.7. Näkyvyysanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy paikoitellen joillekin asuin- ja lomarakennuksille. Useimpien rakennusten ja piha-piirien suojana on kuitenkin kasvillisuutta, puustoa ja/tai toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimapuiston suuntaan. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella korkeintaan keskisuuret ja kauempana vähäiset. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 maisemavaikutukset ovat samanlaiset.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille asuinalueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Erityisesti sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä, lentoestevalojen vaikutus voi pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen ulottua myös sellaisille alueille, joille itse 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 altistuminen melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa.

Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa suunnittelualueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 8.9. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Suunnittelualueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksiksi. Myöskään matalataajuisten melun ohjearvot eivät ylitä 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 asumisviihtyvyyteen

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 8.10. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella, vaikka puuston suojaava vaikutusta jätettäisiin huomioimatta, ei suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylitä yhdessäkään havainnointipisteessä kummassakaan vaihtoehdossa.

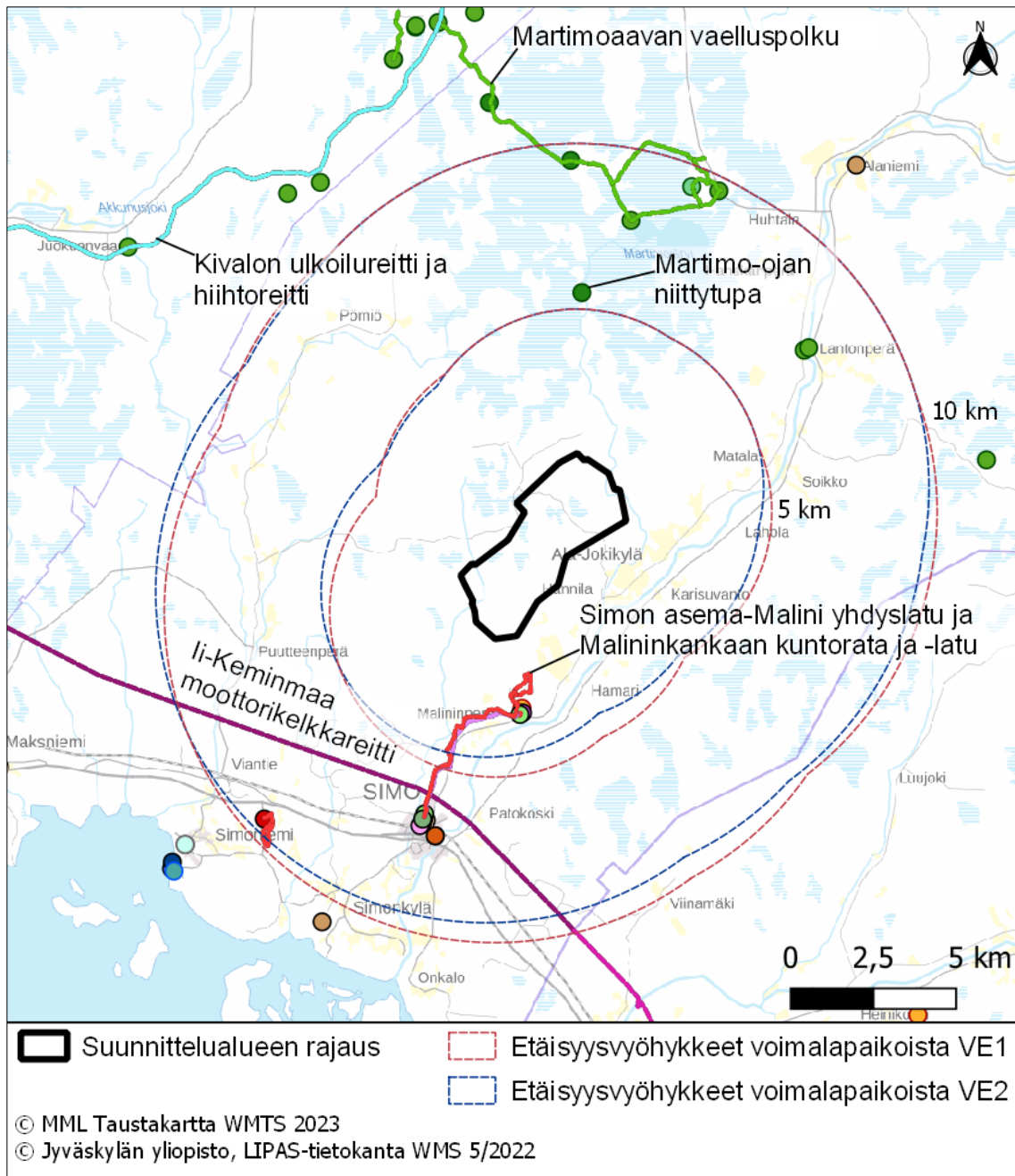
On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 43 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. 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.

8.10.3 Vaikutukset virkistyskäyttöön, ulkoiluun ja marjastukseen

Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä ja suunnittelualueen pohjoispuolelle sijoittuu turvetuotantoalueita. Alueella on kattava tieverkosto. Suunnittelualueelle ei sijoitu virkistyskäytön rakenteita.

Lähimmät virkistysrakenteet sijoittuvat Malininperälle, lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta etelään. Malininperälle sijoittuu kuntoladun ja -radan lisäksi ampumarata, frisbeegolfrata sekä Malinin hiihtokeskus/toimitalo. Simon keskustan läheisyyteen sijoittuu li-Keminmaa moottorikelkkareitti. Suunnittelualueen pohjoispuolelle sijoittuu Martimoaavan vaelluspolku sekä sen läheisyyteen sijoittuvia autiotupia, laavuja sekä lintutorni. Myös suunnittelualueen luoteispuolelle sijoittuvan Kivalon ulkoilureitin ja hiihtoreitin läheisyyteen sijoittuu useita laavuja sekä Kaltiolammen autiotupa.



Kuva 88. Virkistysrakenteet suunnittelualueen läheisyydessä (LIPAS-tietokanta). Vihreillä pisteillä on merkitty laavut ja kodat. Viivamerkinnoissä violetilla on merkitty moottorikelkkareitit, punaisella ja vaaleansinisellä kuntoradat ja hiihtoladut ja vihreällä vaelluspolut.

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.

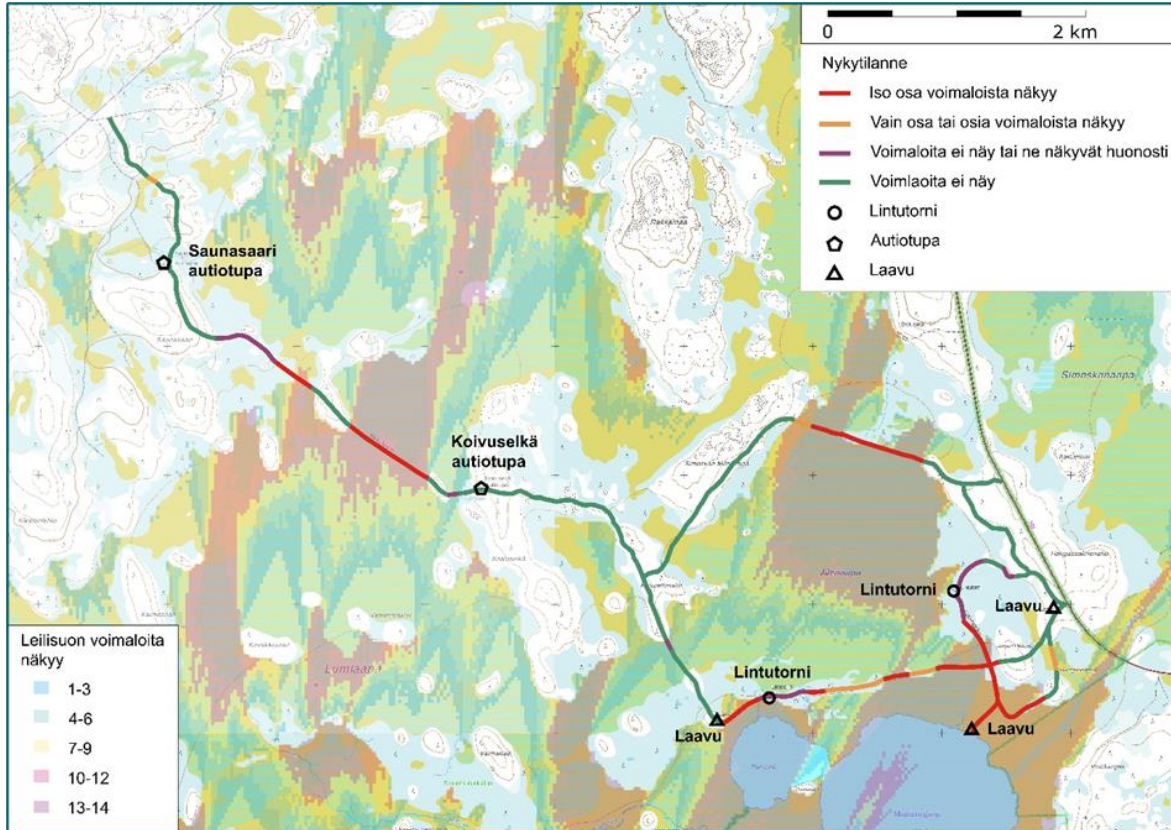
Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus suunnittelualueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä 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. Suunnittelualueen 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 irtaamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 89 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioivat hyväksi tai erittäin hyväksi 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 suunnittelualueen 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 välivöhykkeelle. 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 retkeilyreitillä 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 osuiksille tuulivoimaloita tai voimaloiden siipiä tulee näkyville, muilta osin jokiuomasta ei ole näkyvyyttä voimaloille.



Kuva 89. Tuulivoimaloiden näkyminen Martimoaavan retkeilyreitille nykytilanteessa ja Leilisuon voimaloiden rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi suunnittelualueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

8.10.4 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. Myös muualla maailmalla on tehty tutkimuksia tuulivoimailoitten vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Tutkimukset eivät ole osoittaneet, että tuulivoimailoilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin. Hintatasoa selittävät useat muut tekijät.

8.10.5 Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen

Tuulivoimailoilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimailoista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloitten mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloitten 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 suunnittelualueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloitten vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 8.9. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloitten aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvoihin sekä ympäristöministeriön suosittelemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Melumallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä kummassakaan vaihtoehdossa ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimailoilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloitten melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa suunnittelualueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloitten määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloitten 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 lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloitten äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloitten koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimalamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimalamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloitten terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloitten tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloitten infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäänsä. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien 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 itsearvioitua 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 infraäänien nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi 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 aiheutta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet.

Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, 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 ylitä 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 kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 8.15.

8.10.6 Vaikutukset metsästyksen ja riistaan

Nykytila

Simon Leilisuon suunnittelualue 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 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. Suunnittelualueella metsästää noin 15–20 % seuran jäsenistä. Kanalintutilanne alueella kuvataan kohtalaiseksi ja seura rajoittaa pyyntiä kanalintukiintiöillä. Hirvikanta alueella on heikentynyt merkittävästi. Seuran alueella on riistakolmio, jota ei

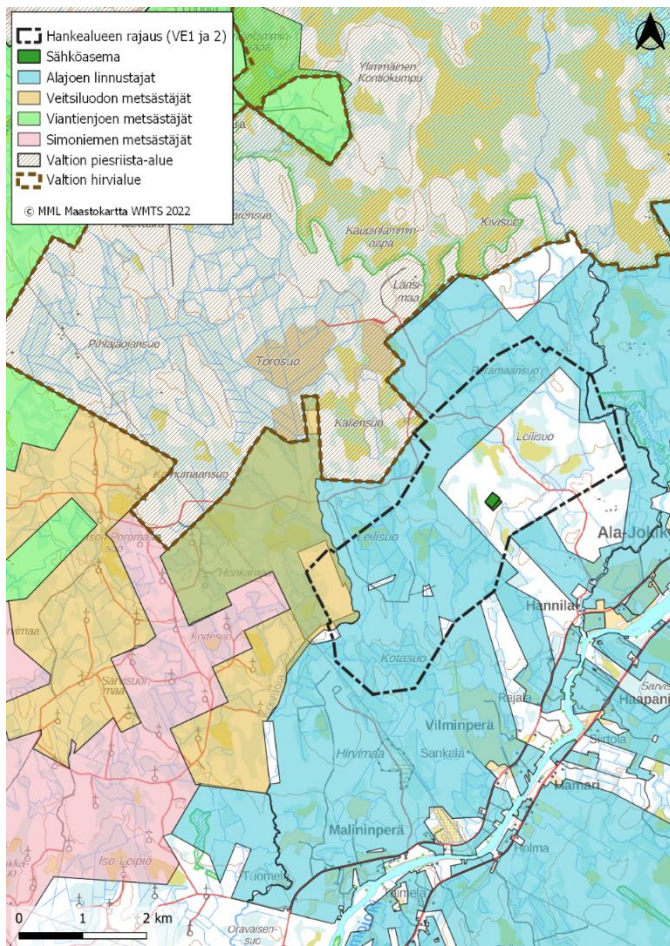
tällä hetkellä aktiivisesti lasketa. Ajo- ja haukkukoira-koitoimintaa järjestetään yhdessä muiden seurojen kanssa, myös suunnittelualueella. Seuralla sijaitsee suunnittelualueella muutamia hirvitorneja eikä riistapeltoja tai ruokintapaikkoja sijoitu alueelle.

Veitsiluodon Metsämiehet ry

Jäseniä seurassa 185, joista kolme hirviseuruetta eli noin 20 % jäsenistöstä metsästää suunnittelualueen vuokramaille sekä valtion maille. Merkittävimmät metsästysmuodot ovat hirvenpyynti, kanalinnustus ja jänispyynti. Seuran alueella on riistakolmio ja yhdessä muiden seurojen kanssa alueella järjestetään koirakoitoimintaa. Koivuojan varressa sijaitsee kaikille avoin Koivuojan kämpä ja seuran rakentama laavu.

Muut seurat

Suunnittelualueelle sijoittuu valtion hirvi- ja pienriista-alueita, jonne ulkopaikkakuntalaiset voivat hakea metsästyslupia. Alueen valtion maille on myös metsästyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästys-oikeus (1427/2014) paikkakuntalaisille metsästäjille. Lähistöllä sijaitsevat myös Simoniemen metsästäjien ja Viantienjoen metsästäjien toiminta-alueita, mutta ne eivät sijoitu suunnittelualueelle.



Kuva 90. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen suunnittelualue vaihtoehtoihin nähden. Kuvattuna myös läheiset valtion pienriista-alue (2618 Keminmaa-Simo) ja valtion hirvialue (8260 Martimo).

Vaikutukset metsästykseseen

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa niitä koskevissa kappaleissa 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. Suunnittelualueen metsäkanta arvioitiin vähäiseksi, eikä niiden soidinalueita tunnistettu. Teeriä ja riekkoja sen sijaan tavattiin runsaasti ja niille hyviä elinympäristöjä tulee säilymään suunnittelualueella jatkossakin. Metsäkanalintujen ja muun pienriistan osalta nykyiset kannat todettiin elinvoimaisiksi ja alueen rakentamisen vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Suurriistalle hankkeen vaikutukset liittyvät erityisesti elinympäristöjen pirstaloitumiseen ja häiriöttömien alueiden vähentymiseen, mutta vaikutusten voimakkuus Leilisuon suunnittelualueella arvioidaan suurriistalle vähäiseksi.

Metsästys

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE1 ja VE2 noin 2,0 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen suunnittelualueella. Suunnittelualueella ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman suunnittelualueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä (VE 1 noin 12,7 km, VE 2 noin 12,0 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästyks- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä tai koirakokeista kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

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. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan jossain määrin. Vaikutuksia metsästämiseen suunnittelualueella voi olla

myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkelisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Suunnittelualue korostuu erityisesti hirvenpyyntialueena molemmissa seuroissa. Seuroissa on oma-kohtaista kokemusta jo olemassa olevien tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirron rakentamisesta metsästäysalueille. 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 vähennee ja kokemukset nykyisistä voimaloista ovat osoittaneet, että metsämaiseman pirstoutuminen on muuttanut luonnoneläinten käyttäytymistä merkittävästi. Tämä 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)

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat usein jäljellä olevien yhtenäisien metsäalueiden pirstoutuvan ja ”erämaatunnelman” osin häviävän. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästäysalueilla 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).

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.

8.11 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

8.11.1 Vaikutukset työllisyyteen

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 aluetaloudsvaikutuksia resurssivirtamalla 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 vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 noin 370 henkilötyövuotta tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

Rakentamisen aikana merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtalueiden 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.

Arvio Leilisuon tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksesta lähiseudulla.

Työllisyysvaikutus, henkilötyövuotta	8 voimalaa
Suora työllisyysvaikutus	110
Kerrannaisvaikutus yhteensä	260
Rakentamisvaihe (n. 1 vuosi)	100
Tuotantovaihe (n. 30 vuotta)	150
Purkaminen (n. 1 vuosi)	10
Suora ja kerrannaisvaikutus yhteensä	370

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulipuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä koko elinkaarensa aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,10 %). Simossa voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,10 % vuonna 2023, joten Leilisuon tuulivoimapuiston kiinteistövero olisi vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 noin 3,2 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

8.11.2 Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen

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 pieni. 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 metsätalouteen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

8.11.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Suunnittelualueen 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 metsästykselle arvioi 11 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 44 % kielteisiksi.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin niitä koskevissa luvuissa.

8.11.4 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimapuiston vaikutukset matkailuelinkeinon 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.

8.11.5 Vaikutukset poroelinkeinoon

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 poroelinkeinoon harjoittamisen kannattavuus saattaa heiketä tietyillä alueilla, mikäli kustannukset rakenteiden käytettävyydessä nousevat, porojen kokoamisen vaatimat työt lisääntyvät, vasomismenestys heikkenee tai porotappiot muutoin kasvavat.

Maankäyttöä muuttavien hankkeiden mahdollisia vaikutuksia poronhoitoon (mukaillen Paliskuntain yhdistys 2014).

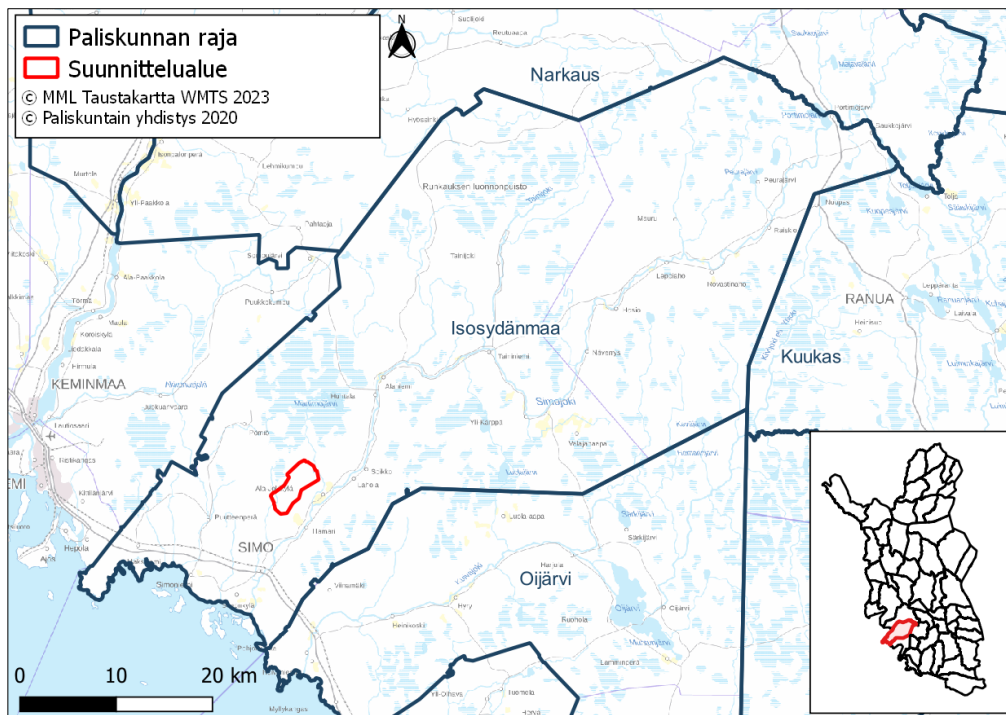
Porolaitumet	<ul style="list-style-type: none"> Laidunalueiden poistuminen käytöstä osittain tai kokonaan, alueiden käytön vaikeutuminen tai alueen välttäminen Laidunten maanpeitteen muuttuminen Laidunten pirstaloituminen Laidunten epätasainen kuluminen
Porojen laidunten käyttö	<ul style="list-style-type: none"> Levottomuutta aiheuttava häiriötekijä (laiduntamisen häiriintyminen) Porojen kulkureittien muuttuminen ja laidunten saavutettavuuden heikkeneminen Vaikutus porojen hyvinvointiin (esim. ravinnon saatavuuden muuttuminen, haitta-aineet)
Poronhoitotyö	<ul style="list-style-type: none"> Poronhoitoon liittyvän infrastruktuurin käytön vaikeutuminen tai poistuminen käytöstä sekä uudelleenjärjestely Muutokset porojen kuljetusreiteissä tai kuljetusten häiriintyminen
Porovahingot	<ul style="list-style-type: none"> Liikenteen aiheuttamat vahingot (porokolarit) Porovahingot suunnittelualueella
Poronhoitoelinkeinoon kannattavuus	<ul style="list-style-type: none"> Vasaprocentin mahdollinen laskeminen Teuraspainojen mahdollinen putoaminen Lisäruokinta Poronhoitoon liittyvän infrastruktuurin uudelleenjärjestely Porojen siirtyminen vieropaliskuntiin Suurimman sallitun eloporomäärän laskeminen
Vaikutukset poronhoitoon liittyviin sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin	<ul style="list-style-type: none"> Elinkeinoon ja elämäntavan menettäminen Poronhoitajien turvallisuus Kulttuurimaiseman muutokset Kulttuuriperinnön häviäminen Muutokset paikallisyhteisön sosiaalisissa rakenteissa

Nykytila

Poronhoito tapahtuu Suomessa poronhoitolain (848/1990, PHL) mukaisesti lain osoittamalla poronhoitoalueella. Suomen poronhoitoalue käsittää Lapin maakunnan alueen, lukuun ottamatta Kemín, Tornion ja Kemínmaan 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 Narkausen, 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 2268 km². (Paliskuntain yhdistys 2023). Isosydänmaan paliskunnan sijoittuminen poronhoitoalueella sekä Leilisuon tuulivoimapuiston sijainti paliskuntaan verrattuna on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 91).

Tuulivoimapuiston suunnittelualueutta koskee PHL 3 § mukainen poronhoito-oikeus eli porojen vapaa laidunnusoikeus. Poronhoito-oikeus ja siihen kiinteästi kuuluva vapaa laidunnusoikeus on ikäikäinen nautinto-oikeus, 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 valtionmailla ilman että poronhoitaja omistaa ko. maata. Poronhoitolaissa luetellaan rajoitukset vapaaseen laiduntamiseen, esim. piha-piirit ja viljelykset saamelaisalueen ulkopuolella.



Kuva 91. Leilisuon suunnittelualueen sijoittuminen Isosydänmaan paliskunnan alueella, ja paliskunnan sijainti 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 vasaprocentti oli poronhoitovuonna 2020–2022 62 %. Vasaprocentilla 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 vasaprocentti on viime vuosina vaihdellut 58–68 % välillä, mikä kertoo porokarjan hyvästä kunnosta (Taulukko 57). Koko poronhoitoalueella vasaprocentti oli poronhoitovuonna 2021–2022 58 %. (Paliskuntain yhdistys 2023)

Porotilastoja Isosydänmaan paliskunnasta poronhoitovuosilta 2016–2021 (Paliskuntain yhdistys 2023).

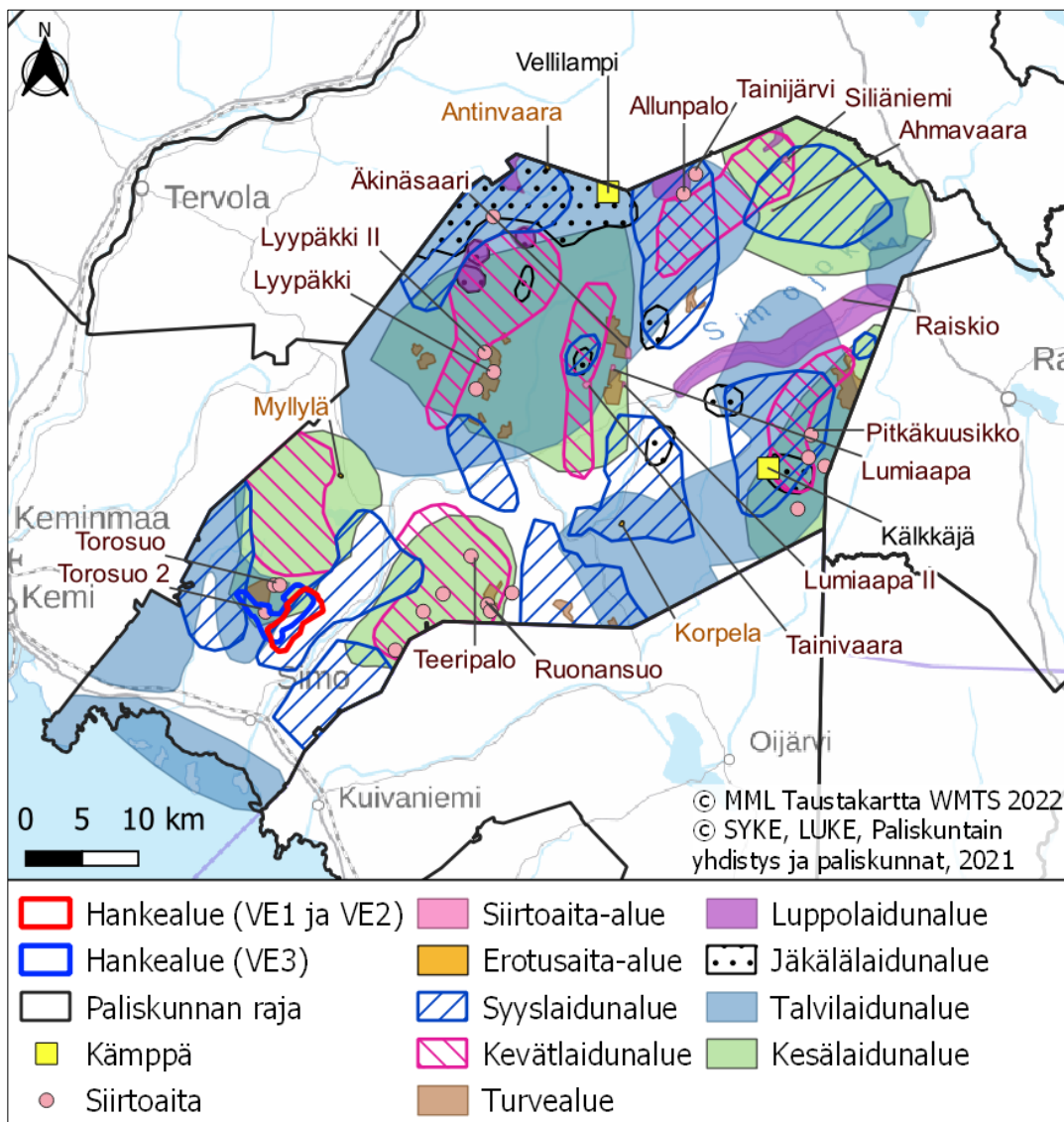
Poronhoitovuosi	Poronomistajien lkm.	Todellinen eloluku	Teurasporot	Vasaprocentti
2016–2017	57	1387	608	58 %
2017–2018	55	1355	644	65 %
2018–2019	49	1448	486	68 %
2019–2020	50	1494	652	65 %
2020–2021	53	1482	602	60 %
2021–2022	60	1381	565	62 %

Leilisuon tuulivoimapuisto sijoittuu paliskunnan eteläosaan, Martimoaavan-Lumiaaavan-Penikoiden soidensuojelu- ja Natura-alueen eteläpuolelle. Suunnittelualue rajautuu sen eteläpuolella sijaitsevaan Leipiön-Sarvisuon tuulivoimapuiston alueeseen. Poronhoitoalueen eteläisten paliskuntien tapaan Isosydänmaan paliskunnan aluetta ei ole rajattu esteidoilla. Poroerotuksia varten paliskunnassa on suurimmaksi osaksi käytössä siirrettävät aitatarvikkeet sekä kiinteitä aitoja Alatalon Antin vaarassa, joiden avulla porot kootaan talveksi pääasiassa poronomistajien pihapiireissä oleviin talvitauteihin. Talvella tarharuokinnassa on noin 80 % koko paliskunnan poromäärästä. Sitä ennen loppuvuodesta porot ovat syyslaitumillaan niin pitkään, kuin pärjäävät lumitilanteen puolesta. Kevätalvella porot lasketaan kevätlaidunkierrolleen, jolloin ne suuntaavat vasomis- ja kesälaidunalueille. Paliskunnan merkittävimpiä vasomis- ja kesälaidunalueita ovat laajat aapasuoalueet, mm. Lumiaaapa–Martimoaapa suunnittelualueen pohjoispuolella ja Runkauksen luonnonpuisto paliskunnan pohjoisosassa.

Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet ja poronhoidon infrastruktuuri on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 92). Laidunalueita kuvaavasta kartasta on havaittavissa, että Leilisuon suunnittelualue on paliskunnan kesä- ja syyslaidunalueita ja vierestä alkaa vasoma-alue. Alueella on myös talvilaidunta. Kevätkierron paliskunnan eteläosan alueen porot kulkevat Simojoen varren talvitarhoilta kohti suunnittelualueen pohjoispuoleisia Martimo- ja Lumiaaavan vasomis- ja kesälaidunalueita, jolloin laidunkiertoreitti suuntautuu suunnittelualueen läpi. Porot laskeutuvat takaisin suunnittelualueelle 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 käyttä-
mää siirtoaita-aluetta ja kolme varsinaista siirtoaitapaikkaa, johon aita pystytetään ja joissa järjes-
tetään poroerotuksia vuosittain. Kaavavaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalat sijoittuvat yli kahden ki-
lometrin 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 tyyppinen tapa käsitellä poroja.
Suunnittelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu kiinteitä poronhoidon rakenteita kum-
massakaan hankevaihtoehdossa.

Kesälaidunalueilta porot palaavat suunnittelualueen läpi Simojokivarren syyslaidunalueille ja osa
poroista suuntaa kesälaidunalueelta pohjoisemmaksi.



Kuva 92. Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet sekä poronhoidon infrastruktuuri. Kuva on YVA-selostuk-
sesta, jossa mukana myös hankealue VE3.

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 sulkemiseen saakka.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan ainoastaan voimaloiden sijainnin osalta. Poroelinkeinolle kohdistuvien vaikutusten osalta vaihtoehdot VE1 ja VE2 poikkeavat siten hyvin vähän toisistaan.

8.11.6 Laidunmenetykset

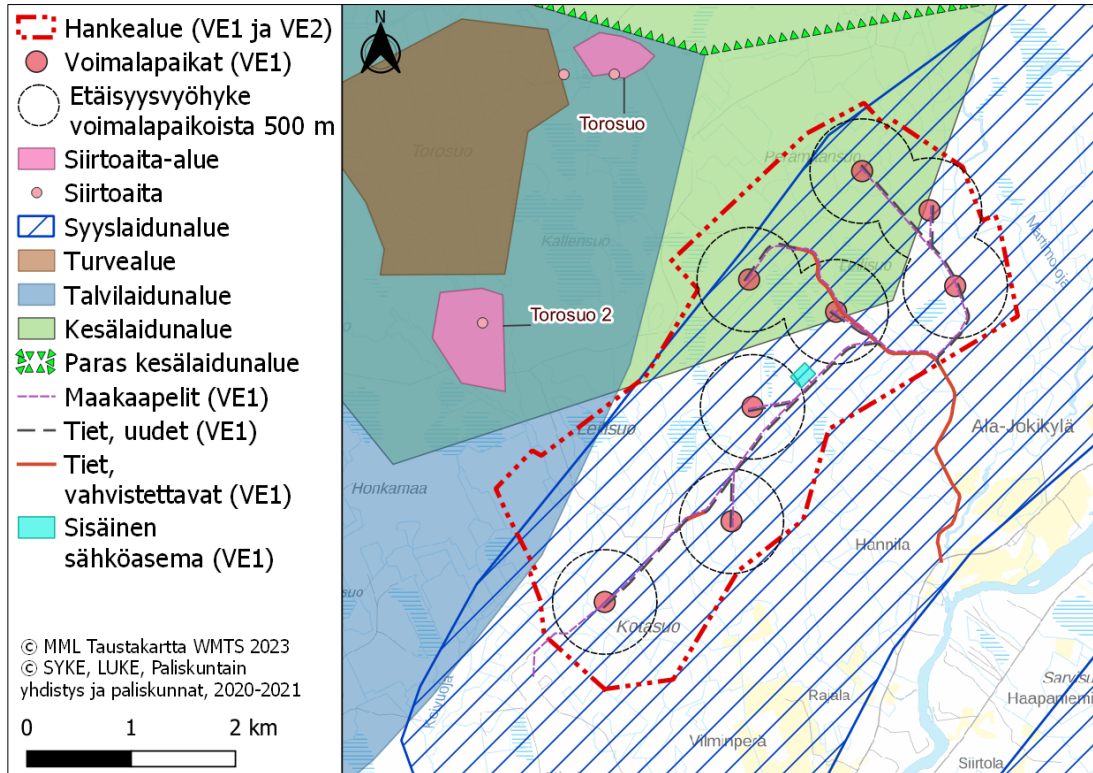
Tuulipuistohankkeen aiheuttamien laidunmenetysten ja häiriöalueiden arvioimisessa hyödynnettiin Isosydänmaan paliskunnan paikkatietoaineistoja sekä hankkeessa laadittujen muiden selvitysten tuloksia, mm. melu- ja välkemallinnukset sekä näkymäalueanalyysi.

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 neljä kilometriä kaikkiaan noin 12,0–12,7 tiekilometristä.

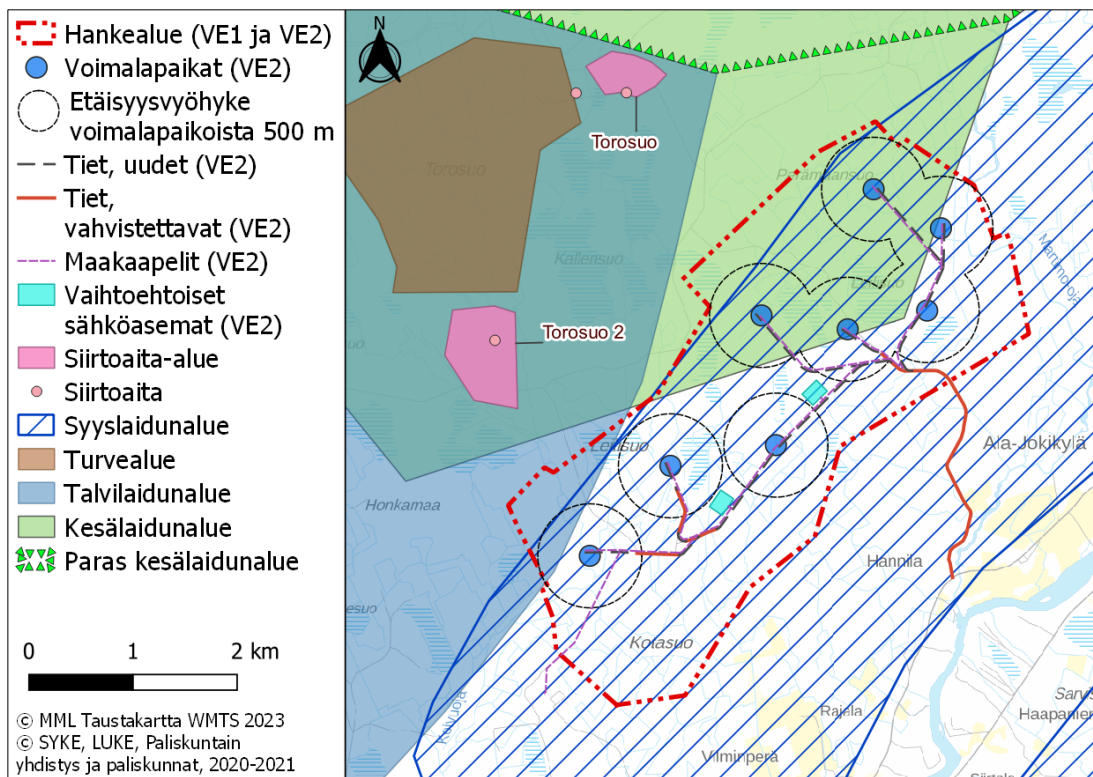
Epäsuorina laidunmenetyksinä voidaan tarkastella porojen välttämiskäyttäytymisestä johtuvaa laidunmenetystä. Tuulivoima-alueiden välttäminen johtuu lähellä tai etäällä avoimessa maisemassa olevasta visuaalisesta häiriöstä, kuullusta melusta sekä ihmisen lisääntyneen liikkumisen aiheuttamasta häiriöstä. 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). Tiettyillä 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. Norjalaisutkimuksissa on todettu porojen välttelevän häiriövaikutteista aluetta noin 250 metrin etäisyydellä ja keväisin voimakkaan välttämisen alue kasvaa jopa kilometriin (Eftestøl ym. 2021).

Poronhoitoon tai porojen laidunkäyttämiseen kohdistuvien melu- tai visuaalisten häiriövaikutusten tarkastelemiseksi ei ole olemassa yleisiä tutkimuksiin perustuvia raja-arvoja. Melumallinnuksen 45 dB melualue kattaa lähes koko suunnittelualueen 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 voimat näkyvät Isosydänmaan paliskunnan alueella laajemmille avoimille suoalueille ja vesistöille, jonne näkyy jo nykyisellään varsin paljon tuulivoimaloita. Valtaosalle paliskunnan metsäisistä alueista voimat eivät näy. Visuaaliset häiriöt etäämpänä voimaloista arvioidaan siten vähäisiksi. Suunnittelualueella 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 välttämiskäyttämistä. Saaliseläimenä ja laajan näkökenttensä ansiosta poro havaitsee näkökentässään hyvin liikkuvat kohteet (Flydal ym. 2001). Visuaalinen sekä liikumisen aiheuttama häiriöalue 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 (kuvat 93 ja 94) on esitetty Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet ja poronhoidon infrastruktuuri suunnittelualueella, tuulivoimaloiden sijainnit ja arvioidut 500 metrin häiriöalueet sekä tiestö kussakin hankevaihtoehdossa.



Kuva 93. Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet sekä poronhoidon infrastruktuuri tuulipuiston ympäristössä, tuulipuiston voimasijainnit, tiestö ja arvioidut häiriöalueet hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 94. Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet sekä poronhoidon infrastruktuuri tuulipuiston ympäristössä, tuulipuiston voimasijainnit, tiestö ja arvioidut häiriöalueet hankevaihtoehdossa VE2.

Leilisuon tuulipuisto sijoittuu Isosydänmaan paliskunnan eteläosaan ja sen suunnittelualueen laajuus on molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 0,56 % paliskunnan pinta-alasta. Tuulipuisto sijoittuu porojen kesä-, syys- ja talvilaidunalueille. Tuulipuiston suunnittelualueelle sijoittuisi noin 4 km² paliskunnan kesälaidunalueita, noin 0,6 km² talvilaidunalueita ja noin 11,5 km² syyslaidunalueita molemmissa vaihtoehdoissa. Suunnittelualueelle ei sijoitu paikkatietoaineiston perusteella kummassakaan hankevaihtoehdossa kevät-, loppo- tai jäkälälaitumia. Seuraavassa taulukossa on esitetty Isosydänmaan paliskunnan porojen laidunalueet laiduntyypeittäin sekä tuulipuiston suunnittelualueelle jäävän laiduntyyppin ala ja osuus laiduntyyppin kokonaisalasta kummassakin hankevaihtoehdossa. Lisäksi taulukossa on edellä kuvatuin periaattein laskettuna tuulipuiston infrastruktuurin rakenteiden alle jäävä ja arvioitujen häiriöalueiden vaatima pinta-ala sekä osuus kustakin laiduntyyppistä hankevaihtoehdoittain tarkasteltuna.

Isosydänmaan paliskunnan laidunalueet laiduntyypeittäin sekä tuulipuiston suunnittelualueen, tuulivoimaston infran rakenteiden ja arvioitujen häiriöalueiden vaatima pinta-ala ja osuus kustakin laiduntyyppistä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. 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.	Suunnittelualueen osuus laiduntyyppistä		Voimaloita	Tiestöä	Rakenteiden osuus laiduntyyppistä		Häiriöalueen osuus laiduntyyppistä	
	(km ²)	(km ²)	(%)	(kpl)	(km)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)
VE1 - 8 voimalaa ja 12,7 tiekilometriä									
Suunnittelualue 12,7 km ² ja rakenteet yhteensä 0,44 km ²									
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									
Suunnittelualue 12,7 km ² ja rakenteet yhteensä 0,43 km ²									
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

Tuulipuiston infrastruktuurin rakentamisen myötä tapahtuva suora laidunmenetyks olisi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 11–13 ha (noin 0,01 %) kesälaidunaluetta ja noin 40–41 ha (noin 0,06 %) 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 %) kesälaidunalueetta sekä noin 5,8 km² (noin 0,8 %) syyslaidunalueetta.

Laadullisesti tarkastellen merkittävimpiä ovat poronhoidon kannalta ne laiduntyyppit, joita on paliskunnassa niukasti tai jotka muuten koetaan tärkeiksi. Yleisesti ottaen talvilaitumia pidetään porotaloudessa minimitekijänä, mutta suunnittelualueen 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.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen häiriö Isosydänmaan paliskunnan poroille aiheutuu lisääntyvästä ihmistoiminnasta ja rakentamisen aiheuttamasta melusta, jotka voivat väliaikaisesti ohjata porojen liikkumista etämmäksi suunnittelualueesta. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus ei jää pysyväksi, vaan ihmistoiminnan ja liikenteen häiriöt vähenevät rakentamisajan jälkeen. Tuulipuisto sijoittuu paliskunnan parhaan kesälaidunalueen, Martimo- ja Lumiaaavan, eteläpuolelle. Porot liikkuvat kesäaikaan Martimoaavan–Lumiaaavan ja suunnittelualueen välisellä alueella laiduntaen ja etsien räkkäsuojaa avoimilta Torosuon turvetuotantosoilta. Porot käyttävät Martimoaavan-Lumiaaavan 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.

Isosydänmaan paliskunnan rannikkoalueelle 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 rakentamisen 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 liikkuva liikenne ei tosin ole kovin kiivastahtista, 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 suunnittelualueen läpi. Vaikutus arvioidaan merkitykseltään lieväksi 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 seuraavassa toimintavaiheen aikaisten vaikutusten arvioinnissa.

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 suunnittelualueen läpi keväisin Simojoen varren talvitarhoista Martimo- ja Lumiaavan kesälaidunalueelle ja syksyllä takaisin kohti jokivartta. Suunnittelualueelle 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. Porojen kulku on mahdollista suunnittelualueen länsipuolitse, jossa etäisyys Leilisuon ja länsipuolisen Sarvisuon tuulipuiston voimaloiden välillä on noin kaksi kilometriä.

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.

Kaavavaihtoehdoissa 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 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 suunnittelualueen 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. Poroelinkeinoista puhuttaessa kyse on myös maaseudun ja kyläyhteisöjen elinvoimasta, johon poroelinkeino olennaisesti vaikuttaa.

Sosiaaliset vaikutukset korostuvat erityisesti silloin, jos poronhoito vaikeutuu tai estyy niin, että poronhoitaja 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-alueita jo rakennetut Simon rannikkoalueen tuulipuistot ovat rajoittaneet. Poronhoitajien väheneminen paliskunnassa voi aiheuttaa vuodenaikoihin sidottujen poronhoitotöiden, kuten poroerotusten, viivästyistä, 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 poroelinkeinojen jatkuvuudelle paliskunnassa, koska elinkeinon houkuttelevuus nuoremman polven silmissä voi olla uhattuna ja johtaa poronhoidon päättymiseen suvussa tai laajemmin tietyllä alueella. Poronhoitotyön jatkumisen katkeamisen seurauksena poronhoitoon liittyvien tietojen, taitojen ja perinteiden herättäminen takaisin henkiin voi olla vaikeaa, mikä tukahduttaa luontaiselinkeinojen elinvoimaisuutta ja säilymistä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset, jotka liittyvät purkutöihin 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 sulkemisen jälkeen vähitellen mahdollista, mutta onnistuakseen se vaatii aikaa, seurantaa ja mahdollisia sopeuttamistoimenpiteitä poronhoidon käytäntöihin.

8.12 Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

8.12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisien 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 tyyppin 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).

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 suunnittelualueen sisältä tai lähialueelta. Myös betoniasema perustetaan useimmissa tapauksissa suunnittelualueelle. 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.

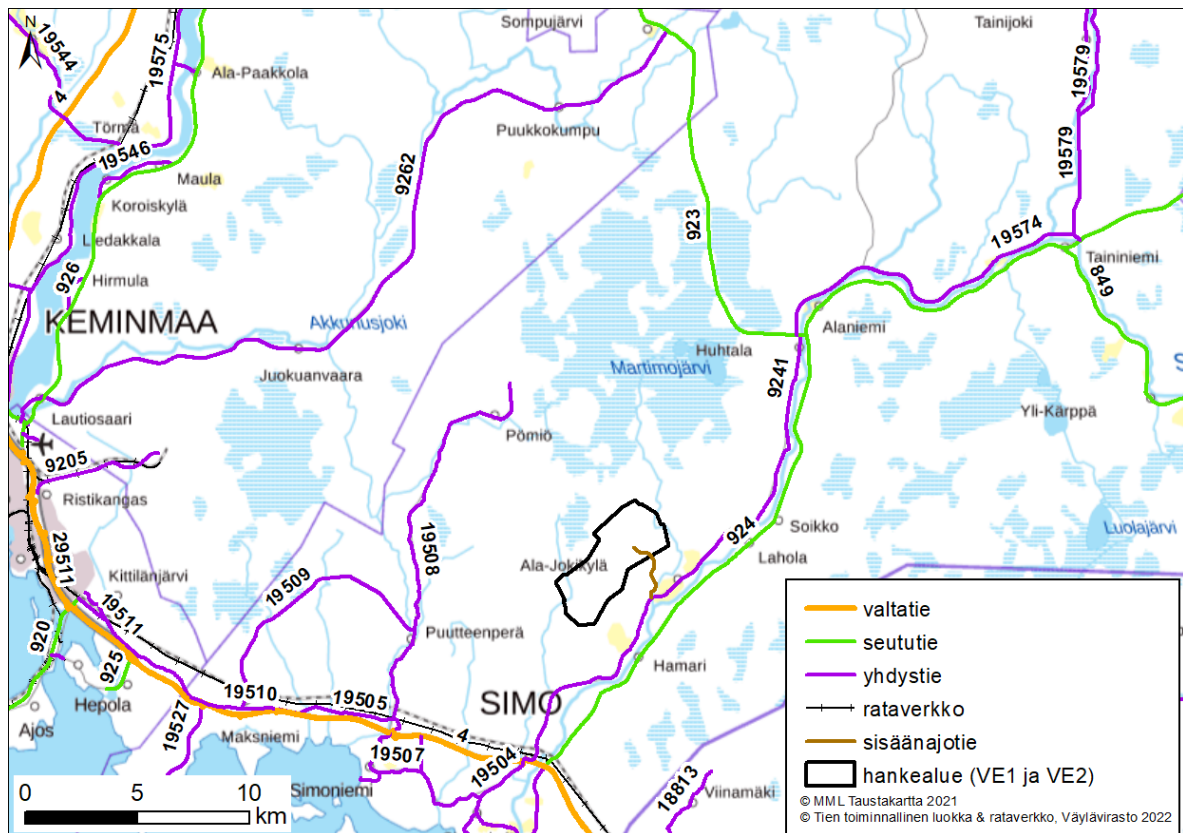
Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen.

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.

8.12.2 Nykytila

Leilisuon suunnittelualueen itäpuolella kulkee yhdystie 9241 (Pohjoispuolentie) ja sen ja Simojoen itäpuolella kulkee seututie 924 (Ranuantie). Suunnittelualueen länsipuolella kulkee yhdystie 19508 (Viantiejoentie). Suunnittelualueen eteläpuolella kulkee valtatie 4 (Ouluntie/Kemintie). Suunnittelualueen koillispuolella kulkee seututie 923 (Sompujärventie). Suunnittelualueen luoteispuolella kulkee yhdystie 9262 (Kivalontie). Suunnittelualueella ja sen ympäristössä on yksityis-/metsäautotieverkoston, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden tieyhteyksissä. Perämaantie kulkee suunnittelualueen läpi yhdistäen yhdystiet 9241 ja 19508. Kulku Leilisuon suunnittelualueelle on todennäköisesti yhdystieltä 9241 lähtevää Perämaantietä pitkin. Maantiet ja radat suunnittelualueen läheisyydessä sekä sisäänajotie on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 95. Maantiet ja radat suunnittelualueen läheisyydessä sekä alustava sisäänajotie.

Yhdystien 9241 keskimääräinen vuorokausiliikenne Simon keskustassa on noin 840 – 1 400 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 5–14 %. Suunnittelualueen 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 valtatie 4 liittymän ja Huhtalassa olevan seututien 923 liittymän välillä on noin 880 – 1 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 12 %. Valtatie 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 valtatie 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.

Maanteiden liikennemäärät suunnittelualueen 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
	Suunnittelualueen kohta (Varsitie – Mikkolan-	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/lin 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. Valtatiellä 4 on Simon keskustan kohdalla nopeusrajoitus 60 km/h, mutta pääosin valtatie 4

nopeusrajoitus suunnittelualueen 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 suunnittelualueelle 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 valtatie 4 varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä Simon keskustan ympäristössä. Yhdystiellä 9262 on jalankulku- ja pyöräilyväylä Lautiosaassa.

Oulu–Kemi -rata kulkee suunnittelualueen eteläpuolella lähimmillään reilun 6 kilometrin etäisyydellä toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 suunnittelualueesta. Rata on sähköistetty ja yksiraiteinen. Yhdystie 9241 alittaa radan Simon keskustassa Väsentien 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 suunnittelualueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita. Suunnittelualueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Suunnittelualueen 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 linettä Haaparannan suuntiin. Merkinnällä osoitetaan joukkoliikenteen kehittämiseen liittyvät yhteystarpeet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee parantaa joukkoliikenteen saavutettavuutta sekä varata riittävät alueet vaihtoliikenteeseen ja pysäköintiin.

Simossa on käynnissä valtatie 4 liittymien parantaminen vuosina 2020–2023. Simon keskustan läheisyyteen toteutetaan Ranuantien eritasoliittymä valtatie 4 ja seututien 924 liittymään sekä parannetaan Simon keskustan liittymäjärjestelyjä. Hankkeessa toteutetaan myös Karsikon

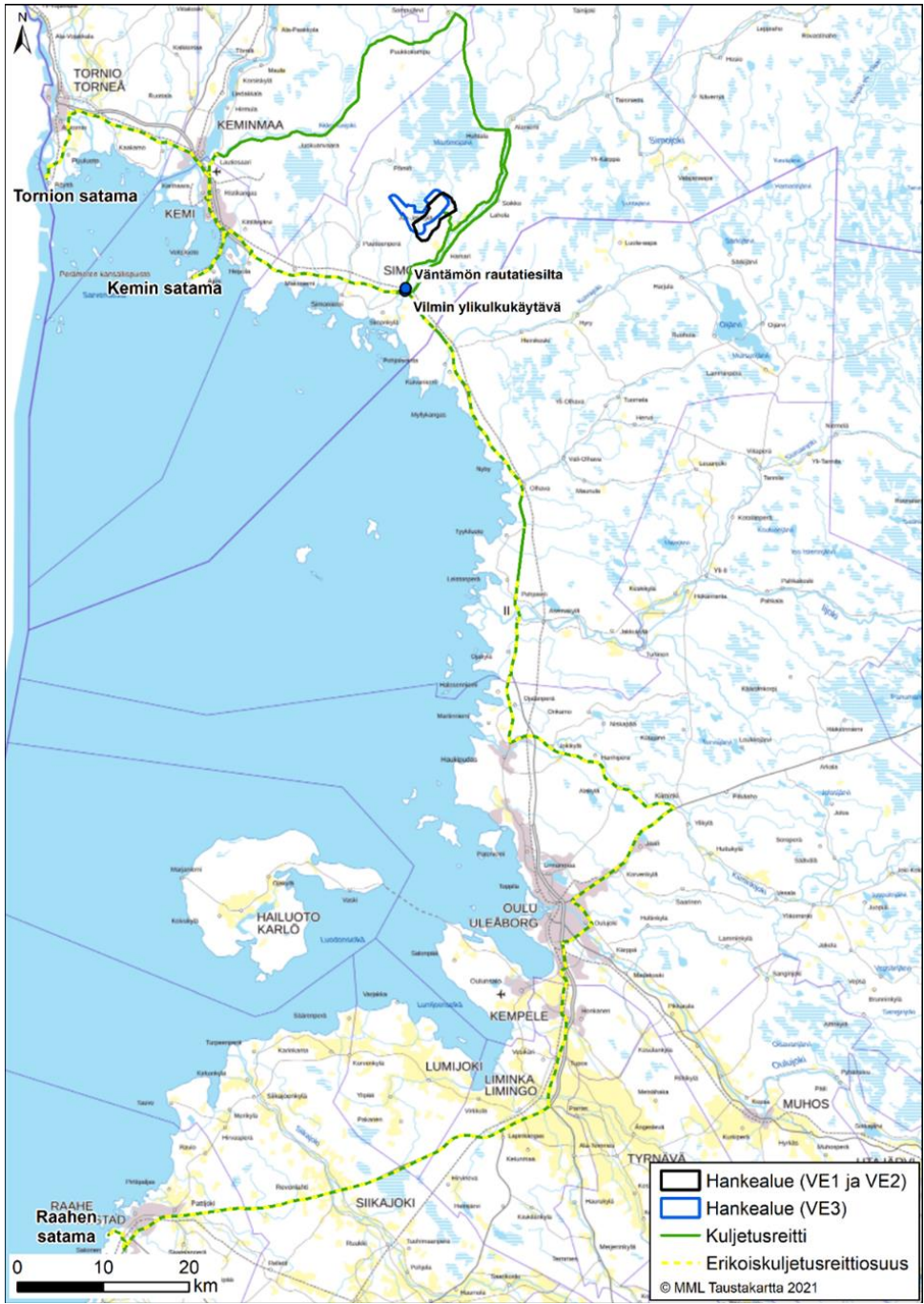
eritasoliittymä. Valtatien 4 rinnakkaistien leventämiseksi välillä maantie 19505 Palohovintie – Etappitie on käynnissä tie- ja rakentamissuunnittelu. Oulu–Kemi–Laurila-rataosuudelle on laadittu tarveselvitys vuosina 2020–2022. Oulu–Laurila-rataosuuden perussuunnituksen rakennussuunnittelu on alkanut. Vuosina 2021–2023 on käynnissä ratasuunnitelman laatiminen Simoon tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi välillä Halluajärvi–Horsma. Hankkeessa esitetään tasoristeyskojeita poistettaviksi sekä parannettaviksi. Esimerkiksi yhdystiellä 19508 olevaa tasoristeystä esitetään parannettavaksi ja Leipion tasoristeystä poistettavaksi.

Suunnittelualueella lähimmät satamat, joiden kautta hankkeen vaatimia erikoiskuljetuksia voidaan kuljettaa, ovat Kemin Ajos, Tornio ja Raahen. Kemin Ajoksen satamasta on noin 40–90 kilometriä suunnittelualueelle, 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 valtatie 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 suunnittelualueelle niiden kuljetusten osalta, jotka mahtuvat alittamaan Vilmin ylikulkukäytävän ja Väsentämön rautatiesillan. Ne kuljetukset, jotka eivät mahdu Simon keskustassa yhdystiellä 9241 olevien Vilmin ylikulkukäytävän ja Väsentämön rautatiesillan alle, 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 suunnittelualueelle johtavalle Perämaantielle. Valtatie 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 suunnittelualueelle 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 suunnittelualueelle 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 valtatie 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 suunnittelualueelle voidaan kulkea myös siten, että seututieltä 926 jatketaan yhdystietä 9262 suunnittelualueen 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 valtatie 4 kautta yhdystielle 8155. Mahdollisesti valtatieltä 8 Limingasta Ouluun voidaan kulkea myös suoraan valtatie 4 ja sen eritasoliittymien ramppeja hyödyntäen. Yhdystieltä 8155 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu Poikkimaantien kautta

yhdykselle 8300 ja edelleen valtatielle 20, jota pitkin kuljetaan Kiiminkiin. Kiimingistä suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu seututien 848, yhdyksien 8460 ja seututien 847 kautta valtatielle 4, jota pitkin kuljetaan Simoon. Simossa valtatieltä 4 kuljetusreitti suunnittelualueelle jatkuu kuten Kemian Ajoksen reiteissäkin. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Oulun, Limingan ja Kempeleen ympäristöissä sekä Kemissä ja Simossa. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreitiksi on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 96. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kemian Ajoksen, Tornion ja Raahen satamista suunnittelualueelle. Kuva hankkeen YVA-selostuksesta, jossa on mukana myös hankealue VE3.

8.12.3 Vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana suunnittelualueella ja sen ympäristössä ainakin suunnittelualueelle 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 suunnittelualueelta tai mahdollisimman läheltä sitä, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää suunnittelualan ulkopuolista liikennettä. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähi- ja maanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan suunnittelualueelta, kuormittavat ne suunnittelualan ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

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 suunnittelualueella 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 valtatie 4 sekä mahdollisesti myös seututeiden 924 ja 923 ja yhdystien 9262 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Valtatie 4 Simon suunnasta saapuvat kuljetukset todennäköisesti jakautuvat reiteille siten, että suorinta reittiä yhdystietä 9241 menevät kaikki kuljetukset, jotka mahtuvat alittamaan Vilmin ylikulkukäytävän ja Vääntämön 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 hieinan, 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.

Raskaan liikenteen lisääntyminen suunnittelualueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys
Numero	Osuus	Raskaista ajoneuvoja / vrk
		VE 1 / VE 2
9241	Simon keskusta – Huhtala	10–50
4	Simo	10–50
924	Simo vt 4 – Huhtala st 923	10–50 (10–20)*
923	Huhtala st 924 – Sompujärvi yt 9262	10–50 (10–20)*
9262	Lautiosaari st 926 – Sompujärvi st 923	10–50 (10–20)*

* suluissa esitetty liikennemäärän lisäys, mikäli kyseiselle tielle aiheutuu liikennettä vain rakentamisen loppuvaiheen kuljetuksista

Liikenteen lisääntyminen suunnittelualueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään	Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään
		VE 1 / VE 2	VE 1 / VE 2
9241	Simon keskusta (yt 19504 – Varsitie)	0,7–6 %	8–74 %
	Suunnittelualueen kohta (Varsitie – Mikkolanmäki)	6–32 %	110–560 %
	Mikkolanmäki – Huhtala	16–82 %	200–1 000 %
4	Simo	0,1–0,7 %	0,7–4 %
924	Simo vt 4 – Huhtala st 923	1–6 % (1–2 %)*	8–48 % (8–19 %)*
923	Huhtala (st 924 – yt 19574)	4–20 % (4–8 %)*	37–190 % (37–74 %)*
	Huhtala yt 19574 – Sompujärvi yt 9262	8–40 % (8–16 %)*	110–560 % (110–220 %)*
9262	Lautiosaari st 926 – Sompujärvi st 923	1–89 % (1–36 %)*	16–310 % (16–130 %)*

* suluissa esitetty liikennemäärän lisäys, mikäli kyseiselle tielle aiheutuu liikennettä vain rakentamisen loppuvaiheen kuljetuksista

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten suunnittelualueella Perämaantiellä sekä muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääisi suunnittelualueen ulkopuolista liikennettä. Muut

kuljetukset käyttävät suunnittelualueen 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. 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. Suunnittelualueelle johtavan Perämaantien pohjoispuolista yhdystien 9241 osuutta käyttää kuitenkin todennäköisesti vain osa kuljetuksista, jolloin liikenne kasvaisi selvästi vähemmän. Suunnittelualueen 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 suunnittelualueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi kuljetusreitteinä tarkastellut suunnittelualueen 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.

Kuljetusreitillä satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimät 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 liikkuaan 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 toteutusvaihtoehtoissa 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 suunnittelualueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

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.

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.

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.

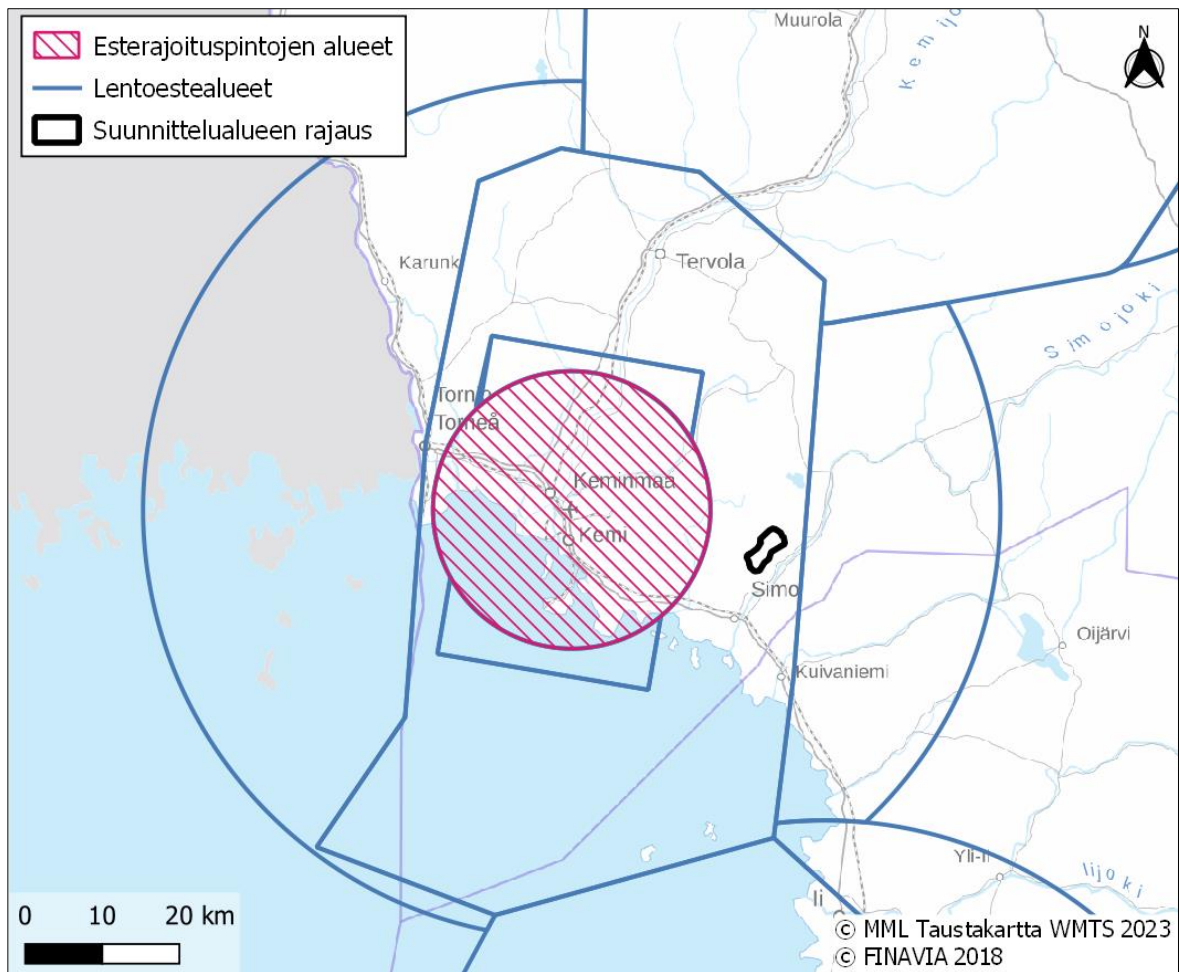
Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet (330 metriä maanteihin ja rautateihin) eivät alitu missään toteutusvaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tiestön näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

8.13 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

8.13.1 Nykytilanne

Lentoliikenne

Suunnittelualuetta lähin lentoasema on Kemi-Tornion lentoasema, joka sijaitsee noin 24 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Suunnittelualue sijoittuu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 309 m. Lähin lentopaikka on lin kevytlentopaikka noin 48 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta etelään. Seututiellä 924 on Ranuan varalaskupaikka suunnittelualueen koillispuolella noin 28 kilometrin etäisyydellä.



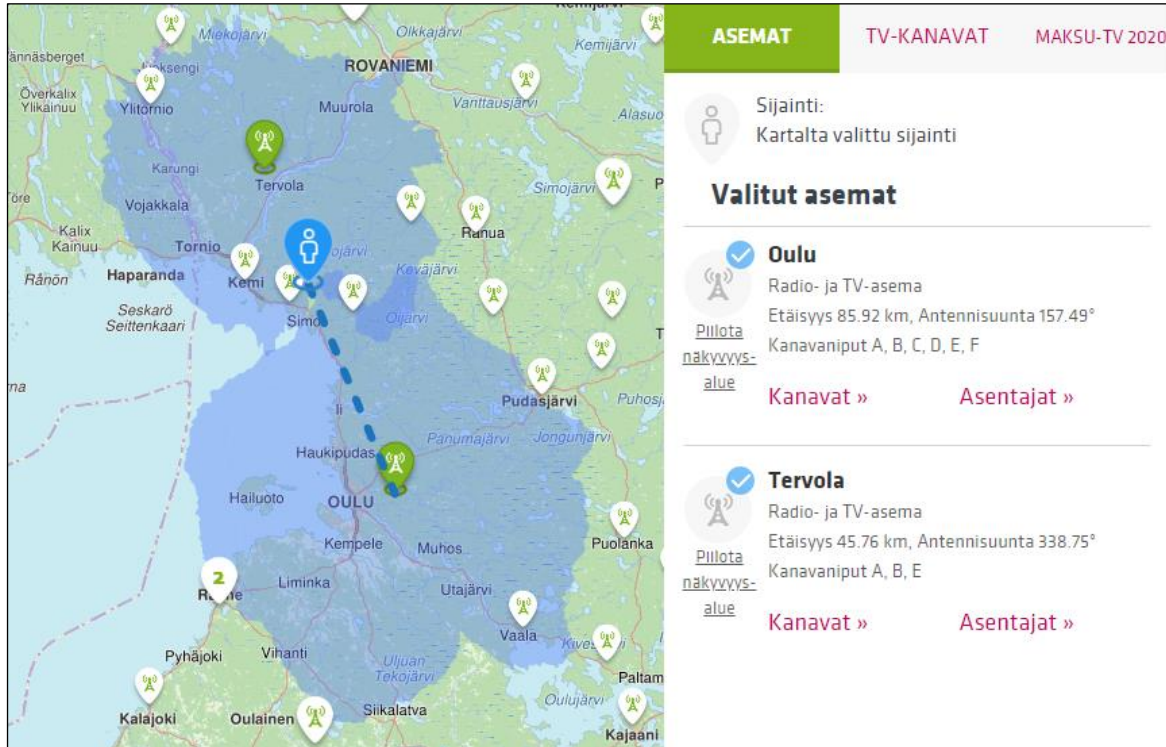
Kuva 97. Kemi-Tornion lentoaseman korkeusrajoitusalueet.

Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Leilisuon hankkeesta on pyydetty lausunto ja Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.

Viestintäyhteydet

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan lähin radio- ja TV-lähetinasema sijaitsee Tervolassa noin 44 (VE1 ja VE2) kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta pohjoiseen. Suunnittelualue sijoittuu myös Oulun radio- ja TV-aseman kattavuusalueen rajalle. Suunnittelualueen lähistöllä on Simon Viantien täy-teasema noin 9 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueiden lounaispuolella.



Kuva 98. Suunnittelualueen lähimmät radio ja TV-lähetinasemat (Digita Oy:n karttapalvelu 6/2022).

8.13.2 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussystä. 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.

Suunnittelualue sijoittuu lentoaseman Kemi-Tornion korkeusrajoitusalueelle. Lentoesteiden korkeusrajoitukset on huomioitu hankesuunnittelussa. Lähin lentopaikka sijoittuu lähes 50 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta eikä siihen arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle. Puolustusvoimien 12 kilometrin suojaetäisyys varalaskupaikkaan täyttyy, joten vaikutuksia ei muodostu.

Lentoestelupa

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle vaaditaan ennen voimalan rakentamista Liikenne- ja viestintävirasto Traficom myöntämä lentoestelupa.

8.13.3 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 suunnittelualueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

8.13.4 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv -vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin.

Suunnittelualue sijoittuu 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 suunnittelualueen pohjoispuolen asutukselle tv-vastaanotto tapahtuu pohjoisen suunnasta. Siten tuulivoimaloiden ei arvioida aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanotossa.

8.14 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

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 muun muassa tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin

vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään jonkun verran kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

Maakaapeleiden ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu niiden lähiympäristöön. Riskit liittyvät rakentamisen aikaiseen mahdollisiin kaluston kemikaalivuotoihin.

8.14.1 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.

Tuulivoimaloiden pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueelle on ulkopuolisilta pääsy kielletty turvallisuussyistä. Työmaa-alueelle pääsee vain henkilöt, joilla on asianmukainen ammattitaito myös turvallisuusasioissa.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen jälkeen turvallisuus- tai onnettomuusriskejä ei enää muodostu.

8.14.2 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

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.

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 ja aiheuttaa vahinkoa. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 95 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä 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 ja -ehkäisyyn. Tähän on olemassa esimerkiksi seuraavia vaihtoehtoja:

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 systemaattisesti sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoa 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.

8.14.3 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu missään toteutusvaihtoehdossa. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

8.14.4 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on häviävän pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka pysäyttävät tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammuuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttyä tulipaloa voi olla hankalaa sammuttaa ulkoisesti. 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 ja asutuksesta, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

8.14.5 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen 300–1 500 litran välillä. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvedona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäähdytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella.

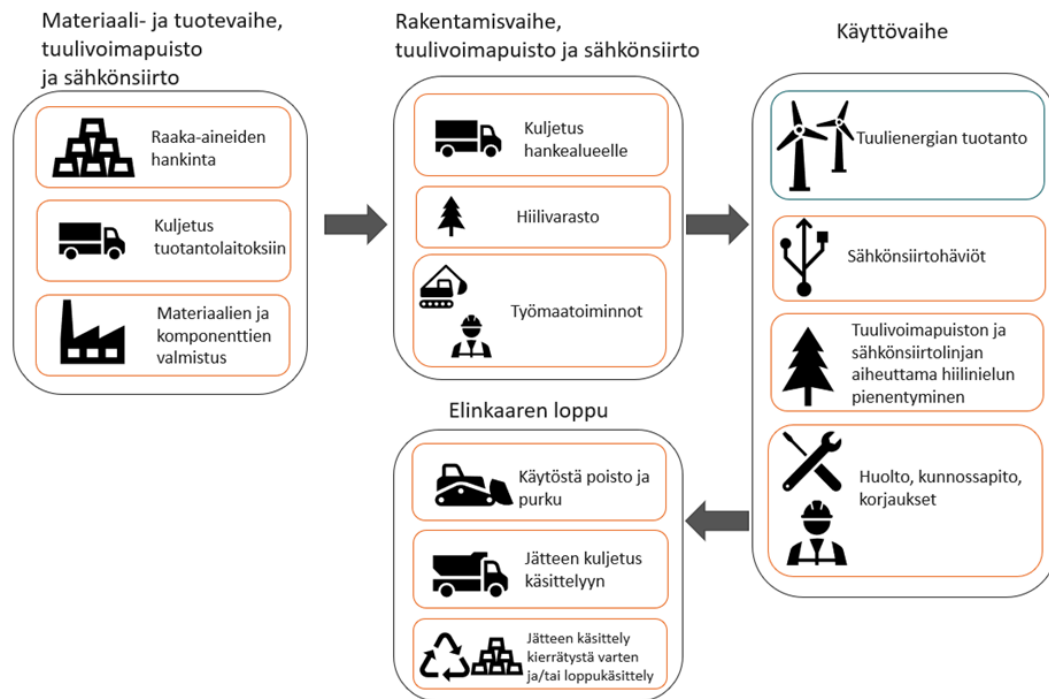
Rakentamistyöt saattavat vaatia Koivuojan ylittämisen, minkä aiheuttamia riskejä ja niihin varautumista on käsitelty pintavesiin liittyvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Kemikaalivuoto – käytännössä polttoöljyvuoto – voisi aiheutua konerikon seurauksena Koivuojan lähellä tapahtuvien maanrakennustöiden aikana.

8.15 Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

8.15.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen

Simon Leilisuon tuulivoimapuiston hankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta neljästä kuvan 99 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.

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.



Kuva 99. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus

Myös tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla on omat ilmastovaikutuksensa. Ilmastopäästöjä syntyy sähkön siirtämiseen tarvittavien maakaapeli- ja muiden sähkönsiirtorakenteiden raaka-aineiden hankinnasta ja komponenttien valmistuksessa, niiden kuljetuksissa suunnittelualueelle, 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.

8.15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu alla olevaan taulukkoon. Vaihtoehdossa VEO 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.

Leilisuon tuulivoimapuistohankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä vaihtoehdoissa	8 (VE1) 8 (VE2)	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	48–80	MW
Voimaloiden nettotuotanto	240	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/tuulivoi- mala, uusi tiestö ja sähköasema): VE1: 33 VE2: 32	ha

8.15.3 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 hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂ekv), jonka avulla eri vaiheissa ja lähteistä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt voidaan yhteismittallistaa kuvaamaan niiden ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta. Ilmastopäästöjä on käytetty arviointitekstissä kasvihuonekaasupäästöjen synonyymina. Hankkeen vaikutusta ilmastomuutokseen 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 sopeutumistoi-miin 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.

8.15.4 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 elinkaari-laskennan selvityksistä saatavat kertoimet.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 29 tonnia CO₂ekv/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 (SF₆) 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 hiilidioksidiekvivalenttonneja. Tehdyt rajaukset eivät siten vaikuta tehdyn ilmastovaikutusten arvioinnin kokonaistarkasteluihin ja merkittävyystulkintoihin.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa ei ole mukana huoltoteiden rakentamiseen tarvittavia materiaaleja. Hankevaihtoehdossa VE 1 on sorapintaisia teitä n. 13 kilometriä. Siitä on uutta tietä n. 8 kilometriä. Vaihtoehdossa VE 2 on myös uusia teitä n. 8 kilometriä huoltoteiden kokonaispituuden ollessa n. 12 kilometriä. Olettaen, että uusien huoltoteiden rakentamiseen ja olemassa olevien suunnittelualueen teiden parantamiseen tarvitaan molemmissa hankevaihtoehdoissa arviolta 67 000 m³ murskettä ja soraa, näiden materiaalien hankinnan, kuljetuksen ja valmistuksen ilmastopäästöt olisivat CO₂datan (2023) kertoimia hyödyntäen karkeasti arvioiden 650 tonnia CO₂.

8.15.5 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 suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä. Tämä lyhentää niiden kuljetusmatkaa. Rajauksen vuoksi tuulivoimapuiston

rakentamisvaiheen arvoidut ilmastopäästöt ovat todellisuutta pienemmät, mutta se ei muuta hankkeiden kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluja.

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty yksinkertaisuuden vuoksi CO₂-datan (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 kaivu ja maakaapelin asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kiertäyksestä 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 suunnittelualueelta. 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 m³/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.

Suunnittelualueen 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 CO₂ekv/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 CO₂ekv/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 m³/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.

8.15.6 Käyttövaihe

Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Tuulivoimapuiston elinkaarikäyttövaihe 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, latvomien ja päätehakkuut vaikuttavat alueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin vaikeuden vuoksi.

8.15.7 Toiminnan päättymisen

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 betoni- ja mineraalisten materiaalien hyödyntämiseen. CO₂datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO₂ekv/jätetonni ja mineraalisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO₂ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg CO₂ekv/jätetonni. Laskenta ei huomioi hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierratettävien rakenteiden ja materiaalien nettomääräisiä ilmastohyötyjä.

Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestas Wind Systemsin elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett, 2023), joka sisältää eri materiaalien tonnimääräiset tiedot tarkasteltavana olevalle 6,2 MW:n yksikkötehoiselle voimalalle. Kuten materiaali- ja tuotevaiheen laskennassa, yksikkötehoiltaan 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 purkamiskustannus selvityksen 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 CO₂ekv/voimala ja 10 MW:n voimalalle 21 t CO₂ekv/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.

8.15.8 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-, maaliskuu- 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 Kemijoenlaaksoihin kesäkuun alkupäivinä ja Sallan 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 kuluvaan vuosisadan aikana. (Ilmatieteen laitos, 2022a)

8.15.9 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Leilisuon tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ollut ”kehdestä 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.

Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto:

VE 1 (8 voimalaa): Tuulivoimalat 22 000–37 000 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli 400 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 22 400–37 400 CO₂ekv

VE 2 (8 voimalaa): Tuulivoimalat 22 000–37 000 tonnia CO₂ekv

Maakaapeli 400 tonnia CO₂ekv

Yhteensä 22 400–37 400 CO₂ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 6–10 MW yksikkötehoille.

Kuva 100. *Tuulivoimapuisto materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt.*

Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden komponenttien ja muiden materiaalien kuljetuksista suunnittelualueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Luvussa 8.16.4 esitettyjen rajausten mukaisesti Leilisuon tuulivoimapuiston energiaperäisten rakentamisen päästöjen laskennallisessa tarkastelussa ovat mukana tuulivoimaloiden rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan komponenttien kuljetusten ja rakennusmateriaalien suorat ilmastopäästöt.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuu molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 200 tonnia CO₂ekv ilmastopäästöjä. Luvussa 8.16.5 tehtyjen rajausten aiheuttama epävarmuus

huomioiden rakentamisvaiheen päästömäärät ovat murto-osa tuulivoimaloiden välillisesti syntyvistä materiaalien ja komponenttien valmistuksen välillisistä 22 000–37 500 tonnin CO₂ekv päästöistä. 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 noin 2 600 tonnin CO₂ekv 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 metsätaloustalouksissa olevien kivennäismaiden osuus on suunnittelualueella 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 suunnittelualueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilen-sitomispotentiaalin määrä. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puolajien 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 vuosittainen keskimäärin menetettävän 100 tonnin CO₂ekv hiilinielu on vuosimuutos (CO₂ekv/vuosi), jonka ilmastovaikutukset näkyvät oikeastaan tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston käyttövaiheesta eteenpäin. Rakennusvaiheen yhteenlasketut 2 700–2 900 tonnin CO₂ekv päästöt kuvaavat puolestaan kyseisen elinkaarivaiheen aikana syntyvien ilmastopäästöjen yhteenlaskettua nettomäärää eri vaihtoehtoissa.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ilmastopäästöt:

VE 1 (8 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 100–200 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden rakentaminen 100 tonnia CO₂ekv

Hiilivaraston muutos 2 600 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 2 800–2 900 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 100 tonnia CO₂ekv/vuosi

VE 2 (8 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 100–200 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimaloiden rakentaminen 100 tonnia CO₂ekv

Hiilivaraston muutos 2 500 tonnia CO₂ekv

Yhteensä: 2 700–2 800 tonnia CO₂ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 100 tonnia CO₂ekv/vuosi

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

Kuva 101. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ilmastopäästöt.

Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Leilisuon tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 noin 240 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 aikajännteellä vaikutuksia tarkastellaan. Hiilivarastojen ja -nielujen lisääminen laskennalliseen tarkasteluun

kasvattaisi todennäköisesti hieman tuulivoimapuiston ilmastovaikutuksia. Syntyvän virhe ei vaikuta kuitenkaan kokonaisvaikutusten ja merkittävyyksien tulkintaan.

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 määrästä. Tuulivoimaloiden materiaalien kierrätyksen elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat varsin pienet, 200–400 tonnia CO₂ekv. 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 työkalujen polttoaineiden kulutuksesta aiheutuu ilmastopäästöjä 160–170 tonnia CO₂ekv. Purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi Leilisuon tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennalliset noin 360–570 tonnin CO₂ekv päästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset rakennettavan tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa vuosisadan puolivälin jälkeen käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto:

VE 1 (8 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 160–170 tonnia CO₂ekv
 Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 200–400 tonnia CO₂ekv
 Maakaapeli materiaalien jatkokäsittely 3 tonnia CO₂ekv
Yhteensä: 360–570 tonnia CO₂ev

VE 2 (8 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 160–170 tonnia CO₂ekv
 Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 200–400 tonnia CO₂ekv
 Maakaapeli materiaalien jatkokäsittely 2 tonnia CO₂ekv
Yhteensä: 360–570 tonnia CO₂ev

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

Kuva 102. Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ilmastopäästöt.

8.15.10 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 % kuluvaan vuosisadan aikana. (Ilmatieteen laitos, 2022b) Tulevaisuuden tuulisuudentilanteen arviointi on hankalampaa kuin esimerkiksi lämpötilojen nousun arviointi. Ilmastonmuutos ei tule aiheuttamaan suuria muutoksia tuulisuuteen Pohjois-Euroopassa, vaikkakin tuulisuuden odotetaan hieman lisääntyvän syksyisin (Gregow ym., 2020).

SRES-ilmastoskenaarioiden 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.

8.16 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Seuraavaan kuvaan ja taulukkoon on koottu 50 kilometrin säteellä Leilisuon yleiskaava-alueesta sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet.

Lähialueen tuulivoimapuistot ja -hankkeet on huomioitu melu- ja välkemallinuksissa sekä näkymäalueanalyysissä ja havainnekuvissa. Kauempana olevat tuulivoimapuistot ja hankkeet on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheuttaa.



Kuva 103. Tuulivoimahankkeet 50 kilometrin säteellä Leilisuon tuulivoimapuiston osayleiskaava-alueesta. Kuvassa esitetty myös YVA-menettelyssä arvioitu vaihtoehdon 3 hankealue.

Muut tuulivoimapaistot ja tuulivoimapaistohankkeet 50 kilometrin säteellä

Hanke	Voimat	Tila	Etäisyys hankealueen rajasta (VE1 ja VE2)	Suunta
Toiminnassa olevat tuulivoimat, etäisyys alle 50 kilometriä				
Leipiön laajennus (Sarvisuo)	27	toiminnassa	400 m	lounas
Leipiö	17	toiminnassa	3,9 km	lounas
Halmekangas	12	toiminnassa	5,9 km	etelä
Putaan kangas	3	toiminnassa	n. 10 km	lounas
Onkalo 1 ja 2	6	toiminnassa	8,4 km	etelä
Viinämäki	5	toiminnassa	7,9 km	kaakko
Myllykangas	21	toiminnassa	17,8 km	kaakko
Kuivaniemi	8	toiminnassa	18,0 km	etelä
Ajos	14	toiminnassa	24,7 km	länsi
Nyby	8	toiminnassa	23,6 km	kaakko
Olhavan laajennus	3	toiminnassa	27,0 km	kaakko
Olhava	8	toiminnassa	27,3 km	kaakko
Laitakari	1	toiminnassa	34,7 km	etelä
Kiiri ja Puuska	13	toiminnassa	37,7 km	länsi
Sipi	1	toiminnassa	36,8 km	etelä
Varevaara	10	toiminnassa	41,1 km	pohjoinen
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä				
Lakkasuo	8	YVA ja kaava kesken	2,4 km	kaakko
Seipimäki-Tikkala	27	kaavoitus valmis	7,6 km	lounas
Ruonansuo	5	Kaava kesken	13,5 km	itä
Lyypäkki	42	YVA ja kaava kesken	14,0 km	koillinen
Isokangas	5	rakenteilla	15,6 km	kaakko
Järvenpalo		Lapin liiton selvitys	16,6 km	luode
Itäkoski		esisuunnittelu	20,5 km	pohjoinen
Hevosselkä	8	kaavoitus valmis	22,0 km	pohjoinen
Yli-Olhava	40–60	YVA ja kaava kesken	20,5 km	kaakko
Veskanharju		esisuunnittelu	21,8 km	itä

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys hankealueen rajasta (VE1 ja VE2)	Suunta
Kuurtosuo		esisuunnittelu	22,3 km	itä
Palokangas	12	rakenteilla	23,7 km	kaakko
Pitkämaa	7	kaavoitus kesken	26,2 km	pohjoinen
Klaavunsuo		tunnistettu hanke	28,1 km	kaakko
Honkamaa		Lapin liiton selvitys	33,8 km	luode
Ollinkorpi	10	YVA ja kaava kesken	35,5 km	kaakko
Kuorinki ja Vinsanmaa	26	YVA ja kaava kesken	38,9 km	pohjoinen
Tannila	15	YVA ja kaava kesken	40,0 km	kaakko
Iso Rytisuo	9–10	YVA ja kaava kesken	41,1 km	kaakko
Löylyvaara	3	kaavoitus valmis	44,0 km	pohjoinen
Kynkänsuo	15	YVA ja kaava kesken	44,0 km	kaakko
Suhankotuuli		esisuunnittelu	44,4 km	pohjoinen
Suurhiekkä	80	kaavoitus valmis	45,0 km	lounas
Kolopetäjä-Pirttikangas	40	esisuunnittelu	46,2 km	luode
Rovavaara	10	esisuunnittelu	51,2 km	luode

8.16.1 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. Analyysissä ei ole huomioitu Lakkasuo 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 havainnekuvat on laadittu enintään 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien muiden hankkeiden kanssa. Näkymäalueanalyysit ja valokuvasoitteet ovat tämän raportin liitteenä 2.

Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden hallowuuden 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 suunnittelualueen koillisraja on kohti Leilisuon suunnittelualueiden 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 määrissä. Simon keskusta-alueella Leilisuon voimaloita kohti katsoessa jäävät Leilisuon voimalat nykyisten toiminnassa olevien voimaloiden taakse eikä 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 Leilisuon sijaitsevat kuitenkin eri katselusuunnissa, joten samaan näkökenttään kummankin hankkeen voimaloita ei sijoitu. Joen varrella sijaitsee muutamia laavuja, joilla retkeillessä voimaloiden näkyminen saattaa vaikuttaa 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.

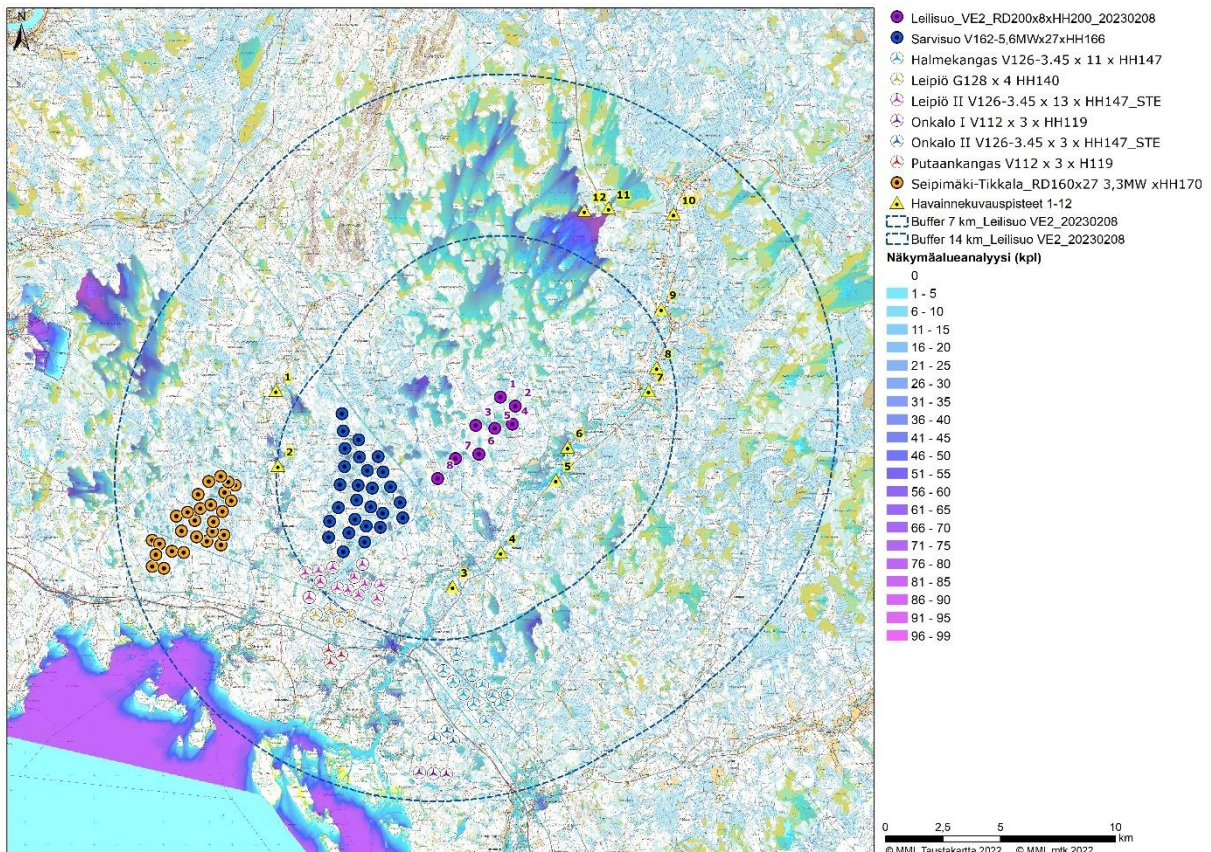


Kuva 104. Havainnekuva kuvauspisteeltä 5 Leilisuon VE1, Sarvisuon, Leipiön, Seipinmäki-Tikkalan ja Putaankankaan voimaloiden näkymisestä.

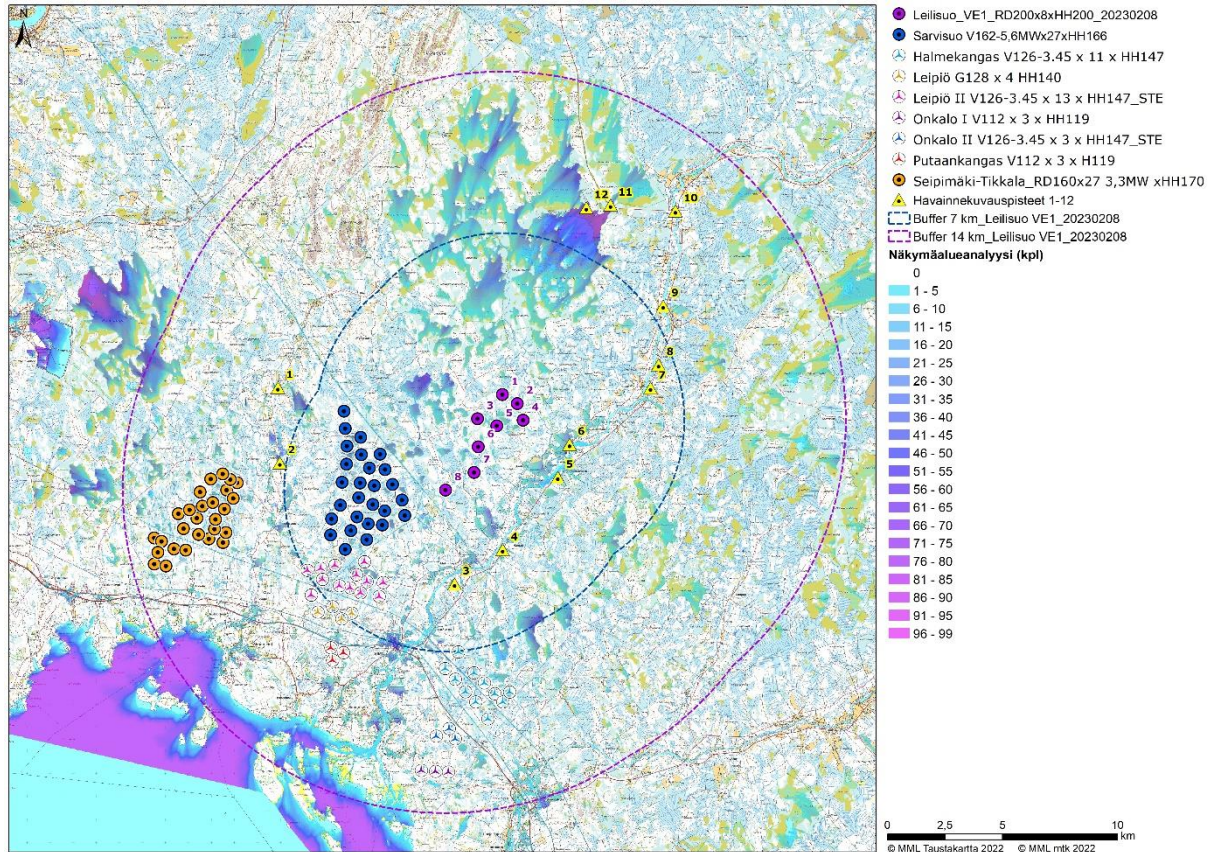
Leilisuon hankealue laajentaa yhtenäistä tuulivoimala-aluetta Leipiön voimala-alueisiin läheisesti liittyen. Teollisesti rakennettu energiantuotantoalue työntyy lähemmäs sisämaata, erämaita, harvaa asutusta ja loma-asutusympäristöjä. Vaikka asutus on harvempaa ja vaikutukset kohdistuvat vähäisempään 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 etäisyydellä. 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 virkistysellinen arvo lähes koskemattomana avoimena erämaatyypisenä 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 valtatietillä kulkiessa. Merkittävämpiä vaikutukset ovat Simojokivarren asutukselle, kulttuuriympäristökohteille, kylämaisemalle sekä Martimoaavan retkeilyalueelle.



Kuva 105. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Leilisuon VE1, Sarvisuon, Leipiön, Seipimäki-Tikkalan, Putaan kankaan, Halmekankaan ja Onkalon voimaloiden näkymisestä.



Kuva 106. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Leilisuon VE2, Sarvisuon, Leipiön, Seipinmäki-Tikkalan, Putaankankaan, Halmekankaan ja Onkalon voimaloiden näkymisestä.

8.16.2 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 reviiiri. Esimerkiksi suunnittelualueen lähialueella pesivän uhanalaisen petolintulajin reviiiri 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 merkittävydeltään suuriksi. Törmäysriskiä voidaan kuitenkin pienentää merkittävästi lievennystoimenpiteiden avulla, joista merkittävin on voimaloiden lukumäärän vähentäminen ja siirtäminen pois reviiirin 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 meritulipuistossa. Lisäksi tehtyjen erillistarkkailuiden ja karttatarkastelun perusteella lajin reviiirin keskeisimmät elinympäristöt sijaitsevat Leilisuon suunnittelualueen ulkopuolella.

Leilisuon suunnittelualueella 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 merkittävydeltään niin suuria, että ne nostaisivat yhteisvaikutukset merkittävydeltään suuriksi, ja reviiri säilyisi elinkelpoisena Leilisuon hankkeen toteutumisen jälkeenkin.

Linnuston osalta muuhun pesimälajistoon yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävydeltään 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 kiertoa 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.

8.16.3 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. Suunnittelualueelle ei sijoitu myöskään sellaisia suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa muuttavia vaikutuksia ja siten suoluonnon seudullista edustavuutta heikennettäisiin.

Alueella esiintyvän eläimistön osalta yhteisvaikutukset voi kohdistua suurikokoisiin nisäkkäisiin, joilla on laajat elinpiirit, tai jotka vuodenvaihtelun 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.

8.16.4 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 ylempään luokan maanteille, sillä eri suunnittelualueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Esimerkiksi valtatie 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 kuljisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäksi 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.

8.16.5 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 asennetaan tutkaohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen Suomessa testikäyttöjakson perusteella, eikä järjestelmän laajempi käyttöönotto tällä hetkellä näytä kovin todennäköiseltä.

Noin 20 kilometrin säteellä Leilisuon suunnittelualueesta sijaitsee 7 toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa. Eri suunnitteluvaiheissa olevia tuulivoimapuistoja on viisi kappaletta. Näiden hankkeiden ja Leilisuon väliin sijoittuville alueille saattaa muodostua yhteisvaikutuksia esimerkiksi maisemavaikutuksista. Yhteisvaikutuksia melun ja välkkeen osalta voisi aiheutua suunnittelualueen lähellä sijaitsevan Sarvisuon voimaloiden kanssa. Sarvisuon voimalat on huomioitu Leilisuon hankkeessa tehdyissä melumallinnuksissa ja varjostusmallinnuksissa. Kummassakaan vaikutustyyppissä 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 metsästykseseen. Nyt haastateltujen metsästysalueille sijoittuu myös muita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Suurriistalle kohdistuvat yhteisvaikutukset Leipiön tuulivoima-alueen kanssa arvioitiin kohoavan kohtalaisiksi 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 jälkeinpäin tulevalla hankkeella, sillä sen edistymisestä kaavoitusvaiheeseen ei vielä voida tietää.

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.

8.16.6 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 kaivos-hankkeet.

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 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 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.

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 sekkin on huomioitava, vaan hankkeiden aiheuttamat muutokset laidunkiertoreiteissä. Mahdollinen laidunkierro 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 Ilosydänmaan paliskunnan poronelinkeinoille 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.

8.16.7 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 suunnittelualue sijaitsee Tervolan aseman kantaman etelärajalla. Tervolan ja Leilisuon suunnittelualueen 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 alue. Leilisuon sijaitsee niin ikään Oulun aseman kantaman pohjoisrajalla ja suunnittelualueesta 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 suunnittelualueen välissä sijaitsevat Leipiön sekä Sarvisuon tuulivoimapuistot. Asukaskyselyn avoimien kysymysten vastauksissa ei noussut esiin häiriöitä lähetyksen vastaanotossa, mutta lähetyksen sujuvuus nostettiin kyselyn vastauksissa esiin, kun kysyttiin Leilisuon hankkeen mahdollisia kielteisiä vaikutuksia sekä asioita, joihin toivotaan kiinnitettävän erityistä huomiota hankkeen jatkosuunnittelussa. Lähetyksen vastaanoton onnistuminen jatkossakin on huomioitava huolellisesti hankkeen jatkosuunnittelussa.

9 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

9.1 Tarvittava maa-ala

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

Yleiskaava-alueen laajuus on noin 1 270 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle yleiskaava-aluetta. 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.

Liikenne tuulivoimapuistoon suunnitellaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tieuran tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten 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.

9.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Yleiskaava mahdollistaa yhteensä 8 tuulivoimalan rakentamisen.

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta.

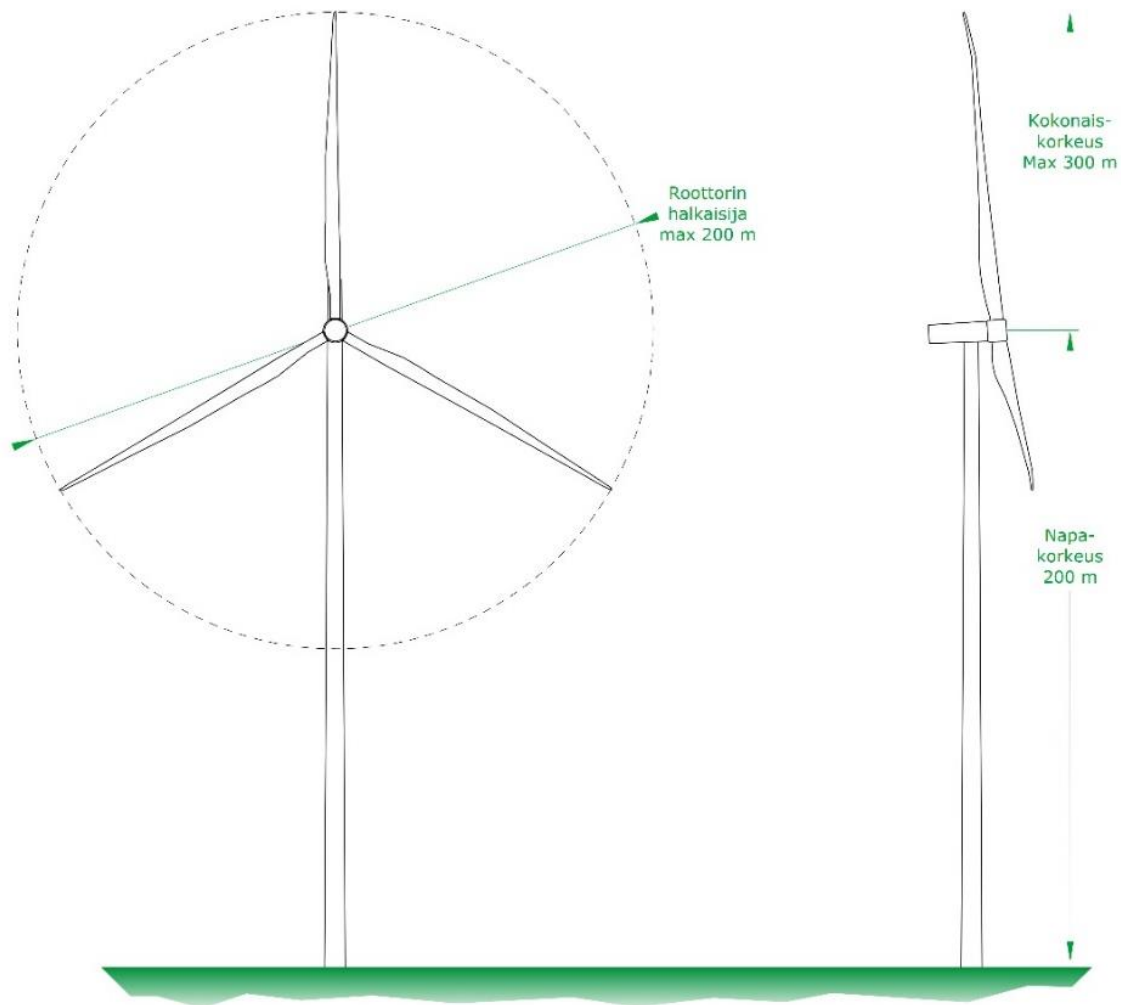
Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko suunnittelualueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat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

Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamistakin. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä.

9.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneille on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan

teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä, nk. hybridirakenteena.



Kuva 107. Tuulivoimalan mallikuva.

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.

Teholtaan suurempien voimaloiden rakenteet voivat olla suurikokoisempia tai vahvempia, kuin nykyisin käytössä olevien voimalatyypin rakenteet, mutta voimalan nimellisteho ei kuitenkaan ole suoraan verrannollinen voimalan muihin ominaisuuksiin, kuten esim. melupäästöihin. Voimalatyypin valinta tehdään hankkeen yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä paikallisten olosuhteiden ja ympäristön asettamien reunaehtojen perusteella.

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

9.2.2 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 2012).

Voimalassa käytettävät hydraulikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa, ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyyppillisesti 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 öljyvudon 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.

9.2.3 Lentoestemerkinnot

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



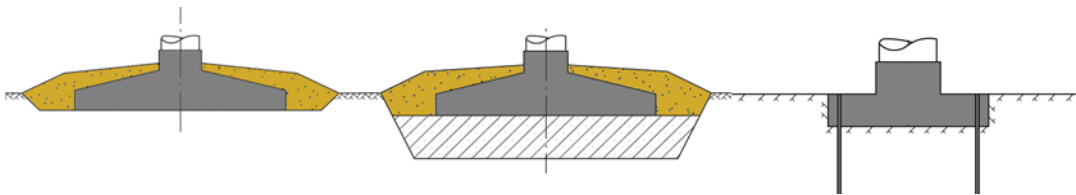
Kuva 108. Kiinteät punaiset lentoestevalot pimeällä.

9.2.4 Tuulivoimaloiden perustamistekniikat

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

Vaihtoehdot perustamiselle ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus ja massanvaihto, teräsbetoniperustus paalujen varassa sekä kallioankkuroitu teräsbetoniperustus.

Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20–25 metriä.



Kuva 109. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maanvaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia

kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset. 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. Paalutyyppinä on useita erilaisia. Paalutyyppin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on 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.

9.3 Sähkönsiirron rakenteet

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitetaso maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan suojaputkessa kaapeliojaan, jotka kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

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

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

9.4 Tieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. 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. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempäänkin.

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.

9.5 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Leilisuon tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2025–2026, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin vuoden.

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

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. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

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 ja toteutusvaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 12,0 km.

Sekä ulkoisen että sisäisen sähkösiirron 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 ja vaihtoehdossa VE2 10,9 kilometriä.

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 ja toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 2 600–3 300 kuljetusta.

Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m³/voimala. Teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa vaihtoehdossa VE1 noin 2 000–2 500 kuljetusta ja vaihtoehdossa VE2 noin 1 900–2 400 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä suunnittelualueelta.

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 suunnittelualueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti suunnittelualueen 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.

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. Jos kiviainekset saadaan suunnittelualueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin suunnittelualueen 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.

9.6 Huolto ja ylläpito

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

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

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

9.7 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 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 CO₂-päästöjä. (Tuulivoima-lehti 2.12.2022)

Voimalatorni, roottori ja naselli

Purkamisen 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

ukoksenjohtimia 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. Räjyttäminen 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.

9.8 Turvaetäisyydet

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).

10 Toteutuksen ajoitus ja seuranta

10.1 Rakennusluvut ja toteutusaikataulu

Tuulivoimapuiston yleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvun perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman.

YVA-selostus ja kaavan valmisteluaineisto asetetaan nähtäville loppuvuodesta 2023. Hankkeesta vastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto v. 2025–2026.

10.2 Melu- ja varjostusmallinnuksien päivittäminen

Kaava ja sen vaikutustenarviointi perustuu YVA:n yhteydessä tehtyihin mallinnuksiin, joiden mukaisesti toteutettuna ko. ohjearvotasot eivät ylity.

Mikäli rakennuslupaa haettaessa voimalamalli vaihtuu mallinnuksiin käytetyistä voimalatyypeistä teknisiltä ominaisuuksiltaan (kuten lähtömelutasot, voimalan napakorkeus tai roottorien pyyhkäisy-pinta-alat, joilla voi olla vaikutusta melun tai välkkeen leviämiseen), tulee tällöin harkittavaksi mallinnusten päivittäminen, ennen rakennusluvun myöntämistä, tositilannetta vastaavaksi.

10.3 Tutka- ja radiojärjestelmät

Lopulliset tutkavaikutukset tulee selvittää ja hankevastaavalla tulee olla puolustusvoimien suostumus viimeistään ennen maanpäällisten rakennustöiden aloittamista. Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

10.4 Maanvuokrasopimukset ja korvaukset

Tuulivoimaloiden maa-alueiden vuokra- ja korvauskysymyksistä sovitaan Myrsky Energia Oy:n ja maanomistajien kahdenvälisillä sopimuksilla.

10.5 Muinaisjäännösten huomioon ottaminen

Rakentamisvaiheessa muinaisjäännökset on hyvä osoittaa maastossa esim. merkkinauhalla rajamalla, jotta niihin ei kohdistu tahattomia vaurioita.

10.6 Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys kaava-alueella on pieni tai hyvin pieni. Koska hankealue ja maakaapelireitit sijoittuvat vain paikoin maaperältään turvealueelle, jossa

turvekerrokset ovat yli 0,6 metrin paksuisia, tulee suunnittelussa kuitenkin 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 rakentamisaikoina voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyyskejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

10.7 Pelastustoimiin varautuminen

Pelastuslaki (379/2011) edellyttää huolellisuusvelvollisuutta rakennuksen omistajalta ja haltijalta sekä toiminnanharjoittajalta. Pelastuslaki edellyttää mainituilta tahoilta myös omatoimista varautumista sekä pelastussuunnitelman laatimista.

Hankkeen edetessä rakennuslupavaiheeseen pelastusviranomaisen antaa erillisen lausunnon rakennuslupaviranomaiselle.

Rakennuslupaan liittyvässä lausunnossa tullaan ottamaan yksityiskohtaisemmin kantaa tulipalojen ennaltaehkäisemiseen, toiminnanharjoittajan omatoimiseen varautumiseen, jään aiheuttaman henkilöriskin pienentämiseen ja henkilöturvallisuuteen voimassa sekä muihin pelastustoimintaa helpottaviin ratkaisuihin.

10.8 Ehdotus ympäristövaikutuksen seurantaohjelmaksi

YVA-selostuksessa on esitetty yleispiirteinen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä:

Linnusto

Leilisuon hankkeesta aiheutuvien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan merkittävimmin suunnittelualueen läheisyydessä pesivään uhanalaiseen petolintulajiin. Leilisuon hankkeen lisäksi samalle revierille sijoittuu myös olemassa oleva Leipiön-Sarvisuon laaja, jo toiminnassa oleva tuulivoimapuistokokonaisuus, mikä lisää vaikutusten merkittävyyttä. Leilisuon hankkeen toteutumisen jälkeen revierin lintujen pesintämenestystä ja revierinkäyttöä olisi erittäin tärkeää seurata, jotta pystyttäisiin arvioimaan tuulivoimarakentamisen vaikutuksia lajin pesimämenestykseen ja voimaloiden vaikutuksia lajin liikkumiseen ja siten revierin käyttöön. Seurannassa käytettävä menetelmä voidaan päättää myöhemmässä vaiheessa (gps-lähetin, maastoseuranta, yhdistelmä niistä). Mikäli voimalat varustetaan voimalat pysäyttävällä tutkateknologialla, myös sen toimivuutta olisi tärkeää seurata.

Muun linnuston osalta vaikutukset arvioidaan siinä määrin vähäisiksi, että hankkeen toteutumisen jälkeistä seurantaa ei katsota tarpeelliseksi.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

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.

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 myös 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 tuulivoimahankkeet), 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 riittävydestä, 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 seuranta olisi hyvä tehdä vertailutiedon tuottamiseksi rakentamista edeltävältä ajanjaksoilta.

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 tuulivoima-
puiston 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.

11 Yhteystiedot

Yleiskaavan valmistelusta saa lisätietoa kunnan internetsivuilta osoitteesta XXX sekä seuraavilta henkilöiltä:

Simon kunta



Simon kunta

Tekninen johtaja
Ilkka Soukka
puh: 040 069 1616
ilkka.soukka@simo.fi

Virastotalo
Ratatie 6
95200 Simo

Kaavaa laativa konsultti

FCG Finnish Consulting Group Oy

Projektipäällikkö
Erika Brusila
puh. 041 731 3542
erika.brusila@fcg.fi

Hankevastaava

Myrsky Energia Oy
Salomonkatu 17 A 15
00100 Helsinki

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

12 Lähteet

- 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.
- 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 tårnrein og villrein. Delprosjektene Kjøllefjord, Essand, Fakken og Setesdalen. Institut for biovitenskap, Universitet I Oslo, og Institutt for Naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. 84 s.
- Digita Oy (2022). TV:n karttapalvelu. Viitattu 6/2022. <<https://www.digita.fi/verkkojen-saataavuus/antennitvn-kartta-ja-saataavuus/>>
- Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Colman, J. E. (2021). Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer. *Landscape Ecology*, 36(9), 2673-2689.
- Energiateollisuus ry (2023). Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 13.1.2023. <https://energia.fi/files/4428/Sahkovoosi_2022.pdf>
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy (2014–2021). Linnustovaikutusten arviointeja ja linnustovaikutusten seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa ja rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella.
- Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P.S & Reimers, E. (2001). Hearing in reindeer (Rangifer tarandus). *Journal of Comparative Physiology A* 187:265-269.
- Gasum Oy (2020). Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyö_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. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjaukskeinot, 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.
- Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisu 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.
- Ilmatieteen laitos (2022a). Ilmasto-opas. Etelä-Lappi- merellistä ja mantereista ilmastoa. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/etela-lappi-merellista-ja-mantereista>
- Ilmatieteenlaitos (2022b)
- 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.
- 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 (2023). Maakuntakaavoitus, Voimassa olevat maakuntakaavat ja Vireillä olevat maakuntakaavat. <lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/>
- Lapin liitto (2023). Lappi-Sopimus. Viitattu 19.9.2023. <https://www.lapinliitto.fi/aluekehitys/lappi-sopimus/>
- 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
- Łopucki, Rafał, Daniel Klich, and Sylwia Gielarek. "Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes?" *Environmental Monitoring and Assessment* 189 (2017): 1–11. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z>
- Luonnonsuojelulaki (9/2023) ja -asetus (160/1997).
- Luonnonvarakeskus (2023a). Metsävarat. [tilastotietokanta]
- Luonnonvaratietokeskus (2023b). Suurpetohavainnot, 2023. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/karttat?panel=suurpedot>
- Luontodirektiivi (1992/43/ETY)
- Maanmittauslaitos (2022). Maastotietokanta <<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>>
- Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Menzel, C. & Pohlmeier, K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45:223–229.
- Metsäkeskus (2023a). Metsävarakuviot, WFS-rajapinta. <<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoinmetsa-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).
- 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.

- Muhonen, M. & M. Savolainen (2013). Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja Maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013.
- Museovirasto (2022). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. www.rky.fi
- Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009
- Nieminen & Ahola (2017). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.
- Paliskuntain yhdistys (2014). Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. 1–50 s.
- Paliskuntain yhdistys (2022). Paliskunnat. Web-osoite: <https://paliskunnat.fi/poro/poronhoito/paliskunnat/> (viitattu: 15.3.2022)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kunta-kohtainen inventointiraportti, li
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.
- 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.
- Sammalteryöryhmä (2021). Suomen sammalien levinneisyys metsäkasvillisuusvyöhykkeissä ja ELY-keskuksissa. – Suomen ympäristökeskus. 23.6.2021. <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Lajien-suojelutyo/Eliotyoryhmat/Sammalteryoryhma/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-ratings/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
- 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.
- Suomen lajitietokeskus (2021 ja 2022). Laji.fi-tietokanta. Aineistopyynnöt 8.12.2021 ja 25.2.2022. <<https://laji.fi/>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022). 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/ajankoh-taista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022>>

- Suomen ympäristökeskus (2023). Avoin tieto –paikkatietopalvelut.
- Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seuranta 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-asuinkiinteistöjen-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>>
- 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 ryhmittelyyn. 7.9.2020. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmittelyyn_07SEP2020.pdf
- Tuulivoima-lehti (2.12.2022). Anna Tiihonen, Suomen Tuulivoimayhdistys. Muovikomposiitin kiertäykseen löydettiin yksi ratkaisu suomalaishankkeessa.
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (YM/2017/81).
- 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.
- Ympäristöministeriö (1993). Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö (1999). Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
- Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s
- Ympäristöministeriö ja Lapin elinkeino, liikenne ja ympäristökeskus (2013). 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 & Suomen ympäristökeskus (2021). Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>