ISOJOKI

Kunta

Isojoen kunta

Asiakirjatyyppi

Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaluonnos)

Päivämäärä

24.8.2026

Lehmikeitaan tuulivoimapuis-ton osayleiskaava

Kaavaselostus (kaavaluonnos)

Kaavaselostus koskee 24.8.2026 päivättyä osayleiskaavakarttaa



RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.

Lehmikeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

Kaavaselostus (kaavaluonnos)

Projekti	**Lehmikeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaava**
Projekti nro	**1510074932-001**
Vastaanottaja	**Isojoen kunta**
Asiakirjatyyppi	**Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaluonnos)**
Päivämäärä	**24.8.2026**
Laatija	**Antti Kumpula, Satu Kellokumpu**
Tarkastaja	**Minna Lehtonen**
Hyväksyjä	

Ramboll
Sepänkatu 20
90100 OULU

P +358 20 755 611
https://www.ramboll.com/fi-fi/

Sisältö

1.	**PERUS- JA TUNNISTETIEDOT**	**5**
2.	**TIIVISTELMÄ**	**7**
2.1	Kaavaprosessin vaiheet	7
2.2	Osayleiskaavan sisältö	8
2.3	Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset	8
3.	**OSAYLEISKAAVAN TAVOITTEET**	**10**
3.1	Hankkeen tavoitteet	10
3.2	Valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset ilmasto- ja energiatavoitteet	10
4.	**LÄHTÖKOHDAT**	**14**
4.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	14
4.2	Maa- ja kallioperä	18
4.3	Pohjavedet	22
4.4	Pintavedet	23
4.5	Kasvillisuus ja luontotyypit	27
4.6	Linnusto	31
4.7	Luontodirektiiviliitteen iv(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	37
4.8	Luonnonsuojelu	58
4.9	Elinkeinoelämä ja palvelut	61
4.10	Maisema- ja kulttuuriympäristö	61
4.11	Arkeologinen kulttuuriperintö	74
4.12	Liikenne	76
4.13	Ilmasto ja ilmastonmuutos	79
4.14	Ilmanlaatu	80
4.15	Luonnonvarojen hyödyntäminen	80
4.16	Terveys	81
4.17	Melu	81
4.18	Välke	82
4.19	Elinolot, virkistys ja viihtyvyys	84
5.	**SUUNNITTELUTILANNE**	**88**
5.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	88

5.2	Maakuntakaavat	88
5.3	Yleiskaavat	109
5.4	Asema- ja ranta-asemakaavat	111
5.5	Muut maankäytön suunnitelmat	111
5.6	Rakennusjärjestys	114
5.7	Tonttijako- ja rekisteri	114
5.8	Pohjakartta	114
5.9	Rakennus- ja toimenpidekiellot	114
5.10	YVA-menettely	114
5.11	Lähialueen muut tuulivoimahankkeet	117
6.	**KAAVOITUKSESSA HUOMIOON OTETUT SELVITYKSET**	**120**
6.1	Kaavoituksen yhteydessä laaditut selvitykset	120
6.2	Muut kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset	120
7.	**HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS**	**121**
7.1	Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen	121
7.2	Toiminta-aika	132
7.3	Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys	133
7.4	Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne	136
8.	**OSAYLEISKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET**	**140**
8.1	Osayleiskaavan suunnittelun tarve	140
8.2	Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset	140
8.3	Osallistuminen ja yhteistyö	140
8.4	Aloitusvaihe	140
8.5	Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto	141
8.6	Kaavaehdotus	141
8.7	Kaavan hyväksyminen	142
8.8	Viranomaisyhteistyö	142
9.	**OSAYLEISKAAVAN KUVAUS**	**143**
9.1	Kaavaluonnos	143
10.	**OSAYLEISKAAVAN VAIKUTUKSET**	**149**
10.1	Kaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	150
10.2	Kaavaratkaisun suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin	154
10.3	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	162
10.4	Vaikutukset maa- ja kallioperään	166
10.5	Vaikutukset pohjavesiin	171
10.6	Vaikutukset pintavesiin	173
10.7	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	175
10.8	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	182
10.9	Vaikutukset linnustoon	190
10.10	Vaikutukset luonnonsuojeluun	202
10.11	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin	206

10.12	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	208
10.13	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	252
10.14	Vaikutukset liikenteeseen	253
10.15	Vaikutus ilmastoon ja ilmastonmuutokseen	260
10.16	Vaikutukset ilmanlaatuun	265
10.17	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	267
10.18	Meluvaikutukset	269
10.19	Välkevaikutukset	276
10.20	Vaikutukset terveyteen	281
10.21	Vaikutukset elinoloihin, virkistykseen ja viihtyvyyteen	285
10.22	Muut vaikutukset	299
10.23	Tuulivoimapuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet	301
10.24	Yhteisvaikutukset	305
11.	**OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN**	**335**
11.1	Toteuttamisen edellyttämät luvat	335
11.2	Toteuttaminen ja ajoitus	340
11.3	Seuranta	340
12.	**LÄHDELUETTELO**	**343**
13.	**YHTEYSTIEDOT**	**356**

LIITTEET

Liite 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
Liite 2. Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelman lausuntoihin ja mielipiteisiin
Liite 3. 110 kV voimajohdon poikkileikkauskuvat, HVC 2025
Liite 4. Luontoselvitysraportti 2024 liitteineen, Ramboll 2024
Liite 5a. Linnustoselvitysraportti 2024 liitteineen, Ramboll 2024
Liite 5b. Linnustoselvitysraportin viranomaisliite
Liite 6a. Luontoselvitysraportti 2025 liitteineen, Ramboll 2025
Liite 6b. Luontoselvitysraportin viranomaisliite
Liite 7a. Natura-arviointi liitteineen, Ramboll 2026
Liite 7b. Natura-arvioinnin viranomaisliite
Liite 8. Näkymäalueanalyysit, Ramboll 2026
Liite 9. Havainnekuvat, Ramboll 2026
Liite 10. Arkeologinen inventointi, Heilu Oy 2023
Liite 11. Melumallinnus, Ramboll 2025
Liite 12. Välkemallinnus, Ramboll 2025
Liite 13. Asukaskysely, Ramboll 2023

1. Perus- ja tunnistetiedot

Osayleiskaavaselostus, joka koskee 24.8.2026 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

Osayleiskaavan on laatinut Ramboll Finland Oy, Sepänkatu 20, 90100 Oulu.

Vireilletulo

Isojoen kunnanhallitus on päättänyt käynnistää kokouksessaan 5.9.2022 Lehmikeitaan tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen. Lehmikeitaan tuulivoimaosayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvat yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille (tv-alueet).

Isojoen kunnanhallitus hyväksyi Lehmikeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan aloitusvaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) sekä päätti sen nähtäville asettamisesta ja kaavan vireilletulosta kokouksessaan 29.3.2023. Aloitusvaiheen OAS oli nähtävillä kuulemista varten 27.4. – 26.5.2023 välisen ajan kunnanviraston ilmoitustaululla sekä kunnan internet-sivuilla.

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 8.5.2023 Vanhankylän nuorisoseurantalolla.

Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 11.12.2025.

Valmisteluaineistosta kuuleminen

Kunnanhallitus hyväksyi kokouksessaan __.__._____ § ____. vastineet kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen, käsitteli kaavaehdotuksen ja päätti asettaa sen nähtäville. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä __.__.–__.__._____.

Ehdotuksesta kuuleminen

Kunnanhallitus hyväksyi kokouksessaan __.__._____ § ____. vastineet kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen, käsitteli kaavaehdotuksen ja päätti asettaa sen nähtäville. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä __.__.–__.__._____.

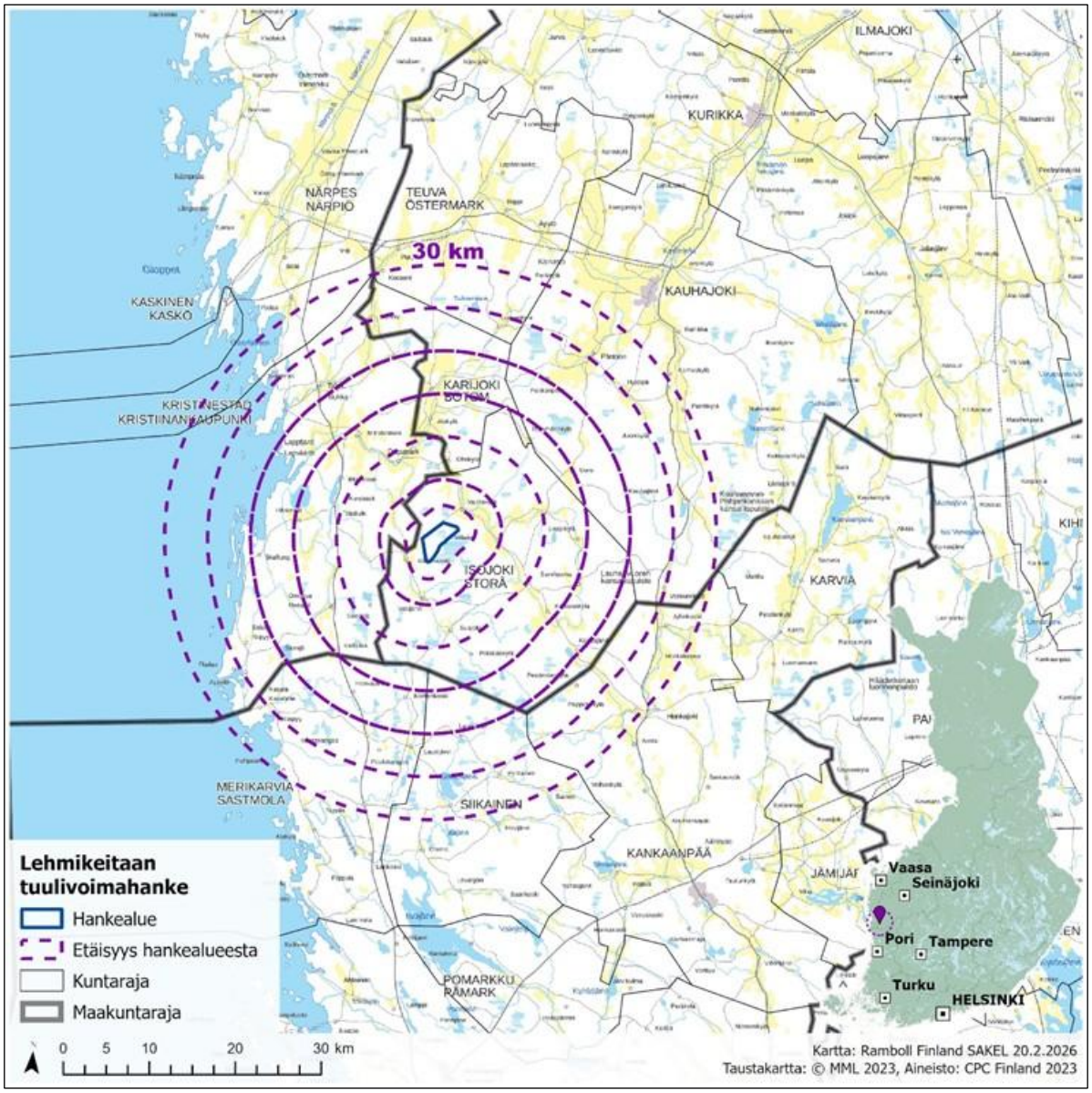
Kaavan hyväksyminen

Kunnanhallitus käsitteli hyväksymisaineiston kokouksessaan __.__._____ § ____.

Kunnanvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan __.__._____.

Suunnittelualueen sijainti

Osayleiskaavan suunnittelualue sijaitsee Isojoen kunnan alueella, noin 9 kilometrin etäisyydellä Isojoen keskustaajamasta luoteeseen. Suunnittelualue sijaitsee 0,7 kilometrin etäisyydellä Kristiinankaupungin kunnan rajasta. Karijoen kunnan rajalle on matkaa noin 6 kilometriä. Alue on pääasiassa yksityisessä maanomistuksessa. Osayleiskaavan suunnittelualue on pinta-alaltaan noin 880 hehtaaria.

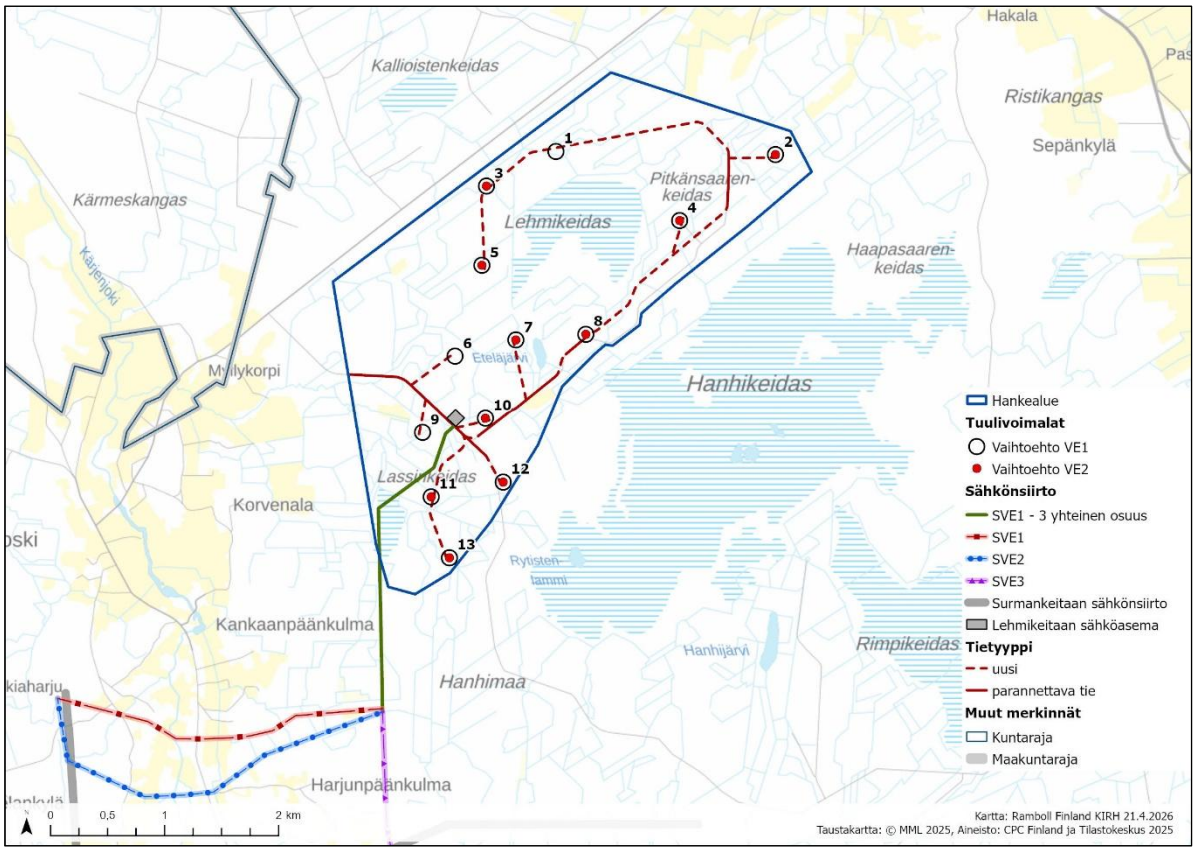


Kuva 1-1. Suunnittelualueen (hankealue) sijainti.

2. Tiivistelmä

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

Isojoen kunnan Lehmikeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan suunnittelualueelle suunnitellaan korkeintaan 13 yksikköteholtaan noin 6–10 MW tuulivoimalaitosta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 280 metriä.



Kuva 2-1. Suunnittelualueen rajaus (hankealue), tuulivoimaloiden sijainnit sekä nykyiset ja suunnitellut uudet tielinjaukset. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimista. Isojoen kunnanhallitus on päättänyt kaavaprosessin käynnistämisestä 5.9.2022. Hankkeen suunnittelu ja lupaprosessi perustuvat alueidenkäyttölain (AKL, ent. maankäyttö- ja rakennuslaki) säädöksiin. Erityisesti huomioidaan 1.4.2011 voimaan tulleet lainmuutokset, joiden nojalla kunta voi myöntää tuulivoimaloiden rakennusluvan osayleiskaavan perusteella (AKL 44 §, 77 a § ja 77 b §). Kyseessä on AKL 77 a §:n tarkoittama oikeusvaikutteinen osayleiskaava, jota käytetään suorana perustana tuulivoimaloiden rakennusluville osoitetuilla tv-alueilla.

Osayleiskaavan laatiminen etenee rinnakkain hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa. YVA-menettelyssä tuotettua aineistoa ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään kiinteästi osayleiskaavan suunnittelussa. Kaavalla ratkaistaan hankkeen maankäytölliset puitteet, mukaan lukien voimaloiden sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavaprosessin yhteydessä voidaan laatia tarvittavia täydentäviä selvityksiä ja asettaa määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

Hankkeen YVA-lain (YVAL 8 §) mukainen ennakkoneuvottelu järjestettiin 13.2.2023. Tilaisuuteen osallistuivat hankevastaava CPC Lehmikeidas Oy, Ramboll Finland Oy, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Etelä-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto, Seinäjoen museot, Kauhajoen kaupunki, Metsähallitus, Kristiinankaupungin kaupunki sekä Isojoen kunta. Lisäksi kutsuttuina olivat Fingrid, Luonnonvarakeskus, Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos sekä Puolustusvoimat. Neuvottelussa käsiteltiin hankkeen keskeisiä lähtökohtia myös osayleiskaavoituksen näkökulmasta.

Isojoen kunnanhallitus hyväksyi 29.3.2023 osayleiskaavan aloitusvaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS), päättäen samalla kaavan vireilletulosta. OAS oli nähtävillä 27.4.–26.5.2023 välisen ajan kunnanviraston ilmoitustaululla sekä kunnan internet-sivuilla. Vireilletulovaiheessa järjestettiin 8.5.2023 Vanhankylän nuorisoseurantalolla yhteinen yleisötilaisuus, joka käsitti sekä osayleiskaavan että YVA-menettelyn. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 26.6.2023.

2.2 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaavassa osoitetaan 13 tuulivoimalan sijoituspaikat ja niiden toiminnan edellyttämä infrastruktuuri. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi kaavassa varataan alueet huoltoyhteyksille, sähköasemalle sekä sähkönsiirtoreitille.

Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista (M). Näiden lisäksi kaavassa osoitetaan aluevarausmerkinnöin vesialue (W) sekä luonnonsuojelualue (SL). Luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi ja vaalimiseksi kaavaan on sisällytetty erityisiä merkintöjä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeistä kohteista (luo-1, luo-2, luo-3 ja luo-4).

2.3 Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset

Alueidenkäyttölain (AKL) 35 §:n mukaisesti yleiskaavan tarkoituksena on ohjata kunnan tai sen osan yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä yleispiirteisesti sekä sovittaa yhteen erilaisia toimintoja. Yleiskaava voidaan laatia myös maankäytön ja rakentamisen ohjaamiseksi määrätyllä, rajatulla alueella. Yleiskaavassa määritellään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen suunnittelun, rakentamisen sekä muun maankäytön perustaksi.

Yleiskaava muodostuu kartasta, kaavamerkinnöistä ja -määräyksistä. Kokonaisuuteen kuuluu lisäksi kaavaselostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä arvioidaan kaavan vaikutuksia. Tämä muodollinen rakenne varmistaa, että kaavoitusratkaisut ovat perusteltuja ja noudattavat säädettyä lainsäädäntöä.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (AKL 39 §):

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 kestävällä 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; sekä
9. virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Yleiskaavassa voidaan tarvittaessa asettaa rakentamisrajoituksia (RakL 50 ja AKL 43.2 §) sekä määräaikaisia rakentamisrajoituksia (AKL 43.3 §). Lisäksi kaavalla voidaan edellyttää lupaa rakennuksen purkamiseen (RakL 55 §) tai asettaa toimenpiderajoituksia (AKL 43.2 §). Yleiskaavassa voidaan antaa myös suojelumääräyksiä (AKL 41.2 §) sekä osoittaa alueita suunnittelutarvealueiksi (AKL 16.3 §) tai kehittämisalueiksi (AKL 111 §).

AKL 77 a §:n mukaisesti oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakennusluvan perusteena niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty. Laadittaessa 77 a §:n mukaista tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa on noudatettava myös AKL 77 b §:n mukaisia erityisiä sisältövaatimuksia:

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.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa käytetään tilanteissa, joissa maankäytön yhteensovittaminen on mahdollista ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmällä tasolla. Tällaisia alueita ovat tyypillisesti merialueet sekä maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksymisestä päättää kunnan- tai kaupunginvaltuusto.

Kaavassa osoitetaan tuulivoimapuiston edellyttämät rakenteet, kuten voimaloiden ohjeelliset sijoituspaikat, tieyhteydet, sähkönsiirtoreitit, maakaapelit ja sähköasemat, sekä huomioidaan suojelualueet ja -kohteet. Kaavoituksessa noudatetaan keskeisiä sisältövaatimuksia, jotka koskevat energiahuollon järjestämistä, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaalimista sekä virkistysalueiden riittävyyttä.

Tämä osayleiskaava on laadittu siten, että sen esitystapa, sisältö ja mittakaava vastaavat oikeusvaikutteisen yleiskaavan vaatimuksia. Kaavaan liittyvät myös muut oikeusvaikutteisia yleiskaavoja koskevat säädökset, kuten yleinen viranomaisvaikutus (AKL 42 § 2 momentti). Viranomaisten on alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä suunnitellessaan ja toteutuksesta päättäessään varmistettava, etteivät toimenpiteet vaikeuta yleiskaavan toteutumista.

3. Osayleiskaavan tavoitteet

Tämä osayleiskaava toteutetaan hankekaavoituksena. Hankekaavoituksella tarkoitetaan kaavoitusprosessia, jonka laatiminen on käynnistetty yksityisen tahon, kuten elinkeinoelämän toimijan, aloitteesta ja joka kytkeytyy suoraan yksilöityyn hankkeeseen.

3.1 Hankkeen tavoitteet

Lehmikeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laadinnan tavoitteena on mahdollistaa CPC Lehmikeidas Oy:n suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen sijoittuminen Lehmikeitaan alueelle Isojoen kunnassa ja laajimmillaan kolmentoista (13) tuulivoimalan rakentaminen osayleiskaavaan osoitetuille alueille. Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista sekä tuulivoimaloita yhdistävästä huoltotiestöstä.

Yleiskaavan käyttöä tuulivoimarakentamisessa koskeva AKL:n muutos (134/2011) on tullut voimaan 1.4.2011. Muutoksen myötä ns. tuulivoimakaavalla voidaan suunnitella tuulivoimarakentamista siten, että rakennusluvat voidaan myöntää suoraan yleiskaavan nojalla. Tämä osayleiskaava laaditaan AKL:n 77 a §:n mukaisena kaavana siten, että rakennusluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 280 metriä ja yksikköteho on arviolta noin 6–10 MW, jolloin koko tuulivoimapuiston kokonaisteho on noin 78–130 MW. Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoimapuisto on tarkoitus liittää valtakunnan verkkoon lounaispuolella sijaitsevan Arkkukallion sähköaseman kautta.

AKL 63 1:n mukaan kaavoitustyöhön tulee sisällyttää kaavan laajuuteen ja sisältöön nähden tarpeellinen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelystä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. Tarvittavat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit tuotetaan kaavoituksen yhteydessä. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitetään osayleiskaavan laatimisen lähtökohtia ja tavoitteita, kuvataan kaavoituksen eteneminen ja kerrotaan, miten osalliset voivat vaikuttaa kaavoitukseen ja kuinka kaavan vaikutuksia arvioidaan suunnittelun aikana.

Tuulivoimahankkeen toteutetaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, valtakunnallisia ilmasto- ja energiastrategioita sekä Etelä-Pohjanmaan maakunnan tavoitteita ja strategioita. Hankkeen toteuttaminen edistää valtakunnallisesti hyväksyttyjä energiapolitiikan tavoitteita.

3.2 Valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset ilmasto- ja energiatavoitteet

Kaavoitusta ohjaavat valtakunnalliset, maakunnalliset sekä kunnalliset ilmasto- ja energiatavoitteet. Seuraavaksi on kuvattu keskeisimmät suunnittelua suunnitteluaikana koskevat tavoitteet sekä niiden sisällöt.

<u>Energia 2030 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi</u>

30.1.2019 julkaistu EU:n uusi energiastrategia 2030 keskittyy ilmastonmuutoksen torjuntaan ja energiajärjestelmän kestävyyteen. Keskeisiä tavoitteita ovat kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 55 %:lla vuoden 1990 tasosta, uusiutuvan energian osuuden nostaminen vähintään 32 %:iin sekä energiatehokkuuden parantaminen vähintään 11,7 % vuoteen 2030 mennessä.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Lisäksi strategian tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä. Valtioneuvosto antoi ilmastosuunnitelman selontekona eduskunnalle 2.6.2022. Suunnitelman toimeenpano ympäristöministeriön toimesta on alkanut.

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin suunnitelmaa ei ole vielä valmisteltu, mutta se on tarkoitus aloittaa ministeriössä seuraavan vaalikauden alkupuolella. Ilmastosuunnitelmassa on lain mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen.

Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

Kohti Hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia – CANEMURE

Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia (CANEMURE) on kuusivuotinen EU:n Life-hanke, joka toteuttaa kansallista ilmastopolitiikkaa. Hankkeessa viedään käytäntöön erityisesti energia- ja ilmastostrategian (EIS) sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman linjauksia. Hanke toteutetaan vuosina 2018–2024.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastonmuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastopoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

Hiilineutraali Suomi 2035

Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta. Strategiaan sisältyy kansallinen vetystrategia, jolla edistetään vetytaloutta ja sähköpolttoaineita sekä asetetaan määrälliset tavoitteet vedyn elektrolyysikapasiteetille. Päästökauppajärjestelmä ja pitkäjänteinen ennustettava ilmasto- ja energiapolitiikka ovat strategian keskeisiä ohjauskeinoja. Strategiassa linjattavin toimin parannetaan yritysten mahdollisuuksia tehdä pitkäjänteisesti investointeja edistyneeseen puhtaaseen teknologiaan.

Kiertotalouden strateginen ohjelma

Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta keväällä 2021. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmalla hallitus haluaa vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä. Ohjelman tavoitteena on hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelman tavoitteisiin lukeutuu mm. uusiutumattomien luonnonvarojen käytön vähentäminen, uusiutuvien luonnonvarojen kestäväkäyttö siten, ettei kotimaan primääriraaka-aineiden kokonaiskulutus ylitä vuonna 2023 vuoden 2015 tasoa, resurssien tuottavuuden kaksinkertaistuminen vuoden 2015 tilanteesta vuoteen 2035 mennessä sekä materiaalien kiertotalousasteen kaksinkertaistaminen vuoteen 2035 mennessä.

Etelä-Pohjanmaan maakuntastrategia – Huomisen lakeus 2026–2029

Huomisen lakeus -maakuntastrategia on maakunnan kehittämistahdon ilmaisu, joka määrittelee maakunnan tavoitellun tulevaisuuskuvan vuoteen 2050 saakka (=maakuntasuunnitelma). Se sisältää myös maakunnan kehittämistavoitteet ja -toimenpiteet vuosille 2026-2029 (=maakuntaohjelma). Osana Euroopan unionin alue- ja rakennepolitiikan toimeenpanoa asiakirja määrittää myös älykkään erikoistumisen painotuksia ja valintoja, jotka edistävät elinkeinoelämän uudistumista. Etelä-Pohjanmaan maakuntastrategia koostuu kolmesta kehittämiskokonaisuudesta: Vakaa ja vilkas, Älykäs ja taitava sekä Joustava ja kestävä. Strategiaan sisältyy lakisääteinen maakuntaohjelmaosion arvioituja vaikutuksia kuvaava ympäristöselostus.

Yksi joustavan ja kestävän osa-alueen tavoitteista on ilmastoviisas Etelä-Pohjanmaa (Smart Lakeus). Tavoitteena on, että maakunta on hiilinegatiivinen vuonna 2050, mikä edellyttää päästöjen leikkaamista 80 % vuoden 2005 tasosta. Osana ilmastoviisasta Etelä-Pohjanmaata on toimia ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja edistää ilmastonmuutoksen sopeutumista, edistää hallittua siirtymistä kestävään energia tuotantoon ja edistää maankäyttösektorin ilmastoviisaita toimia. Osana vakaan ja vilkkaan maakunnan visiota inspiroiva luonnonympäristö mihin pyritään pysäyttämällä luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen sekä panostamalla vesistöjen suojeluun ja kunnostamiseen.

Huomisen lakeus – Ilmasto- ja kiertotaloustiekartta

Tiekartta on yksi osa Etelä-Pohjanmaan liiton ilmasto- ja kiertotaloustyötä ja tukee Etelä-Pohjanmaan maakuntaohjelmaa vuosille 2026–2029. Tiekartan toteuttamista ja toimeenpanoa ohjaa Etelä-Pohjanmaan liitto. Tiekartan avulla pyritään tehostamaan kiertotaloutta ja ilmastotoimenpiteitä sekä aktivoimaan eri tahoja verkostoitumisessa ja sopivien rahoituslähteiden löytämisessä. Tiekartan tarkoituksena saada toimijoille ideoita toteuttaa moninaisia ilmastoja kiertotaloustoimenpiteitä.

Tiekarttaan on valittu kuusi teemaa: kiertotalous, energia, aluesuunnittelu ja rakentaminen, metsien ja soiden käyttö, maatalous ja ruokaketju sekä liikenne ja logistiikka, joille on laadittu tilannekuva, tavoitteet ja toimenpiteet. Lisäksi yritystoiminta on otettu mukaan läpileikkaavana teemana.

Tiekartan laadinnan tukena on toiminut asiantuntijaryhmä, jossa oli edustajia elinkeino-, tutkimus-, koulutusorganisaatioista sekä julkiselta ja kolmannelta sektorilta. Tiekartta on valmisteltu aktiivisessa vuorovaikutuksessa asiantuntijaryhmän kanssa. Ryhmä jatkaa pysyvänä ilmasto- ja kiertotalousryhmänä ja seuraa toimenpiteiden toteutusta.

Isojoen kunnan strategia 2020–2029

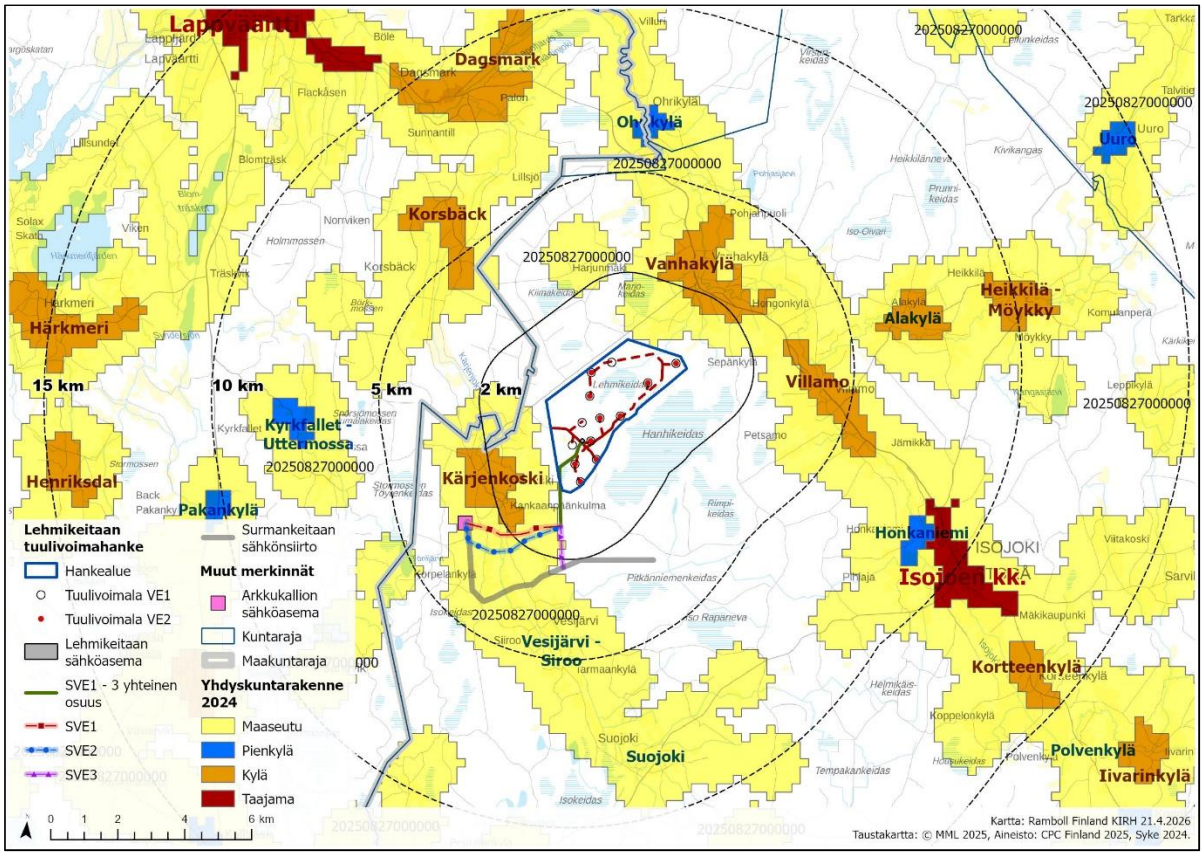
Isojoen kunnan strategian mukaan Isojoki on hiilineutraali ja energiafiksu kunta vuoteen 2030 mennessä. Strategian tavoitteena on tuottaa vuoteen 2030 mennessä enemmän uusiutuvaa energiaa kuin energiaa kulutetaan yhteensä Isojoella. Tavoitteen toteutumista varten on laadittu selvitys nykytilanteesta, jonka pohjalta on määritetty ilmastotyön tarve- ja tilannekuva sekä tarkemmat tavoitteet. Isojoen kunnan tavoitteena on edistää vastuullista uudistuvaa energiantuotantoa, kiertotaloutta ja kestävää jätteidenkäsittelyä. Isojoen kunnan tavoitteena on toimia ilmastovastuullisesti ja pyrkiä käyttämään kunnan omissa toiminnoissa ainoastaan uusiutuvilla menetelmillä tuotettua energiaa viimeistään 2023 alkaen.

4. Lähtökohdat

4.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

4.1.1 Yhdyskuntarakenne

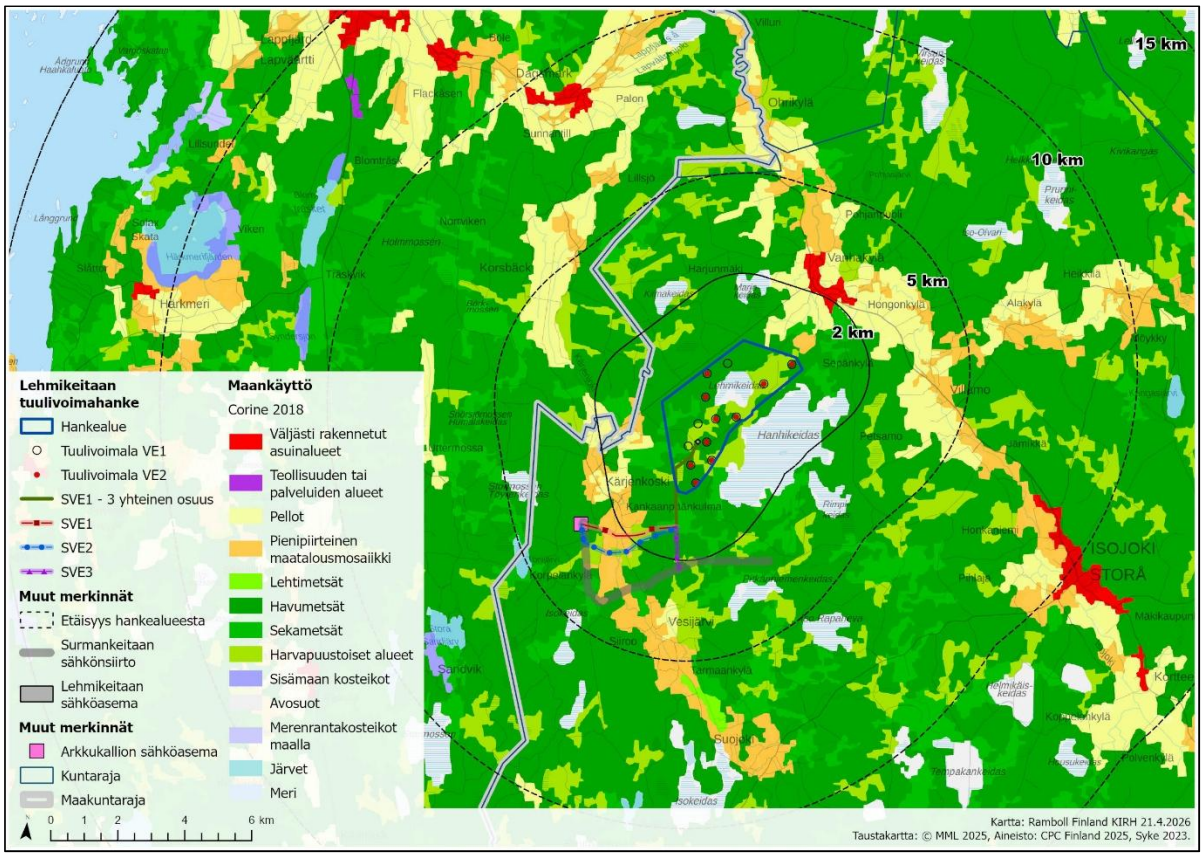
Suunnittelualue sijoittuu pääosin yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle, rajautuen vähäiseltä osin maaseutuasutuksen vyöhykkeeseen (Kuva 4-1). Lähimmät taajamat ovat Isojoki (10 km kaakkoon) ja Lapväärtti (13 km luoteeseen). Lähiympäristön asutus on luonteeltaan kyläasutusta tai maaseutuasutusta. Lähiympäristön keskeisimpiä kyliä ovat Kärjenkoski, Korsbäck, Vanhakylä ja Villamo.



Kuva 4-1. Suunnittelualueen (hankealue) lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2024 mukaan. Taajamilla (punaiset alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan alle 39 asukkaan pienkyliin (sininen) ja yli 39 asukkaan kyliin (oranssi). Harvaan maaseutuasutukseen (keltainen) mukaan kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

4.1.2 Maankäyttö

Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön maankäyttö on esitetty seuraavan kuvan mukaisesti CORINE 2018 -aineistoon perustuen (ks. Kuva 4-2). Maanpeiteaineiston mukaan suunnittelualue koostuu ensisijaisesti havumetsästä, sulkeutuneista metsäalueista, harvapuustoisesta metsästä sekä avosuosta. Alueen itä- ja länsipuolille sijoittuu laajempia maatalous- ja peltoalueita. Lähin asuinalueeksi luokiteltu kohde, Vanhakylä, sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Vaikka CORINE 2018 on jo verrattain iäkästä aineistoa, tuoreet kartta- ja ilmakuvatarkastelut osoittavat, että suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreittien nykyinen maankäyttö vastaa edelleen pääosin aineiston kuvaamaa tilannetta.



Kuva 4-2. Suunnittelualueen (hankealue) ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine aineiston mukaan. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Maanmittauslaitoksen peruskartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella suunnittelualue on pääosin ojitettua metsätalousmaata, jossa sijaitsee kolme pientä peltoalaa sekä Eteläjärvi-niminen pieni vesistö. Alueen sisäisiä suoalueita ovat Lehmikeitaan ja Lassinkeitaan avosuot. Suunnittelualueen liikenneverkko muodostuu metsätalouden tarpeita palvelevasta tiestöstä, eikä suunnittelualueelle sijoitu valtakunnallista päätieverkkoa. Alueen luoteisrajalla kulkee yhdystie 17027 (Kärjenkoskentie), ja kaakkoispuolelle sijoittuu laaja Hanhikeitaan suoalue. Suunnittelualueen eteläosassa sijaitsee myös muun muassa vanhoihin maastokarttoihin nimetty metsästysmaja, joka on kaava- ja YVA-menettelyn aikana saadun palautteen perusteella edelleen käytössä.

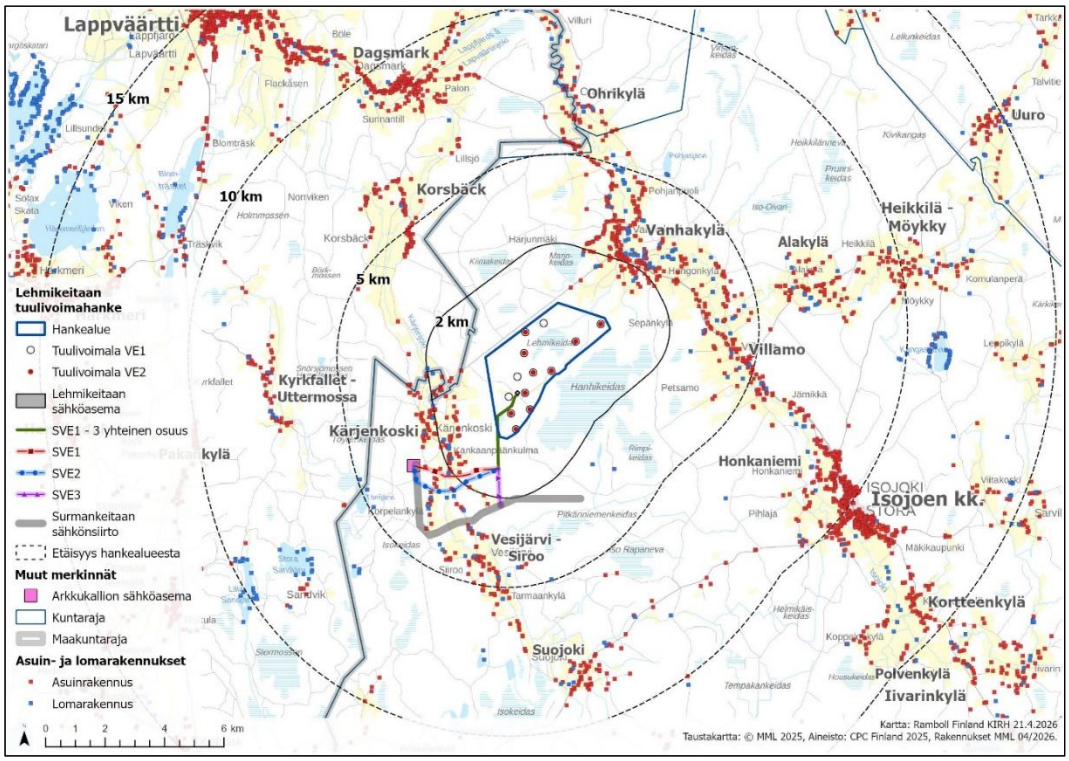
Maanmittauslaitoksen maastokartta suunnittelualueelta on esitetty luvussa 5.10, Kuva 5-6.

4.1.3 Asuin- ja lomarakennukset

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan suunnittelualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia (Ks. Kuva 4-3). Suunnittelualueella sijaitsee olemassa oleva metsästysmaja. Lähin pysyvän asutuksen pihapiiri sijoittuu Kärjenkoskentien varrelle noin 0,6 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueen rajasta. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydelle pysyvästä asutuksesta. Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat suunnittelualueen länsipuolella Kankaanpäänkulmassa noin 1,6 kilometrin etäisyydellä. Yksityiskohtaiset tiedot lähialueen rakennuskannasta on koottu seuraavaan taulukkoon (Ks. Taulukko 4-1).

Taulukko 4-1. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin suunnitelluista tuulivoimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty MML maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 28.11.2025.

Etäisyys voimaloista	Kaavaratkaisu
Enintään 2 km	
Asuinrakennus (kpl)	20
Lomarakennus (kpl)	4
Enintään 5 km	
Asuinrakennus (kpl)	435
Lomarakennus (kpl)	83
Enintään 10 km	
Asuinrakennus (kpl)	1 132
Lomarakennus (kpl)	173



Kuva 4-3. Suunnittelualueen (hankealue) lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

4.1.4 Toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat

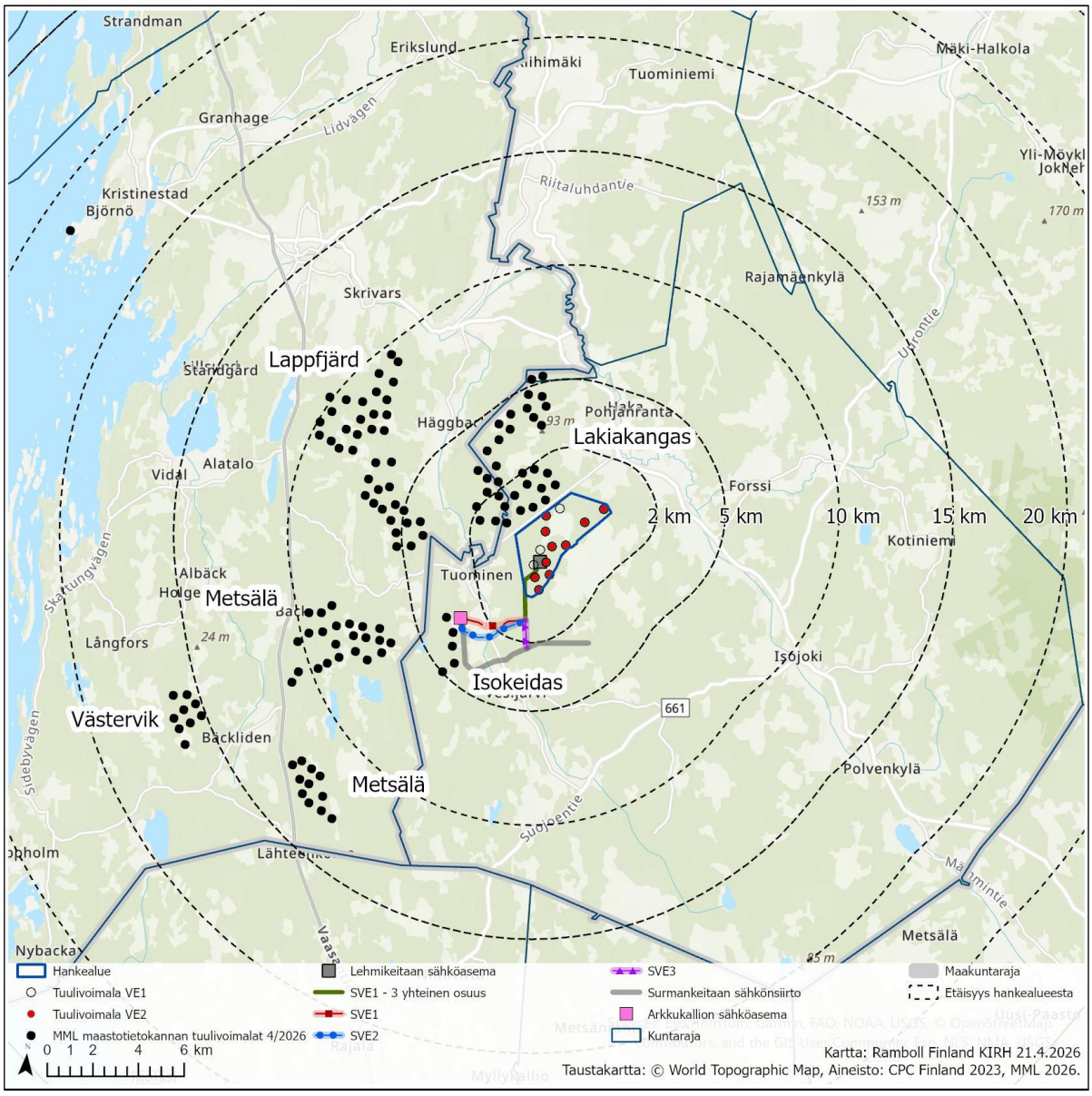
Lehmikeitaan suunnittelualueen ympäristössä on runsaasti toiminnassa ja rakenteilla olevia tuulivoimaloita. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan 20 kilometrin säteellä on rakennettu 121 voimalaa. Samalla etäisyysalueella etenee kaksi rakennusvaiheessa olevaa hanketta. Rajamäenkylän tuulivoima-alueelle Karijoen ja Isojoen kuntien alueille rakennetaan 54 voimalaa. Kristiinankaupungin Mikonkeitaalle rakennetaan 16 voimalaa.

Lähimmät rakennetut voimalat sijaitsevat suunnittelualueen luoteispuolella Lakiakankaan 1–3 tuulivoimahankkeiden alueella. Lähimmillään ne ovat noin 680 metrin etäisyydellä voimalasta numero 3.

Seuraavassa taulukossa on esitetty kumulatiivinen rakennettujen voimaloiden määrä etäisyysvyöhykkeittäin Lehmikeitaan suunnittelu alueesta (Taulukko 4-2).

Taulukko 4-2. Toiminnassa olevien tai rakennettujen tuulivoimaloiden määrä etäisyysvyöhykkeittäin Lehmikeitaan suunnittelualueesta.

Etäisyys suunnittelualueesta	Rakennettujen voimaloiden määrä
5 km	42
10 km	97
15 km	112
20 km	121



Kuva 4-4. Suunnittelualueen (hankealue) ympäristössä olemassa olevat tuulivoimalat maamittauslaitoksen maastotietokannan mukaan. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

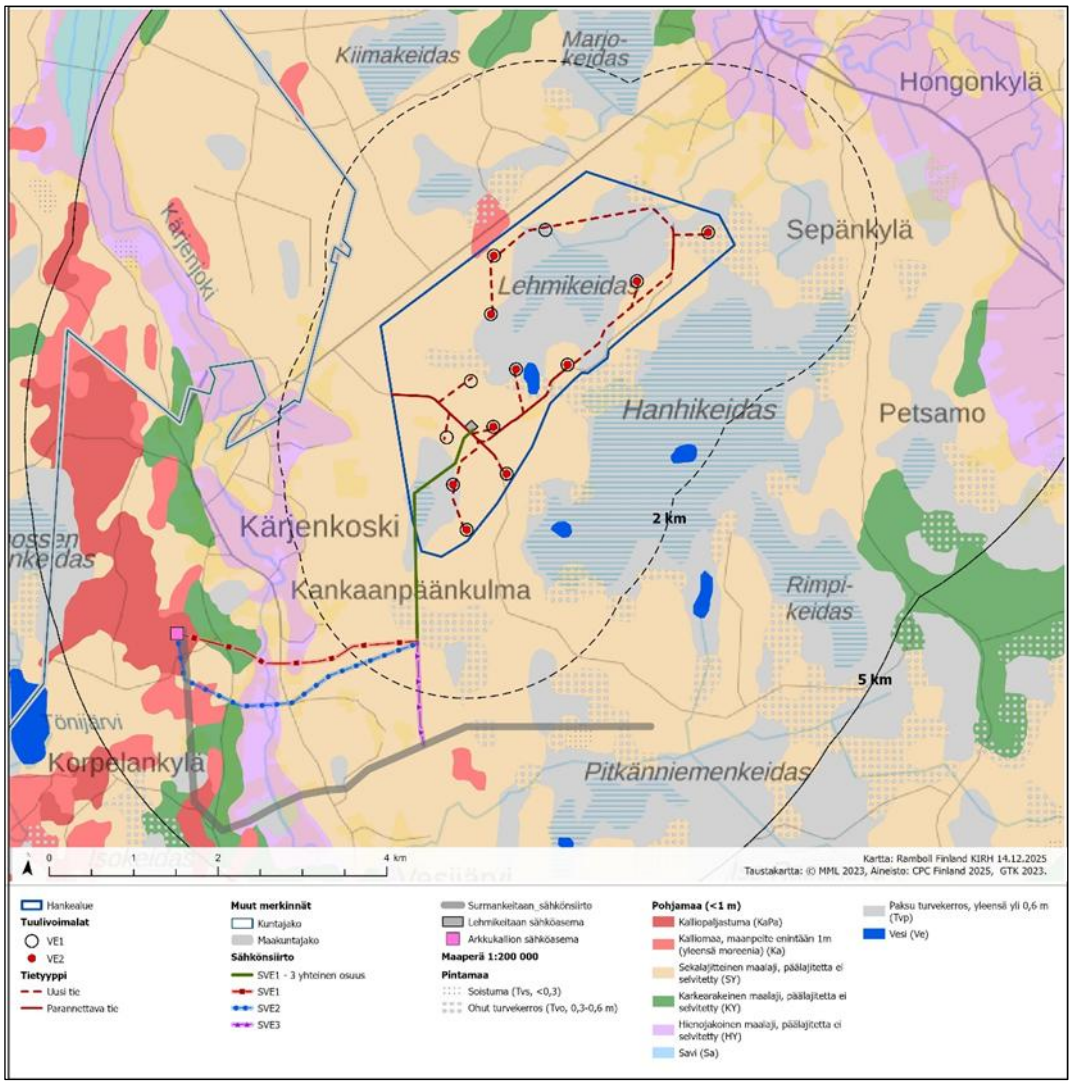
4.1.5 Maa-alueiden omistus

Suurin osa suunnittelualueen kiinteistöistä on yksityisten omistamia. Hankekehittäjä jatkaa maanvuokraussopimusten solmimista alueen maanomistajien kanssa.

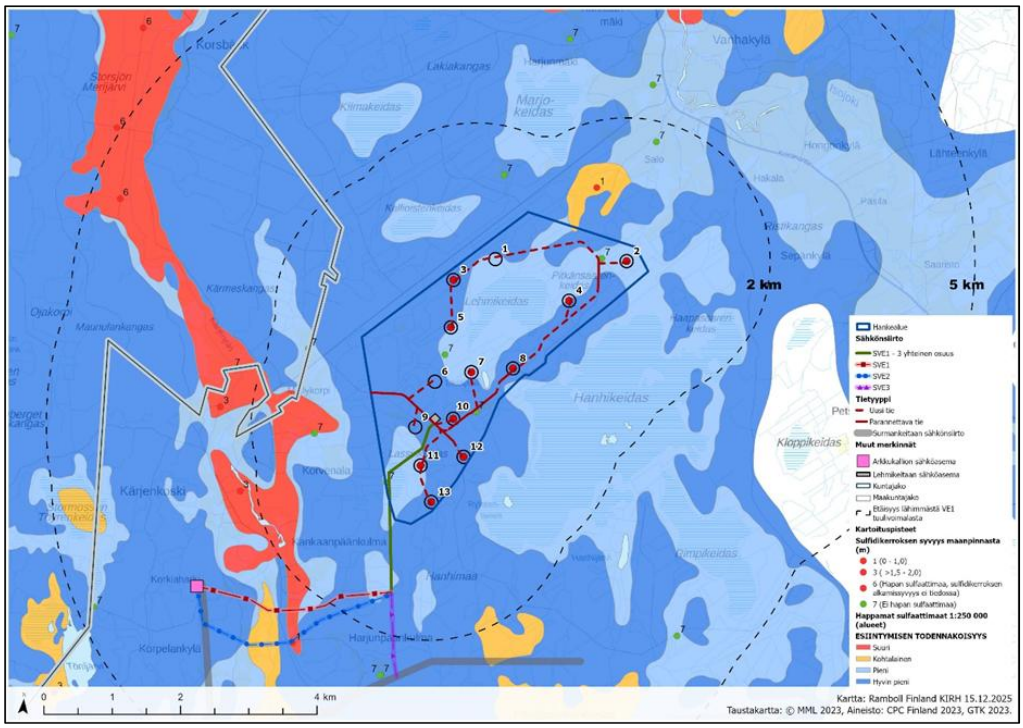
4.2 Maa- ja kallioperä

Suunnittelualueen reuna-alueiden maaperä koostuu sekalajitteisesta maalajista ja alueen keskiosa Lehmikeitaan suon ympäristössä paksuista turvekerrostumista (Kuva 4-5). Lisäksi suoalueen ympäristössä esiintyy ohuita turvekerrostumia, joiden pohjamaalaji on sekalajitteista maalajia. Alueen

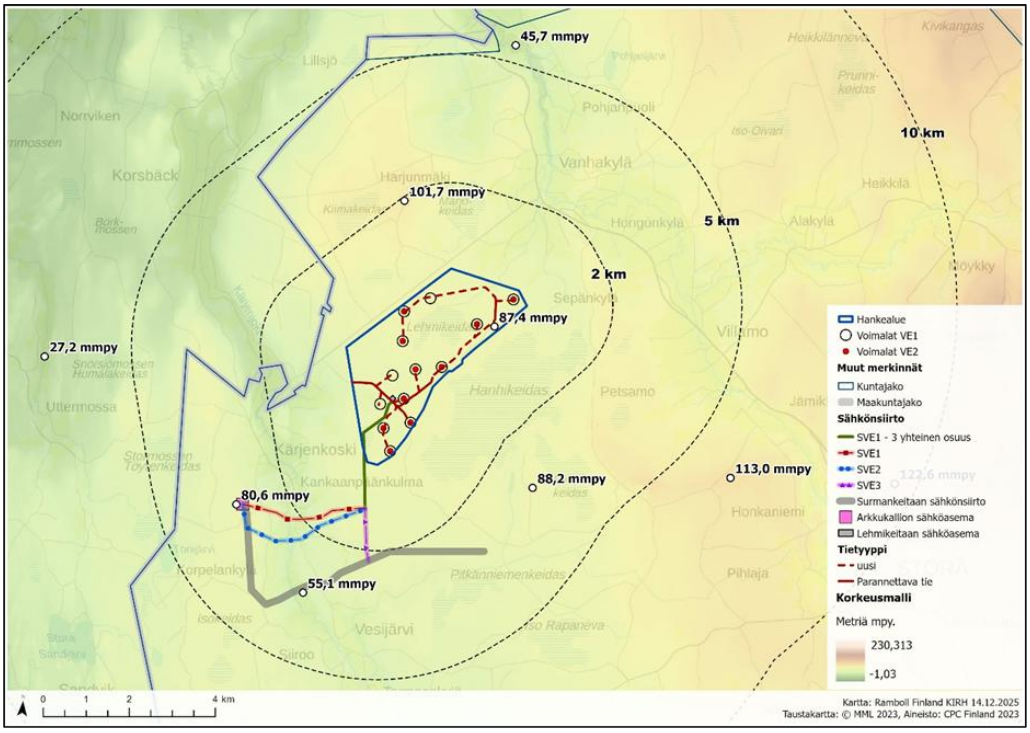
maaperää on muokattu mm. ojitusten myötä. Vähiten muokattu tai muokkaamaton alue sijaitsee Lehmikeitaan suon alueella. Alue sijoittuu happamien sulfaattimaiden potentiaaliselle esiintymisalueelle. Niiden esiintymistodennäköisyys suunnittelualueella on pääosin pieni tai hyvin pieni (Kuva 4-6). Suunnittelualueelle sijoittuu kolme happamien sulfaattimaiden kairauspistettä, joiden perusteella alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita. Suunnittelualueen koillispuoleisella peltoalueella on havaittu happamien sulfaattimaiden esiintymistä alkaen 0–1 m syvyydellä maanpinnasta. Suunnittelualueella ei esiinny arvokkaita moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin tuuli- ja rantakerrostuma sijaitsee 15 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Suunnittelualue on topografialtaan tasaista (Kuva 4-7).



Kuva 4-5. Suunnittelualueen (hankealue) maaperä. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

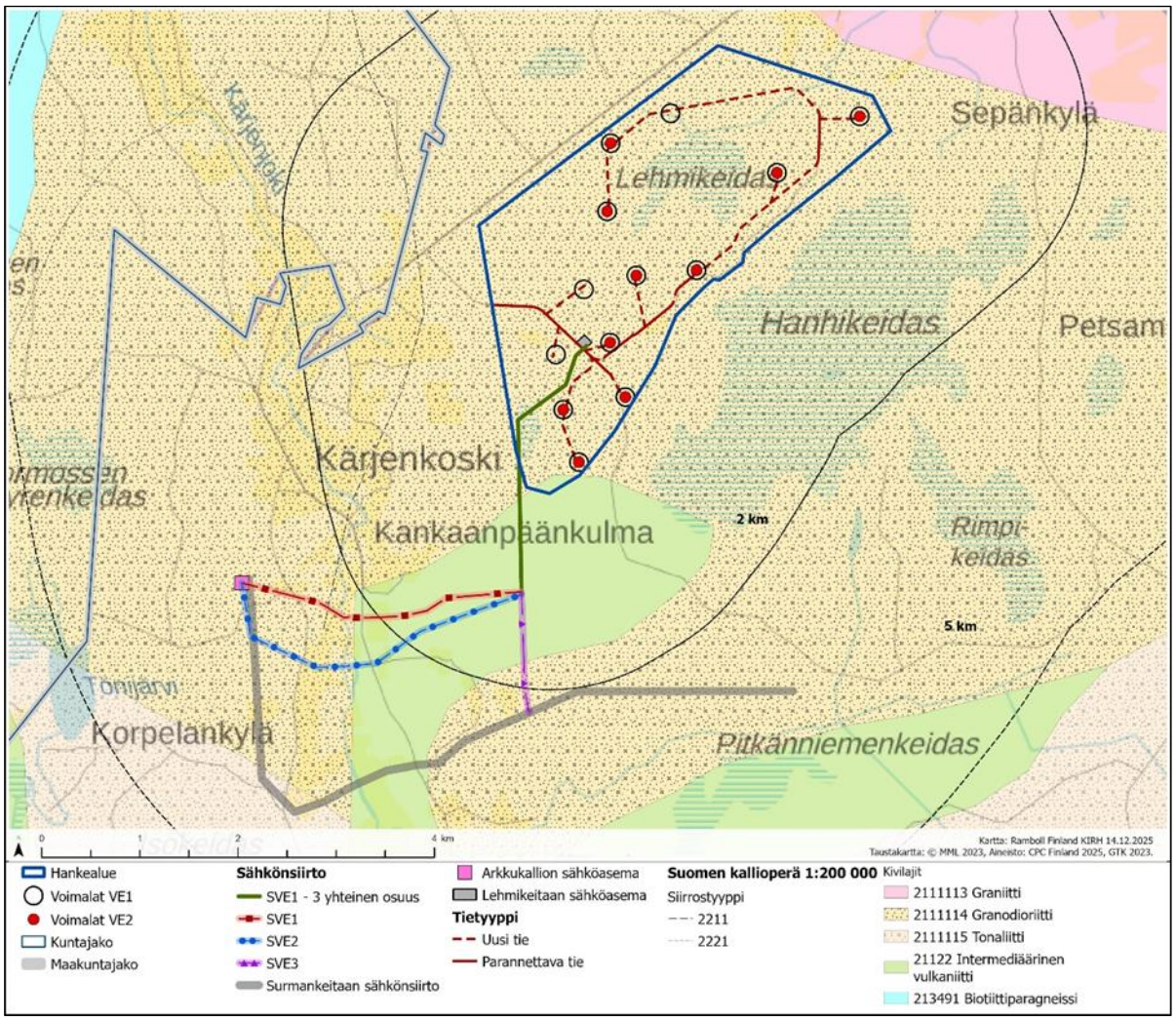


Kuva 4-6. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen suunnittelualueella (hankealue). Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.



Kuva 4-7. Suunnittelualueen (hankealue) korkeusmalli. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Suunnittelualueen kallioperä koostuu pääosin granodioriitista (Kuva 4-8). Suunnittelualueella ei sijaitse laajempia kallioalueita. Suunnittelualueen luoteiskulmassa esiintyy pienellä alueella intermediäänistä vulkaniittia. Alueella ei esiinny arvokkaita kallioalueita tai kivikoita. Lähin arvokas kallioalue sijaitsee noin 13 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei esiinny mustaliusketta.



Kuva 4-8. Suunnittelualueen (hankealue) kallioperä. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

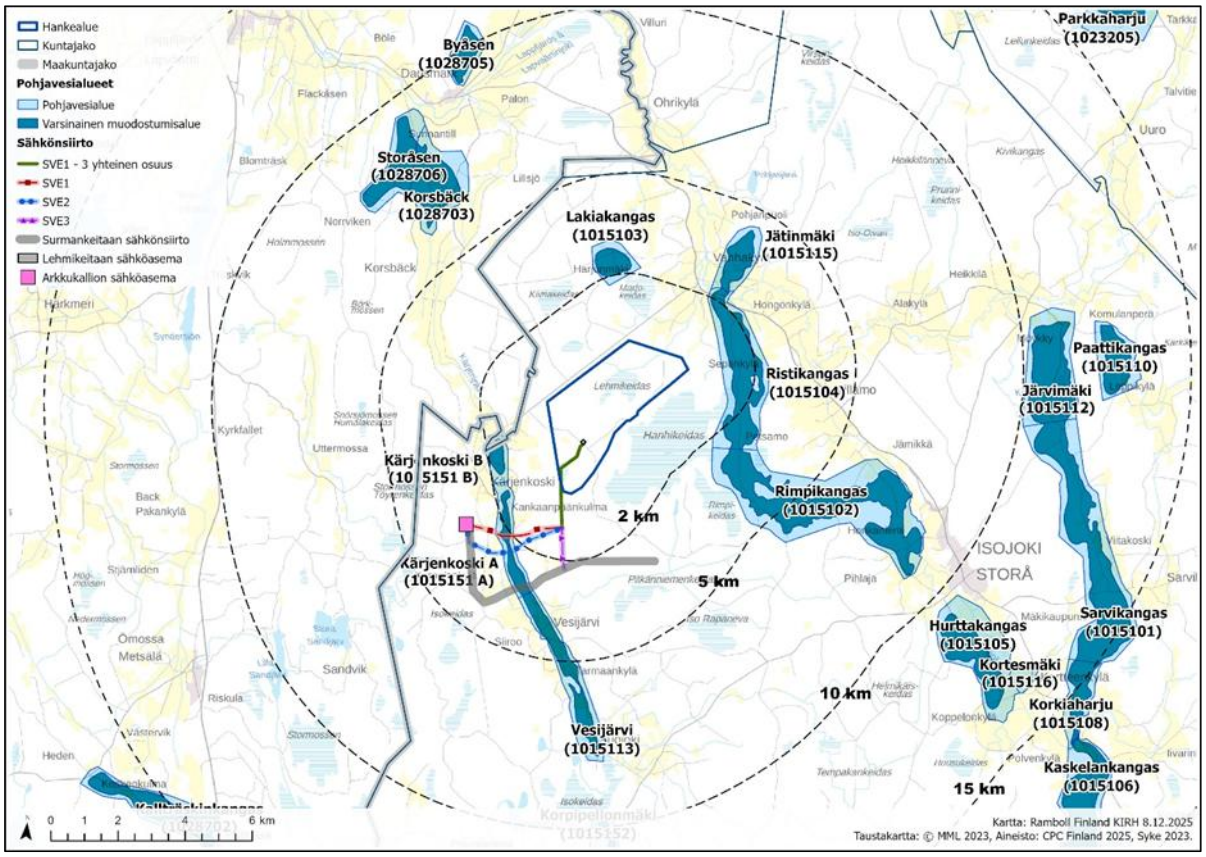
Suunnittelualueelle ei sijoitu voimassa olevia maa-aineksen tai kiviaineksen ottolupia. Suunnittelualueelta ei ole myöskään tunnistettu kiviainesvarantoja. Vuonna 2024 Isojoen kunnan alueella oli voimassa 3 kiviaineksen ottolupaa (Taulukko 4-3), joiden kiviainesvarannot olivat yhteensä 740 000 kiintiökuutiota. Kiviaineksen ottoa oli yhden luvan alueelta noin 2 100 kiintokuutiota vuoden 2024 aikana. Soranottolupia oli vuonna 2024 Isojoen alueella 9 kappaletta, joista ottoa oli yhteensä noin 8 000 kiintokuutiota. (SYKE 2025a) Myös naapurikuntien alueelle noin 15 km etäisyydelle suunnittelualueesta sijoittuu useita voimassa olevia kalliokiviaineksen ottolupia.

Taulukko 4-3. Suunnittelualueen läheisyyteen (15 km) sijoittuvat voimassa olevat kalliokiviaineksen ottoluvat. Jäljellä oleva varanto on esitetty 07/2025 saatavilla olleen tiedon mukaan (SYKE 2025a). Etäisyys on ilmoitettu linnuntietä.

Lupatunnus	Alue	Kunta	Voimassa olo	Jäljellä oleva varanto	Etäisyys ja ilmansuunta
4888	Saarenkangas	Isojoki	31.8.2029	400 000	13 km, koillinen
4656	Vaara	Isojoki	31.8.2035	93 257	12,5 km, Kaakko
4532	Paulamaa	Isojoki	30.8.2033	247 000	12 km, Etelä
3964	Honkasalo	Merikarvia	25.3.2029	80 000	15 km, Lounas
4836	Mikonkeidas	Kristiinankaupunki	28.1.2033	200 000	11 km, Lounas
4841	Mikonkeidas	Kristiinankaupunki	28.1.2033	142 071	11 km, Lounas
4661	Metsälä	Kristiinankaupunki	25.6.2025	42 000	7,5 km, Länsi
4427	Pakankylä Onnela	Kristiinankaupunki	3.5.2027	88 000	10,5 km, Länsi
4732	Ängsåsarna, Härkmeri	Kristiinankaupunki	5.6.2031	100 000	11,5 km, Luode
4935	Lapväärtin kallioalue	Kristiinankaupunki	6.3.2034	825 000	12 km, Luode
4752	Åsandan Koivisto	Kristiinankaupunki	18.12.2031	233 000	12 km, Luode
4934	Åsandan	Kristiinankaupunki	6.3.2034	150 000	12,5 km, Luode
4531	Rajamäenkylä	Kauhajoki	30.8.2033	89 662	12,5, Luode

4.3 Pohjavedet

Suunnittelualueella ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Kaikki suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet on esitetty kartalla (Kuva 4-9). Lähimmät pohjavesialueet ovat alueen itäpuolella noin 1 km etäisyydellä sijaitseva Ristikangas (1E luokka), alueen pohjoispuolella noin 1,5 km etäisyydellä sijaitseva Lakiakangas (2 luokka) ja alueen länsipuolella noin 1,5 km etäisyydellä sijaitseva Kärjenkoski (1 luokka). Ristikangas ja Kärjenkoski ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita ja Lakiakangas on vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue.



Kuva 4-9. Pohjavesialueet suunnittelualueen (hankealue) alueen läheisyydessä. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

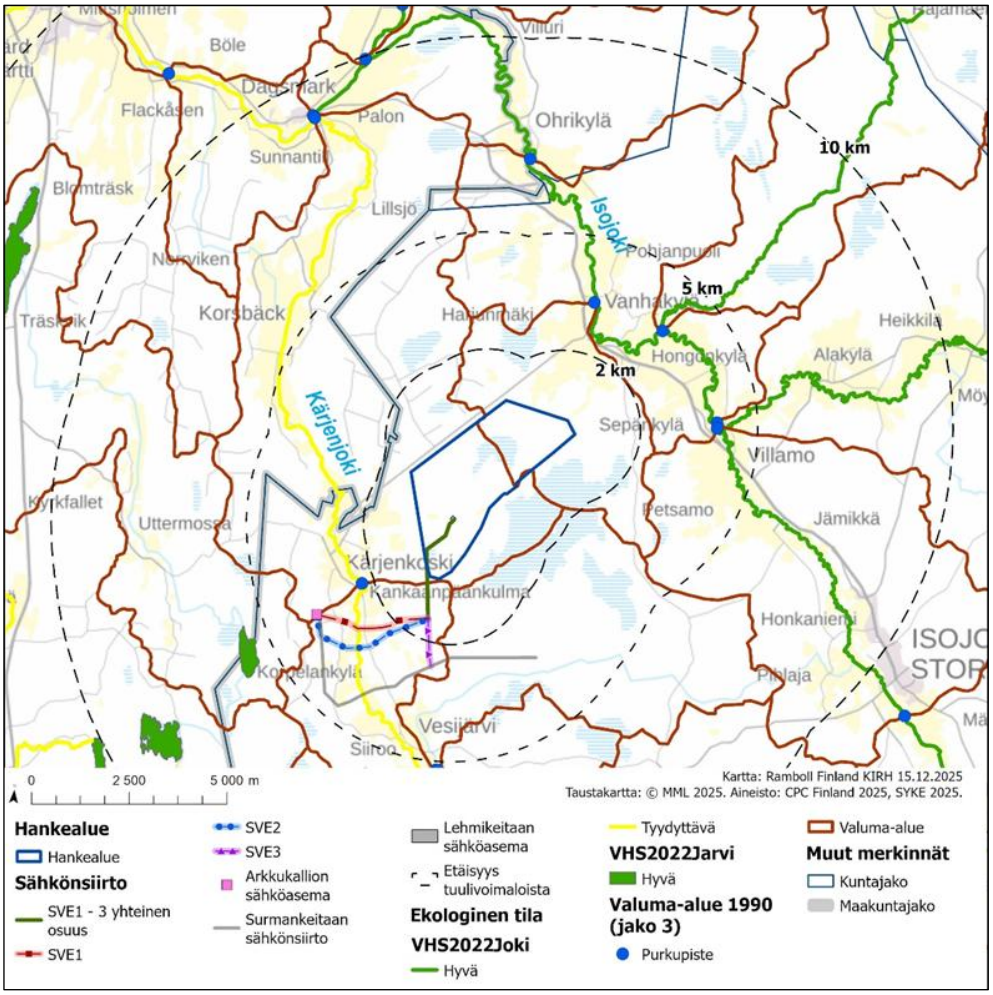
Suunnittelualueella ei tiettävästi sijaitse talousvesikaivoja tai lähteitä. Alueen koillisosassa sijaitsee vesilain 2. luvun 11§:n nojalla suojeltu noro (Liite 4). Suunnittelualueen maaperä koostuu suurelta osin turvekerrostumista, joilla pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä. Pohjaveden muodostumispotentiaali on melko alhainen, noin 50–100 mm/v (GTK 2025). Pohjaveden haavoittuvuus on suunnittelualueella pääosin keskinkertainen, mutta alueen kaakkoiskulmassa kohonnut (GTK 2025). Pohjaveden virtaussuunta on karttatarkastelun ja pinnanmuotojen perusteella Lehmikeitaan suoalueen länsipuolella lounaaseen ja itäpuolella koilliseen. Suunnittelualue sijaitsee veden jakajalla. Alueella ei sijaitse pohjaveden tutkimuspisteitä, eikä alueen pohjavesien tilasta ole tarkempaa tietoa.

4.4 Pintavedet

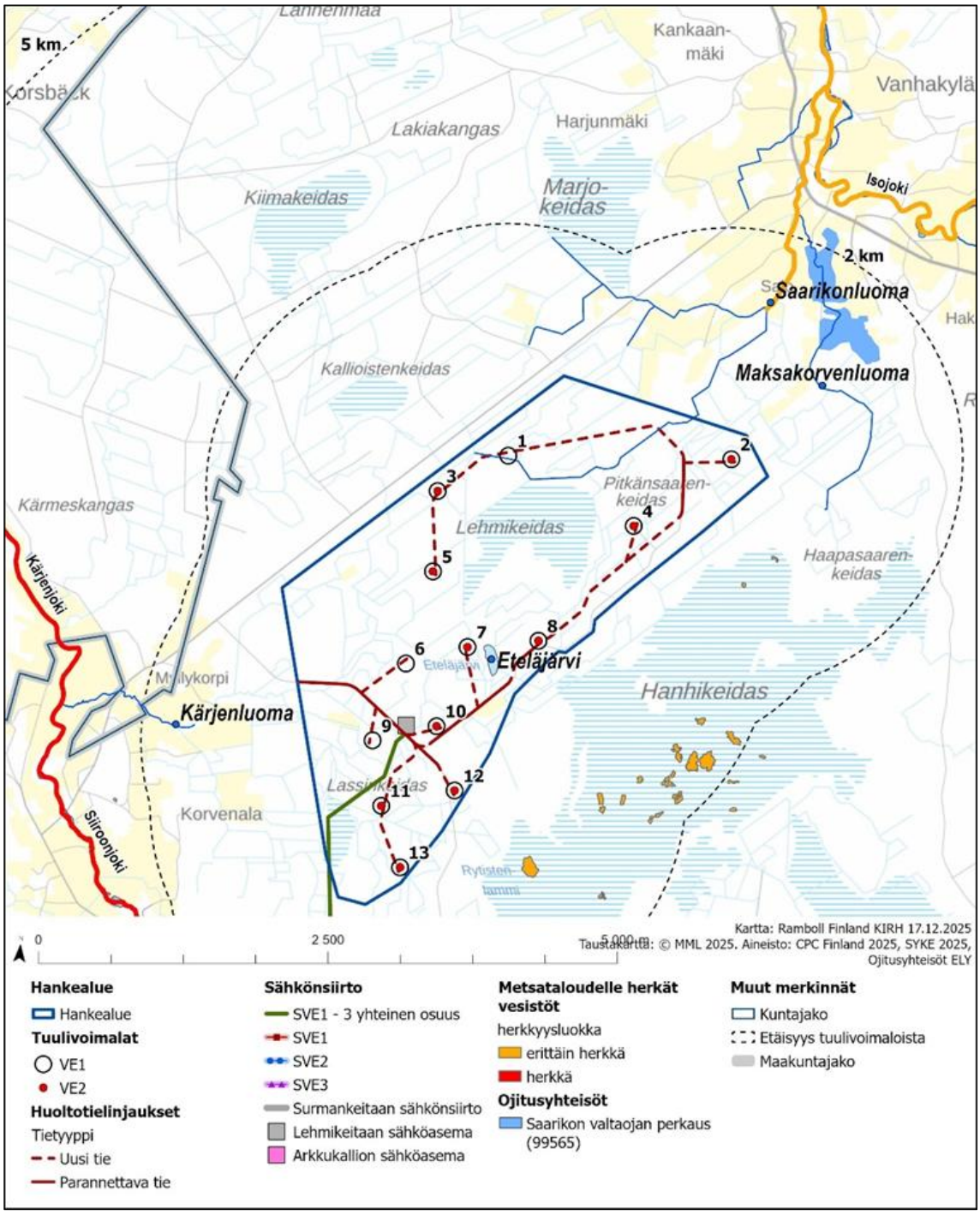
Suunnittelualue sijoittuu Lapväärtinjoen päävesistöalueelle (37) ja tarkemmin suunnittelualueen länsiosa sijoittuu 3. jakovaiheen (1990) välivaluma-alueille Kärjenjoen alaosa (37.061) sekä itäosan puolesta valuma-alueelle Saarikonluoma (37.024). Kärjenjoen alaosan valuma-alueella virtaussuunta suunnittelualueelta on lounaaseen kohti Kärjenluomaa ja edelleen Kärjenjokeen. Virtausmatka suunnitelluista rakentamispaikoista Kärjenjokeen on reilu 2,5 km. Saarikonluoman valuma-alueella vedet virtaavat suunnittelualueelta Maksakorvenluoman ja Saarikonluoman kautta Isojokeen. Virtausmatka suunnitelluista rakentamispaikoista Maksankorvenluomaan on noin 1,2 km ja

Saarikonluomaan vähimmillään noin 1,5 km. Isojokeen virtausmatkaa tulee jo reitistä riippuen 4-5 km, joten se ei kuulu kaavan vaikutusalueeseen.

Suunnittelualueesta yli puolet on ojitettua aluetta. Suunnittelualueella sijaitsee noin 2 ha kokoinen Eteläjärvi, joka ei kokonsa puolesta lukeudu vesilain 2 luvun 11 § suojelemiin kohteisiin. Suunnittelualueella ei sijaitse luokiteltuja vesistöjä eikä se sijaitse tulvariskialueella. Suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreitin lähistölle sijoittuvat luokitellut vesistöt on esitetty jäljempänä (Kuva 4-10). Suunnittelualueen nimetyt purot ja Saarikonluoman valuma-alueelle sijoittuva ojitusyhteisö on esitetty kartalla jäljempänä (Kuva 4-11). Suunnittelualueella sijaitsevat pintavesivaikutteiset luontotyypit on arvioitu jäljempänä osana kasvillisuus- ja luontotyyppiarviointia (Luku 10.7). Vaikutusalueella sijaitsevat, tässä arvioinnissa huomioidut, huomionarvoiset pintavedet on kuvattu jäljempänä (Taulukko 4-4). Kärjenluomasta ei ole saatavilla luotettavaa nykytilatietoa. Hertta-tietokannassa on purosta vedenlaatutietoja, mutta tuoreimmatkin ovat 90-luvun loppupuolelta eivätkä kerro enää vedenlaadun nykytilasta. Myös Saarikonluomasta Hertasta löytyy vain 90-luvun lopun vedenlaatutietoa. PUROHELMI-aineiston mukaan Kärjenluoman luonnontilaisuus on heikentynyt, joskin arvio on epätarkka. Maksakorvenluoman ja Saarikonluoman tilat on arvioitu voimakkaasti heikentyneeksi.



Kuva 4-10. Suunnittelualueen (hankealue) ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa valuma-alueisiin, niiden purkupisteisiin ja ekologisesti luokiteltuihin vesistöihin.



Kuva 4-11. Suunnittelualueen (hankealueen) sijainti suhteessa lähialueen vesistöihin ja Saarikonluoman ojitusyhteisöön. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Taulukko 4-4. Kaavan vaikutusalueella sijaitsevat huomionarvoiset pintavedet.

	Kärjenjoki	Kärjenluoma	Saarikonluoma	Kärjenjoki
Tunnus	37.061_a01	-	-	-
Tyyppi	Keskisuuret			Tyyppi
3. jakovaiheen valuma-alue	37.061	37.061	37.024	37.024
Koko: järven pinta-ala hehtaaria, joen pituus kilometriä	26 km	-	-	-
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi	-	-	-
Ekologinen tila	Tyydyttävä	-	-	-
Biologinen tila	Tyydyttävä	-	-	-
Fysikaalis-kemiallinen	Tyydyttävä	-	-	-
Kokonaisfosfori	61,57 µg/l	-	-	-
Kokonaistyppi	928,86 µg/l	-	-	-
Kiintoaine	10,86 mg/l	-	-	-
Hydrologia-morfologia	Hyvä	-	-	-
Tavoite hyvän tilan saavuttamiseksi	2027	-	-	-
Paineet/riskit tilan muutokselle	Muista maankäyttömuodoista oleva ravinne- ja humuskuormitus sekä prioriteettiaineet, tulvasuojelusta ja esteistä johtuvat muutokset sekä kemiallinen kuormitus ja happamoituminen	-	-	-
Metsätalouden herkät vesistöaineisto	Herkkä, lohikalakanta, vaikutusalueella toimiessa eri-	-	Erittäin herkkä, lohikalakanta, vaikutusalueella toimiessa eri-	-

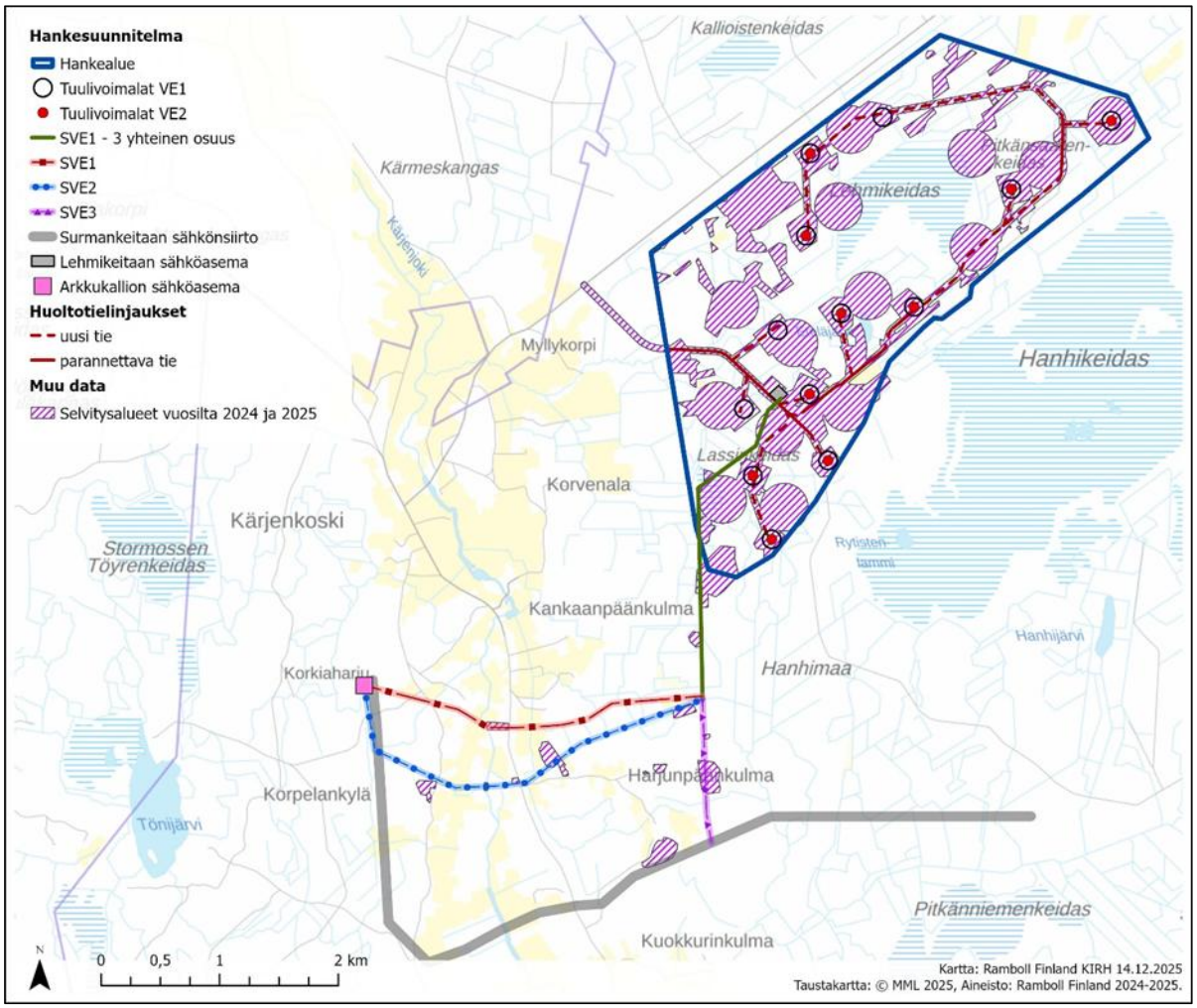
	tyishuomio vesiensuojelun tehostamiseen		tyishuomio vesiensuojelun tehostamiseen, jo suunnitteluvaiheessa tulee huomioida Tapion metsänhoidon suositukset	
PUROHELMI-aineisto		Luonnontilaisuus heikentynyt	Luonnontilaisuus voimakkaasti heikentynyt	Luonnontilaisuus voimakkaasti heikentynyt

4.5 Kasvillisuus ja luontotyypit

Suunnittelualueelle ja Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelle tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, joiden maastotyöt toteutettiin yhteensä 14 henkilötyöpäivän aikana kesinä 2024 ja 2025 (Liite 4 ja liite 6ab). Kaavan vaikutusalueella sijaitsevan Lehmikeitaan suoalueen nykytila kuvataan Autio ym. 2013 mukaisesti.

Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina käytettiin myös ilmakuvia- sekä peruskarttatarkastelua, Suomen Metsäkeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja erityisen tärkeistä elinympäristöistä ja Etelä-Pohjanamaan maakuntakaavaa vuodelle 2050. Suomen Lajitietokeskuksen havainnot uhanalaista lajeista ja Etelä-Pohjanmaan suoselvityshankkeen (Autio ym. 2013) aineistot huomioitiin tehdyissä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä sekä selvitysalueiden rajauksissa. Etelä-Pohjanmaan suoselvityshanke sisältää Lehmikeitaan suoalueen.

Arvioinnissa keskityttiin huomionarvoisiin luontokohteisiin ja suojelullisesti tai muutoin merkittävään kasvilajistoon kohdistuviin vaikutuksiin. Huomionarvoiset havainnot luokiteltiin Mäkelän ja Salon (2024) oppaan mukaisesti neljään arvoluokkaan.



Kuva 4-12. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksien selvitysalueet vuosina 2024 ja 2025. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Suunnittelualue sijoittuu keskiboreaalisella kasvillisuusvyöhykkeellä Pohjanmaan lohkoon (3a) ja alueen suot kuuluvat kilpikeitaiden pääjakoon ja Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kilpikeitaisiin (1c). Puusto on kuusi- tai mäntyvaltaista, keskimäärin alle 60-vuotiasta ja usein jopa nuorta kasvatusmetsää tai alle 20-vuotiasta taimikkoa. Varttuneempia metsäkuvioita esiintyy paikoitellen, mutta vanhaa metsää suunnittelualueella ei esiinny. Suunnittelualueen vallitseva luontotyyppi on tuore mustikkatyypin kangas. Suunnittelualueella esiintyy lisäksi muitakin kangasmetsätyyppejä, kuten puolukkatyypin kuivahkoa kangasta, lehtomaista käenkaali-mustikkatyypin kangasta sekä turvekankaiksi muuntuneita ojitusalueita, jotka ovat enimmäkseen varpu-, mustikkaturvekankaita. Kosteammat korpipainanteet kangasmetsäkuvioiden yhteydessä ovat läpi suunnittelualueen yleisiä. suunnittelualueella näkyy ihmistoiminnan vaikutus vahvasti. Metsätaloustoimien myötä alueella on tehty paljon ojituksia, harvennushakkuita ja joitakin vuosia aiemmin myös avohakkuita.

Suunnittelualueelta havaittiin viisi huomionarvoista luontotyyppikohdetta, joihin kuuluvat yksi noro, yksi puroympäristö ja kolme suoaluetta (Taulukko 4-5, Kuva 4-12). Suunnittelualueella ei sijaitse

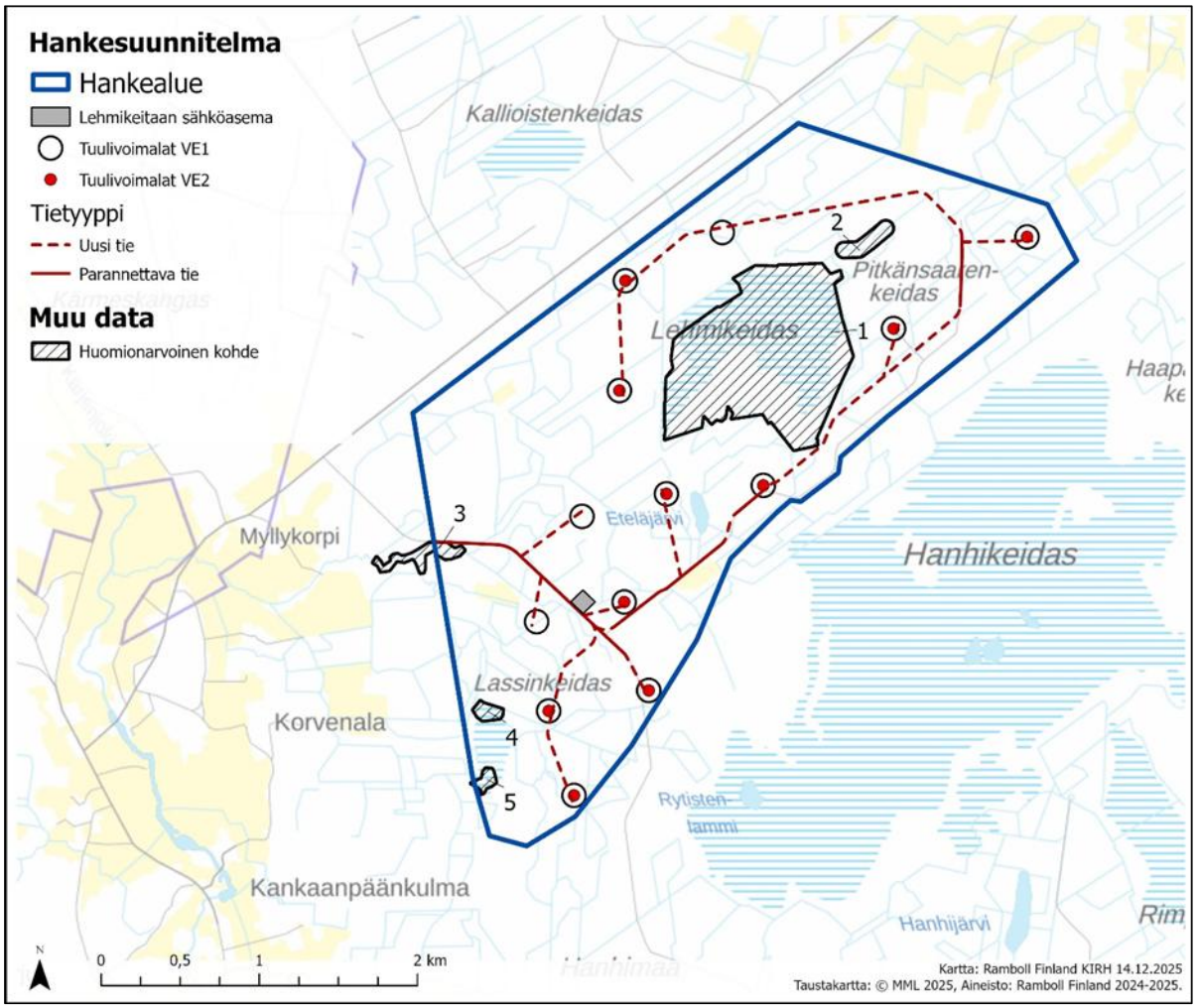
metsälakikohteita (tarkastettu 4.9.2025), eikä luontoselvityksissä havaittu huomionarvoisia kasvilajeja.

Suunnittelualue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 mukaiselle Hanhikeitaan lumo-alueelle, joka on keskeinen osa maakunnan ekologista verkostoa. Kaavamerkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan luonnonympäristön pirstoutumista tulee välttää. Lumo-alue sijaitsee laajalla ja yhtenäisellä metsä- ja suoalueella, ja siellä korostuvat suoluonnon arvot (Etelä-Pohjanmaan liitto 2024 a, b, c). Suunnittelualue sijoittuu sellaiseen osaan lumo-aluetta, joka on karttatarkastelun perusteella pääosin metsätalouskäytössä. Kasvatusmetsän puuston kehitysluokka vaihtelee taimikosta uudistuskypsään (Metsävarakeskus 2025b, tarkastettu 5.9.2025). Lumo-alueella on myös kaksi huomionarvoista kohdetta, jotka sijoittuvat suunnittelualueelle (Taulukko 4 7, kohde 1 Lehmikeitaan suoalue ja kohde 2 noro, havumetsävyöhykkeen norot). Nykytilassa lumo-alueella sijaitsee toiminnassa olevan tuulivoimapuiston (Lakiakangas 3) kahdeksan voimalaa huoltoteineen (Kuva 4-14).

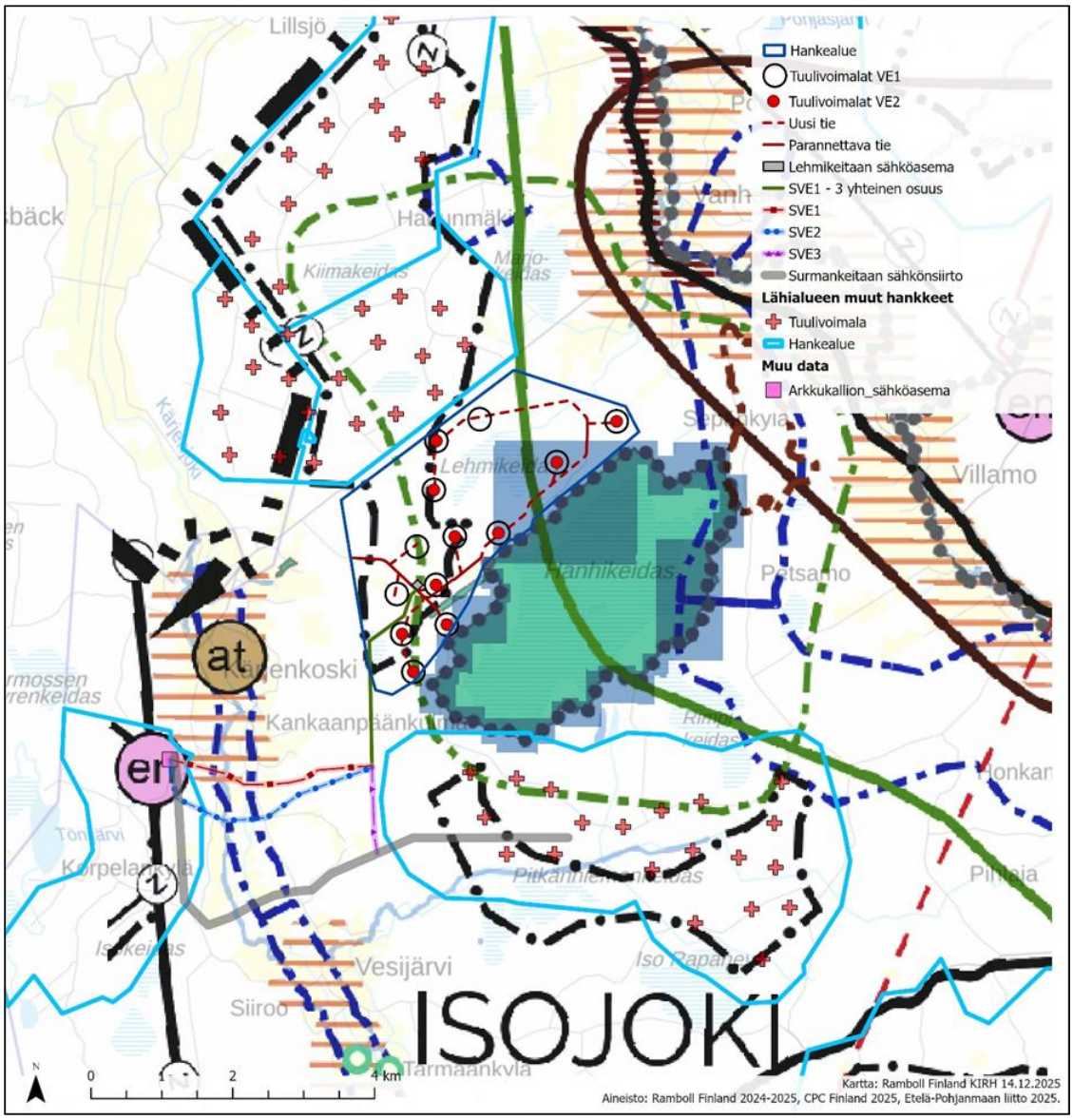
Voimalapaikkojen ja huoltotielinjauksen luontotyyppikuvaukset esitetään liitteessä 4a.

Taulukko 4-5. Suunnittelualueella havaitut huomionarvoiset luontotyypit liitteen 4a mukaisesti. Arvoluokittelu on Mäkelä ja Salo 2024 mukainen. Uhanalaisuus: koko Suomessa / Etelä-Suomessa: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = säilyvä, DD = puutteellisesti tunnetut (Kontula ym. 2018).

Kohde	Kuvaus	Uhanalaisuus	Arvoluokka
1	Lehmikeitaan suoalue. Yhdistelmäsuotyyppi, keidassuo. Useista suoluontotyypeistä koostuva suokokonaisuus.	Suokokonaisuudessa esiintyvien suoluontotyyppien uhanalaisuus LC, NT, EN.	3
2	Noro, havumetsävyöhykkeen norot. Luonnontilaisen kaltainen, mahdollisesti kausikuiva.	DD / DD, uoma vesilain mukainen suojelu vesiluontotyyppi, norouoman välitön lähiympäristö soveltuu metsälain 10 § kohteeksi (purojen välittömät lähiympäristöt)	1
3	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat, vesilain 3 luvun mukainen puro. Liitteessä 4a kuvio 1.	Lehtomainen kangas (NT / NT)	4
4	Avosuo. Lyhytkorsikalvakkaräme. Liitteessä 4a kuvio 2.	NT / NT	3
5	Avosuo. Lyhytkorsikalvakkaräme. Liitteessä 4a kuvio 2.	NT / NT	3



Kuva 4-13. Huomionarvoisten luontotyyppien sijainti suunnittelualueella (hankealue). Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.



Kuva 4-14. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 mukainen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (Hanhikeitaan alue, vihreä katkoviiva). Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

4.6 Linnusto

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen suunnittelualueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastoselvitysten avulla. Alueen linnuston nykytilan selvittämiseksi osayleiskaavan suunnittelualueelle ja Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen alueelle tehtiin pesimälinnusto-, pöllö-, päiväpetolintu-, kaakkuri- ja metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset sekä syys- ja kevätmuutonseurannat vuosina 2024–2025. Selvityksistä on laadittu kaavaselostuksen liitteeksi (liitteet 5b, 6b ja 7ab) erilliset raportit, joissa raportoidaan tarkemmin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. Osa raporteista tai niiden liitteistä on suojelullisista syistä vain viranomaiskäyttöön.

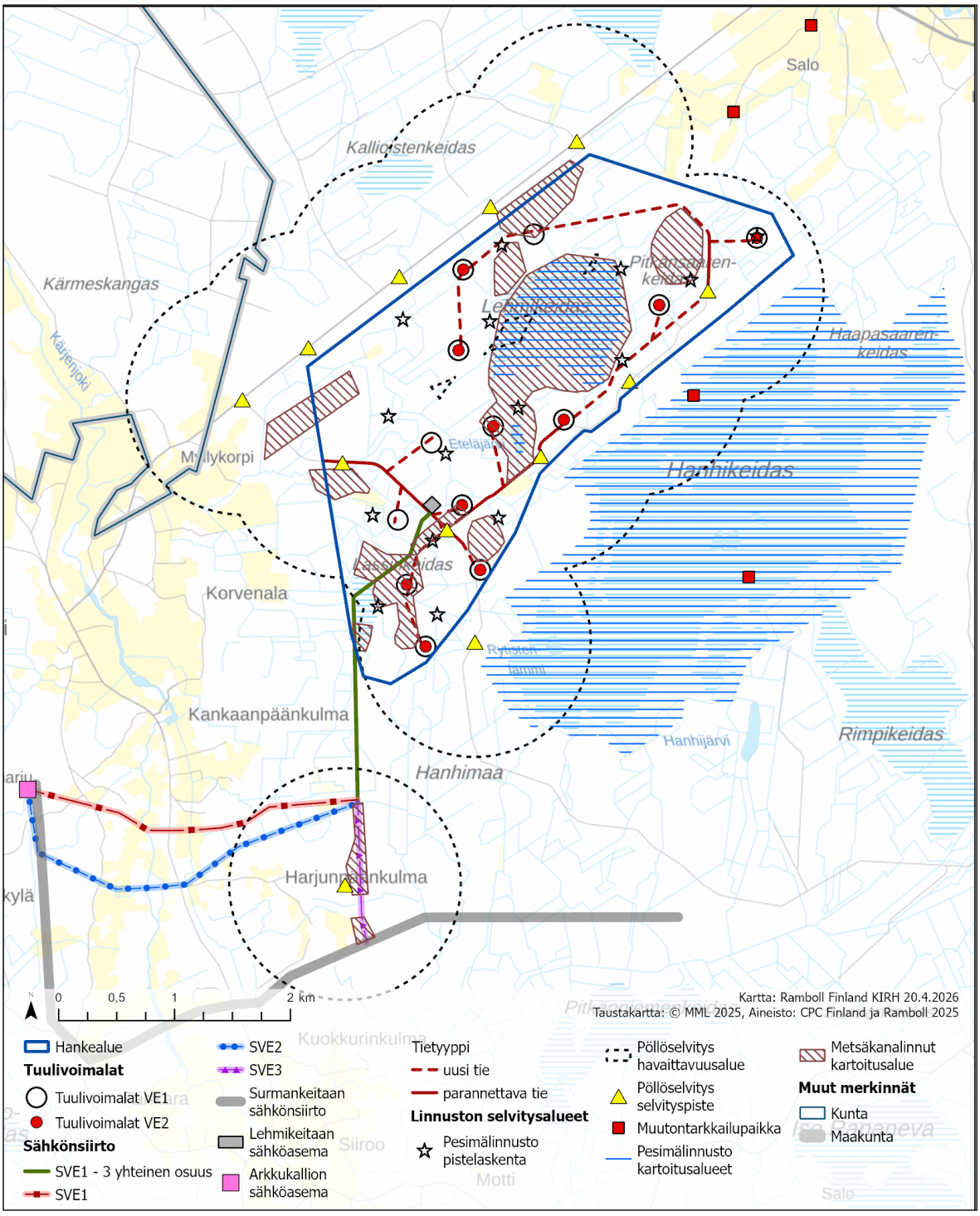
Selvitysten ja arvioinnin lähtötiedoiksi hankittiin suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot sekä havainnot muista huomionarvoisista pesimälajeista (uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit ja Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajit (EVA)) sekä Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä (Lajitietokeskus 2025). Suurten petolintujen (maa- ja merikotka sekä sääksi) pesätiedot pyydettiin noin 15 km säteeltä suunnittelualueesta ja muiden huomionarvoisten lajien osalta noin 5 km säteeltä. Sääksisäätiöltä (Lokki 2025) kysyttiin erikseen tarkempia tietoa Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen ja kaavan vaikutusalueelle sijoittuvista sääksen ja merikotkan pesistä. Lisäksi tarkasteltiin suunnittelualueen sijoittumista suhteessa tärkeiksi luokiteltuihin lintualueisiin (IBA, FINIBA ja MAALI).

Muuttolintujen osalta suunnittelualueen sijaintia verrattiin tiedossa olevien valtakunnallisten lintujen päämuuttoreitteihin (Lehtiniemi ja Toivanen 2023) sekä lähimpien tärkeäksi luokiteltujen levähdysalueiden (MAALI, FINIBA ja IBA) sijainteihin.

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen ja kaavan pesimälinnustoon liittyvät selvitykset toteutettiin vuoden 2024 touko–heinäkuussa ja 2025 maalis–heinäkuussa. Alueen kevätmuuttoa seurattiin vuoden 2025 maalis–toukokuussa ja syysmuuttoa syys–lokakuussa (Taulukko 4-6). Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-15) on esitetty pesimälinnustoselvityksen (2024), metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksen (2025) ja pöllöselvityksen (2025) selvitysalueet sekä muutontarkkailupaikat (2025). 2025

Taulukko 4-6. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeeseen tehdyt linnustoselvitykset.

Menetelmä	Ajanjakso	Kuvaus
Pesimälinnustoselvitys	28.–29.5., 7.6. ja 13.–14.6.2024 (yht. 5 pvä)	Suunnittelualueen pesimälinnusto pistelaskenta ja kartoituslaskennat
Hanhikeitaan pesimälinnustoselvitys	5.–6.6.2024 (2 pvä)	Hanhikeitaan Natura-alueella pesimälinnuston kartoituslaskenta
Päiväpetolintuselvitys	7.6. ja 4.–5.7.2024 (3 pvä)	Petolintujen lentoseuranta ja pesätarkastus. Kohdennettu hankkeen vaikutusalueelle ja Hanhikeitaan Natura-alueelle. Hankkeen vaikutusalueella tiedossa olevien suurten petolintujen pesien tarkistus.
Pöllöselvitys	13.3.2025 ja 13.4.2025 (2 päivää)	Kaksi kuuntelukierrosta. Selvitys kohdennettiin suunnittelualueelle ja sähkönsiirtoreitille SVE3.
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	12.–13.4.2025 ja 29.–30.4.2025 (4 pvä)	Kaksi käyntikierrosta. Selvitys kohdennettiin suunnittelualueelle ja sähkönsiirtoreitille SVE3.
Kaakkuriselvitys	14.–16.7.2025	Pesimälampien tarkistus ja lentoseuranta Hanhikeitaan Natura-alueella.
Petolintujen pesätarkistus	26.6.2025 (1 pvä)	Hankkeen vaikutusalueella tiedossa olevien suurten petolintujen pesien tarkistus.
Kevätmuutto	19.3.–7.5.2025 (12 pvä)	Yhteensä 59 tuntia
Syysmuutto	4.9.–11.10.2025 (15 pvä)	Yhteensä 81,5 tuntia



Kuva 4-15. Vuosien 2024 ja 2025 linnustoselvitysalueet, pois lukien petolintuselvitykset. Petolintuselvitysten selvityspaikat on esitetty vain viranomaisliitteessä. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

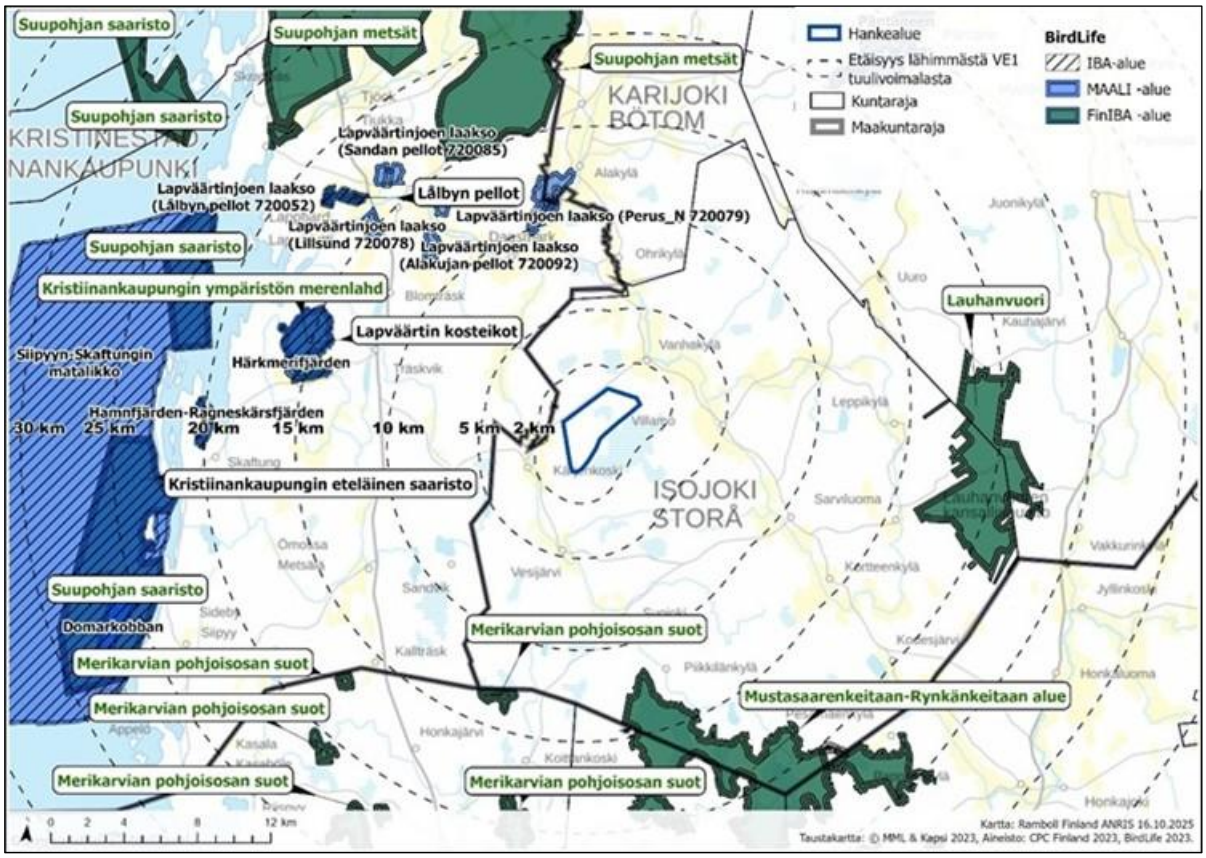
4.6.1 Tärkeäksi luokitellut linnustoalueet

Lehmikeitaan suunnittelualue ei sijoitu tärkeäksi luokitellulle lintualueelle (IBA, FINIBA tai MAALI) tai niiden välittömään läheisyyteen (Kuva 4-16). Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue Kristiinankaupungin pellot ja kosteikot (Lapväärtin kosteikot, IBA, FI047) sijaitsee noin 13 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta länteen. Kristiinankaupungin pellot ja kosteikot -tietolomakkeen (BirdLife International 2025) mukaan alue toimii tärkeänä levähdysalueena hanhille ja joutsenille niiden päämuuttoreitillä. Alue on luokiteltu lisäksi kansallisesti (Kristiinankaupungin ympäristön merenlahdet, FINIBA 720068) sekä maakunnallisesti tärkeäksi (Härkmerifjärden, MAALI 720008) lintualueeksi ja alue kuuluu Natura-verkostoon (FI0800112 Lapväärtin kosteikot SAC/SPA). Lapväärtin kosteikkojen Natura-alueen suojeluperusteena on lintulajeja.

Lähin kansallisesti tärkeä lintualue Mustasaarenkaitaan–Rynkänkeitaan alue (FINIBA 120069) sijaitsee noin 11 kilometrin päässä suunnittelualueen eteläpuolella. Alue on laaja, vierekkäisten keidassoiden ryhmä Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan rajamailla. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA-raportin (Leivo ym. 2002) mukaan alue on pikkukuoville tärkeä pesimisalue Etelä-Suomessa, ja alueen suot toimivat lintujen merkittävänä kerääntymisalueena.

Lisäksi suunnittelualueen luoteispuolella noin 9–19 kilometrin päässä sijaitsee useammasta osa-alueesta koostuva maakunnallisesti tärkeä Lapväärtinjoen laakso (MAALI 720086). Suupohjan MAALI-raportin (Ellermaa 2023) mukaan Lapväärtinjoen laakso on Lapväärtinjoen alankoa seuraava peltojen ketju, joka käsittää yhteensä kuusi osa-aluetta. Näistä lähin Alakujan pellot sijaitsee noin yhdeksän kilometrin päässä suunnittelualueesta pohjoiseen–koilliseen. Lähekkäiset peltoaukeat muodostavat kokonaisuuden, jota erityisesti joutsenet ja hanhet käyttävät muuttoaikoina. Hanhet ja joutsenet liikkuvat isoina parvina osa-alueiden sekä merialueen nukkumispaikkojen välillä. Lålbyn peltojen osa-alue noin 12 kilometrin päässä suunnittelualueesta luoteeseen, on luokiteltu lisäksi kansainvälisesti (IBA, FI048) ja kansallisesti (FINIBA 720052) tärkeäksi lintualueeksi.

Suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsee Hanhikeitaan Natura-alue (FI0800026 SAC/SPA), jonka suojeluperusteena on lintulajeja (pysyviä, pesiviä ja levähtäviä). Hanhikeidas on valtakunnallisesti merkittävä keidassuo. Hanhikeitaan pesimälajistoon kuuluvat mm. kaakkuri, laulujoutsen, isokuovi, punajalkaviklo, kapustarinta ja liro (Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys 2023).



Kuva 4-16. Suunnittelualueen (hankealue) ympäristöön sijoittuvat kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeäksi luokitellut linnustoalueet.

4.6.2 Pesimälinnusto

Suunnittelualueelle kohdennetussa pesimälinnustoselvityksessä havaittiin alueelle tyypillistä metsä- ja suolinnustoa. Suunnittelualueen lintutiheys on yleispiirteiltään alueelle tyypillisen lintutiheyden luokkaa tai hieman pienempi. Selvityksessä sekä suunnitelluilla voimalapaikoilla että niiden väliin asettuvilla alueilla havaittiin yksittäisiä huomionarvoisia lintulajeja, jotka ovat kuitenkin Suomessa varsin yleisesti tavattavia. Pesimälinnustolliselta arvoltaan korostunein alue suunnittelualueella todettiin olevan Lehmikeitaan suoalue, jossa tavattiin useita huomionarvoisia (mm. liro, kapustarinta, punajalkaviklo, pikkukuovi) lintulajeja.

Petolinnuista suunnittelualueen ympäristössä havaittiin hiirihaukka, mehiläishaukka, varpushaukka ampuhaukka ja sensitiivinen petolintulaji. Hiirihaukan, mehiläishaukan tai varpushaukan pesiä ei löydetty, mutta lentohavainnot ja käyttäytyminen viittaava siihen, että näiden pesimäpiirit sijaitsevat todennäköisesti suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Ampuhaukan pesä löytyi suunnittelualueen ulkopuolelta vanhasta variksen pesästä.

Osayleiskaavan ja Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueella on tiedossa vanha sääksen pesimäalueita sekä merikotkan vanha pesä. Vuosien 2024 ja 2025 petolintuselvityksissä tunnetuilla sääksien pesimäalueilla ei todettu pesintöjä vanhoissa pesissä tai alueelta löydetty muita uusia

pesiä. Yhdellä tunnetuista alueista sääksen pesä todettiin pudonneeksi vuonna 2024 eikä siinä havaittu korjailuja tai alueelta uutta pesää vuoden 2025 selvityksessä. Toisella sääksen pesimäalueelta havaittiin kolme sääksen pesää (tekopesiä), mutta ne eivät olleet asuttuja vuonna 2024 tai 2025 (vanha pesä pudonnut ja kaksi tekopesää ei ole rakennettu).

Syysmuutonseurannan yhteydessä Hanhikeitaalla havaittiin useampana päivänä paikallisen oloinen aikuinen ja nuori merikotka. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueella on tiedossa vanha merikotkan pesäpaikka (asuttu 2017–2020), mutta pesäpuu on todettu (Lokki 2025) kaatuneeksi vuonna 2024. Alueelta 15 km säteellä) ei ole muita tunnettuja merikotkan pesiä (Lajitietokeskus 2025). Hankkeen petolintuselvityksissä merikotkasta ei tehty havaintoja.

Syysmuutonseurannassa havaittiin kerran myös paikallisen oloinen aikuinen maakotka Hankikeitaalla. Suomen Lajitietokeskuksen aineiston (2025) mukaan Lehmikeitaan suunnittelualueesta 15 km säteellä ei ole tiedossa maakotkan pesää eikä siten Lehmikeitaan suunnittelualue sijoitu maakotkareviirille. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen linnustoselvityksissä maakotkasta ei ole tehty muita havaintoja, mm. pesintäaikaisia. Syysmuutonseurannassa havaittu maakotkahavainto arvioidaan siten koskeneen todennäköisesti muuttavaa tai muuten kauempaa tullutta maakotkaa.

Hankkeen vaikutusalueella tiedossa sensitiivisen petolintulajin pesimäalue, jossa on kaksi käytössä olevaa pesää (tekopesä). Molemmissa pesissä on havaittu rakentelua vuosina 2024 ja 2025, mutta varsinaista pesintää kummassakaan niissä ei ole ollut vielä vuoteen 2025 mennessä. Kyseiseen lajiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty suojelullisista syistä vain erillisessä viranomaisliitteessä (Liite 7b).

4.6.3 Muuttolinnusto

Lehmikeitaan suunnittelualue sijaitsee kurjen ja (taiga-)metsähanhen kevät- ja syysmuuttoreitillä. Lisäksi keväällä merikotkalla, laulujoutsenella ja piekanalla sekä syksyllä merikotkalla, sepelkyyhkyllä, variksella ja naakalla kulkee päämuuttoreitti suunnittelualueen länsipuolella seuraten rannikkolinjaa. (Lehtiniemi ja Toivanen 2023)

Vuoden 2025 kevään ja syksyn muutonseurannoissa havaittiin yhteensä 21 muuttavaksi tulkittua huomionarvoista lintulajia, pois lukien varpuslinnut (8 lajia). Vuoden 2025 kevään ja syksyn muutonseurannoissa havaittiin muuttoreitteihin suhteessa vain vähäinen määrä metsähanhia. Metsähanhia (tai harmaahanhilaji) havaittiin keväällä 708 yksilöä ja syksyllä 288 yksilöä. Keväällä suurin osa (67 %) hanhista muutti riskikorkeuden alapuolella (0–100 m), mutta syksyllä taas suurin osa (67 %) riskikorkeudella (100–300 m).

Kurkien vähäisempi määrä (keväällä 374 ja syksyllä 1 838 yksilöä) johtuu pääosin siitä, ettei kurkien vuoden 2025 kevään (16.4. Länsi-Suomi) tai syksyn (19.9. ja 23.9.) päämuuttopäivinä ollut havainnointia. Tämän vuoksi suuri määrä kurkia on saattanut jäädä näkemättä sekä keväällä että syksyllä 2025. Tämä luo epävarmuutta suunnittelualueen ympäristön merkityksestä kurjelle. Syksyllä kuitenkin havaittiin vielä kurkien viimeinen muuttoaalto (10.–11.10.2025, yht. 1 374 yksilöä), jolloin suurin osa kurjista havaittiin muuttavan useamman kilometrin päässä suunnittelualueen länsipuolella ja korkealla riskikorkeuden (100–300 m) yläpuolella. Havaintojen ja karttatarkastelun perusteella kurkien arvioidaan muuttaneen alueen länsipuolella sijaitsevan Kärjenjoen ja Valtatie 8 sekä itäpuolella sijaitsevan Isojoen ohjaamina. Epävarmuudesta huolimatta kurkien lisäselvitykselle ei arvioida olevan tarvetta. Kurkien ei ole todettu olevan herkkiä törmäämään voimaloihin.

Vuoden 2025 kevään ja syksyn muutonseurannoissa ei havaittu merkittävää muuttoa muidenkaan lajien osalta. Hanhien ja kurkien lisäksi muidenkin isokokoisten lajien muuttoa, kuten laulujoutsenten tai päiväpetolintujen muuttoa havaittiin vain vähäinen tai korkeintaan kohtalainen määrä. Petolintuja havaittiin muuttavan keväällä 50 yksilöä ja syksyllä 74 yksilöä. Runsaimpina lajeina olivat keväällä piekana (13 yksilöä) ja syksyllä varpushaukka (30 yksilöä) sekä keväällä että syksyllä sinisuohaukka (13/9 yksilöä) ja merikotka (11/8 yksilöä). Harvalukuisimmista petolinnuista havaittiin syksyllä arosuohaukka ja hiiripöllö. Joutsenia havaittiin muuttavan keväällä 35 yksilöä ja syksyllä kahdeksan yksilöä. Keväällä tai syksyllä ei havaittu vesilintumuuttoa muutamaa isokoskeloa lukuun ottamatta. Kahlaajista kapustarintoja havaittiin keväällä noin 300 yksilöä, mutta havainnot koskivat pääosin suunnittelualueen ulkopuolisille pelloille kerääntyneitä parvia. Suokukkoja havaittiin keväällä yhteensä 20 yksilöä.

Suunnittelualueelle tai sen ympäristöön ei havaittu kerääntyvän merkittävästi muuttavia lintuja. Suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsevalle Hanhikeitaalle havaittiin kerääntyvän vähäinen määrä laulujoutsenia (korkeintaan 21 yksilöä syksyllä 2025) sekä muutolta levähtäviä/saalistamaan jääneitä päiväpetolintuja. Hanhikeitaan alueella havaittiin myös paikalliseksi määritettyjä petolintuja kuten varpushaukkoja, jalohaukkoja (tuuli-, nuoli- ja ampuhaukka), merikotkia ja maakotka. Hanhikeitaalla havaitun aikuisen maakotkan lisäksi syysmuutonseurannassa havaittiin myös nuoren maakotkan liikkuvan yhtenä havaintopäivänä (Vanhakylän tarkkailupaikka) suunnittelualueella Lehmikeitaan ympäristössä sekä käyden todennäköisesti myös toiminnassa olevan Lakiankankaan suunnittelualueella lentäen riskikorkeudella (100–300 m) kahden voimalan välistä (500 m).

Lehmikeitaan luoteispuolelle sijoittuvien Lakiankankaan ja Lappfjärdin (tuotannossa) tuulivoimahankkeissa tehdyissä muutonseurannoissa (FCG 2013) havaittiin vuoden 2011 syysmuutonseurannoissa kurkia noin 12 800 yksilöä ja keväällä 2012 noin 2 100 yksilöä. Metsähanhia havaittiin syksyllä noin 900 yksilöä ja keväällä 2 600 yksilöä. Raportin mukaan suurin osa kurkien ja metsähanhien muutosta havaittiin Valtatie 8 länsipuolella lähempänä rannikkoa. Hankkeen muutonseurantojen (kolme muutontarkkailupaikkaa) ja yleistietämyksen mukaan muuttomäärät kasvavat Suupohjan alueella, kuten muuallakin Länsi-Suomessa rannikkoa kohti mentäessä. (FCG 2013)

Lehmikeitaan suunnittelualueen kaakkoispuolelle suunnitellun Surmankeitaan tuulivoimahankkeessa vuonna 2021 tehdyissä muutonseurannoissa (FCG 2024b) havaittiin sen sijaan vain vähän muuttoa. Mm. kurkia havaittiin keväällä muuttavan noin 630 yksilöä ja syksyllä noin 1 200 sekä metsähanhia keväällä noin 400 ja syksyllä noin 300 yksilöä. Surmankeitaan hankkeen muutonseurantaa tehtiin samoilla paikoilla kuin Lehmikeitaan seurannassa, eli Hanhikeitaalta ja Vanhakylän pelloilta. Muutonseurannoissa ei havaittu alueen soilla levähtäviä lintuja muutamaa kurkiyksilöä lukuun ottamatta. (FCG 2024b)

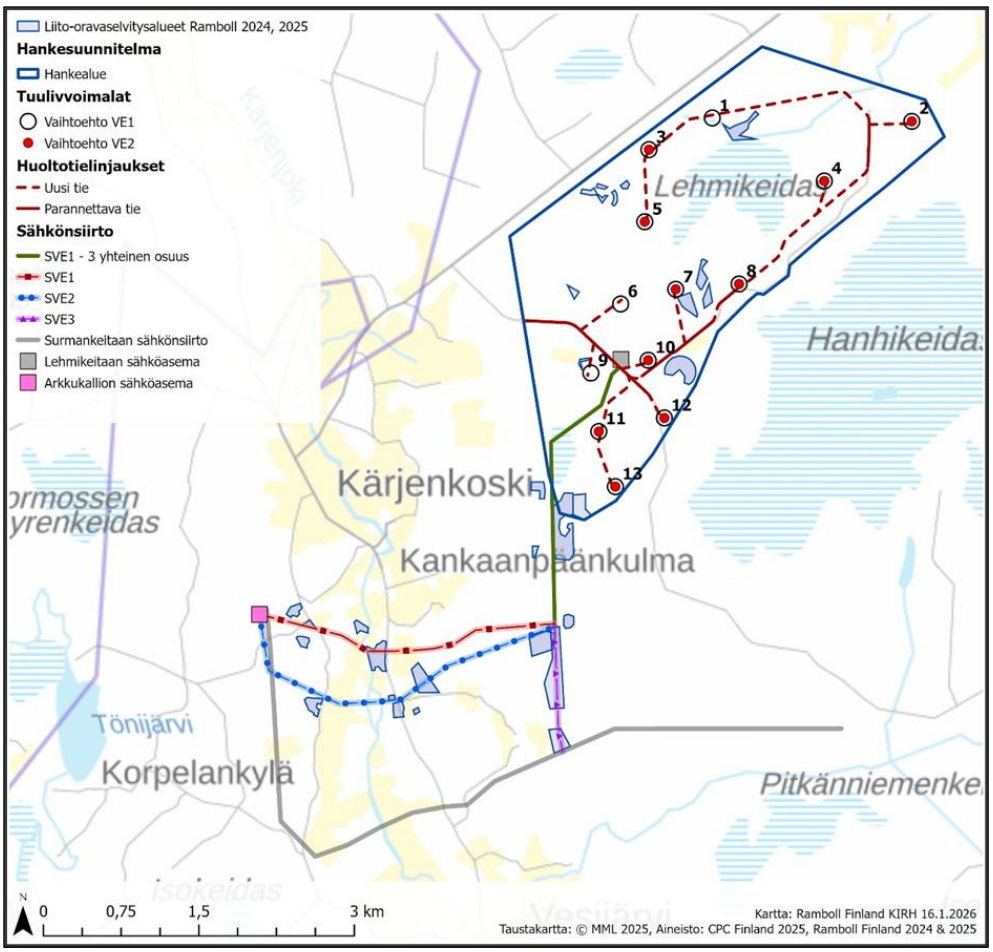
4.7 Luontodirektiiviliitteen iv(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

4.7.1 Liito-orava

Liito-orava on uhanalainen laji (vaarantunut VU). Se on luontodirektiivin liitteen IV (a) mukainen laji sekä luonnonsuojelulain mukainen rauhoitettu ja tiukkaa suojelua edellyttävä laji. (YM 2025) Lajille tyypillistä elinympäristöä on varttunut sekametsä, jossa on koivuja, leppiä ja erityisesti haapoja (käyttää ravintona ja pesäpuuna) sekä kuusia (antavat suojaa ja ravinnon varastointipaikkoja). Metsässä tulee olla pesimiseen sopivia kolopuita tai vanhoja oravanpesiä. On tärkeää, että metsiköstä on puiden muodostama kulkuyhteys muihin metsäalueisiin. Uroksen elinpiiri noin olla

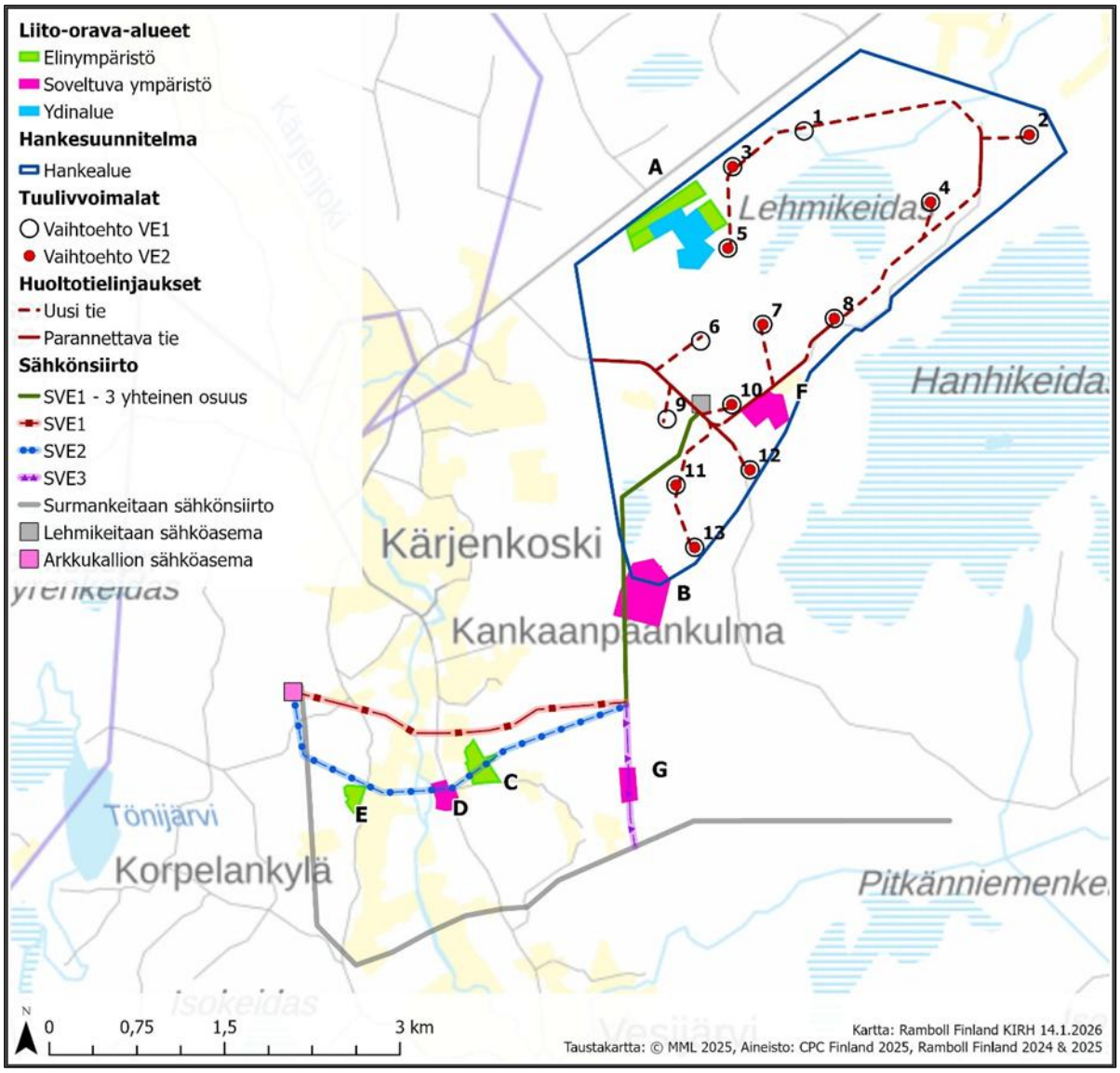
yli 100 ha ja naaraan 3–10 ha. Elinpiirit voivat koostua useista metsäalueista. (Nieminen ja Ahola 2017) Liito-oravan liitoluku on 1:3. Liitoluku kuvaa liito-oravan liidon pituutta: se voi liitää 10 m korkeasta puusta 30 m etäisyydelle. (Metsäkeskus 2023) Lajille haitallisia muutoksia aiheuttaa metsätaloustoimet, koska metsien hakkuut pirstovat elinalueita ja kulkuyhteyksiä, muuttavat metsien rakennetta sekä hävittävät vanhoja kolopuita (YM 2025).

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen vaikutusalueille tehtiin **liito-oravaselvitys**, jonka lähtötietona käytettiin muun muassa Suomen Lajitietokeskuksen aineistoa (liite 4 ja 6ab). Liito-oravaselvityksessä paikkatietoaineistojen avulla tunnistettiin hankkeen ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsevat lajille potentiaaliset elinympäristöt, joiden nykytila tarkastettiin maastossa. Havaintojen perusteella rajattiin liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt sekä ydinalueet. Tässä yhteydessä ydinalueilla oletetaan sijaitsevan lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat. Hankkeen vaikutusalueen ja sähkönsiirtoreitin SVE1 ja SVE2 vaikutusalueella sijaitsevat lajille potentiaaliset tarkastettiin maastossa yhteensä 5 maastotyöpäivän aikana (14.-16.5.2024 ja 4.-5.6.2024) ja sähkönsiirtoreitin SVE3 vaikutusalueella sijaitsevat lajille potentiaaliset elinympäristöt tarkastettiin maastossa 30.4.2025. Maastotarkastuskohteet esitetään alla olevassa kuvassa (Kuva 4-17).



Kuva 4-17. Liito-oravaselvityksessä maastossa tarkastetut kohteet. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueelta tunnistettiin kolme liito-oravan elinympäristöä: A (ydinalue, jonka ympärillä lajin elinympäristöä), B (lajille soveltuva elinympäristö) ja F (lajille soveltuva elinympäristö). Lajin ydinalue tulkitaan tässä arvioinnissa lisääntymis- ja levähdyspaikaksi.



Kuva 4-18. Lehmikeitaan tuulivoimahankeen vaikutusalueelta tunnistetut liito-oravan ydinalue ja sen ympärillä oleva lajien elinympäristö sekä lajille soveltuvat elinympäristöt. Kuvioiden numerot ovat liitteen 4a mukaiset. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

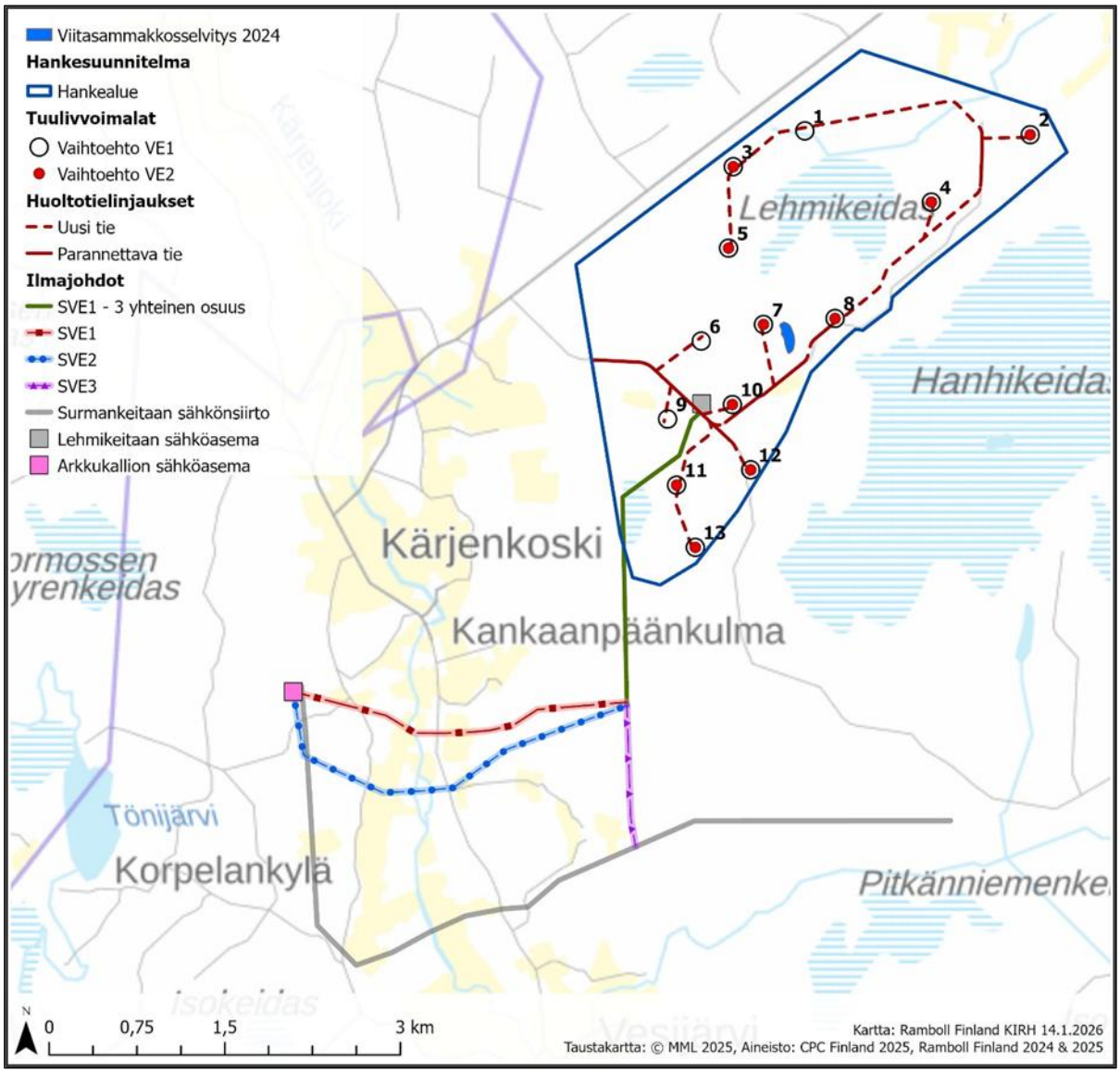
4.7.2 Viitasammakko

Viitasammakko kuuluu luontodirektiivin tiukasti suojeltuihin lajeihin ja se Suomessa rauhoitettu. Se on kuitenkin uhanalaisuusluokitukseltaan elinvoimainen. Viitasammakon elinympäristöjä ovat suot, vesistöjen rannat (myös murtovesi) ja erilaiset pienvedet, kuten lammikot ja ojat, sekä näiden

läheiset maa-alueet: kosteikot, rantaluhdat sekä kosteat niityt ja metsät. Laji elää sekä akvaattisessa että terrestrisessä elinympäristössä, ja liikkuu niiden välillä. (Nieminen ja Ahola 2017) Viitasammakolle haitallisia ympäristömuutoksia aiheuttavat maa- ja vesirakentaminen viitasammakoiden esiintymisalueilla, soiden ja lammikoiden ojitus, maaperän ja vesien happamoituminen sekä ympäristön kemikalisoituminen (YM 2025).

Lajin esiintymispaikoilla lisääntymispaikaksi voidaan tulkita ne vesialueen osat, joissa koirailla on lisääntymisreviirit, joissa pariutuminen ja kutu tapahtuvat ja joissa nuijapäät elävät. Soidintaminen riittää osoittamaan lisääntymispaikan olemassaolon. Levähdyspaikkaan kuuluvat päivälepopaikat esim. kasvillisuuden suojissa ja talvehtimispaikat sekä maa- että vesiympäristössä. Kutualueilla olevia talvehtimispaikkoja lukuun ottamatta levähdyspaikat eivät kuitenkaan ole yksiselitteisesti määriteltävissä. Lisääntymis- ja levähdyspaikan välittömässä läheisyydessä tulee olla levähdyspaikaksi ja ravinnonhakuun soveltuvaa ympäristöä, jonka rajaus on harkittava tapauskohtaisesti. (Nieminen ja Ahola 2017)

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen vaikutusalueelle tehtiin **viitasammakkoselvitys**, jonka lähtötietona käytettiin muun muassa Suomen Lajitietokeskuksen aineistoa (liite 4 ja 6ab). Viitasammakkoselvityksessä paikkatietoaineistojen avulla tunnistettiin hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat lajille potentiaaliset elinympäristöt, joiden nykytila tarkastettiin maastossa päivä- ja hämäräaikaan. Tällaisiksi kohteiksi tunnistettiin Eteläjärvi, Lehmikeitaan suoalue ja hankkeen vaikutusalueella olevat ojitusojat. Maastotyöt tehtiin yhteensä 2 maastotyöpäivän aikana (15.-16.5.2024). Eteläjärven sijainti esitetään alla olevassa kuvassa (Kuva 4-19).



Kuva 4-19. Viitasammakkoselvityksessä maastossa tarkastetut kohteet. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueelta ei havaittu viitasammakoiden soidinääntelyä, mutta Eteläjärven arvioitiin olevan lajille soveltuva elinympäristö. Rakentamista vaativat alueet sijaitsevat alueella, jossa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni (ks. luku 10.4, Kuva 4-6).

4.7.3 Lepakot

Suomessa on tavattu 14 lepakkolajia. Näistä pohjanlepakko, vesisiippa, viiksisiippa ja isoviiksisiippa eivät ole uhanalaisia (elinvoimainen LC). Kaikki Suomessa esiintyvät 14 lepakkolajia ovat luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisia lajeja sekä luonnonsuojelulain mukainen rauhoitettu laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä laji. Pohjanlepakko saalistaa puoliavoimilla alueilla tai pienillä aukioilla kuten

metsikön reunoissa, puistoissa, pihoilla, niityillä, hakkuulla, puiden reunustamien teiden varsilla tai parkkipaikoilla. Laji välttelee ilmeisesti suurten metsien sisäosia tai laajoja aukioita. Laji pitää päiväpiiloa esimerkiksi puun koloissa tai rakennuksissa ja horrostaa kellareissa, luolissa, kivikoissa tms. paikoissa, missä lämpötila ei mene pakkasen puolelle. Vesisiippa on riippuvainen metsistä ja vesistöistä, sillä se saalistaa hyönteisiä pääasiassa vesien äärellä. Se poikkeaa kuitenkin usein ranta-alueelle ja rantametsiin. Tuulisella säällä se voi hakeutua saalistamaan metsäaukeille tai pihoille. Vesisiipan päiväpiilo voi sijaita puun kolossa, sillan tai laiturin rakenteissa, pöntössä tai rakennuksessa. Viiksisiippa on metsälaji, joka saalistaa pienillä metsäaukeilla, metsäteillä, purojen, lampien ja järvien rantametsissä ja veden yllä, liikkuu myös pihoilla ja muissa kulttuuriympäristöissä. Päiväpiilo on usein rakennuksessa. Laji elää runsasvesistöisillä metsäseuduilla. Isoviiksisiippa saalistaa hyönteisiä avarien metsien lisäksi pienten aukioiden laidalla ja nousee saalistamaan ajoittain myös puiden latvustoon. Päiväpiilopaikat ovat esim. puunkoloissa ja -halkeamissa tai rakennuksissa. Isoviiksisiippa elää runsasvesistöisillä metsäseuduilla. Isoviiksisiippa saalistaa hyönteisiä avarien metsien lisäksi pienten aukioiden laidalla ja nousee saalistamaan ajoittain myös puiden latvustoon. Päiväpiilopaikat ovat esim. puunkoloissa ja -halkeamissa tai rakennuksissa. Yleisesti lepakoita uhkaavat lisääntymis- tai talvehtimisaikainen häirintä, sopivien lisääntymis- tai talvehtimispaikkojen puute, saalistusympäristöjen hävittäminen sekä ympäristön kemikalisoituminen esim. puutavaran suoja-aineet (YM 2025).

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle tehtiin **lepakkoselvitys**, jonka lähtötietona käytettiin muun muassa Suomen Lajitietokeskuksen aineistoa (liite 4 ja 6ab). Lepakkoselvityksessä suunnittelualueen tieverkosto kuljettiin läpi ja Eteläjärven alueella käytiin kolme kertaa kesän aikana havainnoiden lepakoita aktiividetektorilla. Maastotyöt tehtiin 10.-11.6.2025, 10.-11.7.2025 ja 18.-19.8.2025.

Hankkeen vaikutusalueelta havaittiin yksittäisiä lepakoita Eteläjärveltä. Havaitut lepakot olivat lajiparia viiksisiippa/isoviiksisiippa. Vähäisten havaintojen takia alueelle ei rajattu Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen mukaisia lepakoille tärkeitä alueita.

4.7.4 Saukko

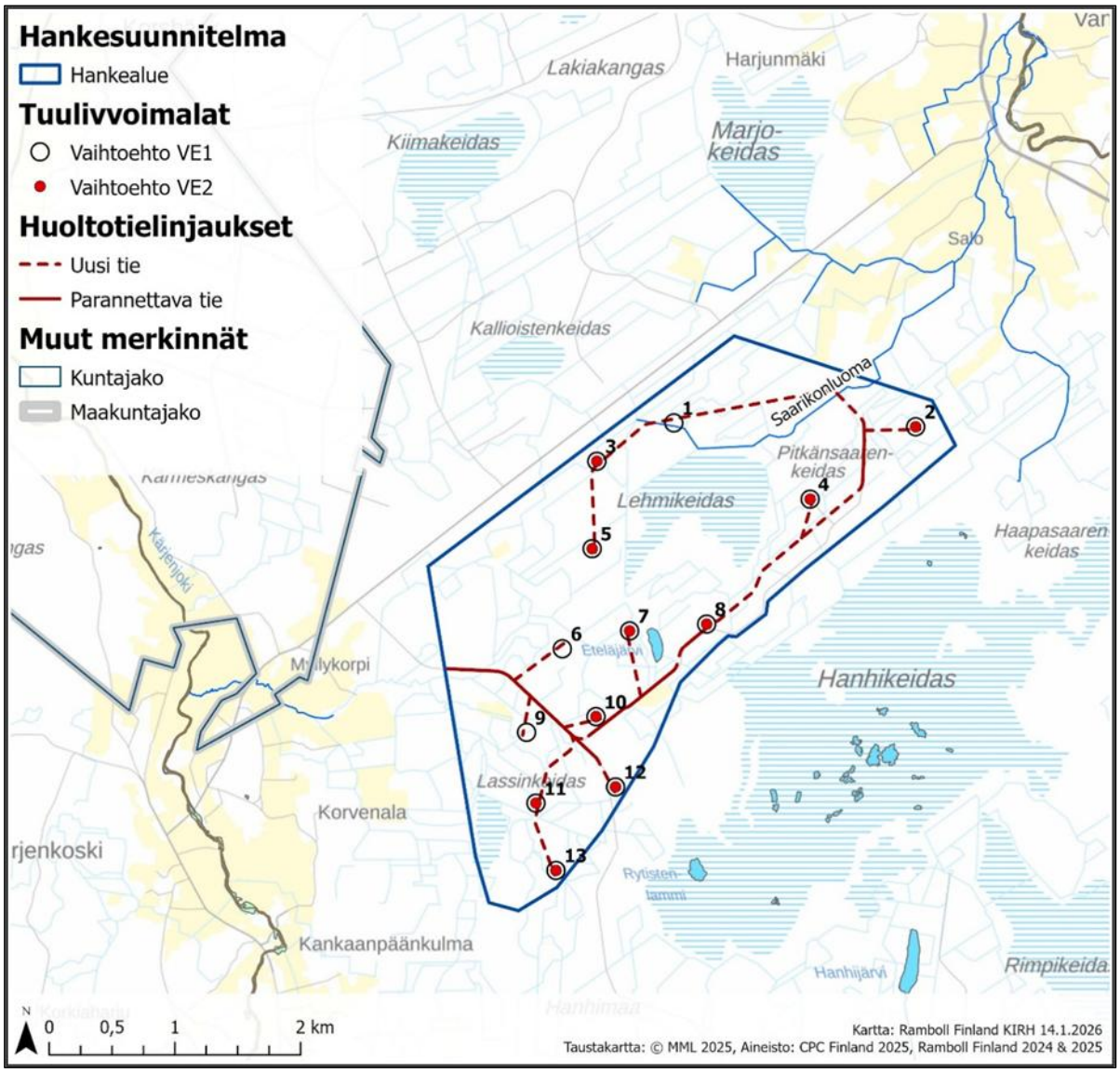
Saukko ei ole uhanalainen laji (elinvoimainen LC). Se on luontodirektiivin liitteen IV (a) mukainen laji, luonnonsuojelulain mukainen rauhoitettu laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä laji, sekä metsästyslain mukainen aina rauhoitettu riistalaji. Saukko elää vesistöjen rantavyöhykkeellä ja virtavesissä. Varsinkin talvisin virtapaikat ovat tärkeitä, koska ne pysyvät sulina. Saukon laajaan saalistusalueeseen kuuluu tavallisesti 20–40 km vesistöreittejä. Se voi vaeltaa joskus pitkiäkin matkoja vesistöstä toiseen. Nykyisiä saukon uhkatekijöitä ovat tieliikenne, kalanpyydyksiin hukkuminen ja vesirakentamisen aiheuttamat muutokset elinympäristöissä. (YM 2025)

Suotuisat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat yleensä jokialueilla, joiden rannoilla kasvaa puuvartisia kasveja. Lisääntymispaikkaan kuuluvat sekä synnytyspesä, pienten poikasten siirtopesä että näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla pentue talvella saalistaa ja jotka saukkonaaras on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Lisääntymispaikan laajuus riippuu saatavilla olevan ravinnon määrästä. Runsaasti ravintoa sisältävällä paikalla se voi olla yksi suurehko koski, mutta pienemmillä vesistöillä yleensä useamman melko lähekkäisen talvisen ruokailupaikan kokonaisuus. Meren rannikolla lisääntymispaikka on poikasten synnytys- ja siirtopesä sekä niitä ympäröivä ranta-alue, jolla poikue saalistaa. Siellä lisääntymispaikkaan voi sisältyä myös makeavetinen, turkin suolasta puhdistamiseen soveltuva puro tai lampare, mutta

tästä tarvitaan lisää tutkimusta. Pesien löytäminen on hyvin vaikeaa, joten lisääntymispaikka pitää paikantaa ja määritellä poikueiden lumijälkien perusteella. Tärkeintä on selvittää ne lisääntymispaikan ekologisen toimivuuden kannalta kriittiset alueet, joiden avulla saukkonaaras kykenee elättämään pentueensa talven yli. Jos talvinen ruokailualue hävitetään, lisääntymistä ei voi tapahtua ja myös lisääntymispaikka häviää. (Nieminen ja Ahola 2017)

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelta pyydettiin Suomen Lajitietokeskuksen **saukkohavainnot** (aineistopyyntö 3.10.2025, HBF.111440). Suunnittelualueelle tehtiin **lumijälkiselvitys**, jossa havainnoitiin eläinten jälkiä (liite 4 ja 6ab). Lumijälkiselvityksessä suunnittelualueella kuljettiin sama reitti kahtena päivänä. Maastotyöt tehtiin 7.2.2024 ja 18.2.2024. Hankkeen ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsevat saukolle potentiaaliset elinympäristöt (vesistöt, virtavedet) tunnistettiin Suomen ympäristökeskuksen avoimien paikkatietojen avulla (Ranta10: joet, järvet ja uomaverkosto, ladattu 30.9.2025). Riistakolmiotietoja ei pyydetty Luonnonvarakeskukselta, koska suunnittelualueella tai sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla ei sijaitse riistakolmioita.

Luontoselvitysten yhteydessä suunnittelualueelta havaittiin saukon jäljet Eteläjärven eteläosasta (liite 4 ja 6ab). Hankkeen vaikutusalueelta ei ole tiedossa muita havaintoja saukosta (Suomen Lajitietokeskus 3.10.2025). Vaikutusalueella sijaitsee tiheä ojitusojaverkosto sekä yksi isompi uoma, Saarikonluoma, joka on saukolle potentiaalinen elinympäristö. Saarikonluoma laskee suunnittelualueelta Isojokeen. Karttatarkastelun perusteella suunnittelualueella sijaitseva Saarikonluoman uoma ei ole luonnontilainen ja sen lähiympäristö on voimakkaasti ojitettua, metsätalouskäytössä olevaa puustoista suota. Uoman arvioidaan jäätyvän talviaikaan. Lähtötietojen perusteella Saarikonluoman uoman varrella, suunnittelualueen sisällä, ei todennäköisesti sijaitse saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.



Kuva 4-20. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueella oleva Saarikonluoma, joka on saukolle potentiaalinen elinympäristö. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

4.7.5 Sirolampikorento

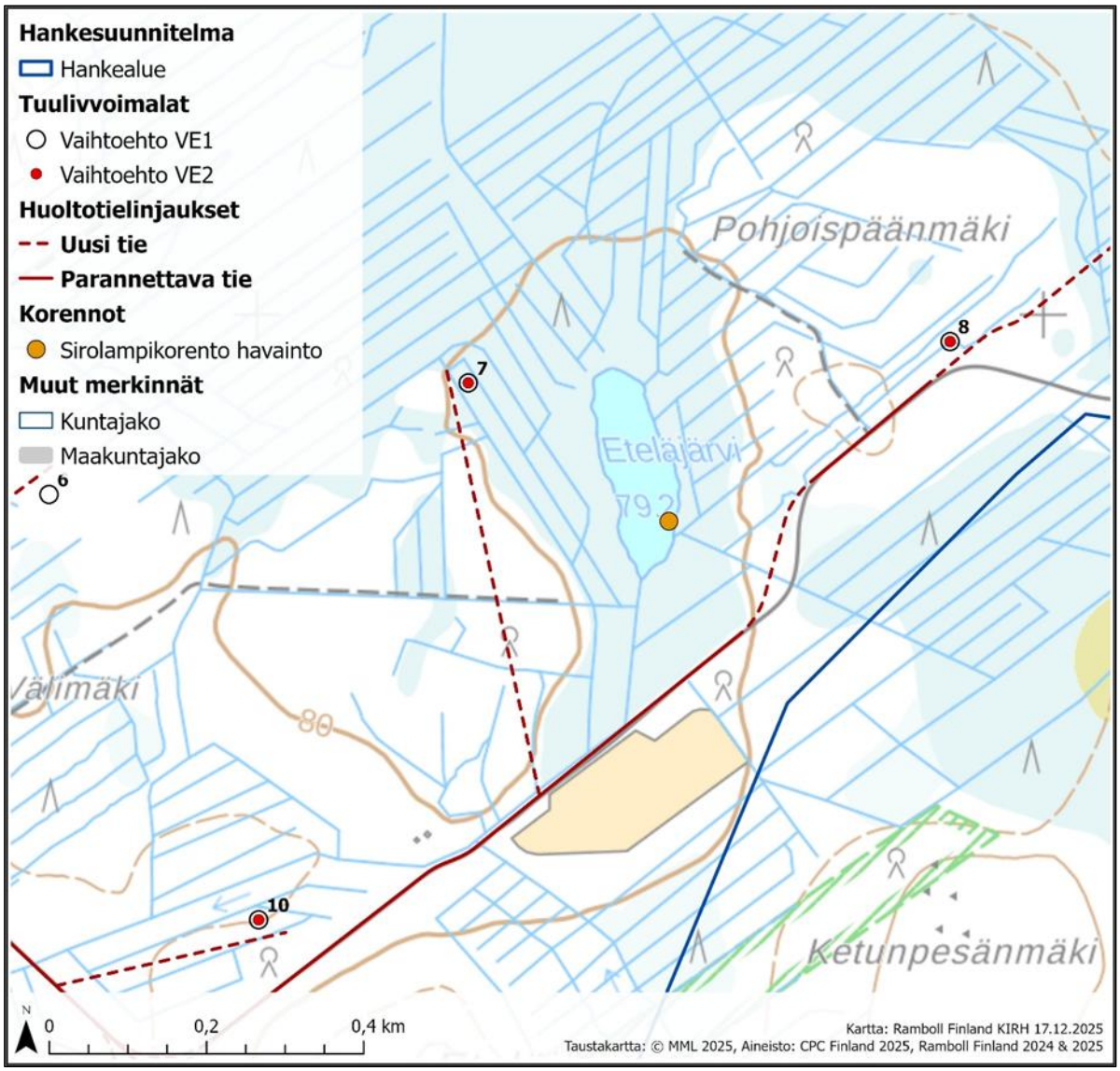
Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelta pyydettiin Suomen Lajitietokeskuksen lajihavainnot (aineistopyyntö 3.10.2025, HBF.111440), joiden mukaan hankeen vaikutusalueelta on havainto **sirolampikorennosta**.

Sirolampikorento ei ole uhanalainen laji (elinvoimainen LC). Se on luontodirektiivin liitteen IV (a) mukainen laji sekä luonnonsuojelulain mukainen rauhoitettu laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä laji. Laji elää umpeen kasvavilla suoreunaisilla lammilla ja runsaskasvustoisilla järvenlahdilla, joissa on kelluslehtikasvillisuutta. Sirolampikorento lentelee saalistamassa metsän keskellä olevilla avoimilla

kalliolaikuilla, sorakuopilla tai metsäteillä jopa kahden kilometrin etäisyydellä lisääntymisalueestaan. Merkittävimpiä uhkia lajin esiintymiselle ovat elinympäristöjen tuhoutuminen, pirstoutuminen ja laadullinen huonontuminen, mitkä pienentävät populaatioiden kokoa ja eristävät niitä muista populaatioista. (YM 2025)

Lajin esiintymispaikoilla lisääntymispaikaksi voidaan tulkita vesialue rantaviivasta niin pitkälle ulospäin kuin siinä esiintyy kasvillisuutta ja kapea kaistale rantakasvillisuutta. Levähdyspaikka sisältää lisääntymispaikan lisäksi vesialuetta ympäröivän suojaavan kasvillisuuden, jonka sekaan korennot suojautuvat yöllä ja pilvisen sään aikana. Lisääntymispaikan ympäristössä sijaitsevat naaraiden ja nuorten koiraiden ruokailualueet ovat samoin levähdyspaikkoja, sillä niillä oleilevat yksilöt käyttävät alueiden kasvillisuutta lepäilyyn huonolla säällä ja yön yli. Lisääntymispaikasta kauempana olevat levähdyspaikat eivät ole yksiselitteisesti määriteltävissä. (Nieminen ja Ahola 2017)

Eteläjärveltä on yksi havainto sirolampikorennosta, joka on tehty vuonna 2012. Varovaisuusperiaate huomioiden oletetaan, että Eteläjärven vesikasvillisuusalue ja vesialuetta ympäröivä suojaava kasvillisuus on lajin lisääntymis- ja levähdyspaikka.



Kuva 4-21. Sirolampikorentohavainto Suomen Lajitietokeskuksen mukaisesti. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

4.7.6 Suurpedot

Suurpetojen osalta Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelta pyydettiin Suomen Lajitietokeskuksen havainnot (aineistopyyntö 3.10.2025, HBF.111440). Suunnittelualueelle tehtiin lumijälkiselvitys, jossa havainnoitiin eläinten jälkiä (liite 4 ja 6ab). Alueella toimivalta metsästysseuralta tiedusteltiin huomionarvoisia lajihavaintoja (suullinen tietopyyntö 5.3.2025). Luonnonvarakeskuksen karkeistetut **suurpetohavainnot ja susireviirit** tarkastettiin (LUKE 2025c, LUKE 2025e). Riistakolmiotietoja ei pyydetty Luonnonvarakeskukselta, koska suunnittelualueella tai sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla ei sijaitse riistakolmioita. Lähtötietoina käytettiin myös uusimpia **suden, ahman, karhun ja ilveksen** kanta-arvioita (LUKE 2025a, Heikkinen ym. 2024, Mäntyniemi ym. 2025, LUKE 2025b).

Susi on erittäin uhanalainen laji. Euroopan unioni on päättänyt 5.6.2025, että susi siirtyy luontodirektiivin liitteen IV (a) lajista liitteen V lajiksi. Liitteen IV (a) lajit ovat tiukkaa suojelua vaativia lajeja, liitteen V lajit ovat yhteisön tärkeinä pitämät eläin- ja kasvilajeja, joiden ottaminen luonnosta ja hyväksikäyttö voi vaatia hyödyntämisen sääntelyä sillä ne eivät saa vaarantaa lajin suojelutasoa. Toistaiseksi Suomen lainsäädännössä susi (pois lukien poronhoitoalueella) on määritelty luonnonsuojeluasetuksen liitteen 7 mukaiseksi tiukkaa suojelua edellyttäväksi eliölajiksi ja tässä arvioinnissa vaikutukset arvioidaan nykyisen lainsäädännön vaatimusten mukaan. Susi on myös metsästyslain (1993/615) mukainen aina rauhoitettu riistalaji.

Lajia tavataan hyvin erilaisissa biotoopeissa kuten metsissä, laajoilla suo- ja pensaikkoalueilla sekä tuntureilla. Sudet välttelevät asutusta ja tiestöä, mutta niitä voidaan silti tavata ihmisasutustenkin tuntumassa. Susilauman elinpiiri on 700–900 km². Pesäluolan susi kaivaa yleensä hiekkatörmään pensaikon tai kalliopaaden suojaan, mutta se voi käyttää myös toisten eläinten koloja. Nykyisin sutta uhkaa lähinnä niiden luvaton pyynti. Susikantaan vaikuttaa myös saaliseläinten, etenkin hirvien, esiintyminen. (YM 2025)

Lehmikeitaan tuulivoimahankeen vaikutusalueelta ei ole havaittu sutta (liite 4 ja 6ab, Suomen Lajitietokeskus). Metsästysseurojen tiedonannon mukaan metsästysseurojen alueella on susia (ei tarkempaa tietoa). Luonnonvarakeskuksen karkeistetun aineiston perusteella 10 x 10 ruudulta, jolla suunnittelualue sijaitsee, on yksittäisiä havaintoja sudesta (Taulukko 4-7).

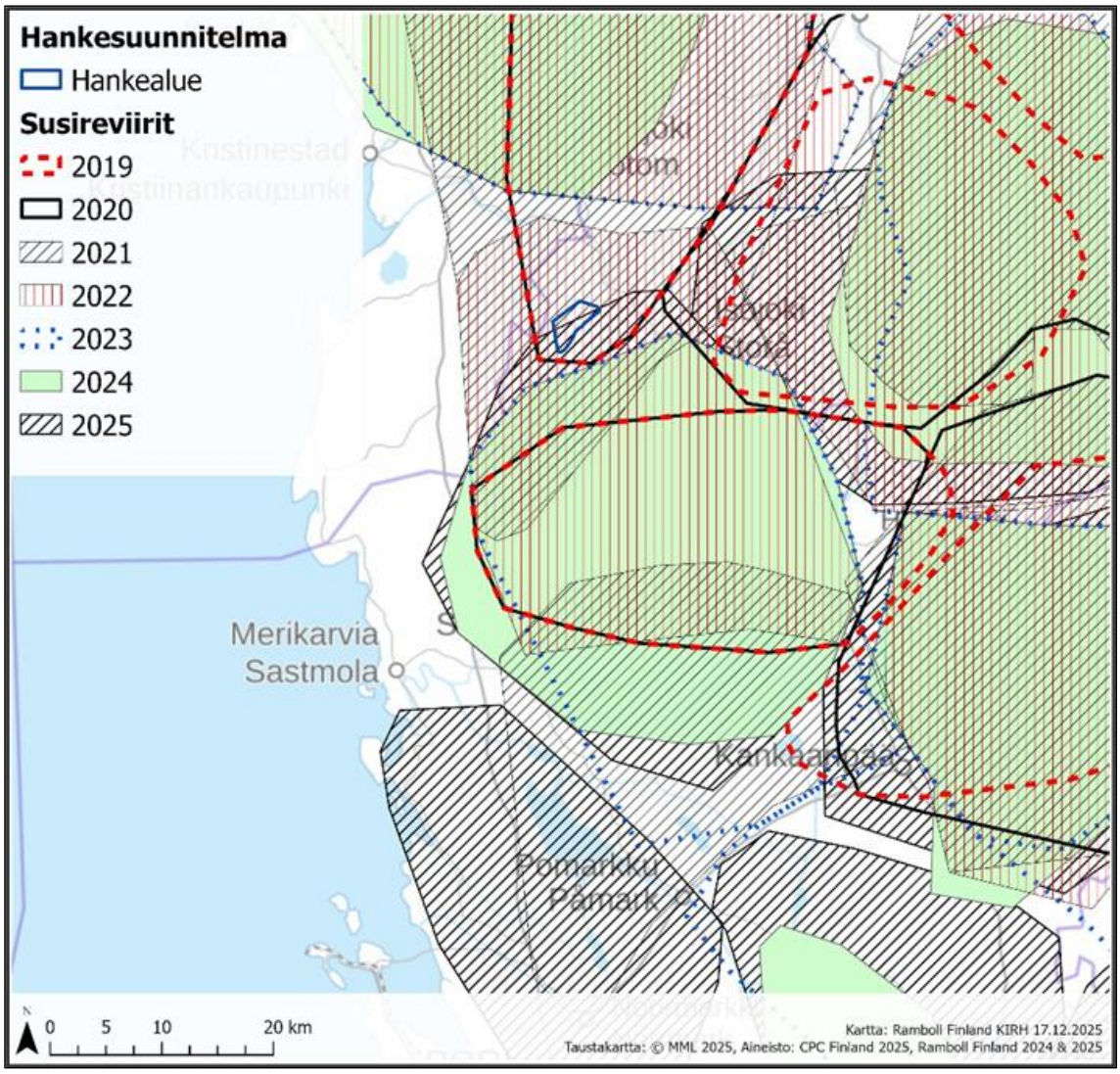
Suunnittelualue on sijoittunut kokonaan tai osittain susireviirille vuonna 2019, 2021, 2022 ja 2025 (Kuva 4-22). Vuonna 2025 reviirin nimi on Isojoki, joka on määritetty perhelaumaksi. Isojoen reviirin koko vuonna 2025 oli 1152 km2 (LUKE 2025c). Metsästysseuroilta saadun tiedon mukaan suunnittelualueella harjoitetaan aktiivista metsästystä (tiedoksianto 5.3.2025).

Nykytilassa Isojoen vuoden 2025 susireviirillä, alueella, joka sijaitsee alle 15 km etäisyydellä Lehmikeitaan hankkeesta, sijaitsee osittain yksi rakenteilla oleva tuulivoimapuisto (Mikonkeidas) ja yksi toiminnassa oleva tuulivoimapuisto (Isokeidas). Mikonkeidas ja Isokeidas sijoittuvat Isojoen 2025 reviirin luoteisreunalle (Kuva 4-23).

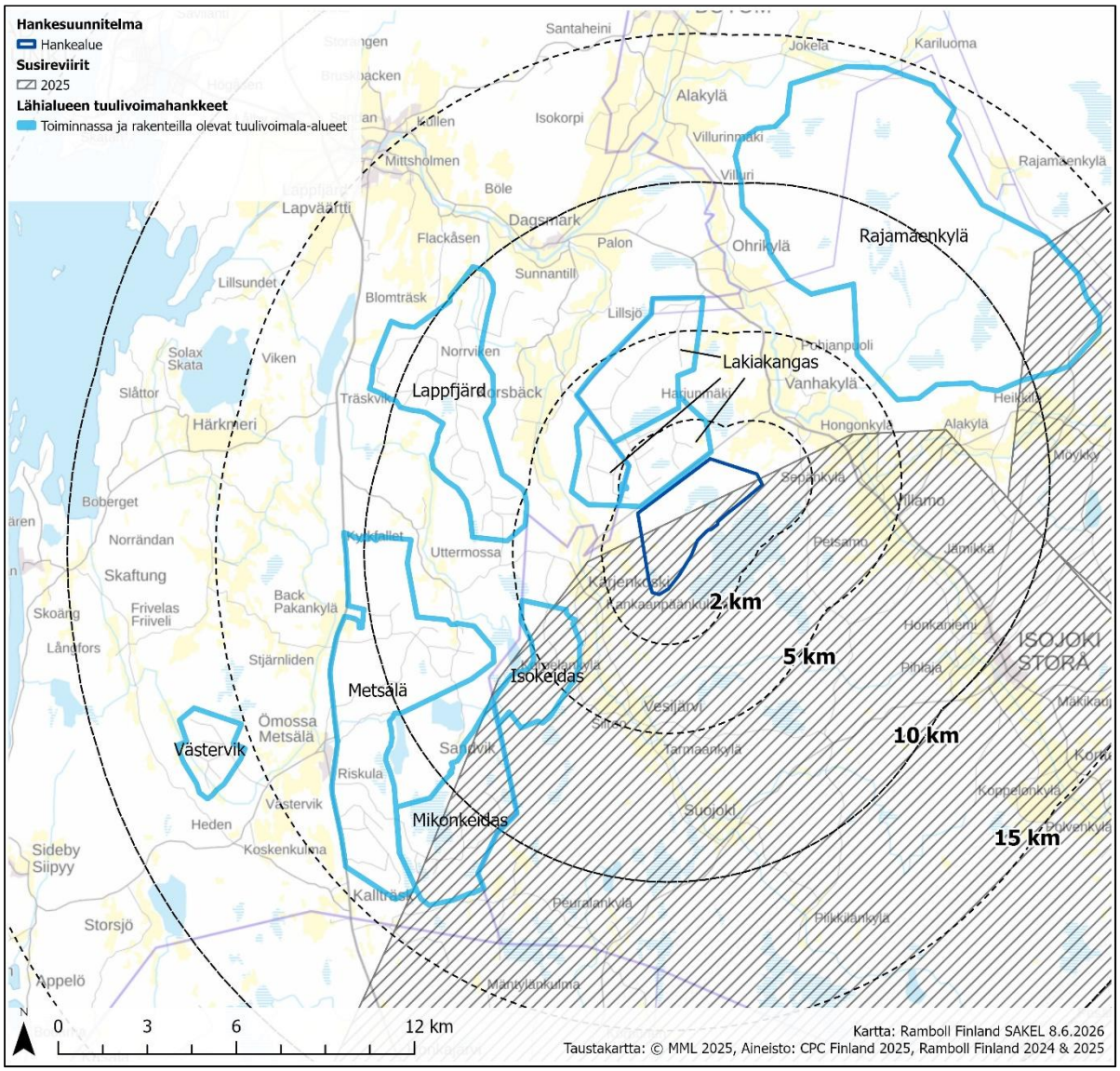
Suden lisääntyminen tapahtuu reviirin ydinalueella. Suunnittelualue ei todennäköisesti sijoitu Isojoen vuoden 2025 reviirin ydinalueelle, koska suunnittelualue sijoittuu reviirin pohjoisreunalle ja osittain reviirin ulkopuolelle.

Taulukko 4-7. Luonnonvarakeskuksen karkeistetut (10 x 10 km ruutu) suurpetohavainnot LUKE 2025e mukaisesti ruudulta, johon suunnittelualue sijoittuu.

Ajankohta	Susi	Ahma	Ilves	Karhu
Aineistotarkastus 3.1.2025				
Kaikki havainnot edeltävän 2 kk ajalta	1 jälkihavainto 7.11.2024 (ei asiantuntijan vahvistama)	ei havaintoja	ei havaintoja	ei havaintoja
Lauma tai pentuehavainnot edeltävän 4 kk ajalta	ei havaintoja	ei havaintoja	ei havaintoja	ei havaintoja
Aineistotarkastus 19.2.2025				
Kaikki havainnot edeltävän 2 kk ajalta	ei havaintoja	2 jälkihavainto (1 vahvistettu) Viimeisin 10.2.2025	ei havaintoja	ei havaintoja
Lauma tai pentuehavainnot edeltävän 4 kk ajalta	ei havaintoja	ei havaintoja	ei havaintoja	ei havaintoja
Aineistotarkastus 1.10.2025				
Kaikki havainnot edeltävän 2 kk ajalta	2 näköhavaintoa 17.9.2025 (vahvistetut havainnot)	ei havaintoja	ei havaintoja	1 havainto 17.8.2025 (ei asiantuntijan vahvistama)
Lauma tai pentuehavainnot edeltävän 4 kk ajalta	ei havaintoja	ei havaintoja	ei havaintoja	ei havaintoja



Kuva 4-22. Susireviirit 2019–2025 suunnittelualueen (hankealue) lähdeisyydessä.



Kuva 4-23. Isojoen vuoden 2025 reviirillä tuotannossa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat, jotka sijaitsevat 15 km etäisyydellä Lehmikeitaan suunnittelualueesta (hankealue).

Ahma on uhanalainen laji (erittäin uhanalainen EN). Se on luontodirektiivin liitteen II mukainen laji, jonka suojelukeinona on alueellinen suojelu Natura-alueiden kautta. Ahma on metsästyslain (1993/615) mukainen aina rauhoitettu riistalaji.

Ahma vaatii laajan elinalueen (naaras 50–350 km² ja uros 600–1000 km²) ja se liikkuu monenlaisissa ympäristöissä kuten erämaissa metsistä ja tuntureille, mutta karttaa asuttuja seutuja. Ahma ei ole tehokas pyytämään riistaa ja siksi pentuja syntyy poronhoitoalueen ulkopuolella toistaiseksi vain siellä, missä erityisesti susien jäljiltä ahmat voivat löytää hirvi- tai metsäpeurahaaskoja. Ahman merkittävin uhanalaisuuden syy ja uhkatekijä on laiton pyynti. Kannan kehitystä uhkaa ahman pieni ja hitaasti lisääntyvä kanta sekä pirstoutunut levinneisyys. (YM 2025)

Lehmikeitaan tuulivoimahankeen vaikutusalueelta ei ole havaittu ahmaa (Suomen Lajitietokeskus, liite 4 ja 6ab). Metsästysseurojen tiedonannon mukaan metsästysseurojen alueella on ajoittain tehty havaintoja ahmasta (ei tarkempaa tietoa). Luonnonvarakeskuksen karkeistetun aineiston perusteella 10 x 10 ruudulta, jolla suunnittelualue sijaitsee, on yksittäisiä havaintoja ahmasta (Taulukko 4-7). Uusimman ahmakanta-arvion mukaan hankkeen läheisyydessä sijaitsevilla riistakolmioilla ei ollut ahman ylitysjälkiä kevättalven 2024 laskennassa (Heikkinen ym. 2024).

Karhu ei ole uhanalainen laji (silmälläpidettävä NT). Se on luontodirektiivin liitteen IV (a) mukainen laji ja näin ollen myös luonnonsuojelulain mukainen tiukkaa suojelua edellyttävä eliölaji. Karhu on myös metsästyslain (1993/615) mukainen aina rauhoitettu riistalaji.

Karhu on metsäeläin. Se liikkuu kaikenlaisissa metsissä hakkuuaukoilta vanhoihin havumetsiin. Erityisen tärkeitä ovat vanhat kuusikkokorvet ja lehdot. Karhun elinpiirin koko vaihtelee biotoopin ja yksilön arvoaseman mukaan 200 km²:stä yli 1000 km²:iin. Karhu kaivaa pesänsä esimerkiksi kuivaan mäenrinteeseen, puunjuuren alle, muurahaispesään tai kallioluolaan. Karhulla ei ole luontaisia vihollisia, mutta karhuja kuolee metsästyksen lisäksi myös esimerkiksi liikenteen uhreina. Ravintotilanne saattaa myös vaikuttaa kielteisesti karhukannan kehitykseen. (YM 2025)

Lehmikeitaan tuulivoimahankeen vaikutusalueelta ei ole havaittu karhua (Suomen Lajitietokeskus, liite 4 ja 6ab). Metsästysseurojen tiedonannon mukaan metsästysseurojen alueella on ajoittain havaittu karhuja (ei tarkempaa tietoa). Luonnonvarakeskuksen karkeistetun aineiston perusteella 10 x 10 ruudulta, jolla suunnittelualue sijaitsee, on yksittäinen havainto karhusta (Taulukko 4-7). Uusimman karhukanta-arvion mukaan hankkeen vaikutusalueelta ei ole havaintoja pentueista vuonna 2024 (Mäntyniemi ym. 2025).

Ilves ei ole uhanalainen laji (elinvoimainen LC). Se on luontodirektiivin liitteen IV (a) mukainen laji ja näin ollen myös luonnonsuojelulain mukainen tiukkaa suojelua edellyttävä eliölaji. Ilves on myös metsästyslain (1993/615) mukainen aina rauhoitettu riistalaji.

Ilves ei ole yhteen elinympäristötyyppiin erikoistunut laji, mutta se asustaa kuitenkin pääsääntöisesti erilaisissa metsissä. Se pystyy elämään myös hyvin lähellä ihmisasutusta. Pesäpaikan se valitsee vaikeakulkuisesta maastosta yleensä puolirinteestä tai läpäisemättömästä tiheiköstä. Ilveksen elinpiirin koko vaihtelee noin 100–1000 km2 välillä. Uroksilla on isommat elinpiirit ja niiden elinalueilla saattaa elää useampia naaraita. Laji on jo levittäytynyt kaikille sopiville alueille, eikä kannan kasvulle ole siksi enää tilaa. Ilveskantaa rajoittaa metsästyksen lisäksi sairaudet, liikenne ja ravinnonsaanti kovina talvina. (YM 2025)

Lehmikeitaan tuulivoimahankeen vaikutusalueelta on havaittu ilveksen jäljet lumijälkiselvityksen yhteydessä (liite 4 ja 6ab). Suomen Lajitietokeskuksen rekisterissä ei ole kirjauksia ilveksestä hankkeen vaikutusalueelta (Suomen Lajitietokeskus). Metsästysseurojen tiedonannon mukaan metsästysseurojen alueella on ilveksiä (ei tarkempaa tietoa). Luonnonvarakeskuksen karkeistetun aineiston perusteella 10 x 10 ruudulta, jolla suunnittelualue sijaitsee, ei ole havaintoja ilveksestä (Taulukko 4-7). Uusimmassa ilveskanta-arviossa ei enää esitetä ilvespentueiden mallinnettuja sijainteja (LUKE 2025b). Vuoden 2024 kanta-arviossa esitetyn ilvespentuearviokartan mukaan vuonna 2023 hankkeen vaikutusalueella ei ole ollut ilvespentueita (Herrero ym. 2024).

4.7.7 Metsäpeura

Metsäpeura ei ole uhanalainen laji (silmälläpidettävä NT). Se on luontodirektiivin liitteen II mukainen laji, jonka suojelukeinona on alueellinen suojelu Natura-alueiden kautta. Metsäpeura on riistanisäkäs (Metsästyslaki 1993/615).

Metsäpeura esiintyy vuodenkierron mukaan erityyppisissä elinympäristöissä ja se vaeltaa vuodenaikojen mukaan. Keväällä ja kesällä vasovat ja vasoja hoitavat vaatimet viihtyvät rauhallisissa suoympäristöissä, kun taas hirvaat voivat viettää aikaa niin sanotuissa poikamiesporukoissa. Syksyisin kiima-aikaan metsäpeurat kokoontuvat usein kuiviin kangasmetsiin ja talvilaitumina toimivat vanhat jäkälää ja luppoa kasvavat metsät sekä järvien ja soiden vähälumiset ranta-alueet. Suomen Lajitietokeskuksen mukaan lajin ensisijainen elinympäristö on metsät ja toissijainen suot. (Suomen Lajitietokeskus, lajikohtainen haku) Suomessa metsäpeuralla on kaksi osapopulaatiota: Suomenselän ja Kainuun osapopulaatiot. Lisäksi metsäpeuraa on palautusistutettu kahteen kansallispuistoon: Lauhanvuorelle ja Seitsemiseen. (MMM 2023)

Suunnittelualue sijaitsee noin 16 km etäisyydellä Lauhanvuoren kansallispuistosta, jonne on palautusistutettu metsäpeuroja. Vuosien 2017–2021 välissä alueelle oli tuotu 24 metsäpeuraa (ensin totutustarhoihin ja sittemmin vapautettu alueelle) (MMM 2023) (Kuva 4-24).

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelta pyydettiin Suomen Lajitietokeskuksen havainnot (aineistopyyntö 3.10.2025, HBF.111440). Suunnittelualueelle tehtiin lumijälkiselvitys, jossa havainnoitiin eläinten jälkiä (liite 4 ja 6ab). Alueella toimivalta metsästysseuralta tiedusteltiin huomionarvoisia lajihavaintoja (suullinen tietopyyntö 5.3.2025). Lähtötietona käytettiin myös vasallisten **metsäpeuravaadinten** elinympäristöjen ennustekarttaa (LUKE 2024a) sekä GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistoja kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa (LUKE 2024b).

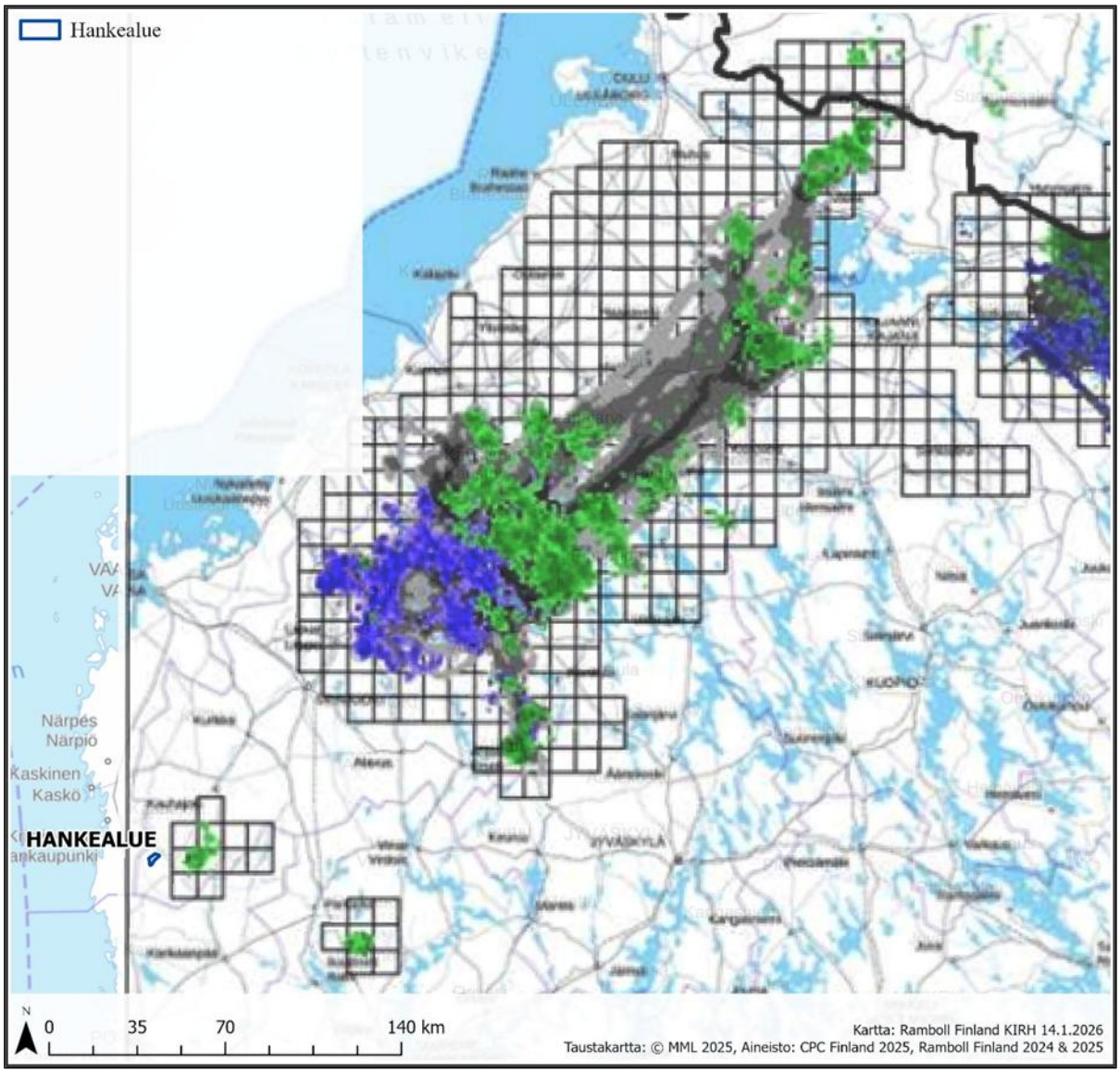
Hankkeen vaikutusalueelta ei ole havaintoja metsäpeurasta (Suomen Lajitietokeskus, liite 4). Suomen Lajitietokeskuksen aineistossa on yksi metsäpeuraan liittyvä merkintä hankkeen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalta Hanhikeitaan Natura-alueelta. Merkintä liittyy MetsäpeuraLIFE-hankkeen koostamaan täydentävään aineistoon metsäpeuran esiintymisestä Natura-alueilla vuosina 2000–2022. Merkinnän mukaan alueelta ei ole havaittu metsäpeuraa.

Suunnittelualueelle sijoittuu LUKE:n (2024a) vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartan mukainen lajille erittäin hyvin sopiva alue (Lehmikeitaan suoalue). Lisäksi suunnittelualueen välittömään läheisyyteen sijoittuu lajille erittäin hyvin sopiva alue (Hanhikeitaan Natura-alue). Molemmat alueet sijaitsevat nykytilassa alle 5 km etäisyydellä toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta (Lakiakangas 3). (Kuva 4-25)

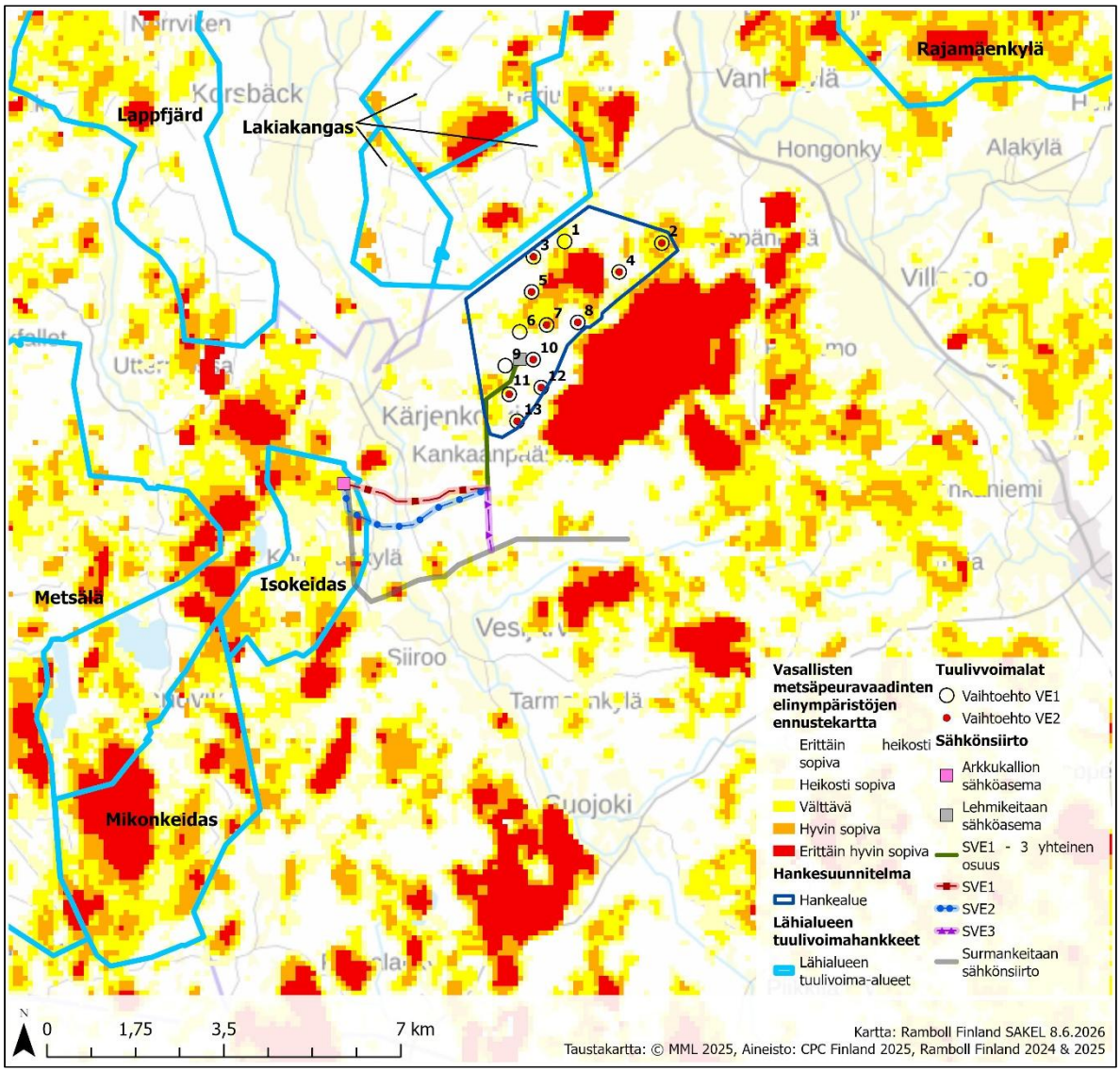
Suunnittelualue ei sijoitu LUKE:n (2024b) mukaisille metsäpeuran talvielinympäristöille (Kuva 4-26). Lähin vastaava alue sijoittuu noin 13 km etäisyydellä suunnittelualueesta itään, Lauhanvuoren kansallispuiston alueella.

Suunnittelualue ei sijoitu LUKE:n (2024b) mukaisille metsäpeuran kesäelinympäristöille (Kuva 4-27). Lähin vastaava alue sijoittuu noin 8 km etäisyydellä suunnittelualueesta itään, Lauhanvuoren kansallispuiston läheisyyteen.

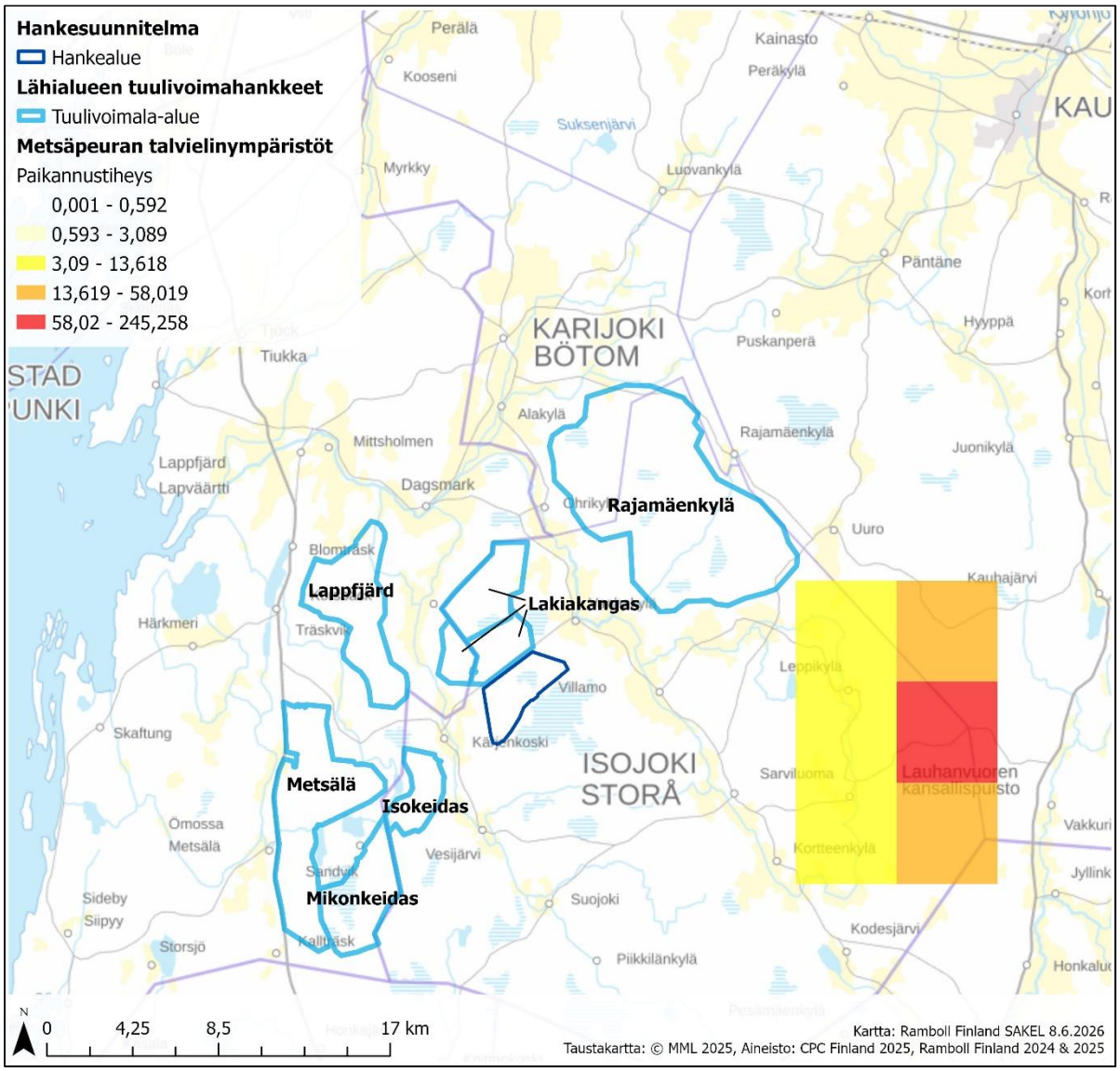
Suunnittelualue ei sijoitu LUKE:n (2024b) mukaisille metsäpeuran vaellusreitille (Kuva 4-28). Kyseinen reitti kulkee lähimmillään suunnittelualueesta noin 120 km koilliseen.



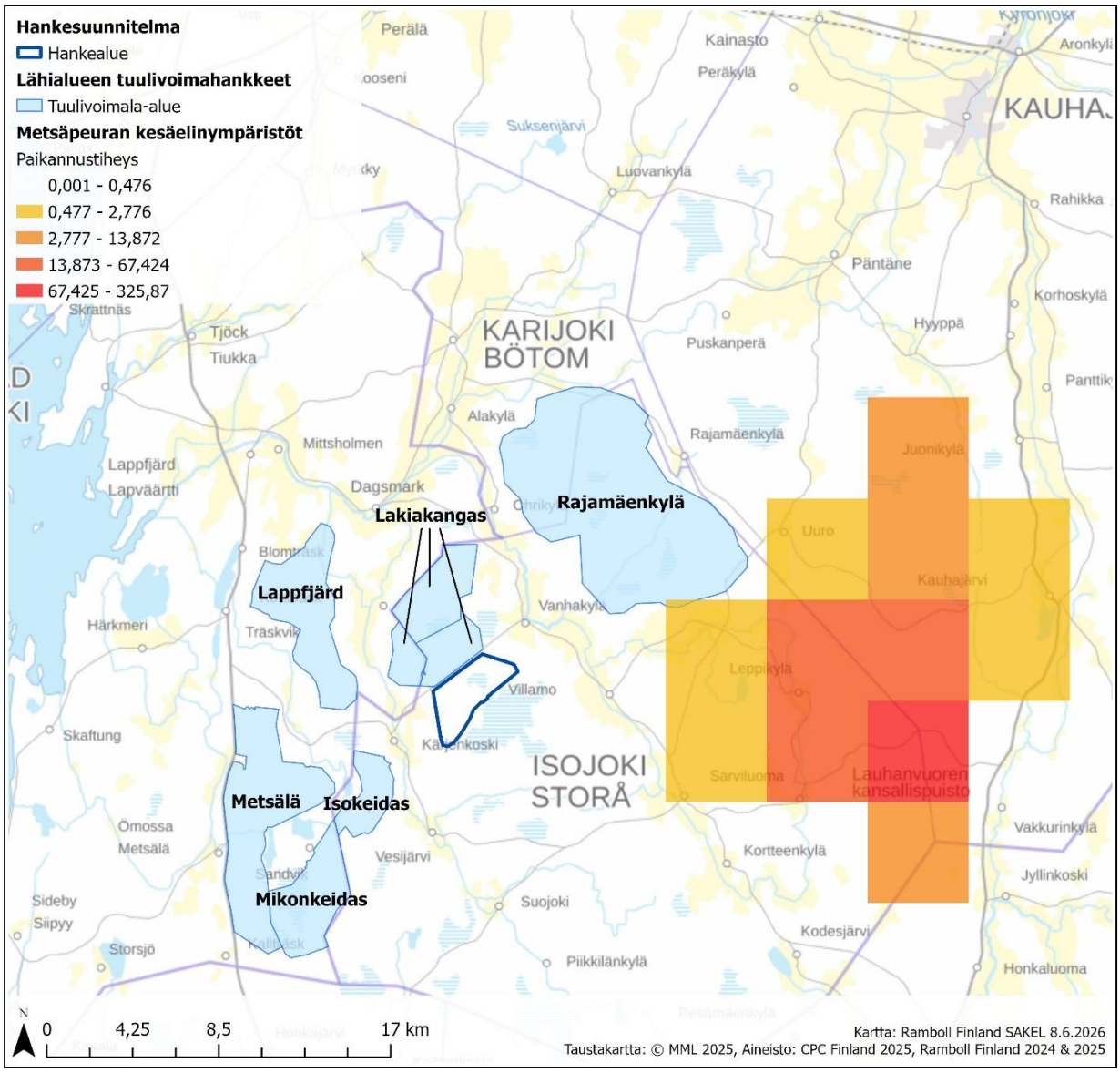
Kuva 4-24. Metsäpeuran osapopulaatiot MMM 2023 mukaisesti.



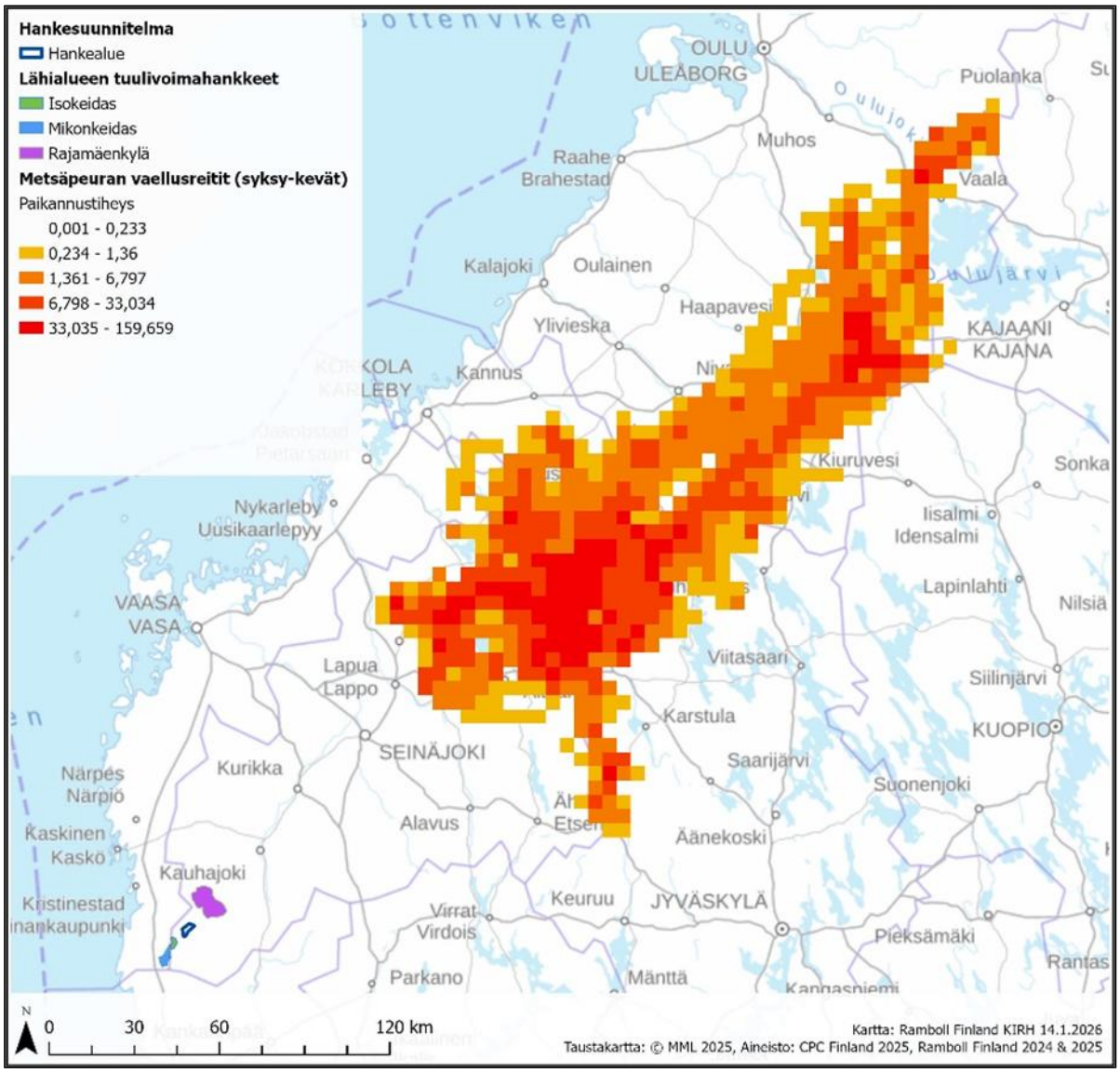
Kuva 4-25. Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartan mukaiset alueet LUKE 2024a mukaisesti. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.



Kuva 4-26. Metsäpeurojen talvielinympäristöt LUKE 2024b mukaisesti.



Kuva 4-27. Metsäpeuran kesäelinympäristöt LUKE 2024b mukaisesti.



Kuva 4-28. Metsäpeuran vaellusreitit LUKE 2024b mukaisesti.

4.7.8 Muut hirvieläimet

Muiden hirvieläinten osalta suunnittelualueelle tehtiin lumijälkiselvitys, jossa havainnoitiin eläinten jälkiä (liite 4 ja 6ab). Alueella toimivalta metsästysseuralta tiedusteltiin huomionarvoisia lajihavaintoja (suullinen tietopyyntö 5.3.2025). Hirvi- ja valkohäntäkauristiheydet vuodelta 2024 tarkastettiin (LUKE 2025f). Riistakolmiotietoja ei pyydetty Luonnonvarakeskukselta, koska suunnittelualueella tai sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla ei sijaitse riistakolmioita.

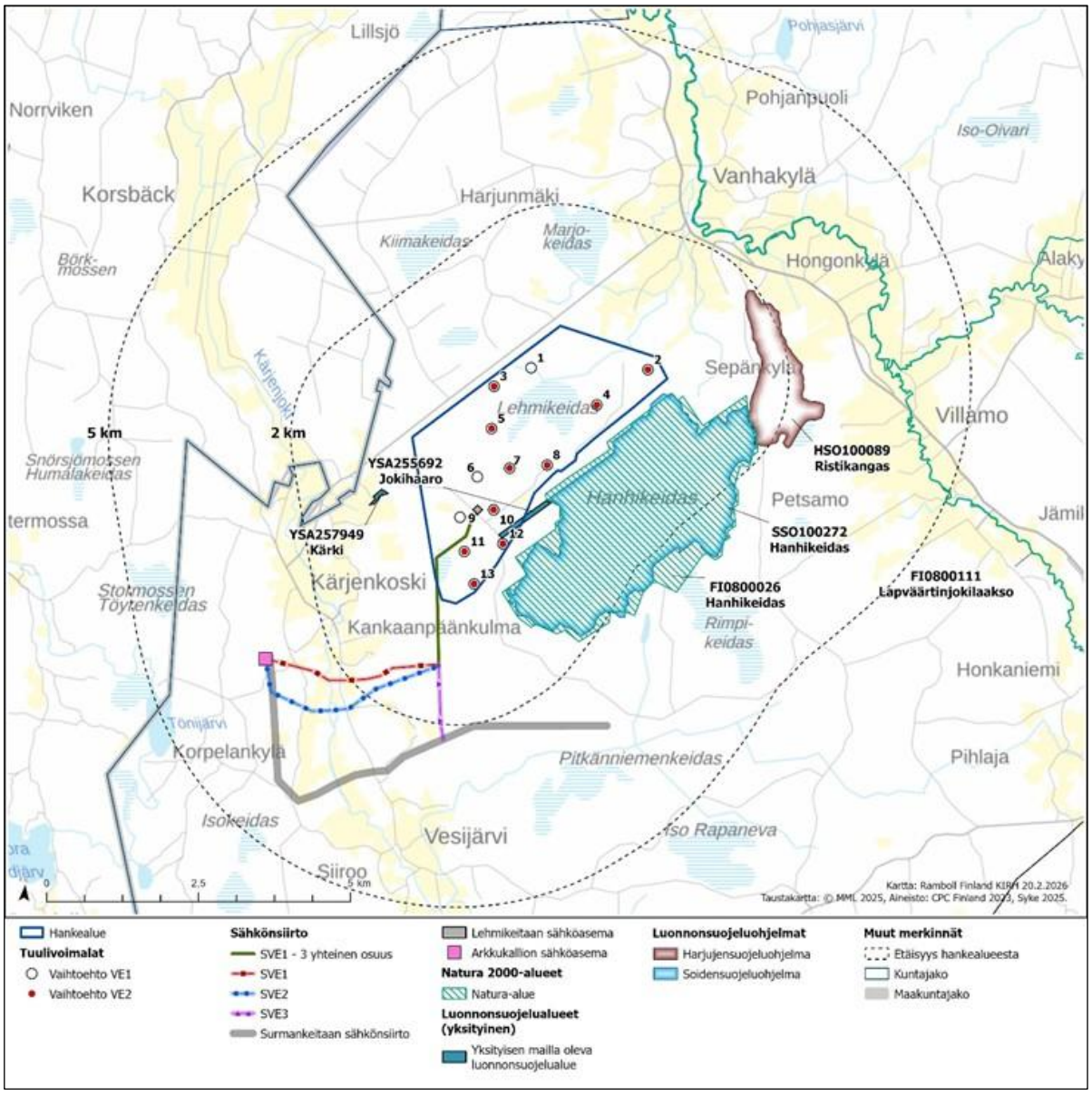
Lähtötietojen perusteella suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä esiintyy **hirveä, metsäkauristа ja valkohäntäkaurista**. Hirvi ja metsäkauris eivät ole uhanalaisia lajeja (elinvoimaisia LC), valkohäntäkauris on vieraslaji. Hirvikannan tiheys vuonna 2024 oli 3,8 kpl / 1000 ha ja valkohäntäkauriin 6,6 kpl / 1000 ha (LUKE 2025f).

4.8 Luonnonsuojelu

Suunnittelualueella ei sijaitse valtakunnallisia suojelualueita, eikä Natura-alueita (Kuva 4-29). Jokihaaron (YSA255692) yksityinen luonnonsuojelualue sijaitsee osittain suunnittelualueella. Jokihaaron luonnonsuojelualueen rauhoituspäätöksen perusteluissa on todettu, että alueella esiintyy eri kehitysvaiheissa olevaa metsää. Pohjoisin osa on kuusivaltaista metsää, jossa on haaparyhmiä ja laho- sekä maapuita. Alueella on myös kuivahtanutta korpea, joka on muuttunut kosteaksi kangassekametsäksi. Siellä täällä kasvaa vanhoja ylispyymäntyjä. Eteläisin osa nuorempaa hoitamatonta sekametsää. Alueen suojelu on katsottu tarpeelliseksi luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Suunnittelualueen länsipuolella noin 1,2 km etäisyydellä sijaitsee Kärjen (YSA257949) yksityinen luonnonsuojelualue. Kärjen luonnonsuojelualueen rauhoituspäätöksen perustelujen mukaan rauhoitettu alue on lehtomaista rinnemetsää. Kärjenluoman puro laskee alueen läpi. Metsä on täysin luonnontilaista vanhaa lehti- ja kuusivaltaista sekametsää, ja siellä on runsaasti lahopuustoa. Alueen suojelu on katsottu tarpeelliseksi luonnon monimuotoisuuden suojelemiseksi. Suunnittelualueen pohjoispuolelle noin 230 metrin etäisyydelle suunnittelualueen rajasta sijoittuu valtion muu suojelualue Viitila (MMO358617).

Kauempana suunnittelualueen pohjoispuolella alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Stormossen (1 ja 2, YSA203952, YSA203953), Änikoskmossen (1,2,4 ja 5) sekä Lapväärtinjoet metsien (1–3) alueet.

Hanhikeitaan soidensuojeluohjelman alue sijoittuu suunnittelualueen eteläpuolelle sen välittömään läheisyyteen. Alueen suojelun perusteena on suoluontoon liittyvät arvot. Ristikankaan harjujensuojelualue (HSO100089) sijaitsee suunnittelualueen itäpuolella noin yhden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Ristikangas on luokiteltu arvokkaaksi maisema-alueeksi.



Kuva 4-29. Suunnittelualuetta (hankealue) lähimmät suojelualueet. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Hanhikeitaan Natura-alue sijaitsee suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä sen eteläpuolella. Hanhikeitaan pinta-ala on 934 hehtaaria. Hanhikeidas on määritelty erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC-alue) sekä erityiseksi suojelualueeksi (SPA), jolla on tarkoitus toteuttaa alueella esiintyvien luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä. Hanhikeidas on valtakunnallisesti merkittävä keidassuo, jonka suotyyppi on neva, jossa kermit ja kuljut vaihtelevat. Suon keskusta on märkä ja maisemallisesti kaunis. Alueen lounaisosassa sijaitsee pieni lampi. Alueella on myös useita isoja allikoita ja vähän ruoppakuljuja. Suon eteläosassa on erittäin jyrkkä reunalaide, jonka alapuolella on rehevää kasvillisuutta. Suon pohjoisosaa luonnehtivat laajat rahkanevapinnat

sekä lyhytkortiset nevat; kankaiden reunoilla on myös saranevaa. Suon laidoilla esiintyy sararämettä sekä isovarpuista ja lyhytkortista rämettä. Myös rahkaräme on yleistä. Pari sarakorpikuviotakin esiintyy alueella. Alueen reunaosissa on monin paikoin luonnonmukaisen kaltaisia varttuneita havupuuvaltaisia metsiä, joissa esiintyy liito-oravia ja harvinaisena haavanhyytelöjäkälää. Linnusto on keidassuolle tyypillinen, suolla pesii paikallisesti runsaasti vesilintuja ja kahlaajia. Suon laitoja on osittain ojitettu ja ennallistamistoimet ovat paikoin tarpeen. Suon arvokkain osa on kuitenkin luonnontilassa.

Suunnittelualueen itä ja pohjoispuolella lähimmillään noin 2,2 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Lapväärtin jokilaakso on määritelty erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Lapväärtinjoen-Isojoen alue on merkittävin lähes vapaana virtaava, Selkämereen laskeva jokivesistö. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue on kalastoltaan Pohjanmaan monipuolisin jokivesistö. Jokeen nousee meritaimen, harjus ja alajuoksulle myös vaellussiika. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalueella on merkittäviä luonnonsuojelullisia, maisemallisia ja kalataloudellisia arvoja. Vesistön valuma-alueen luonnon monipuolisuus ja omaleimaisuus heijastuu valtakunnallisesti merkittävien luonnonalueiden esiintymisenä. Joki on myös tutkimuksellisesti arvokas: RKTL, Åbo Akademi ja ympäristöviranomaiset käyttävät sitä tutkimuskohteena ja vertailuvesistönä. Vesistön meritaimenkanta on valtakunnallisesti arvokas, sillä se on yksi maamme viidestä jäljellä olevasta alkuperäistä ja luontaisesti lisääntyvästä taimenkannasta. Joessa esiintyy useita harvinaisia ja uhanalaisia lajeja esim. eräitä koskikorentoja vesiperhoslajeja sekä nilviäisiä. Lisäksi alueella esiintyy alueellisesti uhanalaisista kalakannoista merikutuinen ja vaeltava harjuskanta.

Lehmikeitaan suunnittelualue sijoittuu osittain Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:ssä osoitetulle luonnon ydinalueelle Hanhikeidas. Lehmikeitaan yhdeksästä tuulivoimalasta kuusi sijoittuu ydinalueelle tai sen reunamille. Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksen (Ubigu & Lunden Architecture Oy 2022) mukaan Hanhikeitaan valtakunnallisesti merkittävä keidassuoalue on esitetty Natura-aluetta ja soidensuojelukohdetta laajempana rajauksena, joka kattaa 6 752 hehtaarin alueen. Alueen maaperä on ydinosiltaan turvekerrostumaa ja ympäröiviltä osin silttimoreenia. Alavin ydinalue on märkä ja maisemapiirteiltään edustava. Ydinalueella vuorottelevat kuljut, kermit ja upottava neva. Maisemarakenne koostuu lyhytkortisesta suosta sekä rahkanevapinnoista, jota ympäröivät isovarpu- ja lyhytkorsirämeet. Suon eteläpuolella kasvillisuus on rehevää, ja reunoilla kasvaa myös havupuuvaltaista varttunutta metsää. Virkistysreittejä tai palveluita alueella ei ole. Hanhikeitaan alueelle ei sijoitu selvityksen mukaan tiheämpiä viheryhteyksiä.

Hanhikeitaan ydinalueelta voidaan karttatarkastelun perusteella tunnistaa luonnon ydinalueen ja ekologisten yhteyksien kannalta tärkeitä kohteita varsinaisen Hanhikeitaan suoalueen lisäksi. Lehmikeitaan suunnittelualueelle sijoittuu Lehmikeidas-niminen alue, joka on rajattu arvokkaana luontokohteena Lehmikeitaan YVA-menettelyä varten laaditussa kasvillisuusselvityksessä. Lehmikeidas on yhdistelmäsuotyypiltään keidassuota, ja sillä esiintyy useita suoluontotyyppejä. Alueen reunat ovat melko laajalti ojitetut, mutta oligotrofisella suolla suon keskeiset osat ovat säilyneet lähes luonnontilaisena. Luonnon ydinalueen pohjoisosaan sijoittuvat Kiimakeidas, Marjokeidas ja Kallioistenkeidas, joiden keskeiset osat ovat säilyneet reuna-alueiden vaihtelevan laajuisista ojituksista huolimatta lähellä luonnontilaisena. Hanhikeitaan eteläpuolelle sijoittuu keskeisimmiltä osiltaan luonnontilaisena säilynyt Rimpikeidas, joka Lehmikeitaan tapaan on suoyhdistymätyypiltään keidassuota. Kohde on rajattu arvokkaana luontokohteena surmankeitaan tuulivoimahankkeen kasvillisuusselvityksessä (FCG 2024b). Suot muodostavat Hanhikeitaan ydinalueella pohjois-eteläsuunnassa ekologisen verkoston.

4.9 Elinkeinoelämä ja palvelut

Isojoen kunnan väkiluku oli 1 814 henkilöä vuonna 2023. Työllisyysaste oli 76,6 % vuonna 2021 ja työttömien osuus työvoimasta 6,3 % vuonna 2022. Isojoen kunnan työpaikkaomavaraisuusaste oli 86,9 % vuonna 2022. Kunnassa oli 644 työpaikkaa vuoden 2023 lopussa, joista alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 20,3 %, jalostuksen työpaikkojen osuus 30,1 % ja palvelujen työpaikkojen osuus 47,8 % (Tilastokeskus 2025). Kunnan tuloveroprosentti vuonna 2025 on 9,8 % (Verohallinto 2025).

Suunnittelualueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse turvetuotantoalueita. Suunnittelualueella ei sijaitse maa-ainesten ottolupia. Lähin voimassa oleva maa-ainesten ottolupa sijaitsee yli 7 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Muuten suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yrityksiä.

Isojoen kunnalle on laadittu vuosille 2023–2029 kuntastrategia, joka on kunnanvaltuuston hyväksymä strategia, josta kunnan kaikki keskeisin päätöksenteko, suunnittelu ja kehittäminen johdetaan. Isojoen kuntastrategiassa yhdeksi kehityskohdaksi on nostettu luonto- ja kalastomatkailun kehittäminen. Strategian mukaan Isojoen vahvuudeksi on nostettu muun muassa monipuolinen luonto, mikä liittyy luontomatkailun kautta tuotettuihin elämyksiin ja uusiin yrittämisen mahdollisuuksiin. Kunnan alueella on osittain Lauhavuori-Hämeenkangas UNESCO Geopark sekä Lauhavuoren kansallispuisto. Isojoen kuntastrategiassa on nostettu myös tavoite olla hiilineutraali kunta vuoteen 2025 mennessä. Tätä toteutetaan edistämällä vastuullista uusiutuvaa energiantuotantoa, kiertotaloutta ja kestävää jätteidenkäsittelyä sekä toimimalla ilmastovastuullisesti (Isojoen kunta 2025).

Isojoen kunnan suurimmat toimialat yritysten lukumäärän mukaan ovat maa- ja metsätalous sekä maanrakennus. Suurimmat yritykset työvoiman mukaan ovat Isojoen Saha Oy, Veistämö Kortesniemi Oy ja Aaro E. Mäkelä Oy. Suurimmat yritykset liikevaihdon mukaan ovat Isojoen Saha Oy, Tuulipuisto Lakiakangas 3 Oy ja Haaro Group Oy (Finder 2025).

Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevat toiminnassa olevat tuulivoimapuistot Lakiankangas 1–3. Lisäksi 20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee 5 toiminnassa ja 2 rakenteilla olevaa tuulivoimapuistoa. Nykytilassa nämä tuulivoimapuistot työllistävät alueella huoltotoimien kautta, joten alueelle on jo tarjolla alan osaamista. Rakenteilla olevat tuulivoimapuistot nostavat ammattitaidon tarvetta ja huoltotoimenpiteiden määrää.

4.10 Maisema- ja kulttuuriympäristö

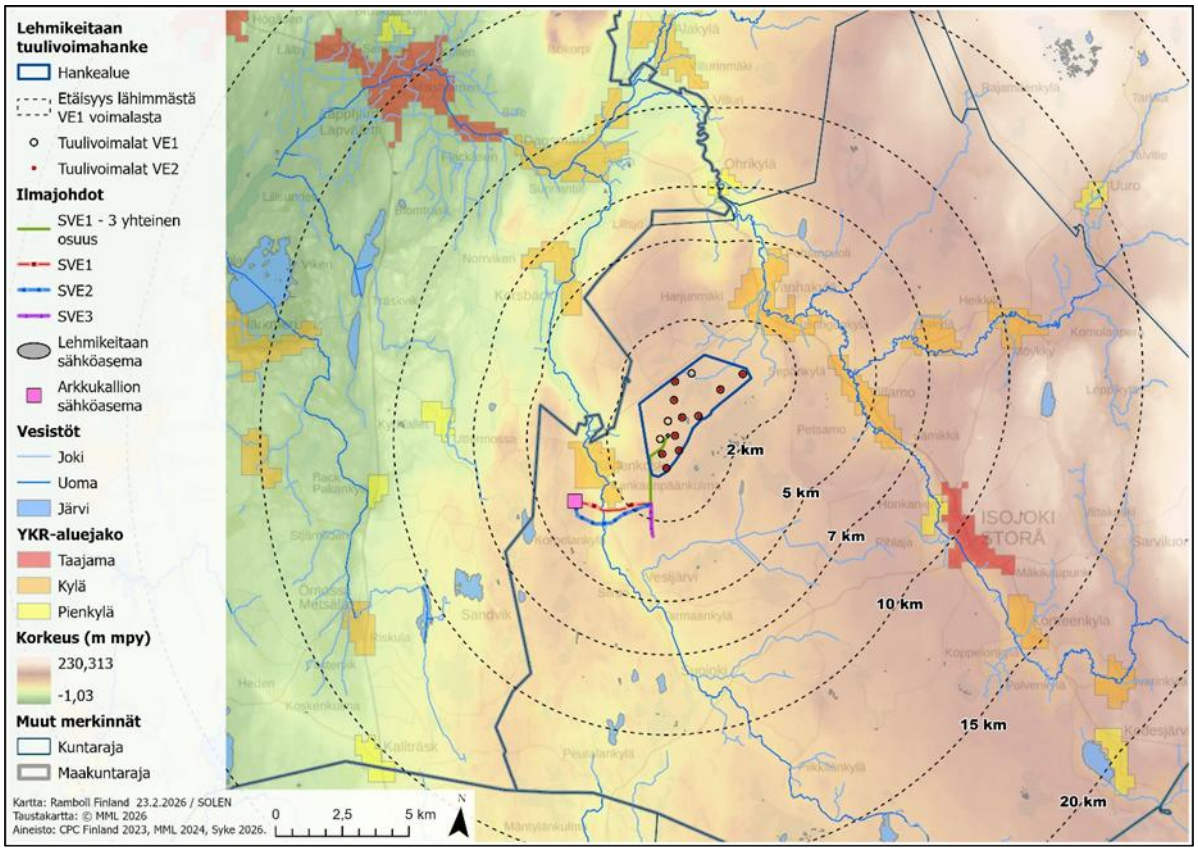
Suunnittelualue sijoittuu maisemallisessa maakuntajaossa Pohjanmaan maisemamaakuntaan. Pohjanmaalle ovat tyypillistä suurehkot joet, niiden ympäröimät selvärajaiset leveät jokilaaksot sekä näiden väliset laajat selännealueet ja varsin tasainen maasto. Alue on Suomen vähäjärvisintä. Maisemassa heikosti erottuvia harjuja ja kalliomuodostumia esiintyy harvakseltaan. Peltojen raivaus on tehty jokilaaksojen viljaville savikoille. Metsäselänteet ovat pääosin karuja puolukkatyypin männiköitä. Pohjanmaa on ollut Suomessa jo pitkään asuttua seutua, ja maakunnalla on pitkät omaleimaiset kulttuuriperinteet. Asutus on keskittynyt nauhamaisesti jokien varsille ja jokilaaksoihin, metsäiset selänteet ovat olleet asumattomia takamaita. (Kuoppala ym. 2013.)

Alue sijoittuu maisemaseutujaossa Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seutuun. Tunnusomaista maisemaseudulle on jokivarsien ympärillä avautuva horisontaalinen kulttuurimaisema. Joet ovat

vesistöistä tyypillisimpiä, ja niihin liittyy jokavuotisena ilmiönä varsin runsas tulviminen. Järviä alueella on hyvin vähän. Peltojen viljely on alkanut yleensä soiden raivauksesta ja kytöviljelystä. Asutus keskittyy nauhamaisesti jokivarsille ja jokilaakson loiville kumpareille – myöhemmin asutus on keskittynyt myös laaksoa rajaavien metsäselänteiden tuntumaan. (Kuoppala ym. 2013.)

Edellä kuvatun tavoin seuraava kartta (Kuva 4-30) osoittaa, miten Lehmikeitaan suunnittelualueen ympäristö on varsin tasaista. Rannikkoalueelle tyypillisesti maanpinta kohoaa sisämaahan päin ja suunnittelualueella muutos on pieni noin 75–86 m mpy välillä. Kankaat, kuten Rimpikangas Hanhikeitaan kaakkoispuolella, nousevat ympäristöä korkeammalle. suunnittelualueella mainittavia kohoumia ovat Isomäki ja Isomaa. Lauhavuori kohoaa Isojoen ja Kauhajoen rajalla selvästi ympäröivää maastoa korkeammalle (n. 207,5 m mpy).

Suunnittelualue sijoittuu kahden jokilaakson – Kärjenjoen ja Isojoen – väliin, jotka erottuvat ympäröiviä alueita matalampina. Suunnittelualueella sijaitsee pieni Eteläjärvi (n. 78,8 m mpy), mutta muutoin lähimmät suuremmat järvet sijaitsevat etäämmällä lännessä ja idässä useiden kilometrien päässä. Asutus on keskittynyt jokilaaksoihin ja niitä seuraavien teiden varsille. Lounaan ja lännen suunnalla sijaitsee Kärjenjoen rannalle muodostunut Kärjenkosken kylä peltomaisemineen ja kylänraitteineen; koillispuolella puolestaan Isojoen rannalla sijaitseva Vanhakylä jokilaaksoineen ja peltolakeuksineen.



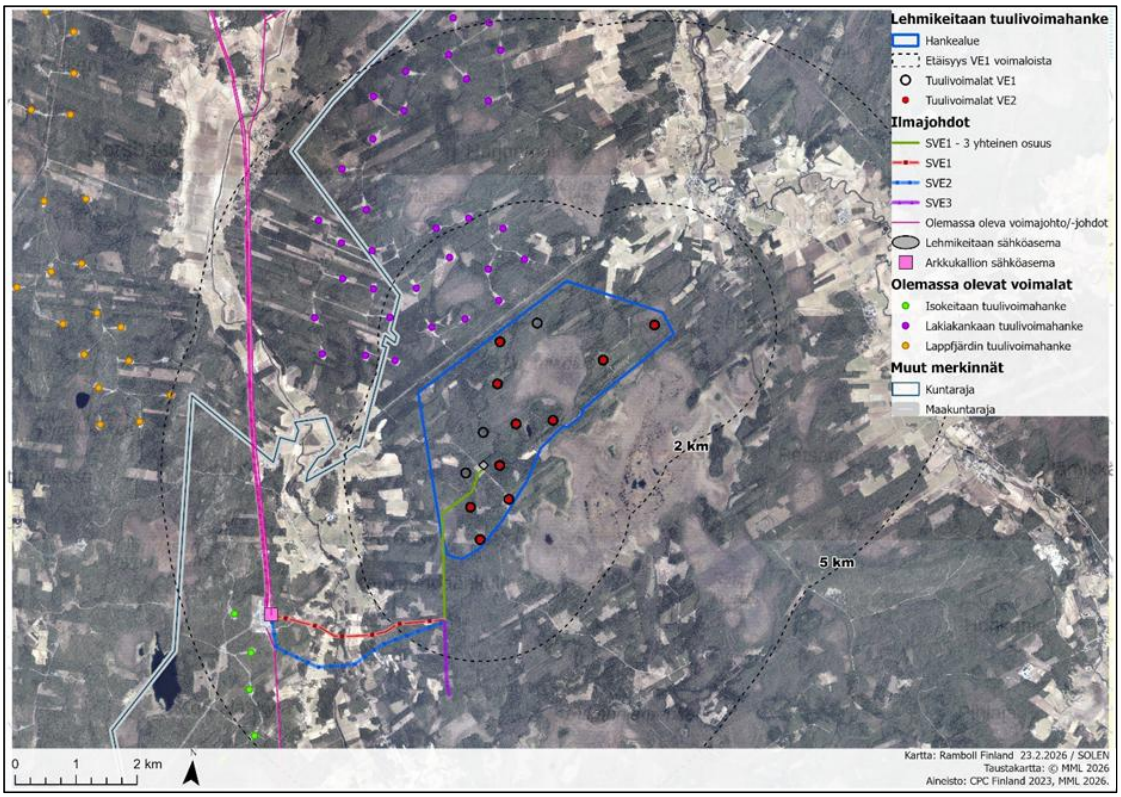
Kuva 4-30. Suunnittelualueen (hankealue) ja sen ympäristön maisemarakenne. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Suunnittelualue sijaitsee Isojoen kunnassa, Vanhakylän ja Kärjenkosken kylien välisellä metsä- ja suoalueella (Kuva 4-31) Lakiakankaan toiminnassa olevan tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä. Lähialueella sijaitsee Lakiakankaan 34 ja Lappfjärdin 39 tuulivoimalan lisäksi myös muita toiminnassa olevia tuulivoimaloita (mm. Isokeidas ja Metsälä); osa Isojoen ja osa Kristiinankaupungin puolella. Kristiinankaupungin raja sijaitsee vajaan kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen länsipuolella.

Suunnittelualue koostuu avosuosta (Lehmikeidas), puustoisista soista (esim. Pitkänsaarenkeidas, Uudennevankeidas, Lassinkeidas ja Lahoneva), jotka ovat pitkälti ojitettuja, sekä metsätalousmaasta.

Suunnittelualueella on myös kolme pinta-alaltaan pienehköä peltolaikkua. Suunnittelualueen kaakkoispuolella sijaitsee laaja Hanhikeitaan avosuo- ja kosteikkoalue, joka on Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue. Muutoin ympäröivät alueet ovat pääosin kangasmetsien, rämeiden ja avosoiden muodostamaa mosaiikkia.

Kärjenkoskentie (tie 17027) kulkee suunnittelualueen pohjoispuolella. Suunnittelualueen tiestö on pienempää yksityistiestöä (esim. Eteläjärven ja Pitkäsaaren metsätiet). Suunnittelualueella ei ole vakituista eikä loma-asutusta. Eteläjärven lounaispuolella sijaitsee metsästysmaja. Lähin asutus sijaitsee Kärjenkoskentien varressa n. 600–900 metrin etäisyydellä suunnittelualueen rajasta, joskin etäisyyttä lähimpiin suunniteltuihin voimaloihin on Vanhakylän puolella 1,5 km) ja Kärjenkosken puolella 1,8 km.



Kuva 4-31. Ilmakuva Lehmikeitaan suunnittelualueesta (hankealue) ja sen lähiympäristöstä, joka koostuu talousmetsien ohella avoimista suoalueista sekä kahdesta jokilaaksosta peltoalueineen. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

4.10.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

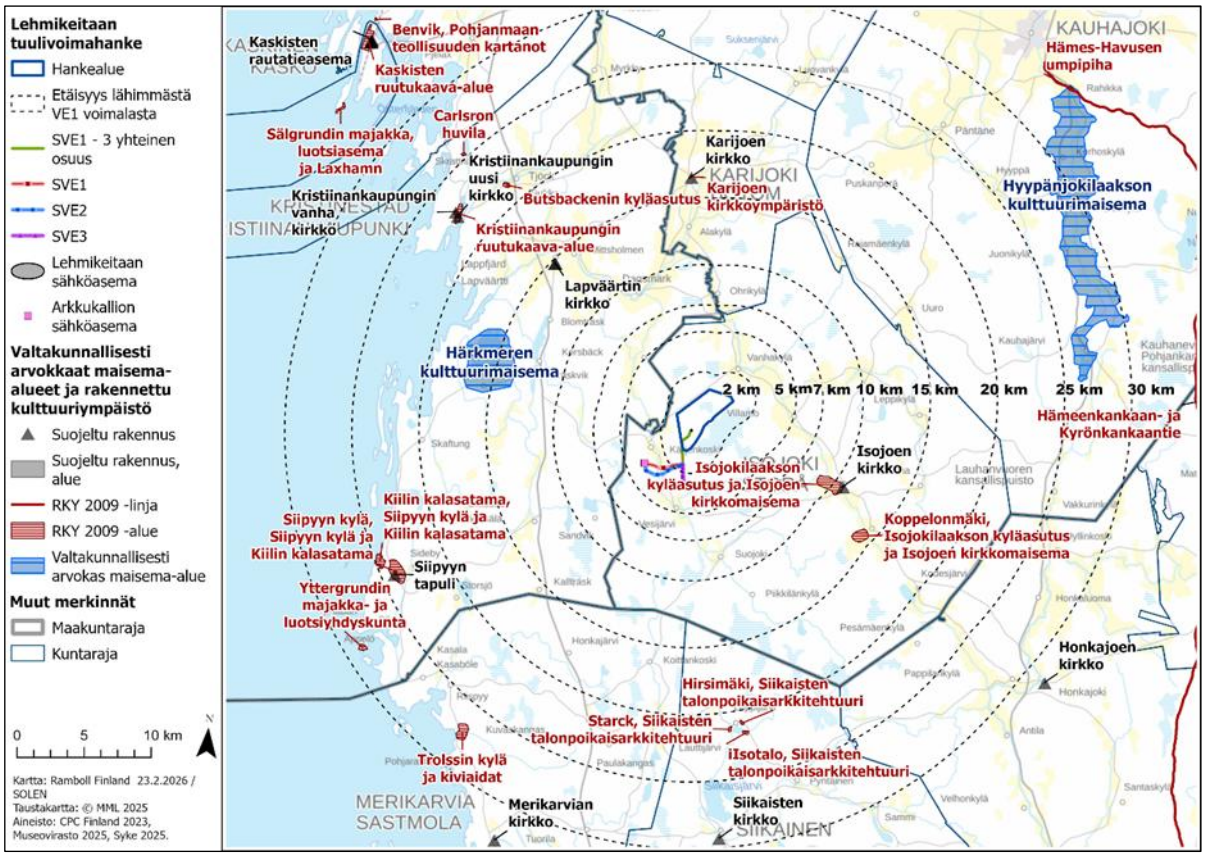
Suunnittelualueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähimmät kohteet on esitetty kartalla (Kuva 4-32) ja taulukossa (Taulukko 4-8) jäljempänä.

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Härkmeren kulttuurimaisema** Kristiinankaupungin puolella, suunnittelualueesta noin 13 kilometriä länsiluoteeseen. Härkmeri on entinen merenlahti, ja melko tasaista, alavaa peltoaluetta. Alueen luonnon- ja kulttuurimaiseman kehitykseen on vaikuttanut merkittävästi maankohoaminen. Merenlahden ympärille noussut rannikkokylä on rakennuskannaltaan hyvin säilynyt. Härkmeren alue edustaa Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulle tyypillisiä, maankohoamisen myötä kehittyneitä kulttuurimaisemia. (Kuoppala ym. 2013.)

Suunnittelualueesta noin 27 km itäkoilliseen sijaitsee **Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema**, joka on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021). Lähes samaiselle alueelle on vuonna 2009 perustettu Hyypänjokilaakson maisemanhoitoalue luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaisena valtakunnallisesti merkittävänä maisema-alueena. Kauhajoella sijaitseva kulttuurimaisema käsittää osia Kauhaneva–Pohjankankaan Natura 2000 -alueesta (ns. Kolmentuulenlakin alue). Alueeseen kuuluu lisäksi valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö, Hämes-Havusen talonpoikainen rakennusryhmä. Kulttuurimaiseman erityispiirteitä ovat avoin monimuotoinen ja elävä viljelymaisema. Avoimuus ja pienet korkeuserot luovat pitkiä näkymälinjoja. Nauhamainen asutus on keskittynyt mutkittelevien kyläteiden varsille, ja rakennuskantaan sisältyy pohjalaista rakennusperinnettä edustavia suuria pohjalaistupia talousrakennuksineen. (Ympäristöministeriön päätös Hyypänjokilaakson maisemanhoitoalueesta, 5.8.2009.)

Suunnittelualuetta lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) on **Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkko**, joka sijaitsee noin 8,8 km kaakkoon suunnittelualueesta. Isojoen kirkko on Isojokilaakson peltomaiseman ja kylärakenteen kiintopiste – kookas hirsinen ristikirkko kuuluu 1800-luvun alkupuolen ristikirkkoihin. Vanhan hautausmaan ympäröimä kirkko noudattaa C. L. Engelin Alajärvelle ja Lapualle kehittelemää kirkkotyyppiä. Isojokilaakson kirkonkylän ympärillä sekä joen yläjuoksulla **Koppelonmäellä** on säilynyt perinteistä jokilaakson viereisille mäenharjanteille syntynyttä asutusta. Isojokilaakson vanhoille talonpoikaistaloille ominaista ovat 1,5-kerroksiset pitkät päärakennukset ja niiden suljetut neliömäiset pihapiirit. Alueella on säilynyt runsaasti vanhoja maanteitä reunustavia kiviaitoja. Isojoen länsirannalta avautuu laaja näkymä kirkolle yli jokivarren avoimen viljelymaiseman. Isojoen ylävirralla mäenharjanteelle rakentuneelta Koppelonkylältä avautuu viljelymaisema Isojoen laaksoon. Kylän rakennuskanta on säilynyt perinteisenä rakentamisen mittakaavalta ja sijoittelulta. (Museovirasto 2009.)

Isojoen kirkon lisäksi alle 20 km etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee Lapväärtin kirkko (noin 14,7 km luoteeseen) ja Karijoen kirkko (noin 16,7 km pohjoiseen), jotka kaikki ovat suojeltuja rakennuksia.



Kuva 4-32. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt suunnittelualueen (hankealue) ympäristössä.

Taulukko 4-8. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt suunnittelualueen ympäristössä. Etäisyys = etäisyys kaavaratkaisun voimaloista.

Nimi	Etäisyys	Ilmansuunta	Tyyppi
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet			
Härkmeren kulttuurimaisema	13,1 km	länsi-luode	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
Hyypänjokilaakson kulttuuri-maisema	yli 25 km	koillinen	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)			
Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema	8,8 km	kaakko	RKY 2009
Koppelonmäki	13,6 km	kaakko	RKY 2009
Karijoen kirkkoympäristö (Palkkamäen pappila)	16,6 km	pohjoinen	RKY 2009
Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallisesti arvokas kohde			

Isojoen kirkko ja kellotapuli, hautausmaa	10,4 km	kaakko	Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallisesti arvokas kohde
Suojellut rakennukset			
Isojoen kirkko	10,7 km	kaakko	Suojeltu rakennus
Lapväärtin kirkko	14,7 km	luode	Suojeltu rakennus
Karijoen kirkko	16,7 km	pohjoinen	Suojeltu rakennus

Valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia ovat arvokkaat kallioalueet, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat sekä kivikot, joilla on geologisten arvojen lisäksi biologisia sekä maisemallisia arvoja. Geologisiin muodostumiin kohdistetut inventoinnit on aikoinaan kohdistettu suojelualueiden sekä kansallis- ja luonnonpuistojen ulkopuolelle, mutta riippuen inventoinnin ajankohdasta voivat kohteet nykyisin sijaita myös em. alueilla. Lehmikeitaan hanketta lähin geologinen arvokohde, Ristikankaan harjualue, sijaitsee 1,8 km päässä idässä (Taulukko 4-9).

Taulukko 4-9. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat suunnittelualueen ympäristössä noin 20 km etäisyydellä. Etäisyys = etäisyys kaavaratkaisun voimaloista.

Nimi	Etäisyys	Ilmansuunta	Tyyppi
Ristikangas	1,8 km	itä	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
Etelävuori	12,9 km	pohjoinen	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
Pyhävuori	13,8 km	pohjoinen	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
Susivuori	15,5 km	pohjoinen	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
Karhukangas	15,7 km	koillinen	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
Kiviringit	16,8 km	lounas	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
Honkajärven-Kalliojärven kalliot	18,3 km	lounas	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
Kernikanta-Kämppä	18,8 km	etelä	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
Puskanvuori	19,3 km	pohjoinen	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma

4.10.2 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Suunnittelualueella ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 4-33). Suunnittelualueen lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Siiroonjoen kulttuurimaisemat noin 1,6 km etäisyydellä suunnittelualueen länsi- ja lounaispuolella sekä Isojoki–Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat noin 1,3 km etäisyydellä suunnittelualueen itäpuolella. Isojokilaaksoon sijoittuu myös maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Vanhakyläntien nauhakylä. Noin 3 km suunnittelualueesta luoteeseen Pohjanmaan maakunnan puolella on Korsbäckin maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema.

Siiroonjoen kulttuurimaisema Vesijärvellä ja Kärjenkoskella edustaa Etelä-Pohjanmaan eteläisimpiä ja pienipiirteisimpiä jokilaaksomaisemia. Alueen erityispiirteenä ovat laidunnetut perinnemaisemat sekä alueen perinteistä kylärakennetta noudattavat asutusraitit. (Asunmaa 2014.)

Isojoki–Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat edustavat Etelä-Pohjanmaan eteläisintä jokilaaksomaisemaa. Erityispiirteenä on muuta Pohjanmaata suurempien topografiaerojen ja hienojakoisen maaperän synnyttämä mutkitteleva joki, jonka varrelle kehittynyt maanviljelyskulttuuri edustaa maamme merkittävimpiä perunantuotantoalueita. Alueella on varsin monimuotoinen ja edustava luonnonympäristö sekä arvokas rakennusperinne. (Kuoppala ym. 2013.)

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt suunnittelualueen ympäristössä on osoitettu seuraavassa kartassa (Kuva 4-33) ja taulukoissa (Taulukko 4-10…Taulukko 4-12) jaoteltuna maakunnittain (Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Satakunta).

Taulukko 4-10. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja -kohteet noin 25 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Nro = numerointi kartalla (Kuva 4-33). Etäisyys = etäisyys kaavaratkaisun voimaloista.

NRO	Nimi	Etäisyys	Ilman-suunta	Tyyppi
1	Isojoki–Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat	1,3 km	pohjoinen, koillinen, itä	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
2	Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi–Kärjenkoski	1,6 km	lounas	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
3	Vanhakyläntien nauhakylä	2,1 km	koillinen	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
4	Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema	5,7 km	itä	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
5	Heikkilän Alakylä	6,8 km	itä	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
6	Ohriluoman kansakoulu	7,5 km	pohjoinen	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
7	Rintala (Heikkilän entinen koulu)	8,9 km	itä	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
8	Möykyn kulttuuriympäristö	10,5 km	itä	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

9	Piikkilän talo	11,8 km	kaakko	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
10	Kortteenkylän kulttuuriympäristö	13,9 km	kaakko	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
11	Karijoen kotiseutumuseo ja Marttunen	15,4 km	pohjoinen	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
12	Polvenkylän kulttuuriympäristö	16,4 km	kaakko	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
13	Lauhanvuori	16,7 km	itä	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
14	Kodesjärven kulttuuriympäristö	17,4 km	kaakko	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
15	Kodesjärven maisema-alue	18,6 km	kaakko	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
16	Päntäneen jokivarsimaisema	19,8 km	koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
17	Teuvanjokilaakson–Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema	23,4 km	luode	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue

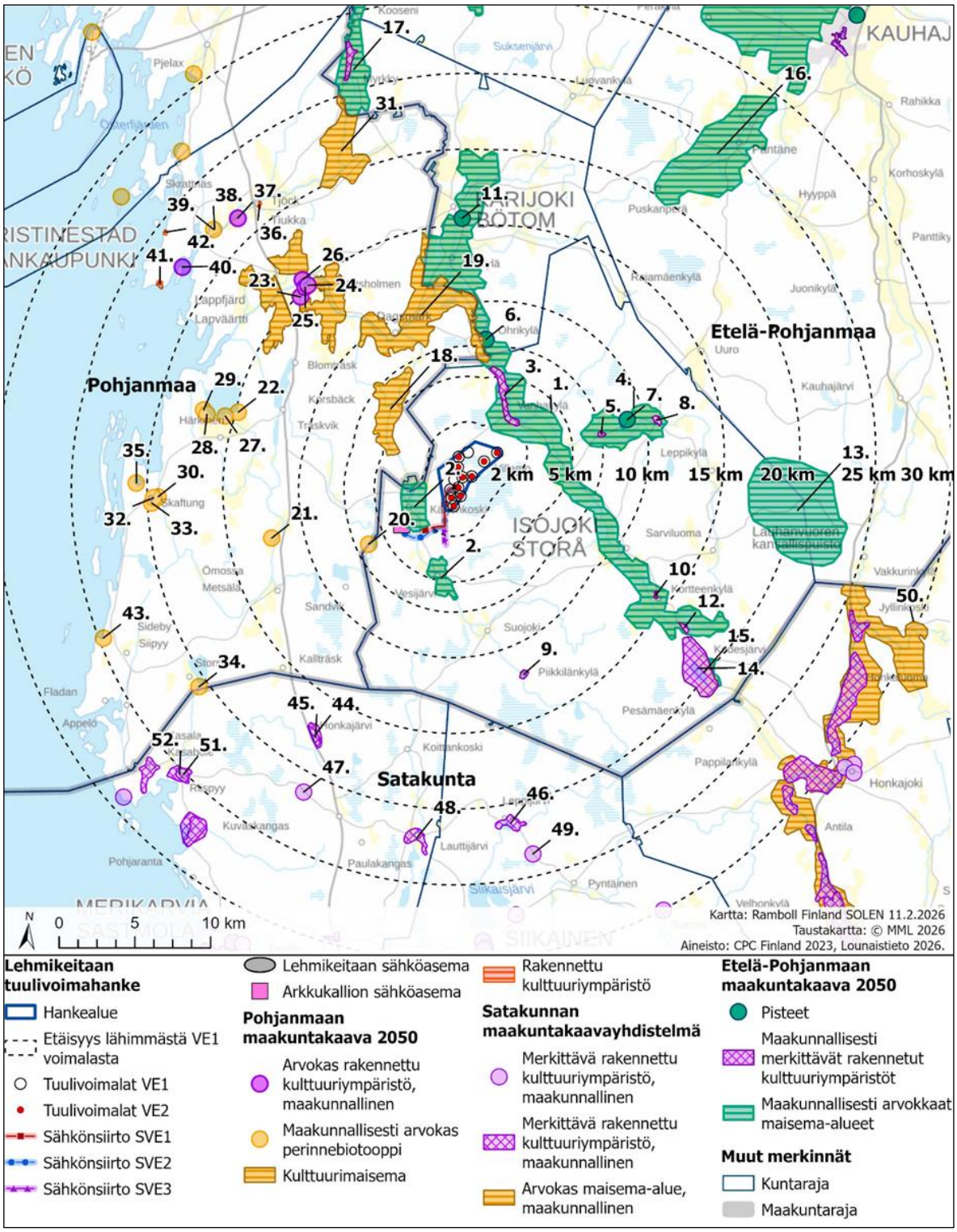
Taulukko 4-11. Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja -kohteet noin 25 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Nro = numerointi kartalla (Kuva 4-33). Etäisyys = etäisyys kaavaratkaisun voimaloista.

NRO	Nimi	Etäisyys	Ilmansuunta	Tyyppi
18	Korsbäckin kulttuurimaisema	3,9 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
19	Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä	6 km	pohjoinen, luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
20	Soldatintorppa	6,1 km	lounas	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
21	Jaakkolan haka	12,1 km	länsi	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
22	Hartskatan rantalaidun	14,8 km	länsi	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
23	Lapväärtin kirkko ympäristöineen	14,8 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
24	Lappfjärd UF	15,1 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
25	Lappväärtin koulu	15,1 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
26	Lapväärtin keskustan pihapiirit	15,6 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
27	Öjenin rantalaidun	15,6 km	länsi	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi

28	Byvikenin rantahaka	16,8 km	länsi	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
29	Byvikenin rantalaidun	17,1 km	länsi	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
30	Skaftungin laidun	19,3 km	länsi	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
31	Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema	19,3 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
32	Ingvesin niitty	19,6 km	länsi	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
33	Bodbackin laidun	19,7 km	länsi	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
34	Storsjöträsketin rantaniitty ja laitumet	20,6 km	lounas	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
35	Hamnfjärdenin rantalaidun	20,7 km	länsi	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
36	Jåfsbacken	21 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
37	Sårbacken	21,5 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
38	Tiilitehtaanmäki	21,6 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
39	Tiilitehtaanmäki	22,1 km	luode	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
40	Högholmen ja Hemgrundet	22,1 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
41	Skatan	22,5 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
42	Leppäsalmi	24,2 km	luode	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö
43	Kiili	24,7 km	lounas	Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi

Taulukko 4-12. Satakunnan maakuntakaavan maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja -kohteet noin 25 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Nro = numerointi kartalla (Kuva 4-33). Etäisyys = etäisyys kaavaratkaisun voimaloista.

NRO	Nimi	Etäisyys	Ilman-suunta	Tyyppi
44	Honkajärven kylä ja kulttuurimaisema (RKY93)	17 km	lounas	Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö
45	Honkajärven kylä	17 km	lounas	Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö
46	Leppijärven kulttuurimaisema	20,7 km	etelä	Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö
47	Korvenkangas, Rispyy	21,3 km	lounas	Merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, maakunnallinen
48	Lauttijärven kylä	21,4 km	etelä	Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö
49	Perälä, Leppijärvi	23,5 km	etelä	Merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, maakunnallinen
50	Karvianjokilaakson kulttuurimaisema	24,4 km	kaakko	Arvokas maisema-alue, maakunnallinen
51	Riispyyn kylä ja kulttuurimaisema	24,6 km	lounas	Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö
52	Riispyyn kylä ja kulttuurimaisema (RKY93)	24,7 km	lounas	Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö



Kuva 4-33. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt suunnittelualueen (hankealue) ympäristössä. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

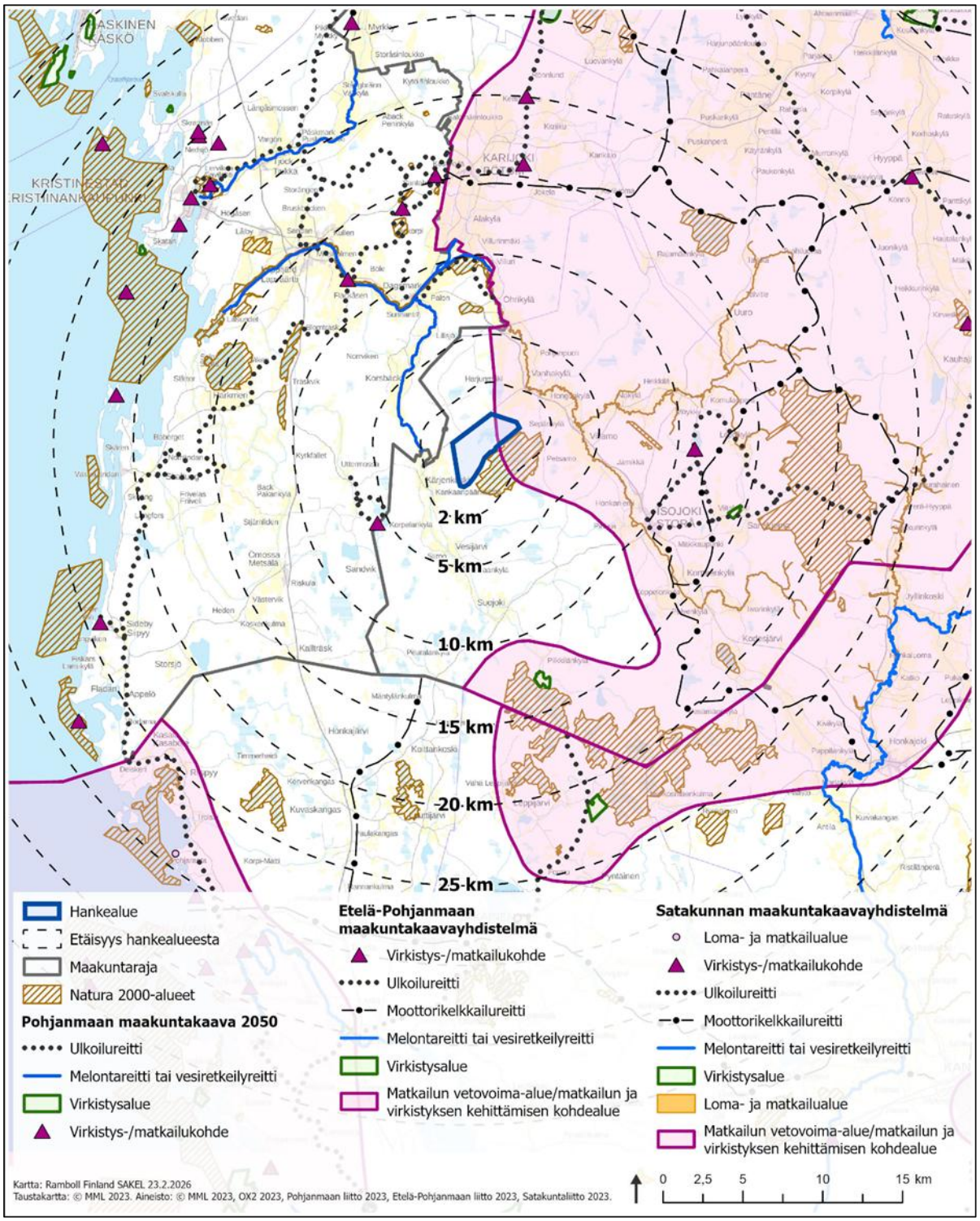
4.10.3 Maisemallisesti tärkeät matkailun ja virkistyskäytön ympäristöt

Paikallisesti ja alueellisesti merkittäviä matkailun ja virkistyskäytön alueita ja kohteita suunnittelualueen ympäristössä ovat suunnittelualueen eteläosan poikki kulkeva Isojoen maastopyöräilyreitti (kulkee Eteläjärven metsätietä myöten) sekä etelässä Vesijärvellä Siiroonjoen varressa sijaitseva uimapaikka noin 5 km suunnittelualueesta lounaaseen. Hanhikeidas suunnittelualueen kaakkoispuolella kuuluu soidensuojeluohjelmaan ja on lisäksi Natura 2000 -verkostoon kuuluva kohde. Noin 13 km suunnittelualueesta luoteeseen sijoittuu Pyhävuoren (Bötombergenin) retkeilyreitti ja luontopolku Kristiinankaupungin ja Pohjanmaan maakunnan puolella.

Isojoen keskustassa sijaitsee frisbeegolfrata, ja keskustasta Lauhanvuoren kansallispuistoon kulkee 35 km pituinen hiihtolatu. Noin 18 km suunnittelualueesta itään sijoittuu Lauhanvuoren kansallispuisto, joka yltää idässä Kauhajoen puolelle saakka.

Karijoella noin 16 km suunnittelualueesta pohjoiseen sijaitsevat Muinaisvuorten reitistön hiihtoladut, Karijoki–Kakkori–Parra-ulkoilureitti, Paarmanninvuori–Susiluola-luontopolku sekä Susivuoren näkötorni.

Eteläisellä Isojoella, noin 16 km suunnittelualueesta etelä-kaakkoon sijaitsee Haapakeitaan soidensuojelualue, Mustasaarenkeitaan luontopolku sekä Mustasaarenkeitaan luontotorni. Haapakeitaan Natura-alue ja Haapakeitaan–Huidankeitaan soidensuojelualue ulottuu etelässä myös Satakunnan puolelle Siikaisten ja Kankaanpään alueille. Seuraavalla kartalla (Kuva 4-34) on esitetty maakunnallisesti tärkeitä matkailun ja virkistyskäytön kohteita ja ympäristöjä mukaan lukien Natura 2000 -alueet.



Kuva 4-34. Maisemallisesti tärkeät matkailun ja virkistyskäytön ympäristöt suunnittelualueen (hankealue) ympäristössä.

4.11 Arkeologinen kulttuuriperintö

Heilu Oy on tehnyt arkeologisen inventoinnin suunnittelualueelle ja sähkönsiirtoreitille vuosina 2023–2024 vielä tuntemattomien arkeologisten kulttuuriperintökohteiden selvittämiseksi (liite 10, arkeologinen inventointi). Inventointiraportin lisäksi arvioinnin lähtötietona käytettiin Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastelussa oli arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet, jotka sijoittuvat suunnittelualueelle tai 500 metrin säteelle sähkönsiirron voimajohtoreittien keskilinjasta. Lisäksi tarkasteltiin 7 km säteellä valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita.

Tässä arvioinnissa tarkastellut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet kuuluvat seuraaviin lajeihin (Museovirasto, 2026):

- Kiinteä muinaisjäännös: Kohde on muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama arkeologinen jäännös. Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu kajoaminen on kiellettyä ilman lain mukaista lupaa. Myös yli sata vuotta sitten uponneiden alusten hylyt kuuluvat muinaismuotolain rauhoituksen piiriin.
- Mahdollinen muinaisjäännös: Kohde on käytettävissä olevien tietojen (esim. arkistolähteet, esiselvitykset tai ilmoitukset) perusteella mahdollisesti kiinteä muinaisjäännös, mutta luotettava määrittely edellyttää lisäselvityksiä tai paikalla käyntiä.
- Muu kulttuuriperintökohde: Kohde ei ole muinaismuistolain tarkoittama kiinteä muinaisjäännös, mutta sen säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. Muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin sisältyy pääasiassa 1800-luvulle ja 1900-luvun alkuun ajoittuvia jäännöksiä. Kulttuuriperintökohteita voivat olla muun muassa arkeologisina kohteina hyvin säilyneet merkittävimmät käytössä olevat historialliset tiet, toisen maailmansodan aikaiset sotahistorialliset kohteet (esim. Salpalinja) ja alle sata vuotta sitten uponneiden alusten hylyt. Kulttuuriperintökohteita ovat myös edelleen asutut ja hyvin säilyneet historiallisen ajan kylänpaikat, jos ne eivät ole muinaismuistolain rauhoittamia. Muita kulttuuriperintökohteita voidaan esittää säilytettäväksi esimerkiksi kaavoituksen yhteydessä.

Museoviraston muinaisjäännösrekisterissä on lisäksi kohteita, jotka kuuluvat seuraaviin lajeihin / statuksiin, mutta joita ei huomioida vaikutusten arvioinnissa: Muu kulttuuriperintökohde, Havaintokohde, Löytöpaikka, Luonnonmuodostuma, Poistettu kiinteä muinaisjäännös (ei rauhoitettu), Muu kohde.

Taulukko 4-13. Arkeologisen kulttuuriperinnön vaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat vaikutusalueet ja kohteet.

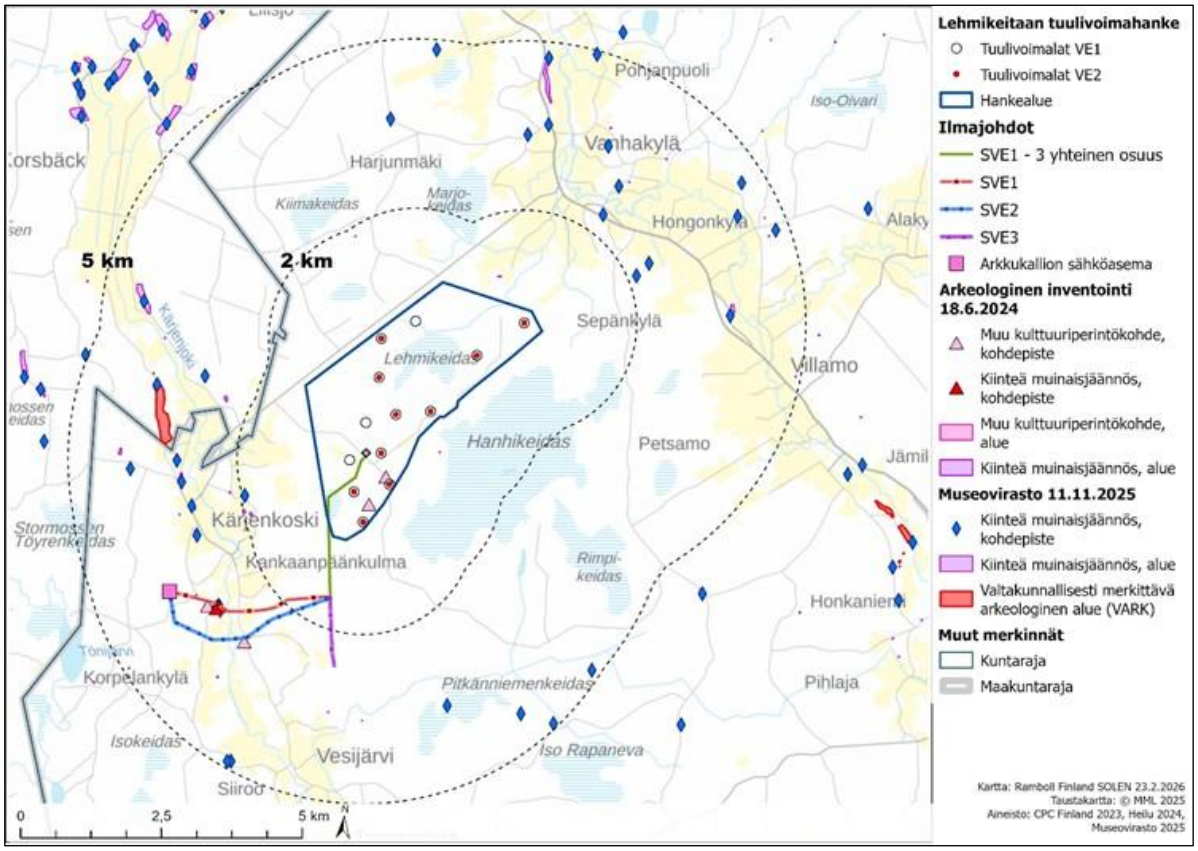
Vaikutuksen aiheuttaja	Tarkasteltava vaikutusalue ja kohteet, 0–7 km tuulivoimaloista
Tuulivoimalat	• Suunnittelualueella kaikki arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet • Suunnittelualueen ulkopuolella vain VARK-alueet ja -kohteet *

*VARK-alueet ja -kohteet: Museovirasto on laatinut valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden inventoinnin. Hankkeessa on määritetty Manner-Suomen merkittävimmät arkeologiset kohteet. Valtioneuvosto hyväksyi sen maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi 7.11.2024.

Suunnittelualueelta ei entuudestaan tunnettu muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Arkeologisen inventoinnin tuloksena löydettiin yksi ennestään tuntematon kiinteä muinaisjäännös sekä paikannettiin kolme uutta muun kulttuuriperinnön kohdetta, joista kaksi sijaitsee suunnittelualueella. Kohteet on kuvattu alla ja esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-35) sekä listattu taulukkoon (Taulukko 4-14). Tarkemmin suunnittelualueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita on kuvattu arkeologisen inventoinnin raportissa (liite 10).

Suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsee useita ennestään tunnettuja arkeologisen kulttuuriympäristön kohteita.

Suunnittelualueen lähivaikutusalueella 7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee lisäksi kaksi maisemallisesti arvokasta ja valtakunnallisesti merkittävää arkeologisen kulttuuriperinnön aluetta (VARK-alue). VARK-alueet on kuvattu alla ja esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-35) sekä taulukossa (Taulukko 4-14).



Kuva 4-35. Arkeologisen kulttuuriympäristön kohteet suunnittelualueella (hankealue) ja sen lähiympäristössä. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Lassinkeidas (muinaisjäännöstunnus 1000054870) sijoittuu suunnittelualueelle 337 metrin päähän lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Kohde on rajamerkki, joka on kooltaan noin 1 x 1 metriä ja korkeudeltaan noin 0,5 metriä. Rajamerkin kivet ovat suurimmaksi osaksi sammaleen peitossa.

Eteläjärvenmaa (muinaisjäännöstunnus 1000054871) sijoittuu suunnittelualueelle 165 metrin päähän lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Kohde on rajamerkki, joka sijaitsee Eteläjärven metsätiestä noin 20 metriä koilliseen. Kohde on kooltaan noin 1,2 x 1,2 metriä ja noin 0,5 metriä korkea. Rajamerkki on sammaleen peittämä ja sen päällä kasvaa tiheää pajukkoa.

Lappfjärd-Björnåsenin VARK-alue (Muinaisjäännöstunnus: 409010036, VARK-aluetunnus: 100803) sijoittuu noin 3 kilometrin päähän kaavaratkaisun tuulivoimaloiden länsipuolelle (liite 10 arkeologinen inventointi). Kyseessä on hyvin säilynyt laaja neoliittisen kivikauden asuinpaikka, joka on kooltaan 16,5 hehtaaria. Paikalta on löydetty kaivauksissa usean eri kulttuurivaiheen esineitä ja punamultahautakalmisto, jossa vainajista oli säilyneenä hammaskiilteitä. Alue on kulttuurihistoriallisesti hyvin merkittävä ja arkeologisesti merkittävän monimuotoinen. Sillä on myös maisemallista merkitystä.

VARK-alue Rimpikangas E/1 sijoittuu vajaan 7 kilometrin päähän suunniteltujen tuulivoimaloiden itäpuolelle (liite 10, arkeologinen inventointi). Kohde on 6,2 hehtaarin kokoinen mesoliittinen asuinpaikka, jossa sijaitsee myös kuoppajäänteitä ja hiilimiiluja. Kohde on kulttuurihistoriallisesti melko merkittävä ja melko hyvin säilynyt. VARK-alueilla on myös maisemallista merkitystä.

Taulukko 4-14. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet suunnittelualueella ja VARK-alueet alle 7 km säteellä suunnitelluista tuulivoimaloista sekä kohteiden etäisyydet lähimpään kaavaratkaisun mukaiseen voimalapaikkaan.

Nro	Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi	Tarkenne	Etäisyys lähimmästä voimalasta, m
5	Lassinkeidas	1000054870	[1]mkk	[3]kr	[5]rm	337
6	Eteläjärvenmaa	1000054871	[1]mkk	[3]kr	[5]rm	165
	Lappfjärd-Björnåsen	mj-tunnus: 409010036 VARK-aluetunnus: 100803	[2]VARK	[4]ap	[6]hp/p	3 100
	Rimpikangas E/1	mj-tunnus: 151010011 VARK-aluetunnus: 100757	[2]VARK	[4]ap	[7]t&v/pk	6 900

[1]mkk: muu kulttuuriperintökohde, [2]VARK: VARK-alue, [3]kr: kivirakenteet, [4]ap: asuinpaikka, [5]rm: rajamerkit, [6]hp/p: hautapaikat / punamultahaudat, [7]t&v/pk: työ- ja valmistuspaikat / pyyntikuopat

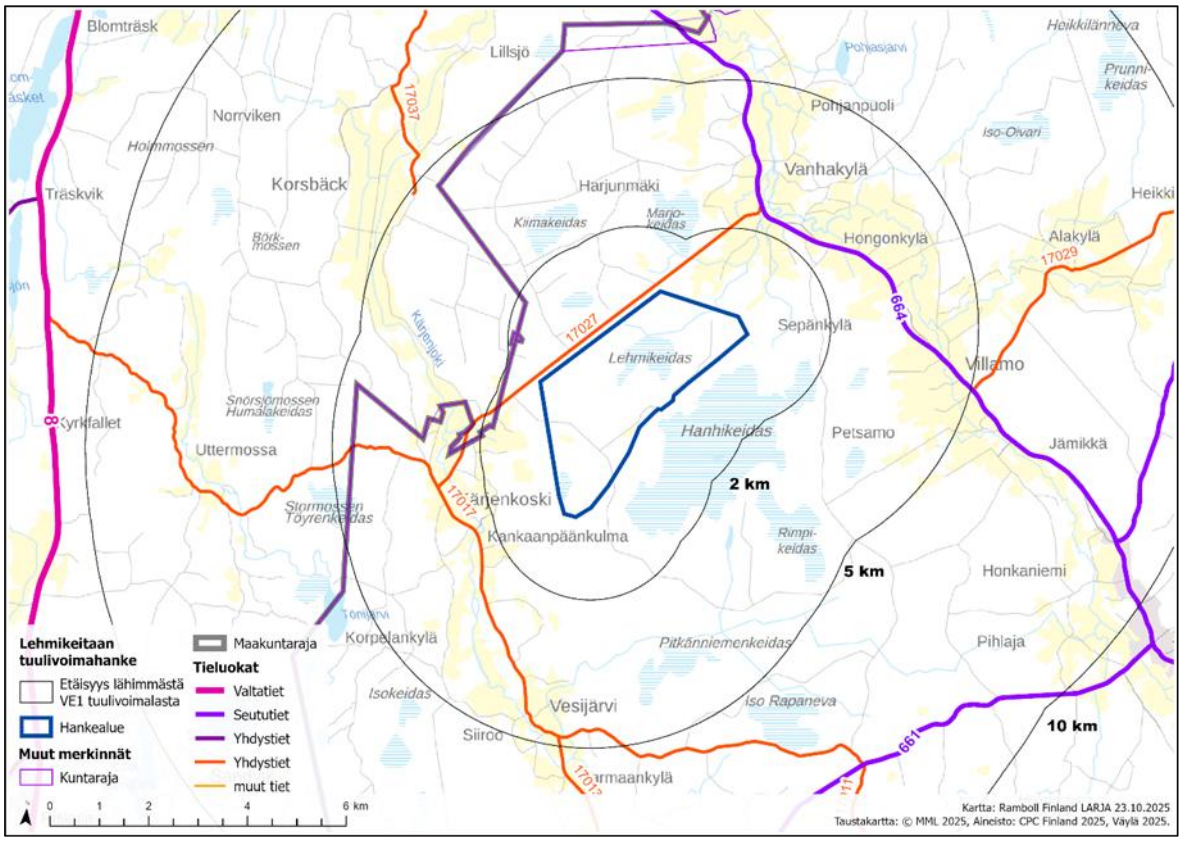
4.12 Liikenne

Nykytilan arvioinnissa on käytetty lähteenä Väyläviraston Suomen väylät -karttapalvelun aineistoa (Väylä 2025).

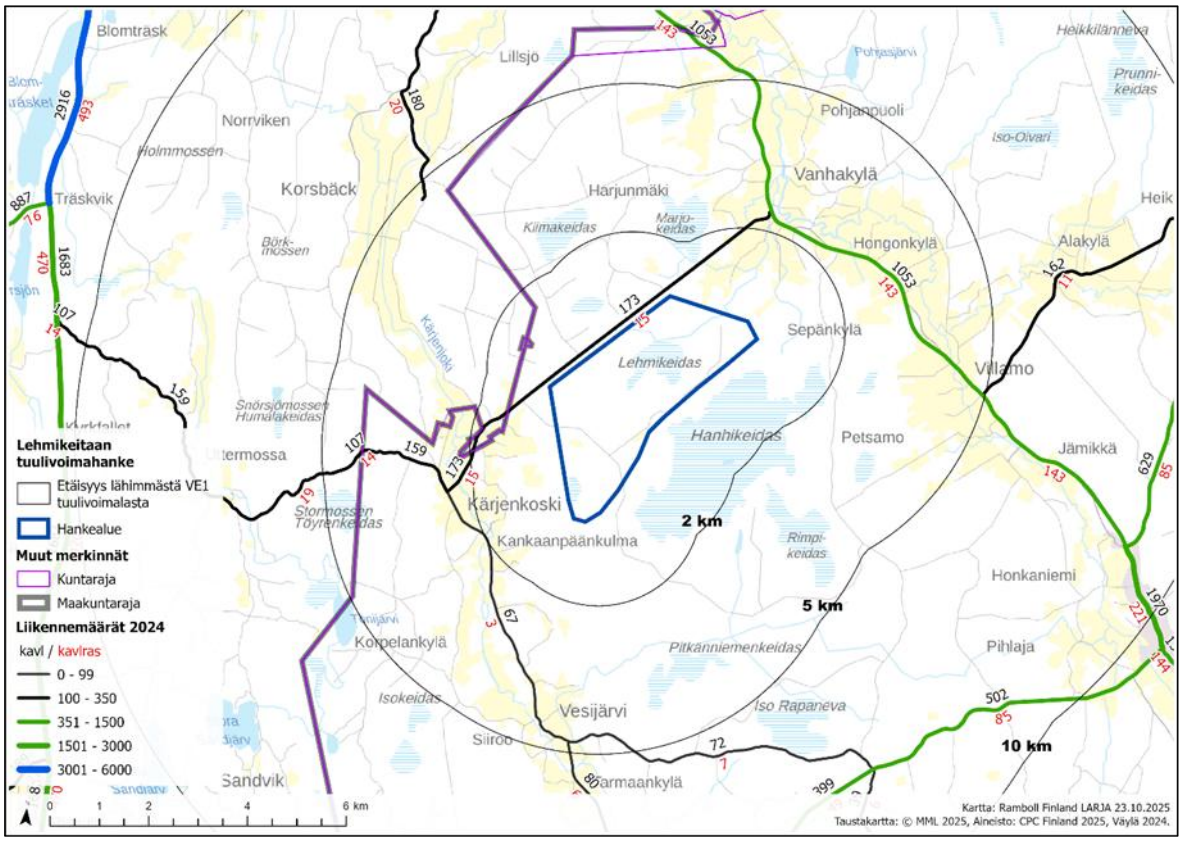
Suunnittelualuetta lähimpänä sijaitsevia teitä ovat Kärjenkoskentie (17027), Kristiinantie (664), Vesijärventie (17017), Suojoentie (661), Tarmaantie (17013), Heikkilänjoentie (17029), Korsbäckvägen (17037), Uttermossantie ja valtatie 8. Lisäksi suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu useita yksityisteitä ja metsäteitä. suunnittelualueen lähialueen tiet (Kuva 4-36) ja niiden arkiliikennemäärät (Kuva 4-37) on esitetty alla olevalla kartalla ja taulukossa (Taulukko 4-15). Taulukossa esitetään myös kuljetusreittien kannalta oleellisia muita teitä sekä tien osia päätieverkon ulkopuolelta.

Taulukko 4-15. Suunnittelualueen lähistön teiden liikennemäärät 2024 (Väylä 2025).

Tie	KAVL	KAVLras
Valtatie 8	1 683	470
Suojoentie (661)	502	85
Isojoentie (661)	298	43
Kauhajoentie (661)	629	85
Pohjoinen Lapväärtintie (663)	3 520	152
Kristiinantie (664)	1 053	143
Tarmaantie (17013)	80	6
Vesijärventie (17017)	72	7
Uttermossantie (17017)	159	19
Kärjenkoskentie (17027)	173	15
Heikkilänjoentie (17029)	162	11
Korsbäckintie (17037)	180	17



Kuva 4-36. Suunnittelualueen (hankealue) lähiympäristön tiet (Väylä 2025).



Kuva 4-37. Maanteiden liikennemäärät suunnittelualueen (hankealue) ympäristössä (Väylä 2025).

Alla on esitetty suunnittelualueen lähialueen ja Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen arvioitujen kuljetusreittien teiden ominaisuuksia:

- Valtatie 8 kuuluu päätieverkkoon ja soveltuu ominaisuuksiltaan hyvin raskaalle liikenteelle.
- Suojoentie (661) ja Isojoentie (661) on 7 metriä leveä päällystetty seututie. Tien varrella on satunnaista asutusta sekä muutamia pieniä asutuskeskittymiä. Tie on pieniltä osin valaistu, mutta valaistus on asutuskeskittymien kohdalla. Piennar on kapea. Suojoentiellä Isojoen kirkonkylään saavuttaessa on erillinen jalankulun ja pyöräilyn väylä.
- Kauhajoentie (661) on 6,5 metriä leveä päällystetty seututie. Tien varrella on muutamia asutuskeskittymiä. Tie on valaistu asutuskeskittymien kohdalla. Piennar on olematon.
- Pohjoinen Lapväärtintie (663) on 7 metriä leveä päällystetty seututie. Tien varrella ei juuri ole asutusta. Piennar on tavanomainen ja tie on valaistu.
- Kristiinantie (664) ja Isojoentie (664) on 7 metriä leveä päällystetty seututie. Tien varrella on useita asutuskeskittymiä ja osasta kiinteistöistä ajo on suoraan tielle. Tie on pääosin valaistu. Piennar on kapea. Isojoen kirkonkylässä tien varrella on erillinen jalankulun ja pyöräilyn väylä. Isojoen kirkonkylässä on myös koulu. Dagsmarkissa asutusta on tiiviisti, mutta jalankululle ja pyöräilylle ei ole erillistä väylää.
- Tarmaantie (17013) on 5,8 metriä leveä päällystetty yhdystie. Tien varrella on yksittäisiä asuintaloja, joista osasta on ajo suoraan tielle. Tie on osin valaistu.
- Uttermossantie (17017) ja Vesijärventie (17017) on 5,5–6 metriä leveä osin päällystetty ja osin sorapintainen yhdystie. Tie on mutkainen. Tien varrella on satunnaisia asutuskeskittymiä. Tiestä

on heikosti tuoretta kuvatietoa, mutta kuvista selviää, että tietä on parannettu vastaamaan tuulivoimakuljetusten tarpeisiin.
- Kärjenkoskentie (17027) on 6 metriä leveä päällystetty yhdystie. Tien varrella on pieniä asutuskeskittymiä. Piennar on olematon. Kärjenkoskentien ja Kristiinantien (664) liittymän lähellä on pieni asutuskeskittymä. Liittymäalue on valaistu.
- Heikkilänjoentie (17029) on 6 metriä leveä päällystetty yhdystie. Tien varrella on pieniä asutuskeskittymiä. Tie on valtaosin valaistu. Piennar on olematon.
- Korsbäckvägen (17037) on 6,5 metriä leveä päällystetty yhdystie. Tie on osin yksityistietä. Tien varrella on asutusta sekä urheilukenttä. Osasta kiinteistöistä ajo on suoraan tielle. Piennar on olematon. Tie on osin valaistu. (Väylä 2025)

Suunnittelualuetta lähimmät satamat ovat Kristiinankaupungin (24 km), Kaskisten (34 km) ja Porin satamat (59 km).

Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse rautateitä.

Suunnittelualuetta lähimmät lentoasemat ovat Kauhajoen lentoasema noin 45 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen koillispuolella ja Porin lentoasema, joka sijaitsee noin 74 km etäisyydellä suunnittelualueen eteläpuolella.

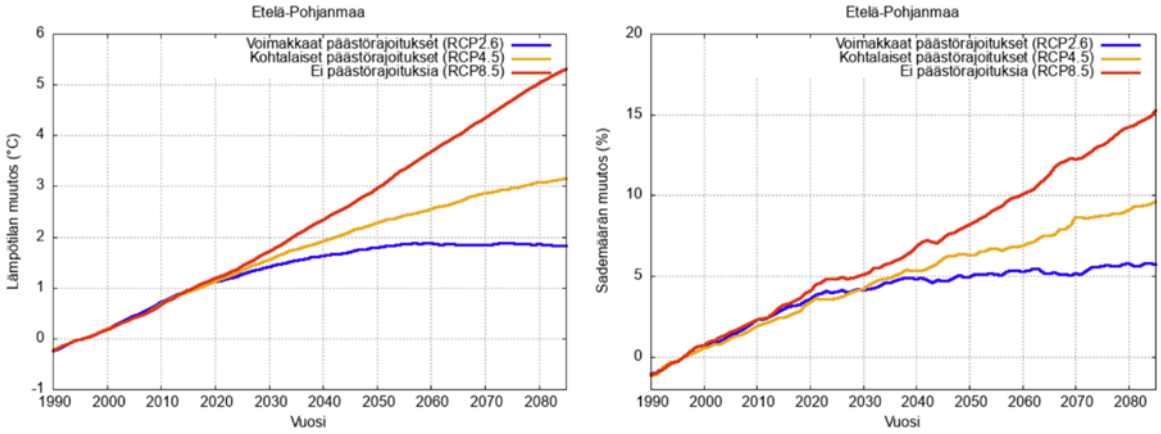
Mikäli hanke ei toteudu, ei suunnittelualuetta kehitetä tämän hankkeen puitteissa.

4.13 Ilmasto ja ilmastonmuutos

Etelä-Pohjanmaa kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Ilmastollisesti Etelä-Pohjanmaa jakautuu jopa neljään eri alueeseen – Suomenselkä, Lappajärven ja Evijärven seutu, Kyrönjoen ja Lapuanjoen laaksot sekä Suupohjan alue. Isojoki sijoittuu ilmastollisesti Etelä-Pohjanmaan Suupohjan alueeseen. Suupohjan alueella meren vaikutus ilmastoon on ajoittaista. Vuoden keskilämpötila alueella on 3–4 °C. Helmikuu on vuoden kylmin kuukausi keskilämpötilan ollessa -7,5 °C. Heinäkuu on lämpimin kuukausi keskilämpötilan vaihdellessa 15–16 asteen välillä. Vuotuinen sademäärä on noin 500 mm. Alueella ei sijaitse ilmastoon vaikuttavia suuria vesistöjä. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Etelä-Pohjanmaa on hallanarkaa seutua. Lumiolosuhteet vaihtelevat suuresti maakunnan eri alueilla. Yhtenäisen lumipeitteen paksuus vaihtelee alle 30 cm ja 50 cm välillä. Lumipeitteen kestoaika vaihtelee 100–150 päivän välillä. Etelä-Pohjanmaan suurin lumesyvyys 114 cm on mitattu Isojoella vuonna 1984. (Kersalo ja Pirinen 2009)

2050-luvun ennusteen mukaan sää- ja ilmastotekijöissä tapahtuu huomattavia muutoksia 1990-lukuun verrattuna. Lumensyvyys ja lumipeitepäivien määrät ovat vähentyneet ja tulevat edelleen vähentymään. Vuotuiset sademäärät kasvavat ja rankkasateet yleistyvät. Sade tulee aiempaa enemmän vetenä lumen sijaan. Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. Alla olevassa kuvassa (Kuva 4-38) on esitetty maakunnan keskilämpötilan ja -sadannan muutokset eri skenaarioilla. Etelä-Pohjanmaan RCP4.5-skenaarion mukaan sadanta lisääntyy noin 3 % vuodesta 2020 vuoteen 2050 mennessä. RPC4.5-skenaarion mukaan lämpötilan muutos Etelä-Pohjanmaan maakunnassa on noin +1 °C vuoden 2020 tasosta vuoteen 2050 mennessä. (Gregow ym. 2021)



Kuva 4-38. Etelä-Pohjanmaan keskilämpötilan (vas.) ja keskisadannan (oik.) muutos eri skenaarioilla mallinnettuna. (Gregow ym. 2021)

Suomessa vuonna 2024 sähköä tuotettiin 83 TWh, josta 56 % tuotettiin uusiutuvien energialähteiden avulla ja 95 % hiilidioksidineutraalisti. Lisäksi 3 TWh sähköstä tuotiin ulkomailta (Energiateollisuus ry 2025). Eniten sähköä tuotetaan Suomessa ydin-, tuuli- ja vesivoiman avulla. Tulevaisuudessa sähköntuotantorakenteessa uusiutuvilla energiavaroilla tuotetun sähkön osuuden odotetaan kasvavan. Ilmastolakiin kirjatun tavoitteen mukaan viimeistään vuonna 2035 Suomessa tuotettaisiin hiilidioksidipäästöjä korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa hiilinieluihin.

Isojoen kunnassa syntyvät päästöt vuoden 2023 mukaan olivat 30 600 tCO2e. Eniten päästöjä syntyi maataloudesta. Etelä-Pohjanmaan maakunnan osalta vuoden 2023 päästöt olivat noin 1 943 500 tCO2e. Eniten päästöjä syntyi maataloudesta ja liikenteestä. Isojoen tavoitteena on vähentää päästöjä 80 % vuodesta 2007 vuoteen 2030 mennessä ja kunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2005 tasosta 39 % vuoteen 2023 mennessä. (Suomen ympäristökeskus 2025c)

4.14 Ilmanlaatu

Isojoella ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen ilmanlaadun mittausasemaa. Lähimmät mittausasemat sijaitsevat Seinäjoella ja Vaasassa. Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella ovat maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden työkoneiden aiheuttamat päästöt. Tyypillisesti ilmanlaatu on heikointa keväisin katupölyjaksojen aikana, vilkkaasti liikennöityjen väylien varrella. Etenkin talvisin paikallinen puun pienpoltto voi lisätä ajoittain pienhiukkasten pitoisuuksia ilmassa.

4.15 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Suunnittelualue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, minkä takia suunnittelualueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Paikalliset hyödyntävät alueen metsiä jokamiehen oikeuksiin perustuen metsästykseen, marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Suunnittelualueella sijaitsee metsästysmaja. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsee peltoalueita.

Suunnittelualueella sijaitsee tutkittuja turvealueita. Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse turvetuotantoalueita. Lähimmät turvetuotantoalueet sijaitsevat yli 10 kilometrin

päässä suunnittelualueen eteläpuolella. Suunnittelualueen lähistöllä sijaitsee useita toiminnassa ja suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita.

Suunnittelualueella ei sijaitse voimassa olevia maa-aineksen ottolupia eikä potentiaalisia kiviaineksen ottopaikkoja. Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse myöskään kaivoistoimintaan tai malminetsintään liittyviä toimia.

4.16 Terveys

Suunnittelualue sijoittuu noin 10 km Isojoen keskustasta Pohjoiseen. Isojoen kunnassa asui vuoden 2024 lopussa yhteensä 1 749 asukasta. Väestöstä 11,2 % oli alle 15-vuotiaita, 52,8 % 15–64-vuotiaita ja 36 % yli 64-vuotiaita. Isojoen ikävakioitu sairastavuusindeksi vuonna 2023 oli 107,3 (Sotkanet 2025). Luku ilmaisee alueen väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon, koko maan indeksin arvon ollessa 100. Alueellinen indeksi kertoo eri sairausryhmien yleisyydestä suhteessa koko maan samanikäisen väestön sairastavuuteen. Isojoella väestön sairastavuus on hieman maan keskimääräistä sairastavuutta suurempi. Isojoen alueelle mm. ikävakioidut diabetesindeksi (106,4 vs. 100), keuhkosairausindeksi (105,5 vs. 100), muistisairausindeksi (125,7 vs. 100), sepelvaltimotauti-indeksi (140,1 vs. 100) ja työkyvyttömyysindeksi (121,3 vs. 100) ovat korkeampia koko maan tasoon nähden (Sotkanet 2025).

Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä. Alueella sijaitsee myös hieman harvapuustoisia alueita sekä suoalueita. Suurimmat ihmisten terveyteen vaikuttavat ympäristöperäiset altisteet suunnittelualueen alueella ovat peräisin metsätaloudesta sekä ympärillä kulkevien teiden liikenteestä aiheutuvat melu- ja pölypäästöt. Lisäksi suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsee useita toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, joista aiheutuu suunnittelualueelle melua ja välkettä – suunnittelualueen pohjoisosiin kohdistuu ohjearvon ylittävä määrä melua ja välkettä ja muilta osin melutaso kasvaa (Taulukko 4 11 ja Kuva 4-39). Suunnittelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja. Suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä käytetään virkistäytymiseen, kuten metsästykseen. Suunnittelualueella sijaitsee yksi muu rakennus (metsästysmaja). Suunnittelualueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, mutta sinne sijoittuu yksi pieni vesistö, eteläjärvi, sekä puro ja noro. Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee Lakiakankaan tuulivoimapuisto, itäpuolella Vanhakylän asutusta (etäisyys lähimpään rakennukseen sitä lähimmästä voimalasta n. 1,5 km), eteläpuolella Hanhikeitaan Natura-alue ja länsipuolella Kärjenkosken kylän asutusta (etäisyys lähimpään rakennukseen 1,8 km lähimmästä voimalasta).

4.17 Melu

Suunnittelualue on pääosin metsätalous käytössä. Suunnittelualueen lähistöllä sijaitsee useita toiminnassa ja rakenteilla olevia tuulivoimahankkeita. Nykytilanteessa suunnittelualueen merkittävimmät melunlähteet ovat liikenne ja olemassa oleva tuulivoima sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet. Liikenne ja ajoittaiset metsänhoitotyöt ovat myös merkittävimmät tärinälähteet.

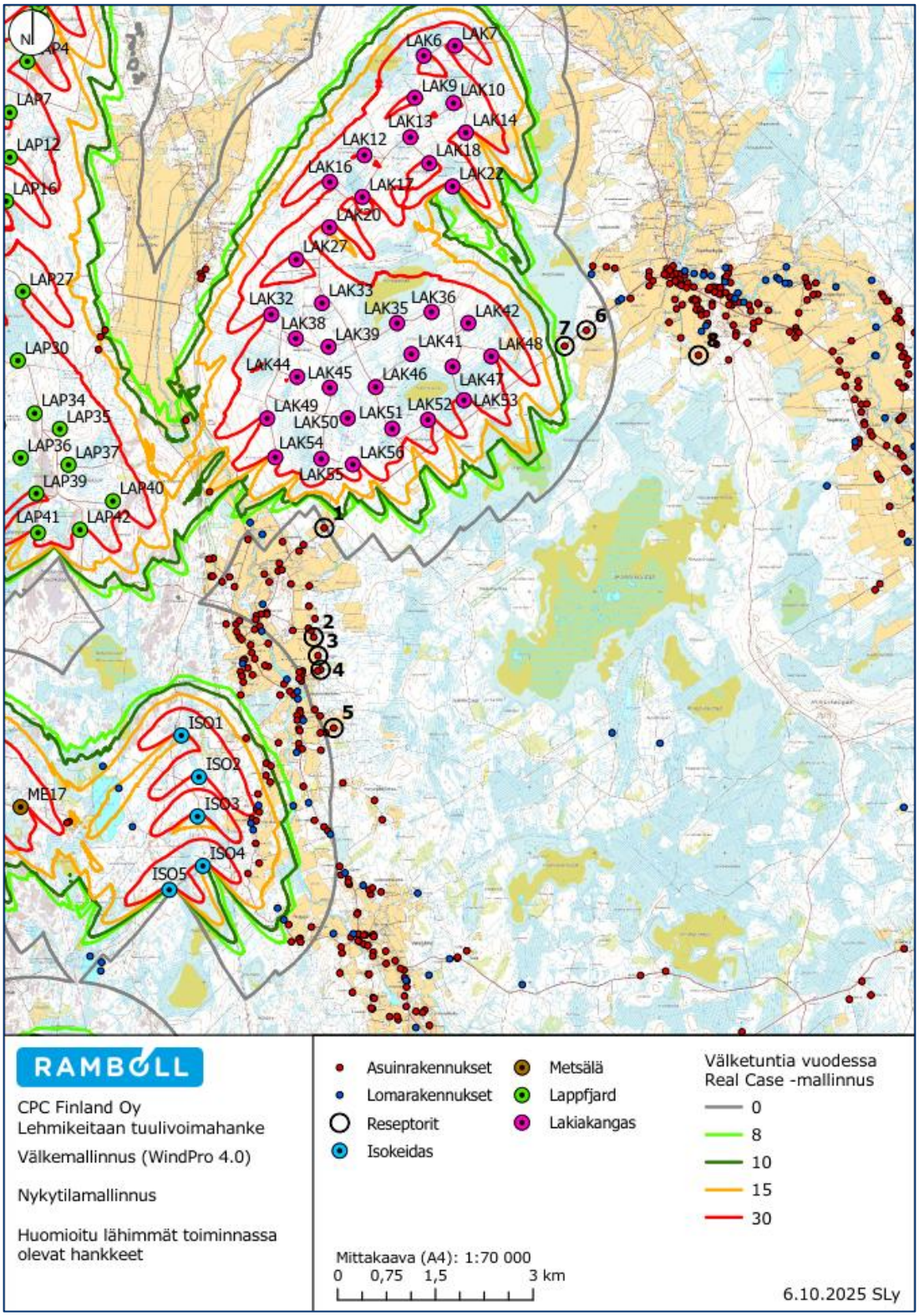
Suunnittelualueella sijaitsee osittain Jokihaaron yksityinen luonnonsuojelualue sekä sen välittömässä läheisyydessä Hanhikeitaan Natura-alue. Suunnittelualueella ei sijaitse virallisia virkistyskohteita. Suunnittelualueella sijaitsee yksi muu rakennus, joka on metsästysmaja.

4.18 Välke

Suunnittelualueen lähistöllä sijaitsee tuulivoimaloita, joista voi aiheutua välkevaikutuksia alueella. Lakiakankaan tuulivoimahankkeen välkemallinnuksen välkevyöhykkeet ylettyvät osittain Lehmikeitaan suunnittelualueelle. Nykytilamallinnuksessa kahdelle reseptoripisteelle aiheutuu välkettä, mutta välkevaikutukset jäävät alle 8 tunnin vuositasolle (Taulukko 4 11). Välkkeen aiheuttavat lähimmät tuulivoimalat ovat Lakiankankaan tuulivoimapuistosta (Kuva 4-39). Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on noin 1,5 km ja lomarakennukseen noin 2 km.

Taulukko 4-16. Nykytilamallinnuksen välkemäärät reseptoreissa.

Reseptoripiste	Nykytila-mallinnus Real Case, h/a*
1	0:00
2	0:00
3	0:00
4	0:00
5	0:00
6	2:53
7	6:48
8	0:00



Kuva 4-39. Lehmikeitaan suunnittelualueen ja lähiympäristön nykytilan välkemallinnus.

4.19 Elinolot, virkistys ja viihtyvyys

4.19.1 Elinolot ja viihtyvyys

Suunnittelualueen ympäristön asutus on haja-asutusta. Lähimmät kylät ovat Kärjenkoski noin 2–2,5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen länsipuolella, Vanhakylä noin 2–2,5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen koillispuolella, Villamo noin 3 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen itäpuolella ja Korsbäck noin 5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen luoteispuolella. Suunnittelualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen voimalasta on noin 1,5 km ja lähimpään lomarakennukseen noin 1,6 km. Lähin koulurakennus on Vanhankylän koulu, joka ei ole enää käytössä. Lähin toiminnassa oleva koulu sijaitsee Isojoen keskustaajaman alueella noin 10 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Myös lähin terveysasema sijaitsee Isojoen keskustaajaman alueella. Asutusta on kuvattu tarkemmin luvussa 0.

Noin 10 kilometrin etäisyydellä on useita toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita, jotka ovat jo muuttaneet maisemaa. Maisemamuutoksen lisäksi voimalat aiheuttavat melu- ja välkevaikutusta. Lähin on Lehmikeitaan suunnittelualueeseen rajautuva Lakiakankaan I-III tuulivoimapuisto, joka aiheuttaa nykytilassa Lehmikeitaan suunnittelualueelle noin 35–40 dB:n melua. Kärjenkosken kylää ympäröi nykyisellään useat voimalat pohjois-, länsi- ja eteläpuolella (Lakiakangas I-III, Lappfjärd ja Isokeidas), jotka aiheuttavat nykytilassa ohjearvot alittavaa melua asutukseen (4.17 ja liite 11). Toiminnassa olevien tuulipuistojen lisäksi lähiseudulle on rakenteilla ja suunnitteilla muita tuulivoimahankkeita, mutta tiedossa ei ole rakentuvia hankkeita, jotka olennaisesti muuttaisivat Lehmikeitaan suunnittelualueen nykytilaa lähiaikoina. Suunnittelualueen nykytilassa ei ole tiedossa merkittäviä kehitykseen vaikuttavia muutoksia. Mahdollista tulevaa tilannetta ja yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 10.24. Muutoin suunnittelualueella melua aiheuttavat nykytilassa esimerkiksi metsätaloustoimet.

Laaditun välkemallinnuksen (luku 4.18, liite 12) mukaan Lakiakankaan I-III tuulivoimalat voi nykyisellään aiheuttaa välkettä Lehmikeitaan suunnittelualueelle. Vuosittaiseen todelliseen välkevaikutukseen vaikuttaa, kuinka tarkkaan vuosittainen tuulivoimaloiden toiminta ja sääolosuhteet vastaavat mallinnuksessa käytettyjä arvoja. Lisäksi muun muassa voimaloiden näkyminen tai näkymisen estyminen esimerkiksi puuston tai rakennusten vuoksi vaikuttaa välkkeeseen. Rakennusten ohella myös puustovyöhykkeet rajoittavat välkevaikutuksia ympäristössä, mutta puuston on kuitenkin oltava riittävän tiheää ja korkeata sekä suojattava altistuvaa kohdetta kattavasti. Myös vuodenajan vaihtelut on huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Jos tuulivoimalat eivät näy häiriintyvään kohteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu.

Asukaskyselyssä (liite 13) tiedusteltiin yleisellä tasolla vastanneiden suhtautumista tuulivoimaan energianlähteenä. Vastaajista (n=72) tuulivoimaan suhtautui yleisesti ottaen myönteisesti 53 %, kielteisesti 23 % ja neutraalisti 21 % vastanneista. Noin 3 % ei osannut sanoa kantaansa. Yleisellä tasolla vastaajien mielestä tuulivoiman merkittävimmät hyödyt olivat vaikutus kunnan talouteen, kiinteistöverotuotot ja maanomistajien vuokratulot. Vastaavasti yleisellä tasolla eniten huolta aiheuttaa vaikutukset asumisviihtyvyyteen, maiseman muutos, meluvaikutukset ja vaikutukset kiinteistöjen arvoon. Jonkin verran huolta herättävät myös vaikutukset linnustoon, välkevaikutukset sekä vaikutukset metsästykseen ja virkistyskäyttöön. Vastausten perusteella esimerkiksi liikennevaikutukset, lentoestevalojen vaikutukset tai vaikutukset muuhun eläimistöön eivät herättäneet yleisellä tasolla erityistä huolta vastanneissa. Noin 8 % vastanneista ei ollut huolissaan tuulivoimaloiden vaikutuksista.

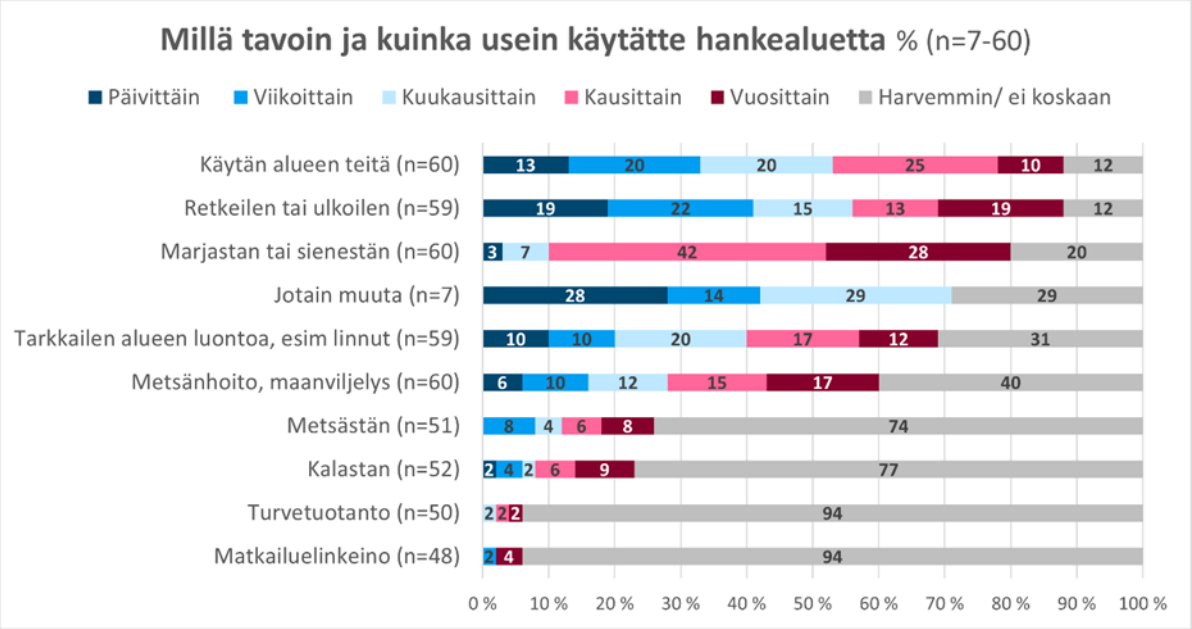
4.19.2 Virkistyskäyttö

Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä ja aluetta käytetään metsätalousalueiden tapaan ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen. Suunnittelualueelle sijoittuu Vanhankylän Metsästysyhdistyksen kota, joka on kaikkien käytössä ja jota esimerkiksi marjastajat käyttävät.

Suunnittelualueen eteläosaa halkoo Isojoen maastopyöräilyreitti, joka kulkee Eteläjärven metsätietä pikin (LIPAS 2025). Muut lähimmän liikuntapaikat sijoittuvat Kärjenkosken ja Vanhankylän alueille yli 2 km etäisyydeltä. Kärjenkosken kylällä sijaitsee mm. Kärjenkosken Kyläseura ry:n ylläpitämät laavut, Myllylaavu (Retkeile Lakeuksilla 2025a) ja Korpilaavu (Retkeile Lakeuksilla 2025b). Lähin kansallispuisto on yli 15 km etäisyydellä Isojoen keskustaajaman itäpuolella sijaitseva Lauhanvuoren kansallispuisto. Suunnittelualue sijoittuu Lauhanvuori-Hämeenkangas Geoparkin alueelle (Lauhanvuori-Hämeenkangas Geopark 2025). Maisemallisesti tärkeitä matkailun ja virkistyskäytön ympäristöjä on kuvattu tarkemmin luvussa 4.10.

Asukaskyselyn vastausten perusteella suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin kulkemiseen (alueen teiden käyttö) ja retkeilyyn tai ulkoiluun. Myös marjastus ja sienestys on yksi keskeisimpiä alueen käyttötapoja. Asukaskyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus merkitä kartalle heille tärkeitä paikkoja ja huomioita. Vastausten perusteella suunnittelualueen pohjois- ja keskiosaa (mm. Pitkänsaarenkeidas, Lehmikeidas, Isomaa) käytetään marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästykseen. Eteläjärven, Välimäen ja Lassinkeitaan alueella retkeillään ja ulkoillaan. Suunnittelualueen eteläpuolelle sijoittuva Hanhikeitaan merkitys virkistyskäyttöalueena ja erityisesti huomioitavana kohteena korostui vastauksissa. Myös Kärjenkosken kylän alue oli merkattu vastauksissa tärkeäksi maiseman kannalta.

Asukaskyselyssä pyrittiin selvittämään, millä tavoin ja kuinka usein vastaajat (n=7–60) käyttävät suunnittelualuetta ja sen välitöntä lähiympäristöä (1 km etäisyydellä suunnittelualueen rajasta). Suunnittelualueen käyttötavat ja niiden yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 4-40). Vastausten perusteella suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin kulkemiseen (alueen teiden käyttö) ja retkeilyyn tai ulkoiluun. Myös marjastus ja sienestys on yksi keskeisimpiä alueen käyttötapoja, jota kertoi tekevänsä 80 % vastaajista vähintään vuosittain. Tarkentavina käyttötapoina mainittiin mm. karjatalous, luonnosta nauttiminen ja dronella kuvaaminen.



Kuva 4-40. Lehmikeitaan suunnittelualueen (hankealue) ja sen lähiympäristön (1 km suunnittelualueen rajasta) käyttö (n=7–60).

Kuten edellä luvussa 4.19.1 todettiin, Lehmikeitaan suunnittelualueen ympäristössä on toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Nämä aiheuttavat nykyisellään suunnittelualueelle sekä melu-, välke- ja maisemavaikutusta, jotka voivat vaikuttaa virkistyskäyttökokemukseen.

4.19.3 Metsästys

Suunnittelualue sijaitsee Vanhankylän metsästysseuran metsästysalueella. Lisäksi pieni osa alueen lounaiskulmasta (Lassinkeidas) sijaitsee Vesijärven metsästysseuran alueella.

Vanhankylän Metsästysyhdistyksen alueet sijaitsevat pääosin Lehmikeitaan tuulipuistohankkeen alueella, lukuun ottamatta Lassinkeidasta. Vanhankylän metsästysseura metsästää myös suunnittelualueen pohjoispuolella, Lakiakankaan tuulivoimapuiston alueella. Seurassa on noin 40 jäsentä ja sen metsästysalue kattaa noin 8 000 hehtaaria. Seura metsästää aktiivisesti sorkkaeläimiä (hirvi, valkohäntäpeura, metsäkauris) sekä pienriistaa (jänis ja kettu). Tärkeimpiä riistalajeja ovat hirvi ja peura, ja pienriistan metsästystä tapahtuu kohtalaisesti. Hirvien kerrottiin viihtyvän alueella ympäri vuoden. Riistaruokintoja järjestetään aktiivisesti, myös Lakiakankaan tuulivoima-alueella. Seuran kokemuksen mukaan eläimet eivät juurikaan välitä tuulivoimaloista. Seura järjestää koirakokeita. Suunnittelualueen lounaisosissa sijaitseva metsästysmaja on kaikkien käytössä, ja sitä käyttävät metsästäjien lisäksi myös marjastajat. Haastattelun perusteella seura kokee Lehmikeitaan hankkeella olevan jonkin verran vaikutusta seuran toimintaan, erityisesti rakentamisaikana. Myös yhteisvaikutukset huolestuttavat, ja mahdollisesti pian kaikki seuran vuokraamat alueet ovat jossain määrin tuulivoima-aluetta. Toisaalta seuran mukaan Lakiakankaan tuulivoimapuiston alueella ei ole huomattu suurta vaikutusta, sillä hirviä ja peuroja on edelleen alueella, eikä myöskään pienriistaan ole aiheutunut huomattavaa vaikutusta. Kanalintujakin on seuran kertoman mukaan edelleen alueella. Seura on kokenut alueiden pirstoutuvan, mutta toisaalta tiestön kunto on parantanut ja tiet ovat aurattu talvella ja passipaikoille kulku on helpottunut. Seura ei ota kantaa hankkeeseen, koska päätökset tuulivoimaloista ovat maanomistajan asia.

Vesijärven Metsästysseura on aktiivinen ja monipuolinen metsästysseura, jolla on 12 000 hehtaarin metsästysalue. Seuran maita sijoittuu pieneltä osin Lehmikeitaan suunnittelualueen lounaiskulmaan Lassinkeitaan alueelle. Vanhankylän Metsästysyhdistyksen ja Vesijärven Metsästysseuran alueiden raja sijoittuu likimain Eteläjärven metsätien suuntaisesti. Seurassa on yli 120 jäsentä. Keskimäärin seurassa metsästetään aktiivisesti hirviä ja peuroja. Villisika on alueella yleistynyt. Alueella metsästetään myös jäniksiä ja kettuja kohtalaisen aktiivisesti. Vesijärven ja Hanhi- ja Lehmikeitaan ympäristö on monipuolinen ja rikas pienriistasta, mukaan lukien kanalinnut. Hirvi, valkohäntäpeura ja metsäkauris ovat tärkeimpiä riistalajeja. Seuralla on jonkin verran ajo- ja hirvenhaukkukokeita. Mahdollisina tuulivoimahankkeen vaikutuksina seura esittää vaikutukset vasomiseen, mutta toisaalta seuran kokemusten perusteella voimalat eivät juuri vaikuta häiritsevän sorkkaeläimiä. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen arvioidaan haittaavan kuulemista, mikäli esimerkiksi passipaikka on lähellä voimalaa. Myös totuttuihin ampumasektoreihin voi tulla muutoksia. Huolena esitettiin myös elinympäristöjen pirstoutuminen ja sen vaikutus riistalajistoon. Seura esitti huolensa myös yhteisvaikutuksista, sillä jo nykyisellään voimaloiden humina kuuluu seuran alueelle. Seura pohti, kiinnostaako alue enää jatkossa vierasmetsästäjiä. Hyvänä asiana mainittiin se, että alueen tiet paranevat. Seura kertoo, että lopulta päätökset voimaloista tekee maanomistaja, eikä seuralla ole siihen valtaa.

Villamo-Heikkilän Metsästysseura toimii 11 000 hehtaarin alueella. Seuran jäsenmäärä on 80. Seuralla ei ole maita Lehmikeitaan suunnittelualueella, mutta maat sijoittuvat suunnittelualueen viereiselle Hanhikeitaalle (vain ajo-oikeus, ei saa ampua). Seuralla on metsästysmaja lähellä Hanhijärveä. Pääosin metsästys painottuu muualle (mm. Surmankeitaan tuulivoimahankkeen alue). Pääriistalajina seuralla on hirvi. Vähäisemmissä määrin on kaadettu valkohäntäpeuroja ja metsäkauriita. Pienriistan ja erityisesti lintujen metsästys on melko vähäistä. Pienpetoja pyydetään jonkin verran. Lehmikeitaan tuulipuistohankkeesta ei odoteta aiheuttavan suurta vaikutusta, sillä hanke ei ole aivan vieressä. Seura ei koe hanketta suurena huolena toiminnalleen.

Isojoen Metsästysseuran 145 jäsentä metsästävät alueella, joka ei sijoitu Lehmikeitaan tuulipuistohankkeen alueelle tai sen läheisyyteen. Tällä seuralla ei ole metsästysalueita hankkeessa, eikä tuulipuistohanke näin ollen vaikuta heidän toimintaansa tai metsästykseen millään tavalla. Seuralla ei ole myöskään muuta toimintaa suunnittelualueella, eikä hanke aiheuta huolia seuran toiminnan kannalta.

Suunnittelualue ei sijoitu Metsähallituksen hallinnoimille pienriista-alueille tai hirvenmetsästysalueille (Eräluvat.fi 2025a, Eräluvat.fi 2025b).

Riistalajiston nykytilaa on kuvattu tarkemmin luvuissa 4.6 ja 4.7 (linnusto, muu eläimistö).

5. Suunnittelutilanne

5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti tällä hetkellä voimassa olevista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2018.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energianhuolto.

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

5.2 Maakuntakaavat

Suunnittelualue sijoittuu Isojoen kuntaan, jossa on voimassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava. Tämän lisäksi suunnittelualue sijoittuu lähimmillään noin 700 metrin päähän Pohjanmaan maakuntarajasta ja 13 kilometrin päähän Satakunnan maakuntarajasta, jotka sijaitsevat hankkeen vaikutusalueella.

5.2.1 Etelä-Pohjanmaan 2050 maakuntakaava

Suunnittelualue sijoittuu Isojoen kuntaan, jossa on voimassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Etelä-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kokouksessaan 16.9.2024 (§ 22) ja se on kuulutettu voimaan 20.12.2024. Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin hyväksytyt voimassa olleet Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat kokonaisuudessaan. Maakuntakaavasta on valitettu ja hallinto-oikeus voi tarvittaessa keskeyttää maakuntakaavan täytäntöönpanon. Maakuntahallitus on kokouksessaan 17.2.2025 § 14 hyväksynyt maakuntajohtajan esityksen lausunnoksi Vaasan hallinto-oikeudelle.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 suunnittelualueella on osoitettu aluevarausmerkinnöistä osa luonnonsuojelualuetta (SL, Hanhikeidas ja Jokihaaro) sekä osa-aluemerkinnöistä osa tuulivoimaloiden aluetta (tv, 20 Lakiakangas), osa matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhykettä (ml, Suupohja) sekä osa luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää aluetta (luo, Hanhikeitaan

alue) (Taulukko 5-1). Seuraavassa taulukossa on esitetty nimettynä kohteittain suunnittelualueen ulkopuolelle alle viiden kilometrin etäisyydelle alueesta sijoittuvat Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät.

Taulukko 5-1. Suunnittelualueella ja sen ulkopuolella alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsevat Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät ja niiden etäisyydet suunnittelualueesta.

Merkintä	Kohteen nimi
Suunnittelualueella	
Luonnonsuojelualue, SL	Hanhikeidas ja Jokihaaro
Tuulivoimaloiden alue, tv	tv, 20 Lakiakangas
Matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhykettä	Suupohja
Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue	Hanhikeitaan alue
Alle 1 km suunnittelualueesta	
Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, nat	Hanhikeidas
Luonnonsuojelualue, SL	Kärki
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, ma/m	Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski
Kyläasumisen ja maaseudun kehittämisen ydinvyöhyke, mk	Isojoki
1–2 km suunnittelualueesta	
Tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, pv	Ristikangas
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, ma/m	Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat
Tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, pv	Kärjenkoski B
Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma, ge	Ristikangas
Tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, pv	Kärjenkoski A
Tuulivoimaloiden alue, tv 33	Hanhimaa
Kylä, at	Kärjenkoski
Tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, pv	Lakiakangas
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, ma/km	Vanhakyläntien nauhakylä
Voimajohto, 110 kV	Kristinestad - Tupaneva
2–3 km suunnittelualueesta	
Seututie tai pääkatu	Seututie 664

Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue	Lapväärtinjokilaakso
Tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, pv	Jätinmäki
Tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, pv	Rimpikangas
Voimajohto, 400 kV	Kristinestad - Ulvila
3–4 km suunnittelualueesta	
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, ma/m	Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski
Energiahuollon alue, en	Arkkukallio
Tärkeä tai muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, pv	Vesijärvi
Tuulivoimaloiden alue, tv 26	Mikonkeidas
Voimajohto, 110 kV	Riskula-Arkkukallio
4–5 km suunnittelualueesta	
Voimajohto, yhteystarve	Kristiinankaupunki - Nokia (Melo)
Voimajohto, 110 kV	Kankaanpää - Kristinestad

Yli viiden kilometrin päässä suunnittelualueesta sijaitsevia muita tuulivoimahankkeen ja sen vaikutusten kannalta merkityksellisiä maakuntakaavojen kaavamerkintöjä vaikutusalueella ovat maisema-arvoihin tai välillisesti maisemaan liittyvät merkinnät, kuten asutuskeskittymien merkinnät sekä virkistykseen ja matkailuun liittyvät merkinnät. Lisäksi tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksiin liittyvät merkinnät, kuten maakuntakaavassa osoitetut tuulivoimaloidenalue (tv-alue) merkinnät, on huomioitava hankkeen suunnittelussa. Edellä esitetyn lisäksi hankkeen vaikutusalueella sijaitsee seuraavia tuulivoimahankkeen kannalta merkittäviä maakuntakaavamerkintöjä etäisyysvyöhykkeittäin.

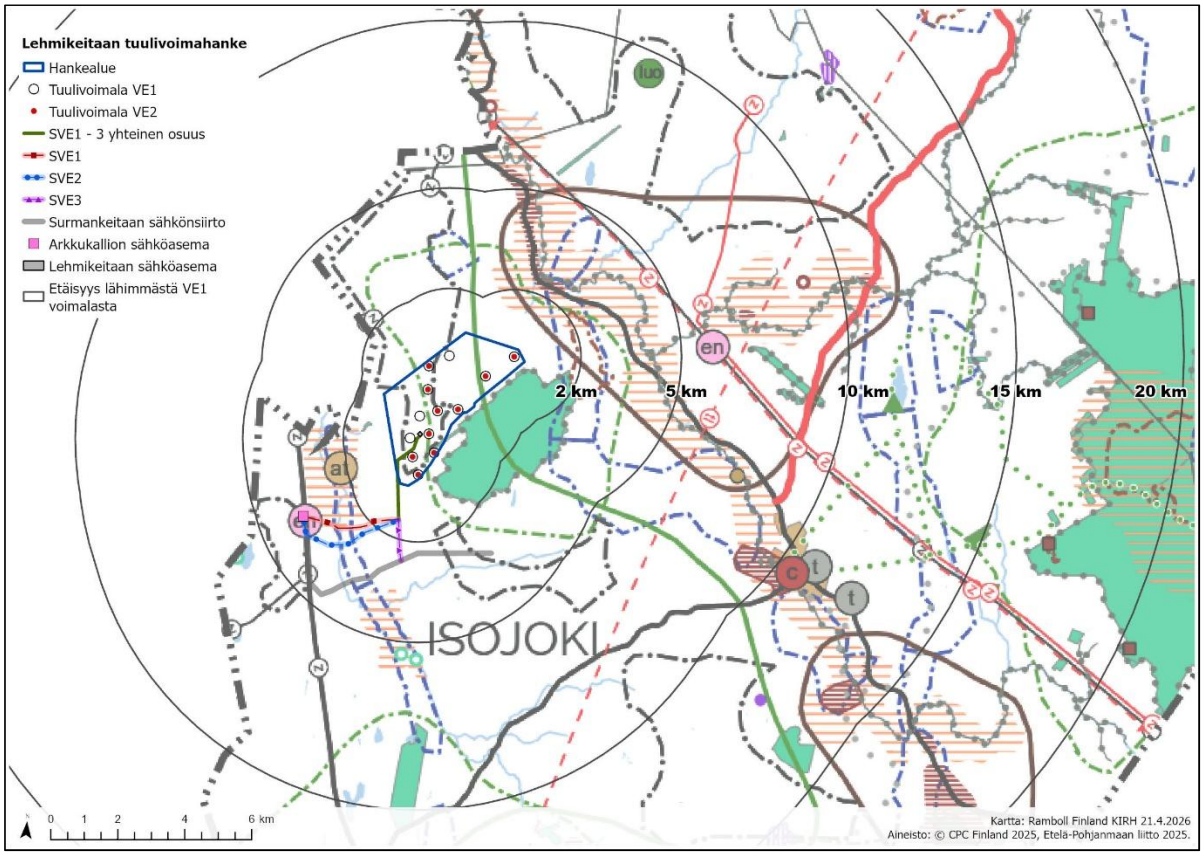
5–10 km etäisyydellä suunnittelualueesta:

- Taajamatoimintojen alue (Isojoki)
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema)
- Kaksi tuulivoimaloiden aluetta (Rajamäenkylä, Piikilänviita)
- Kolme maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (Heikkilän Alakylä, Ohriluoman kansakoulu, Rintala (Heikkilän entinen koulu))
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (Lassinharju)
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema)
- Kolme maakunnallisesti arvokasta biotooppia

10–20 km etäisyydellä suunnittelualueesta:

- Kaksi virkistysaluetta (Konkari, Lauhansarvi)
- Taajamatoimintojen alue (Karijoki)

- Kuusi maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (Möykyn kulttuuriympäristö, Piikkilän talo, Kortteenkylän kulttuuriympäristö, Polvenkylän kulttuuriympäristö, Kodesjärven kulttuuriympäristö, Karijoen kotiseutumuseo ja Marttunen)
- Kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Lauhanvuori, Kodesjärven maisema-alue, Päntäneen jokivarsimaisema)
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Karijoen kirkkoympäristö)



Kuva 5-1. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty tuulivoimahankkeen kannalta merkittävien merkintöjen merkinnät ja niiden määräykset.

Taulukko 5-2. Hankkeen kannalta merkittävät Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät ja määräykset.

Symboli	Merkintä, kuvaus ja määräys
	MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISVYÖHYKE Matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhykkeinä osoitetaan luontomatkailun ja virkistyksen vetovoima-alueet. Alueisiin sisältyy mm. kansallispuistot, UNESCO Global Geopark -alueiden kohteita sekä luonnonsuojelu- ja maisema-alueita, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palvelevia laajoja kokonaisuuksia. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:**

	Aluetta tulee kehittää valtakunnallisesti ja kansainvälisesti kiinnostavana luontomatkailualueena. Suunniteltaessa ja kehittäessä matkailuun ja virkistykseen liittyviä toimintoja tulee kiinnittää huomiota alueen erityispiirteisiin ja hyödyntää sen elämyspotentiaalia. Suunnittelussa, rakentamisessa ja muissa toimenpiteissä on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE** Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaismäärä ja sijainti, sekä alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalateho määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Maakuntakaavassa annetaan tuulivoimaan liittyen koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys, joka tulee huomioida tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa aluekohtaisten suunnittelumääräysten lisäksi. Tuulivoimaloiden alueiden 2 (Vöyrinkangas, Kauhajoki), 3 (Aitakangas, Alajärvi), 5 (Hietikonneva, Seinäjoki ja Lapua), 6 (Ilvesneva, Kurikka), 7 (Korkeamaa, Soini), 9 (Peurainneva, Seinäjoki), 11 (Savonneva, Alajärvi), 13 (Talpakanräme, Vimpeli), 14 (Pauhusaari, Seinäjoki), 16 (Leviäkangas, Kuortane ja Seinäjoki), 20 (Lakiakangas, Isojoki), 21 (Piikkilänviita, Isojoki), 22 (Perkiönmäki, Karijoki ja Teuva), 25 (Rajamäenkylä, Isojoki ja Karijoki), 26 (Mikonkeidas, Isojoki), 27 (Haapikangas, Teuva), 32 (Louhukangas, Alajärvi), 33 (Hanhimaa, Isojoki), 34 (Kimpilamminkangas, Ähtäri ja Soini), 36 (Harjanneva, Kauhajoki ja Kurikka), 42 (Niittuneva, Seinäjoki ja Kurikka), 43 (Siltaneva, Teuva) ja 44 (Kankalonselkä, Kauhajoki, Karijoki ja Teuva) yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida tuulivoiman vaikutukset alueilla todettujen suurten petolintujen reviireihin. Voimaloiden määrä ja sijainti tulee suunnitella siten, ettei merkittäviä yhteisvaikutuksia muodostu reviirille suunniteltavien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Tuulivoimaloiden alueiden 20 (Lakiakangas, Isojoki), 21 (Piikkilänviita, Isojoki) ja 33 (Hanhimaa, Isojoki) yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon Lapväärtinjokeen ja Isojokeen kohdistuvat vesistövaikutukset. Suunnittelumääräyksissä on esitetty vain ne määräykset, jotka koskevat hankealueelle sijoittuvaa tuulivoimaloiden aluetta 20 (Lakiakangas, Isojoki).
	**LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat keskeinen osa maakunnan ekologista verkostoa. Aluerajaukset ovat yleispiirteisiä ja niiden sisällä voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä sallii mm. maa- ja metsätalouden harjoittamisen, metsästyksen, jokaisenoikeudella tapahtuvan virkistyskäytön ja toiminnan, jolle on myönnetty tai myönnetään ympäristölupa. Alueella on sallittu Puolustusvoimien toiminta ja alueen kehittäminen Puolustusvoimien tarpeisiin.

	SUUNNITTELUMÄÄRÄYS: Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee selvittää ja ottaa huomioon luonnon monimuotoisuusarvot ja edistää niiden säilymistä, sekä välttää luonto-ympäristön pirstoutumista. Alueen suunnittelussa ja kehittämisessä tulee erityisesti huomioida niiden elinkeinojen turvaaminen, kuten maa- ja metsätalous, jotka toiminnallaan ylläpitävät alueelle ominaisia luontotyyppejä ja edistävät niiden säilymistä.
	**LUONNONSUOJELUALUE** Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. **SUOJELUMÄÄRÄYS:** Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE** Alueen erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä osoitetaan Natura 2000 - verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet. Alueiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulaissa.
	**KYLÄASUMISEN JA MAASEUDUN KEHITTÄMISEN YDINVYÖHYKE** Merkinnällä osoitetaan kyläasumisen, maaseudun ja monipuolisten maaseutuelinkeinojen ydinvyöhykkeitä. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen kehittämisessä ja suunnittelussa tuetaan olemassa olevaa kylärakennetta ja sen palvelujen säilyttämisedellytyksiä. Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon alueen kulttuuriympäristön, maiseman ja rakennetun ympäristön ominaispiirteet sekä maa- ja metsätalouden toimintaedellytykset. Liikennejärjestelmän kehittämisessä on huomioitava maaseutuelinkeinojen vaatima maatalouskoneliikenne sekä raskas liikenne. Alueella syntyvää biomassojen käyttöä biokaasuksi pyritään edistämään.
	**KYLÄ** Merkinnällä osoitetaan maaseudun merkittävimmät kylät tai lähekkäisten kylien yhdistelmät. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen käytön suunnittelussa ja kehittämistoiminnassa on pyrittävä tukemaan maaseutuasumisen ja –elinkeinojen ohella nykyisen palvelutason säilyttämistä ja kylän omaehtoisen kehittämisen edellytyksiä.

	Suunnittelulla on varmistettava kylien liikenneyhteydet päätieverkkoon sekä kevyen liikenteen turvallisuus ja toimintaedellytykset. Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon kulttuuriympäristön ominaispiirteet ja vahvistettava alueen omaleimaisuutta. Lisäksi suunnittelussa tulee ottaa huomioon kylien läheisyydessä mahdollisuudet lisätä monipaikkaisuutta, vapaa-ajan asumisen käyttöastetta tai muuttaa alueella sijaitsevaa loma-asutusta ympärivuotiseksi kylien erityispiirteet, tieverkko ja muut tekniset edellytykset huomioon ottaen.
	**MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa on varmistettava, että merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alue kokonaisuutena, sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Avoimen, yhtenäisen peltoalueen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijoittamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydettävä lausunto alueelliselta vastuumuseolta ja tarpeen mukaan valtion muilta keskeisiltä viranomaisilta, joiden toimialaa käsitellään.
	**MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön (MKY) alueet, kohteet ja tie. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen suunnittelussa ja ylläpidossa on huomioitava arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön sekä luonnonperinnön turvaaminen. Tarkemmassa suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa tulee turvata sekä edistää kylä- ja kaupunkikuvan rakennusperinnön arvojen säilymistä ja kehittämistä. Uusi rakentaminen ja ympäristön kehittäminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydettävä lausunto alueelliselta vastuumuseolta ja tarpeen mukaan valtion muilta keskeisiltä viranomaisilta, joiden toimialaa käsitellään.
	**TÄRKEÄ TAI MUU VEDENHANKINTAKÄYTTÖÖN SOVELTUVA POHJAVESIALUE** Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:**

	Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että ne eivät vaaranna pohjavesialueen vedenkäyttöä, pohjaveden laatua tai määrää.
	**ARVOKAS HARJUALUE TAI MUU GEOLOGINEN MUODOSTUMA** Merkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuuli- ja rantakerrostumiksi, kallioalueiksi, moreenimuodostumiksi tai kivikoiksi, tai kuuluvat valtakunnalliseen harjujensuojeluohjelmaan. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että alueen geologiset erityispiirteet turvataan.
	SEUTUTIE TAI PÄÄKATU Merkinnällä osoitetaan seututiet ja niihin kuuluvat katuosuudet. Seututiet yhdistävät kuntakeskukset tärkeimpiin liikennetarvesuuntiinsa sekä palvelevat seutukuntien liikennettä ja liittävät näitä valta- ja kantateihin. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**ENERGIAHUOLLON ALUE** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät energiahuoltoa palvelevat laitokset ja kantaverkon muuntamoiden alueet. **SUUNNITTELUMÄÄRÄY**S: Muuntamoalueelle voidaan sijoittaa muuntamorakenteiden lisäksi muita sähköteknisiä, esimerkiksi varastointiin liittyviä rakenteita. Seinäjoen Voiman voimalaitoksen ja laitosalueen rakentamista ohjataan lupamenettelyllä ja alempiasteisella kaavoituksella. Muuntamoiden alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**VOIMAJOHTO, 400 kV** Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 400 kV voimajohdot ja olemassa olevissa johtokäytävissä kehitettävät yhteydet. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Muun maankäytön suunnittelussa on huomioitava voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**VOIMAJOHTO 110 kV** Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV voimajohdot ja olemassa olevissa johtokäytävissä kehitettävät yhteydet. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:**

	Muun maankäytön suunnittelussa on huomioitava voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	**VOIMAJOHTO, YHTEYSTARVE** Merkinnällä osoitetaan 400 kV ja 110 kV voimajohtojen yhteystarve. Merkintä koskee kanta- ja alueverkon johtovarauksia. Merkinnällä osoitetaan selvityksiin perustuvat johtovaraukset sekä yleisemmät, ilmoitetut yhteystarpeet. Yhteystarvemerkintä ei määritä voimajohdon reittilinjaa. Voimajohdon sijainti määritetään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja lupamenettelyssä. Mikäli kyseessä on ainoastaan tiedostettu tarve ilman, että minkään tasoista linjausharkintaa on tehty, tarvemerkintä on merkitty kohdekaupunkien välisenä suorana linjana. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Vahvistettaessa ja rakennettaessa voimajohtoja tulee ensisijaisesti käyttää nykyisiä johtoaukeita. Suunnittelussa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset. Maakuntakaavassa annetaan lisäksi sähkönsiirtoon liittyvä koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys.
	**MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS PERINNEBIOTOOPPI** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat perinnebiotoopit. Perinnebiotoopeilla tarkoitetaan perinteisen karjatalouden muovaamia laitumia ja niittyjä. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Maakunnallisesti arvokkaiden perinnebiotooppien säilyminen ja hoito on turvattava yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja maankäytössä.
	**VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ ARKEOLOGINEN KOHDE (EHDOTUS)** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittäviksi ehdotetut arkeologiset kohteet, jotka odottavat valtioneuvoston hyväksyntää. Kyse on maalla tai vedessä säilyneistä, esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneistä ihmistoiminnan jäänteistä, rakenteista, kerrostumista tai löydöistä. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden erityispiirteiden säilyminen on turvattava yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja maankäytössä. Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet tulee huomioida kaikessa maankäytön suunnittelussa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisena inventointina. Kohteista ja niiden lähiympäristöä koskevista suunnitelmista tulee pyytää alueellisen vastuumuseon lausunto. Kohteisiin liittyvistä lupa-asioista vastaa aina Museovirasto.

	**VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, kohteet ja tie (RKY, Valtioneuvosto 2009). Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön turvaaminen. Suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa on varmistettava, että kulttuuriympäristön ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Uusi rakentaminen ja ympäristön kehittäminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön erityispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydettävä lausunto alueelliselta vastuumuseolta ja tarpeen mukaan valtion muilta keskeisiltä viranomaisilta, joiden toimialaa käsitellään.
	**TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE** Merkinnällä osoitetaan asumiseen, palvelu-, teollisuus- ja työpaikkatoimintoihin sekä muihin taajamatoimintoihin varattavat alueet. Merkintä sisältää taajamien sisäisiä liikenneväyliä sekä liikenteen tarvitsemia huolto-, varikko-, terminaali-, ratapiha- ja muita vastaavia alueita, ulkoilureitit, jalankulku- ja pyöräilyväylät, paikalliskeskukset, yhdyskuntateknisen huollon alueet, muut erityisalueet, paikalliset suojelualueet sekä virkistys- ja puistoalueet. Taajamatoimintojen alue –merkintä ei estä maa- ja metsätalouskäytössä olevien alueiden säilyttämistä tarvittaessa nykyisessä käytössään. Merkinnällä osoitettavat alueet edellyttävät alueiden käytön suunnittelua ja yhteensovittamista. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alue tulee tarkemmassa suunnittelussa suunnitella ensisijaisesti asumiselle, työpaikkatoiminnoille ja palveluille. Uusi rakentaminen ja muu maankäyttö on sopeutettava suunnittelulla ympäristöönsä tavalla, joka eheyttää yhdyskuntarakennetta, vahvistaa taajaman omaleimaisuutta sekä turvaa ympäristö-, virkistys-, luonto- ja kulttuuriympäristöarvot. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava päivittäisten palveluiden saatavuus, riittävät ulkoilu- ja lähivirkistysmahdollisuudet sekä kävely- ja pyöräily-yhteydet. Viherympäristön ja kasvullisen alueen riittävään määrään ja kytkeytyneisyyteen tulee kiinnittää huomiota. Niille viheralueille, joilla on suuri merkitys kestävälle ympäristölle, ei tule rakentaa.
	VOIMAJOHTO, UUSI Merkinnällä on osoitettu suunnittelun perusteella valitut tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:**

	Toteuttamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset. Muuta maankäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Maakuntakaavassa annetaan lisäksi sähkönsiirtoon liittyvä koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**VIRKISTYSALUE JA -KOHDE** Merkinnällä osoitetaan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun tarkoitettuja alueita ja kohteita. Alueella voi sijaita olemassa olevia vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Virkistysalueiden ja -kohteiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa alueen saavutettavuus sekä turvata alueen käytön säilyminen ja kehittäminen yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun. Alueella sallitaan luontomatkailua, virkistyskäyttöä ja retkeilyä palveleva rakentaminen sekä jo olemassa olevien rakennusten ja rakenteiden korjaus-, laajennus- ja muutostyöt. Alueen kehittämisessä on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Hanketta koskevat myös seuraavat Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 koko maakuntaa koskevat suunnittelumääräykset:

Ekologiset yhteydet

Maankäytön suunnittelussa on tunnistettava alueen ekologiset yhteydet ja turvattava ne tavalla, joka mahdollistaa lajiston liikkumis- ja levittäytymismahdollisuudet. Tunnistettujen ekologisten yhteyksien alueella olevat nykyiset maa- ja metsätalousalueet tulee lähtökohtaisesti säilyttää maa- ja metsätalouskäytössä.

Tuulivoima

Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida eri tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvän sähkönsiirron yhteisvaikutukset ja varmistua siitä, etteivät yhteisvaikutukset muodostu asutukselle kohtuuttomiksi.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, sekä linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa huomioon Puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä, valvontasensoreista ja radioyhteyksien turvaamisesta, johtuvat rajoitteet.

Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon Ilmatieteen laitoksen säätutkaverkoston tuomat rajoitteet, mikäli tuulivoima-alue on alle 20 kilometrin päässä Ilmatieteen laitoksen operatiivisesta säätutkasta, tai mikäli yli 20 kilometrin etäisyydellä säätutkasta sijaitseva tuulivoima-alue sijaitsee alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisällä olevasta tuulivoima-alueesta.

Tuulivoima-alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja - varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtolinjojen toteutuksessa ei tule aiheuttaa merkittäviä haittavaikutuksia kulttuuriympäristön ja maiseman kannalta arvokkaisiin alueisiin eikä virkistys-, luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueisiin. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa maa- ja metsätalouden, asutuksen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. Määräys koskee vähintään 110 kV voimajohtoja.

Energiantuotantoalueiden ja energian varastointialueiden suunnittelussa on ensisijaisesti selvitettävä mahdollisuus toteuttaa sähkönsiirto kokonaan tai osittain maakaapelein. Muutoin liittäminen sähköverkkoon on pääsääntöisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin yhteistyössä muiden energiantuotannon toimijoiden kanssa.

Happamat sulfaattimaat

Alueidenkäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi merkittävä toiminta tulee sijoittaa niin, että vältytään lisäämästä kuivaustarvetta erityisesti kaikkein ongelmallisimmilla alueilla.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Alueidenkäytön yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee tarkistaa ja huomioida ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä osoitteesta www.kyppi.fi, sekä arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta/kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.

Tulvariskien huomioiminen

Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee pyrkiä sään äärilosuhteista ja tulvista aiheutuvien riskien minimoimiseen. Uutta rakentamista ei tule perusteettomasti sijoittaa tulvavaarahanalaisille alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.

Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa suositellaan käytettäväksi Tulvakeskuksen tulvakarttapalvelua ja Suomen ympäristökeskuksen hulevesitulvakarttapalvelua. Hulevesisuunnitelma tulee tarvittaessa laatia tarkemman kaavoituksen yhteydessä.

5.2.2 Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Suunnittelualueen länsipuolelle sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kokouksessaan 7.4.2025 ja se on kuulutettu voimaan 23.6.2025. Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin voimassa olleen Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Maakuntakaavasta on valitettu ja hallinto-oikeus voi tarvittaessa keskeyttää maakuntakaavan täytäntöönpanon.

Suunnittelualueelle ei sijoitu Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkintöjä (Taulukko 5-3). Seuraavassa taulukossa on esitetty nimettynä kohteittain suunnittelualueen ulkopuolelle alle viiden kilometrin etäisyydelle alueesta sijoittuvat Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät.

Taulukko 5-3. Suunnittelualueen ulkopuolella alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsevat Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät ja niiden etäisyydet suunnittelualueesta.

Merkintä	Kohteen nimi
Alle 1 km suunnittelualueesta	
Project aqua -vesistö	Lapväärtinjoen ja Isojoen vesistö
Tuulivoimaloiden alue (tv2)	Lakiakangas
1–2 km suunnittelualueesta	
Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde	Kärmeskangas 2
Tärkeä tai muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue	Kärjenkoski B
Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde	Kärmeskangas 1
Melontareitti	Kärjenjoki (Lapv.joki)
2–3 km suunnittelualueesta	
Voimansiirtojohto, 110 kV	Furubacka-Mansikkamäki (Lakiakangas)
Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde	Lappfjärd-Björnåsen
Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet (VARK)	737. Lappfjärd-Björnåsen 100803
Voimansiirtojohto, 400 kV	Kristiinankaupunki-Ulvila
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Korsbäckin kulttuurimaisema
3–4 km suunnittelualueesta	
Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde	Lappfjärd-Träskända
Tuulivoimaloiden alue (tv2)	Lapväärtti

Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde	Maunulankangas
4–5 km suunnittelualueesta	
Voimansiirtojohto, 110 kV	Kristiinankaupunki-Norrviken
Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde	Lappfjärd-Granliden
Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde	Lappfjärd-Högberget/Paulakangas
Ohjeellinen ulkoilureitti	Uttermossa ulkoilureitti
Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde	Lappfjärd-Sandheden

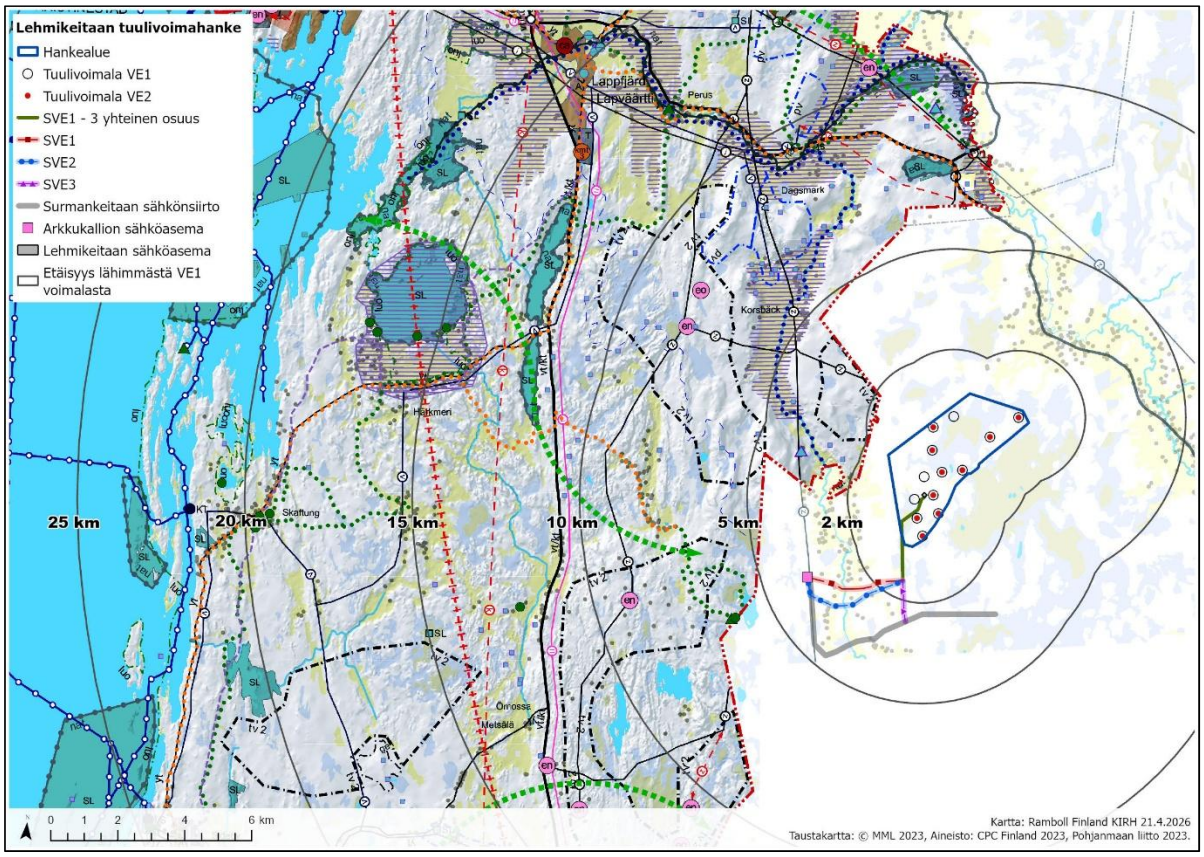
Yli viiden kilometrin päässä suunnittelualueesta sijaitsevia muita tuulivoimahankkeen ja sen vaikutusten kannalta merkityksellisiä maakuntakaavojen kaavamerkintöjä vaikutusalueella ovat maisema-arvoihin tai välillisesti maisemaan liittyvät merkinnät, kuten asutuskeskittymien merkinnät sekä virkistykseen ja matkailuun liittyvät merkinnät. Lisäksi tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksiin liittyvät merkinnät, kuten maakuntakaavassa osoitetut tuulivoimaloidenalue (tv-alue) merkinnät, on huomioitava hankkeen suunnittelussa. Edellä esitetyn lisäksi hankkeen vaikutusalueella sijaitsee seuraavia tuulivoimahankkeen kannalta merkittäviä maakuntakaavamerkintöjä etäisyysvyöhykkeittäin.

5–10 km etäisyydellä suunnittelualueesta:

- Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö (Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä)
- Tuulivoimaloiden alue (tv2, Metsälä)
- Perinnebiotooppi
- Virkisty-/matkailukohde (Soldat torppa)
- Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet (VARK, 738. Lappfjärd-Rävåsen 100906)
- Kolme ohjeellista ulkoilureittiä (Lapväärtti-Dagsmark-maakuntaraja, Pyhävuori-Dagsmark-maakuntaraja, Söderberget-Perus-Blomträsk-Härkmeri-Skaftung)
- Kaksi melontareittiä (Lapväärtinjoki, Karijoki (Lapv.joki))
- Ohjeellinen pyöräilyreitti (Härkmeri-Kyrkfallet-Uttermossa)

10–20 km etäisyydellä suunnittelualueesta:

- Kaksi tuulivoimaloiden aluetta (tv2, Åback, Västervik)
- Taajamatoimintojen alue (Lappväärtti)
- Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Härkmeren kulttuurimaisema)
- Viisi maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö (Lapväärtin kirkko ympäristöineen, Lappväärtin koulu, Lappfjärd UF, Lapväärtin keskustan pihapiirit, Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema)
- Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus (Rantatie (eteläinen osa))

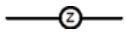
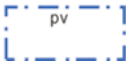


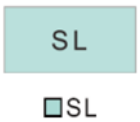
Kuva 5-2. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

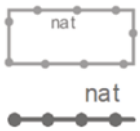
Seuraavassa taulukossa on esitetty tuulivoimahankkeen kannalta merkittävien merkintöjen merkinnät ja niiden määräykset.

Taulukko 5-4. Hankkeen kannalta merkittävät Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 merkinnät ja määräykset.

Symboli	Merkintä, kuvaus ja määräys
tv2	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv2)** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset pysyvään asumiseen, vapaa-ajan asumiseen, virkistykseen ja metsätalouteen sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin Erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä ja Puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS KULTTUURIYMPÄRISTÖ

	Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen alueidenkäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristön ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon kulttuuriympäristö kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maanviljelykäytössä sekä että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.
	**VOIMANSIIRTOJOHTO** Viivamerkinnällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohdot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**TÄRKEÄ TAI MUU VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (1-luokan) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokan) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka). **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää. **SUUNNITTELUSUOSITUS:** Pohjavesialueelle tulee laatia suojelusuunnitelma.
	**PROJECT AQUA -VESISTÖ** Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue, joka vaatii erityistä suojelua ja on luokiteltu kansainvälisesti arvokkaaksi Project aqua -kohteeksi. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen asema kansainvälisesti arvokkaana suojelukohteena tulee ottaa huomioon. Alueella tapahtuvissa toimenpiteissä tulee kiinnittää erityistä huomiota vesistön veden laatuun.
	**MUINAISMUISTOLAILLA SUOJELTU MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE**

	Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. **SUOJELUMÄÄRÄYS:** Muinaisjäännökseen vaikuttavasta alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa muinaisjäännösalueella on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	MELONTAREITTI Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan melontareitteinä Perhonjoki, Ullavanjoki, Kruunupyynjoki, Ähtävänjoki, Purmonjoki, Uudenkaarlepyynjoki, Kyrönjoki, Laihian-Tuovilanjoki, Maalahdenjoki, Närpiönjoki, Tiukanjoki ja Lapväärtinjoki sivuhaaroineen. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Melontareitin sekä maihinnousu- ja levähdyspaikkojen tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	**LUONNONSUOJELULAIN NOJALLA SUOJELTU TAI SUOJELTAVAKSI TARKOITETTU ALUE (SL)** Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettu alueita. Pieni-alaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **SUOJELUMÄÄRÄYS:** Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi.
	**EKOLOGINEN YHTEYSTARVE** Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. Ekologisten yhteyksien tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:**

	Tarkemmassa suunnittelussa ekologiset yhteistarpeet tulee täsmentää ja tarvittavat selvitykset tehdä kullekin kaavatasolle. Alueella tulee alueidenkäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.
	**VIRKISTYS-/MATKAILUKOHDE** Kohdemerkinnällä osoitetaan yleiseen virkistykseen, urheiluun ja matkailuun tarkoitettuja alueita. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että turvataan edellytykset käyttää aluetta yleiseen virkistykseen, urheiluun ja matkailuun ja varmistetaan alueen saavutettavuus sekä riittävä palvelu- ja varustustaso. Alue tulee suunnitella niin, että se tukee luontomatkailuelinkeinoa. Virkistys-/matkailukohteita suunniteltaessa on huomioitava niiden merkitys viheraluejärjestelmässä, ja niiden tulisi, jos mahdollista, muodostaa pyöräily- ja ulkoilureittien kautta yhteistoiminnallinen maakunnallinen verkosto. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	OHJEELLINEN ULKOILUREITTI Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Ulkoilureitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida ulkoilureitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	OHJEELLINEN PYÖRÄILYREITTI Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Pyöräilyreitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kävely- ja pyöräilyväyliä. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida pyöräilyreitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	**NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE** Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet.

	SUUNNITTELUMÄÄRÄYS: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.
A	**TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE** Aluevarausmerkinnällä osoitetaan alueita asumiselle ja muille taajamatoiminnoille kuten palveluille, työpaikoille ja teollisuudelle, liikennealueille, kävely- ja pyöräilyväylille, virkistys- ja puistoalueille sekä erityisalueille. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alue tulee tarkemmassa suunnittelussa suunnitella ensisijaisesti asumiselle, palveluille ja työpaikoille. Eheää yhdyskuntarakennetta tulee edistää taajaman luonne huomioiden. Asumista ei tule sijoittaa yhtenäisille peltoalueille, jos se ei eheytä taajamarakennetta. Joukkoliikennettä sekä kävelyyn ja pyöräilyyn tarkoitettua verkostoa tulee kehittää, jotta julkisten ja kaupallisten palvelujen sekä virkistysalueiden saavutettavuutta voidaan parantaa. Täydennysrakentaminen on sopeutettava olemassa olevaan asutukseen sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvoihin. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi.
ca	**KESKUSTATOIMINTOJEN ALUE, LÄHIPALVELUKESKUS** Kohdemerkinnällä osoitetaan lähipalvelukeskukset. Keskustatoimintojen alueet muodostavat yhdessä kattavan keskusverkoston Pohjamaalle. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Kuntien ja kaupunkien on luotava strategisessa suunnittelussaan edellytykset lähipalveluille alueella. Lähipalvelukeskuksen rajaus tulee selvittää ja osoittaa kuntakaavoituksen yhteydessä.
kmt 3	**PALJON TILAA VAATIVAN ERIKOISTAVARAKAUPAN SUURYKSIKKÖ (KMT3)** Kohdemerkinnällä osoitetaan paljon tilaa vaativan erikoistavarakaupan suuryksikkö tai myymäläkeskittymä Kruunupyyssä, Mustasaaren Vikbyssä sekä Kristiinankaupungin Lålbyssä ja Åsändanissa. **SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueelle on mahdollista sijoittaa vähittäiskaupan suuryksikkö tai myymäläkeskittymä, jossa on paljon tilaa vaativan erikoistavaran kauppaa eli moottoriajoneuvojen kauppaa, rauta- ja rakennustarvikekauppaa sekä maatalous- ja puutarha-alan kauppaa. Yksikön tai keskittymän kokonaiskerrosala saa olla enimmillään 6 000 k-m2. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota kaupallisen toiminnan ja liikennejärjestelyjen yhteensovittamiseen sekä maisemakuvaan.

Hanketta koskevat myös seuraavat Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 koko maakuntaa koskevat suunnittelumääräykset:

Hiljaisia alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus

Alueidenkäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa tulee hiljaiset alueet sekä niiden lähiympäristöt huomioida niin, että mahdollistetaan luonnon äänistä ja hiljaisuudesta nauttiminen. Taajamissa tai niiden läheisyydessä olevien virkistysalueiden osalta hiljaisuuden kokeminen tulee suhteuttaa ympäröivien toimintojen luonteeseen. Hiljaisilla alueilla voidaan suorittaa metsätalouden toimenpiteitä sekä virkistyskäyttöön liittyvää toimintaa.

Pimeitä alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus

Tyypillisen pimeän taivaan alueen tai maaseututaivaan vyöhykkeillä sijaitsevien alueiden suunnittelussa ja kehittämisessä tulee kiinnittää huomiota pimeyden tarjoamaan elämyspotentiaaliin.

Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelumääräys

Suunniteltaessa energiantuotantoalueita mantereella ja merialueella on kiinnitettävä erityistä huomiota energiantuotannon, -siirron ja -varastoinnin yhteensovittamiseen muuhun alueidenkäyttöön.

Energiantuotantoalueen suunnittelussa tulee huomioida muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden energiahuoltohankkeiden kanssa. Energiansiirron suunnittelussa tulee selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto siirtolinjaukselle. Energiantuotanto- tai varastointialue sekä energiansiirto on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin huomioiden erityisesti asumiseen, virkistykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset.

Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen tulee välttää. Suunnittelussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuuden edistämisen mahdollisuudet sekä turvata ekologiset yhteydet.

Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelusuositus

Energiansiirtoa suunniteltaessa on huomioitava lähelle toisiaan sijoittuvat energiantuotantoalueet. Voimansiirtojohdot tulee ensisijaisesti keskittää yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Maakaapeleiden käyttöä suositellaan, kun se on mahdollista.

5.2.3 Satakunnan maakuntakaavat

5.2.3.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

Satakunnassa on voimassa kolme maakuntakaavaa, jotka yhdessä ohjaavat alueidenkäyttöä:

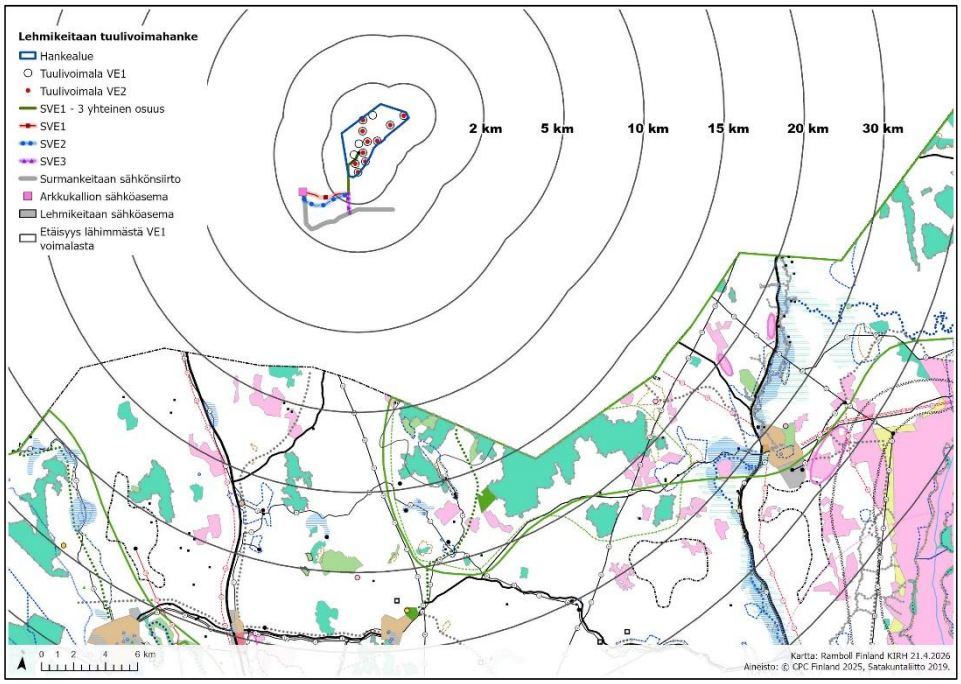
- Satakunnan maakuntakaava, vahvistettu 30.11.2011, lainvoimainen 13.3.2013
- Satakunnan vaihemaakuntakaava 1, vahvistettu 3.12.2014, lainvoimainen 6.5.2016
- Satakunnan vaihemaakuntakaava 2, vahvistettu 17.5.2019, lainvoimainen 1.7.2019

Satakunnan maakuntakaava on yleispiirteinen, maakunnan kehittämisen painopisteisiin keskittyvä alueidenkäytön suunnitelma. Kaavassa on korostettu kehittämisperiaatemerkintöjen käyttöä maankäytön ohjauksessa sekä esitetty maakunnan aluerakenteen ja alueidenkäytön periaatteet.

Vaihemaakuntakaava 1 määrittelee maakunnallisesti merkittävät tuulivoima-alueet ja niihin liittyvän energiahuollon ratkaisuja. Vaihemaakuntakaava 2 käsittelee muun muassa aurinko- ja bioener-

gian tuotantoa, täydentää maakuntakaavan aluevarauksia ja päivittää kaupan teemaa. Vaihemaakuntakaava 2:n voimaantulon myötä maakuntakaavan vastaavat merkinnät kumoutuivat siltä osin kuin ne on korvattu tai päivitetty vaihemaakuntakaavassa.

Satakunnassa voimassa olevat maakuntakaavat sijoittuvat lähimmillään noin 12 km päähän suunnittelualueen rajasta. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoimahankkeen kannalta merkittäviä merkintöjä yli 12 kilometrin etäisyydellä ovat maisemaa- ja kulttuuriympäristöä koskevat merkinnät. Voimassa olevista maakuntakaavoista on osoitettu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita lähimmillään noin 15–20 km päähän suunnittelualueesta.



Kuva 5-3. Satakunnan voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmäkartta. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

5.2.3.2 Vireillä olevat maakuntakaavat

Satakunnan maakunnan alueella on vireillä Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen. Kaavan laatiminen on käynnistynyt vuoden 2021 lopussa. Maakuntakaava laaditaan kaikki maankäyttömuodot kattavana kokonaismaakuntakaavana, jolloin käsitellään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja kehittämisen kannalta tarpeelliset alueet koko maakunnan alueella.

Satakunnan maakuntakaavan 2050 laadinnan keskeisenä lähtökohtana ovat voimassa olevat Satakunnan maakuntakaava, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 ja Satakunnan vaihemaakuntakaava 2, joiden kaavamerkintöjä ja määräyksiä tarkastellaan uudistuneiden valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden, uusimpien selvitysten, suunnitelmien ja inventointitietojen nojalla. Tarkoituksena on, että voimaan tullessaan Satakunnan maakuntakaava 2050 kumoaa Satakunnan aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat.

Vireillä olevan vaihemaakuntakaavan kaavaluonnos on ollut nähtävillä 4.11.-5.12.2024.

5.3 Yleiskaavat

5.3.1.1 Voimassa olevat yleiskaavat

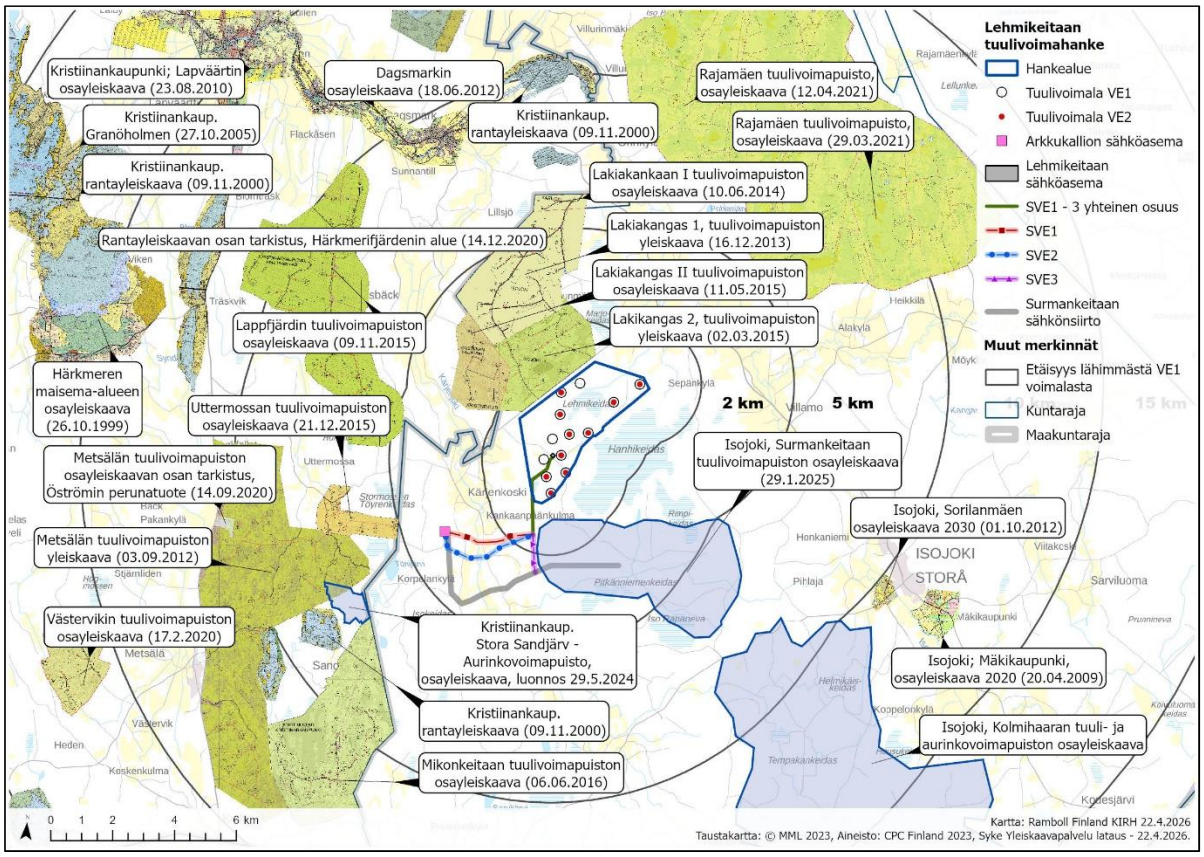
Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee yhteensä 54 eri kuntien ja kaupunkien voimassa olevaa yleiskaavaa.

Alle 5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee vain tuulivoimarakentamista ohjaavia tuulivoimayleiskaavoja. Näitä ovat Isojoen ja Kristiinan kaupungin Lakiakangas 2 tuulivoimapuiston yleiskaavat suunnittelualueen luoteispuolella, Isojoen Lakiakangas 1 tuulivoimapuiston yleiskaava suunnittelualueen länsipuolella, Kristiinankaupungin Lappfjärdin tuulivoimapuiston osayleiskaava suunnittelualueen länsipuolella sekä Karijoen Lakiakankaan 1 tuulivoimapuiston osayleiskaava suunnittelualueen länsipuolella.

Alle 10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee 15 voimassa olevaa yleiskaavaa, joista viisi on muita kuin tuulivoimarakentamista ohjaavia yleiskaavoja. Näitä ovat Kristiinankaupungin rantayleiskaava, joka sijaitsee lähimmillään noin 8 kilometrin päässä suunnittelualueen lounais- ja itäpuolilla, Kristiinankaupungin Dagsmarkin osayleiskaava ja sen tarkistus, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 8 kilometrin päässä suunnittelualueen luoteispuolella, Isojoen Sorilanmäen osayleiskaava 2030, joka sijaitsee noin 10 kilometrin päässä suunnittelualueen itäpuolella sekä Kristiinankaupungin Metsälän tuulivoimapuiston osayleiskaavan tarkistus, Öströmin perunatuote, joka sijaitsee lähimmillään noin 10 kilometrin päässä suunnittelualueen itäpuolella.

Hankkeen sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia yleis- tai osayleiskaavoja. Sähkönsiirron vaihtoehtojen lähimmät yleiskaavat sijoittuvat lähimmillään yli 1,5 km päähän sähkönsiirtoreiteistä.

Suunnittelualueen ja hankkeen sähkönsiirron vaihtoehtojen ympäristössä sijaitsevat yleiskaavat ja niiden hyväksymispäivämäärät on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 5-4).



Kuva 5-4. Suunnittelualueen lähiympäristössä voimassa olevat yleiskaavat ja niiden hyväksymispäivät Suomen ympäristökeskuksen yleiskaavapalvelun mukaan 22.4.2026. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

5.3.1.2 Vireillä olevat yleiskaavat

Suunnittelualueen läheisyydessä on vireillä joitakin tuuli- ja aurinkovoimarakentamiseen liittyviä yleiskaavoja. Suunnittelualueen eteläpuolella, lähimmillään noin 1,5–2 km etäisyydellä suunnittelualueen rajasta on vireillä Isojoen kunnan Surmankeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaava. Surmankeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaava on ollut kaavaehdotuksena nähtävillä 31.3. – 9.5.2025. Kaavaehdotuksen tavoitteena on mahdollistaa enintään 20 tuulivoimalan rakentaminen Isojoen Surmankeitaan tuulivoimahankkeen alueelle.

Suunnittelualueen länsipuolella noin 7 km etäisyydellä Kristiinankaupungin Stora Sandjärv aurinkovoimapuiston osayleiskaava ja osayleiskaavojen muutos, jonka kaavaehdotus on ollut nähtävillä 10.6. – 31.7.2025 välisenä aikana. Osayleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa kaava-alueelle aurinkovoimalan rakentaminen, jonka arvioitu sähköntuotanto on n. 87 GWh/vuosi

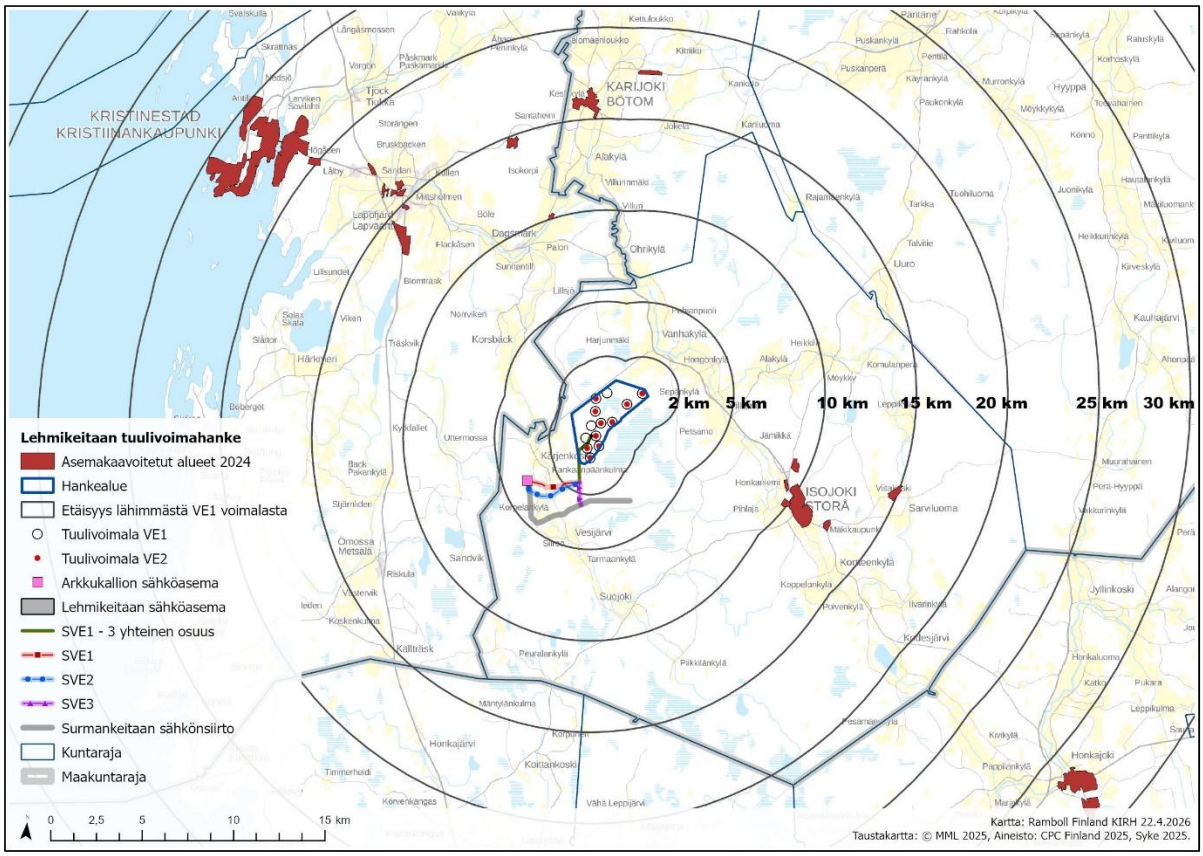
Suunnittelualueen kaakkoispuolella noin 8 km päässä suunnittelualueen rajasta on vireillä Isojoen kunnan Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaava, jonka kaavaluonnos on ollut julkisesti nähtävillä 6.6. – 12.8.2024 välisenä aikana. Osayleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa enintään 77 tuulivoimalan rakentaminen ja tutkia kaavoituksen yhteydessä myös aurinkovoimalan sijoittumista kaava-alueelle.

5.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Alle 20 km etäisyydelle suunnittelualueesta sijoittuu asemakaavoitettuja alueita Isojoen keskustaajaman ympäristöön noin 9 km suunnittelualueelta itään, Kristiinankaupungin Åbackenin alueelle noin 9,5 km suunnittelualueelta luoteeseen, Kristiinankaupungin Lapväärtin ja Pyhävuoren alueille noin 12 km suunnittelualueelta luoteeseen sekä Karijoen keskustaajaman ympäristöön noin 15 km suunnittelualueelta pohjoiseen.

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse rantakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät rantakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 16 km suunnittelualueelta länteen Kristiinankaupungin Solaxin alueella. (Kuva 5-5).

Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse voimassa olevia asemakaavoja.



Kuva 5-5. Suunnittelualueen lähistön asemakaavoitetut alueet vuoden 2023 lopulla Suomen ympäristökeskuksen mukaan. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

5.5 Muut maankäytön suunnitelmat

Isojoen uusiutuvan energian strategia (hyv. 15.12.2025 § 82) asettaa suuntaviivat ja päätöksenteon kriteerit kunnan tuleville energiatyömaille. Strategiaa sovelletaan ensisijaisesti uusiin ja parhaillaan suunniteltaviin hankkeisiin, kuten luvussa 3.2 on tarkemmin kuvattu.

Isojoen uusituvan energian strategia sisältää yhteensä 18 kohtaa / kriteeriä, joilla kunta ohjaa tuulivoimahankkeita alueellaan. Kohdat / kriteerit ovat:

1. *Teollisen kokoluokan tuulivoimalan rakentaminen edellyttää voimassa olevan lainsäädännön mukaista tuulivoimalan rakentamisluvan mahdollistavaa osayleiskaavaa. Teollisen kokoluokan tuulivoimaloiksi luetaan kaikki tuulivoimalat, joiden tornin korkeus ylittää 50 metriä.*

2. *Teollisen kokoluokan tuulivoimalat on toteutettava usean voimalan kokonaisuuksina (tuulivoimapuistoina). Erillisiä alle 8 teollisen tuulivoimalan hankkeita, jotka eivät ole osa suurempaa tuulivoimapuistoa tai muuta teollista toimintaa, ei toteuteta.*

3. *Kunta valvoo kunnan ja kuntalaisten etuja suhteessa naapurikuntien tuulivoimahankkeisiin. Kunta käyttää lausunto-oikeuttaan esimerkiksi siten, että naapurikuntien tuulivoimahankkeet eivät saisi aiheuttaa rakentamisrajoituksia Isojoen kunnan puolelle.*

4. *Isojoella tuulivoimaa kehitetään ainoastaan maakuntakaavan mukaisille tuulivoimatuotantoon sopiville alueille. Maakuntakaavan mukainen rajaus osoittaa alueen pääpiirteisen paikan ja alueen tarkempi rajaus tarkentuu osayleiskaavasuunnittelun aikana. Tuulivoimalaa ei saa sijoittaa luokitelluille (Luokka I & Luokka II) pohjavesialueille.*

5. *Tuulivoimalan vähimmäisetäisyyden asutukseen tulee olla vähintään 1,5 kilometriä. Kriteeriä sovelletaan sekä maakuntakaavassa, että sen ulkopuolella oleviin hankkeisiin. Jos tuulivoimaloita halutaan sijoittaa alle 2 kilometrin etäisyydelle asutuksesta, tulee arvioida ympäristöluvan tarve, pyytämällä lausunto kunnan ympäristöviranomaiselta. Arvio pyydettäisiin rakennusluvan käsittelyn yhteydessä. Etäisyyssääntelyä ei sovelleta jo tuulivoimakäyttöön rakennettujen tai rakentamisvaiheessa olevien alueiden osalta.*

6. *Kunnanhallitus voi perustellusta syystä, kuten merkittävistä yhteisvaikutuksista johtuen, edellyttää hankekohtaisesti suurempaa etäisyyttä asuin- ja vapaa-ajan asuinrakennuksiin ja/tai muita toimenpiteitä, kuin hankekohtaisesti laadittujen melu-, välke-, maisema- ja yhteisvaikutusselvitysten pohjalta tai alueidenkäyttölain mukaan edellytettäisiin.*

7. *Mikäli tuulivoimapuisto sijoittuu siten, että taajama tai kylä jää useamman tuulivoimapuiston ympäröimäksi, tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan kaavan laadinnan yhteydessä on arvioitava yhteisvaikutukset kyseiselle taajama-alueelle tai kylälle.*

8. *Yksittäiset asuinrakennukset ja vapaa-ajan asuinrakennukset lähellä tuulivoimaloita huomioidaan tapauskohtaisesti. Rakennusten käyttötarkoitusta voidaan muuttaa rakentamislain mukaisesti ennen tuulivoimarakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan hyväksymistä. Rakennuksen käyttötarkoitus tulee muuttaa sellaiseen luokkaan, jota eivät koske valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelun ohjearvoista. Käyttötarkoituksen muutos edellyttää kiinteistönomistajan hyväksyntää.*

9. *Tuulivoimahankkeen kaavoitusaloitteen yhteydessä aloitteen tekijän on esitettävä, että sillä on hallintaoikeus vähintään 50 prosenttiin hankealueen maa-alasta. Maanomistajien kanssa tehtyjen sopimusten tulee olla voimassa vähintään yleiskaavoituksen ajan.*

10. *Kaikessa suunnittelussa noudatetaan ympäristöministeriön antamia ohjearvoja ja suosituksia esimerkiksi melun, välkkeen ja varjostuksen osalta. Yleiskaavan mukaiselle tuulivoimahankkeelle toteutetun melumallinnuksen mukainen rakentamista rajoittava 40 dB melualue on lähtökohtaisesti sijoituttava kokonaan suunniteltavan yleiskaavan suunnittelualueen sisälle. Melumallinnuksessa on*

käytettävä lähtömelun varmuuskerrointa. Kaavoituksessa noudatetaan alueidenkäyttölain mukaisia kriteerejä ja vaatimuksia.

11. *Mikäli 40 dB melualue ulottuu suunnittelualueen ulkopuolelle, suunnittelualueen ulkopuolella 40 dB:n melualueelle sijoittuvia kiinteistöjä koskee rakentamisrajoitus. Kiinteistönomistajille tulee ilmoittaa tästä viimeistään kaavaehdotuksen nähtäville asettamisen yhteydessä tai kaava-alue on laajennettava koskemaan näitä alueita.*

12. *Tuulivoimahankkeiden toteutuksessa kannustetaan hanketoimijoita minimoimaan hankkeiden vaikutukset ja kompensoimaan lähialueen asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille aiheutuvat haitat. Yksi tapa on osoittaa jonkinlainen tukisumma tai kyläraha hankkeen lähialueen toimijoille ja asukkaille.*

13. *Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan lähtökohtaisesti maakaapelointina. Tuulivoima-alueelta sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina tai ilmajohtona olemassa olevia johtokäytäviä ja yhteiskäyttöpylväitä hyödyntäen, mikäli se on mahdollista. Isojoen kunnan suositus on, että hanketoimija laatisi johtokäytävän maanomistajien kanssa vastaavan maanvuokrasopimuksen, kuin tuulivoima-alueen maanomistajien kanssa. Lähtökohtaisesti siis tuulivoima-alueen, sekä alueelta valtakunnan siirtoverkkoon toteutettavan sähkönsiirtoyhteyden johtokäytävän maanomistajien vuokrasopimukset olisivat yhteneväisiä.*

14. *Isojoen kunta edellyttää, että hanketoimija huolehtii tuulipuistoalueen suunnitelmallisesta ja hallitusta purkamisesta tuotannon päättyessä sekä varautuu ennakoimattomiin tilanteisiin riittävällä purkuvakuudella, rahastolla tai muulla vastaavalla varmistusmenettelyllä. Purkuvakuuksiin liittyvien velvoitteiden tulee siirtyä uudelle omistajalle, mikäli hankkeen tai tuulipuiston omistajuussuhteissa tulee muutoksia. Purkuvakuuksien hallinta tulee olla jonkin muun tahon kuin hanketoimijan hallussa, jotta esimerkiksi hanketoimijan konkurssi ei vaaranna purkuvakuuden käyttöä.*

15. *Hanketoimijan on varmistettava, ettei rakentaminen tai rakennetun tuulivoima-alueen käynnissä oleminen aiheuta häiriöitä televisiolähetyksiin tai viestintäverkkoihin ja korjattava häiriöt kustannuksellaan, mikäli hankkeen tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa ongelmia kyseisiin signaaleihin. Hanketoimijan tulee selvittää suunnittelun, rakentamisen ja alueen käytön aikana, aiheutuuko tv- ja matkapuhelinverkkoihin häiriötä rakentamisen tai käyttöönoton myötä. Tätä selvitystä tulee siis tehdä koko hankkeen valmistumisvaiheen ajan, ei vasta puiston valmistuttua.*

16. *Hankkeiden hyväksyttävyyden edistämiseksi niiden suunnitteluun tulee liittää vuorovaikutteinen ja avoin tiedotus. Hankkeen alkuvaiheessa järjestetään infotilaisuus, jossa esitellään sen sisältö, vaikutukset ja alustavat ratkaisut. Kaavoitusprosessin aikana pidetään yleisötilaisuuksia, joissa kerrotaan hankkeen suunnittelun edistymisestä.*

17. *Tuulivoimapuiston toiminnan käynnistämisen jälkeen hanketoimijan on selvitettävä kuntalaisten suhtautuminen hankkeeseen kyselyn avulla viimeistään kolmen vuoden kuluessa. Hanketoimija on vastuussa siitä, että kysely ja sen tulosten analysointi toteutetaan puolueettomasti.*

18. *Hanketoimijan on suoritettava tuulivoimapuiston todelliset melumittaukset toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta rakentamisen jälkeen varsinkin voimaloita lähimpänä olevan asutuksen osalta. Mittaustulokset on julkaistava yleisessä tietoverkossa ja toimitettava lupaviranomaiselle. Hanketoimija vastaa siitä, että mittaukset suoritetaan puolueettomasti viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti.*

5.6 Rakennusjärjestys

Isojoen kunnassa on voimassa vuonna 2001 hyväksytty rakennusjärjestys. Rakennusjärjestys on hyväksytty ja on tullut voimaan 1.1.2001.

5.7 Tonttijako- ja rekisteri

Kaava-alue kuuluu valtion kiinteistörekisteriin.

5.8 Pohjakartta

Pohjakarttana käytetään Maanmittauslaitoksen rasteriperuskarttaa, joka tulostetaan mittakaavassa 1:10 000.

5.9 Rakennus- ja toimenpidekiellot

Alueella ei ole voimassa rakennus- tai toimenpidekieltoja.

5.10 YVA-menettely

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely). Ympäristövaikutusten arviointi laaditaan YVA-lain ja valtioneuvoston asetuksen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) sekä AKL ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 895/1999) edellyttämässä laajuudessa.

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen YVA-menettely toteutetaan erillisenä prosessina kaavoituksen rinnalla. YVA-menettelyn yhteydessä tutkitaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Kaavassa voidaan antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

YVA-menettelyssä laadittava YVA-ohjelma kuulutettiin julkisesti nähtäville 27.4.2023. Kuulutus YVA-ohjelmasta julkaistiin ja pidettiin nähtävillä 27.4.-26.5.2023 osoitteessa www.ymparisto.fi/lehmikeidastuulivoimaYVA ja Isojoen kuntien ja Kristiinankaupungin virallisilla ilmoitustauluilla. Aineisto oli nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/lehmikeidastuulivoimaYVA, Isojoen kunnanvirastolla ja Kristiinankaupungin asiointipisteellä. YVA-ohjelman ja kaavahankkeen yhteinen aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 8.5.2023 Vanhankylän nuorisoseurantalolla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-kokouksena. YVA-yhteysviranomainen (Etelä-Pohjanmaan ELY) antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 26.6.2023 (EPOELY/177/2023).

YVA-menettelyssä toteutettava YVA-selostus asetetaan nähtäville yhdessä kaavahankkeen valmisteluvaiheen aineiston (kaavaluonnos) kanssa. YVA-selostus- ja kaavaluonnosvaiheen yleisötilaisuudet pyritään järjestämään yhdistetysti. Hanketta koskevasta YVA-menettelystä saa tietoa ympäristöhallinnon Internet-sivustojen kautta: www.ymparisto.fi/lehmikeidastuulivoimaYVA.

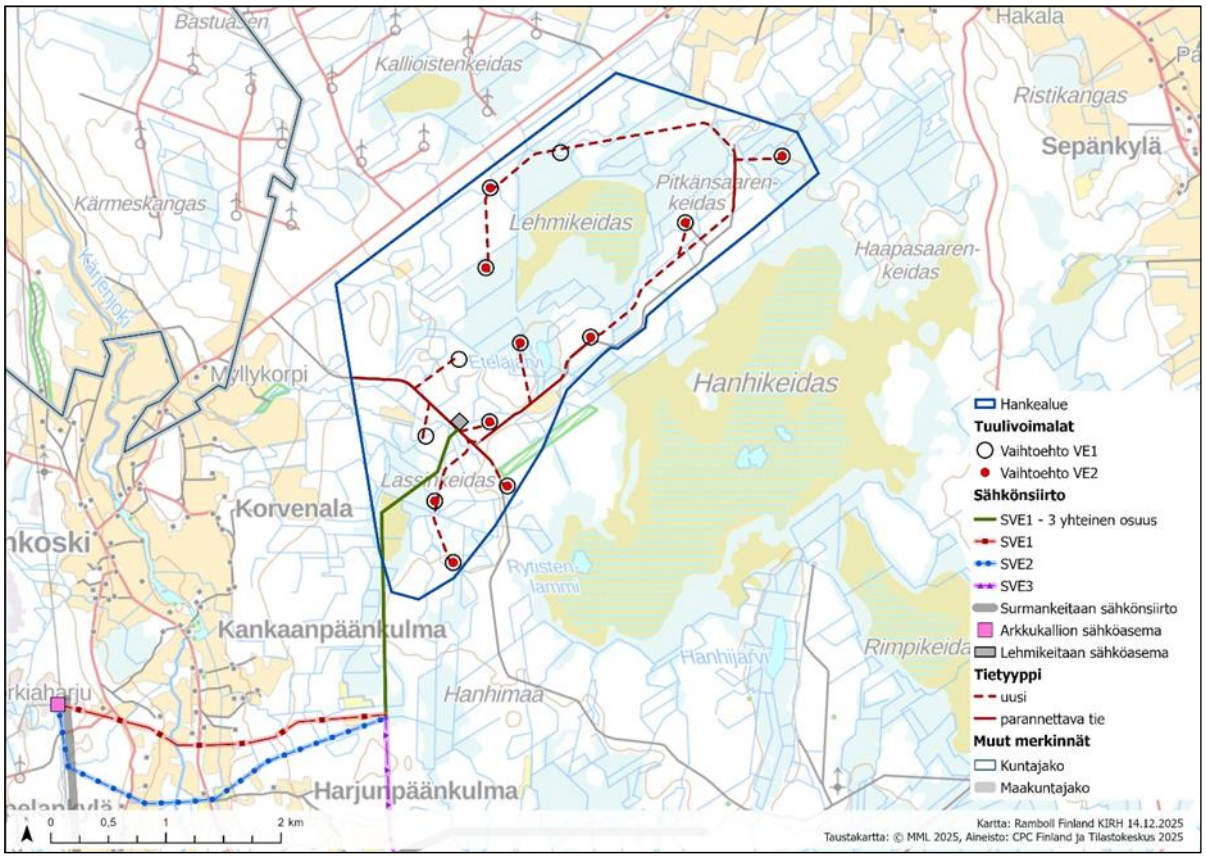
YVA-menettelyssä arvioitiin hankevaihtoehtoina:

- **VE0**: hanketta ei toteuteta.
- **VE1**: Isojoen kunnan Lehmikeitaan alueelle rakennetaan enintään 13 voimalan tuulivoimapuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 280 m, napakorkeus noin 190 m ja roottorin halkaisija noin 180 m. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Vaihtoehdossa VE1 hankkeen kokonaisteho on noin 78–130 MW.
- **VE2**: alueelle rakennetaan 10 voimalaa (Kuva 5-6). Voimalat ovat kooltaan ja teholtaan vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 hankkeen kokonaisteho on noin 60–100 MW.

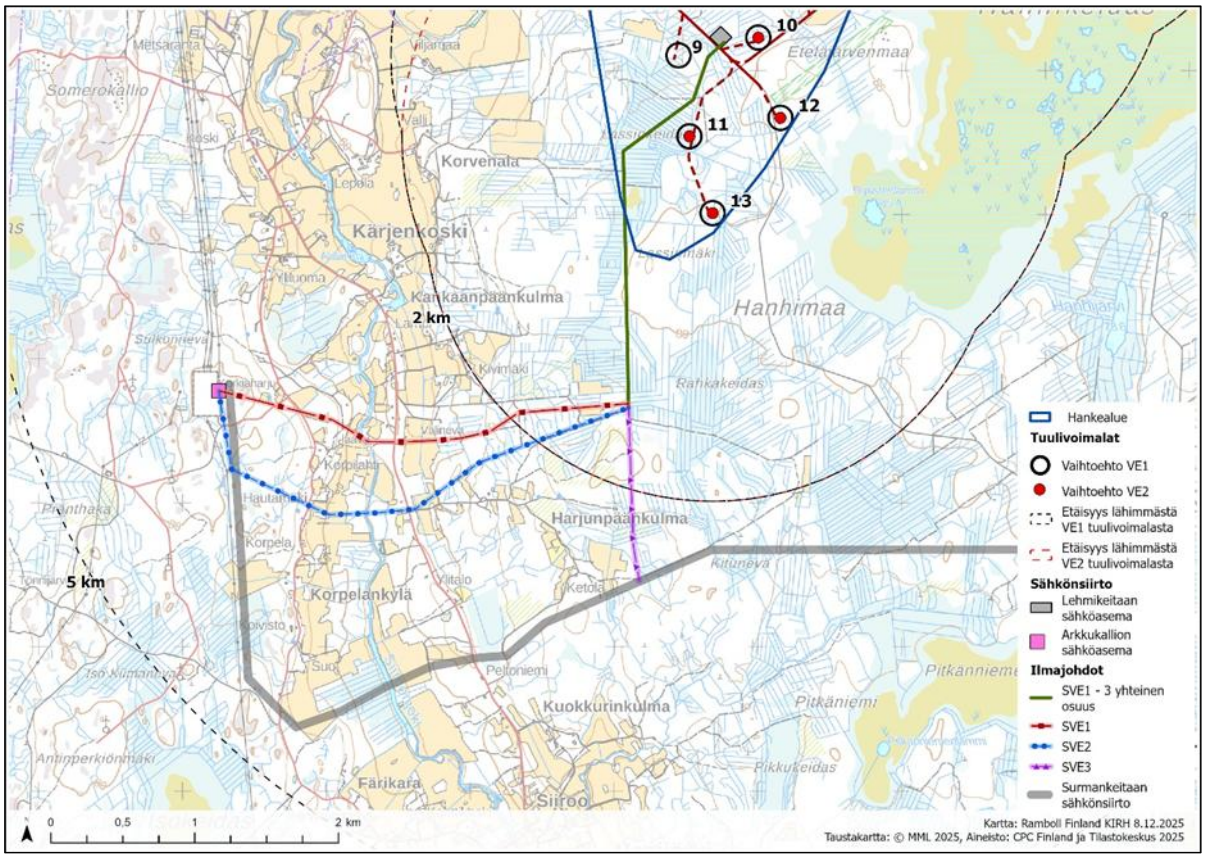
Sähkönsiirron vaihtoehtoina arvioitiin:

- **Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1** hankkeen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa 110 kV:n ilmajohdolla Arkkukallion sähköaseman kautta valtakunnan verkkoon. Vaihtoehdossa SVE1 ilmajohto on alustavasti suunniteltu kulkevan hankealueelta Kärjenkosken kylän eteläpuolelta Arkkukallion asemalle. Vaihtoehdossa SVE1 ilmajohdon pituus on noin 5,6 km. Ilmajohtoreitti kulkee pääsääntöisesti ojitetulla metsäalueella hankealueelta etelään noin 2,9 km Rahkakeitaan kohdalle, jonka jälkeen ilmajohto ylittää Kärjenjoen Kärjenkosken kylän eteläpuolelta Välinevan ja Korpilahden välissä. Ilmajohto ylittää ja sivuaa useita peltoalueita reitin varrella.
- **Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2** hankkeen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa 110 kV ilmajohdolla Arkkukallion sähköasemalle. Vaihtoehdossa SVE2 reitin pituus on noin 6,5 km. Reitin alkuosa vastaa sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reittiä, mutta vaihtoehdossa SVE2, Kärjenkosken kylä kierretään kauempaa Hautamäen eteläpuolelta ja reitti liittyy noin 700 m matkalta samaan johtokäytävään Fingridin Arkkukallio-Ulvila 400 kV ilmajohdon kanssa ennen Arkkukallion asemalle liittymistä.
- **Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3** hankkeen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa 110 kV ilmajohdolla Arkkukallion sähköasemalle. Vaihtoehdossa SVE3 reitin pituus on noin 4 km. Reitin alkuosa vastaa sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reittiä, mutta vaihtoehdossa SVE3 reitti jatkuu etelään ja yhtyy Surmankeitaan hankkeen suunnitellun sähkönsiirron kanssa samaan johtoon. Yhteisjohto kulkee Surmankeitaan hankealueelta länteen, kunnes se yhtyy olemassa olevaan johtokäytävään ja jatkuu pohjoiseen Arkkukallion sähköasemalle. Yhteisen voimajohto-osuuden pituus on 5,2 km.

YVA-menettelyn mukaiset hankevaihtoehdot on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 5-6, Kuva 5-7).



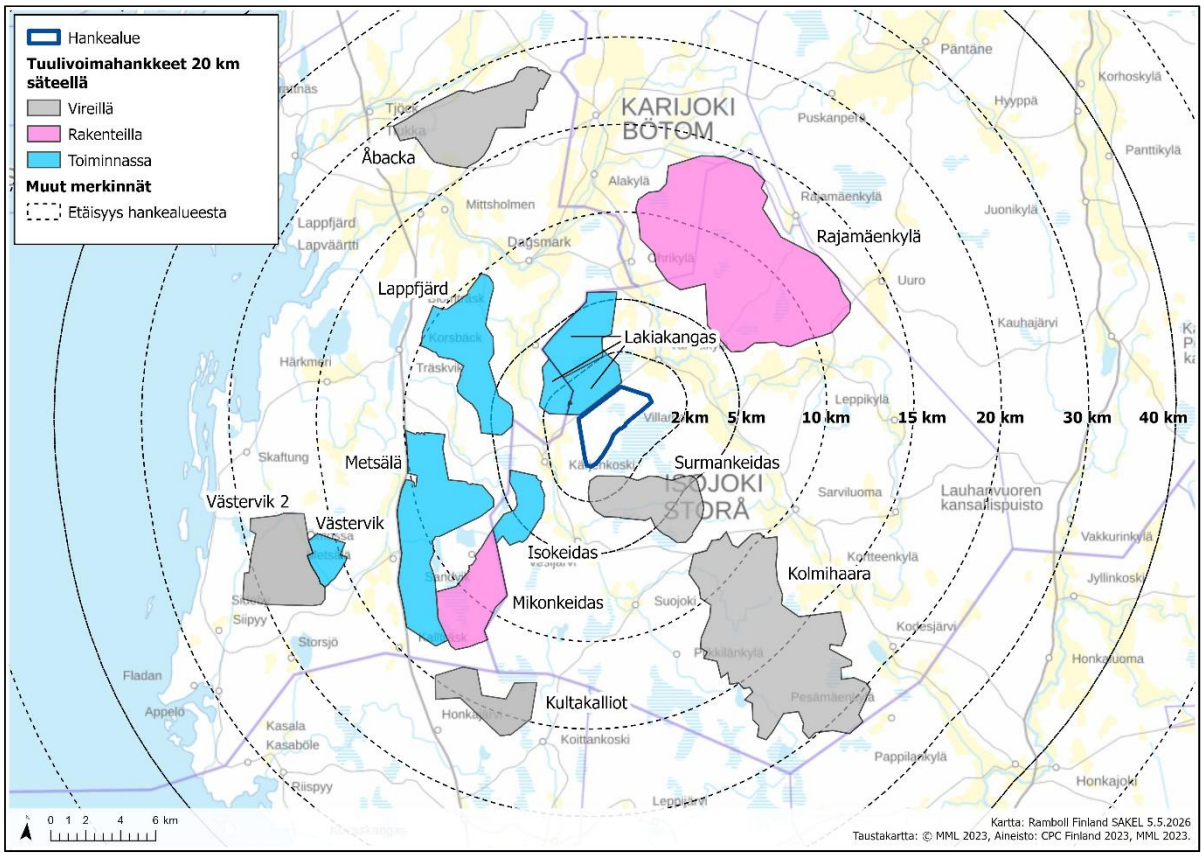
Kuva 5-6. YVA-selostuksen mukainen tuulivoimaloiden sijoittuminen suunnittelualueelle.



Kuva 5-7. YVA-selostuksen mukaiset sähkönsiirtoreitit SVE1, SVE2 ja SVE3.

5.11 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsee useita jo rakennettuja sekä rakenteilla ja suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Lehmikeitaan suunnittelualuetta lähin tuulivoimahanke on toiminnassa oleva Lakiakankaan 34 voimalan hanke. Muut suunnittelualueen lähellä sijaitsevat toiminnassa olevat tuulivoimahankkeet ovat Lappfjärdin, Isokeitaan, Västervikin ja Metsälän tuulivoimahankkeet. Lähimmät rakenteilla olevat hankkeet ovat Rajamäenkylän ja Mikonkeitaan hankkeet. Lähimmät suunnitteilla olevat hankkeet ovat Surmankeitaan, Åbackin ja Kolmihaaran tuulivoimahankkeet. Olemassa sekä rakenteilla olevat hankkeet huomioidaan osana alueen nykytilaa. Yhteisvaikutuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 10.24.



Kuva 5-8. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen läheisyyteen (noin 20 km etäisyydelle) sijoittuvat tuulivoimahankkeet.

Taulukko 5-5. Noin 30 kilometrin säteelle sijoittuvien hankkeiden tilanne ja etäisyys suunnittelualueesta.

Hanke	Kehittäjä	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys (km)	Ilmansuunta
Lakiakangas III	CPC Finland Oy	20	Tuotannossa	0,2	Luode
Surmankeidas	CPC Finland Oy	20	Kaavoitus	0,6	Etelä
Lakiakangas II	CPC Finland Oy	12	Tuotannossa	0,7	Luode
Lakiakangas I	CPC Finland Oy	2	Tuotannossa	2,0	Pohjoinen
Lappfjärd	CPC Finland Oy	31	Tuotannossa	3,8	Luode
Rajamäenkylä	OX2	54	Rakenteilla	5,2	Koillinen
Metsälä	EPV Tuulivoima Oy	34	Tuotannossa	5,7	Lounas
Mikonkeidas	Energiequelle Oy	16	Rakenteilla	6,5	Lounas
Isokeidas	Ilmatar Energy Oy	5	Tuotannossa	2,7	Lounas

Kolmihaara	Neoen Renewables Finland Oy	60-77	Kaavoitus	7,6	Kaakko
Västervik	Ilmatar Energy Oy	9	Tuotannossa	14,5	Lounas
Västervik 2	Ilmatar Energy Oy	15–18	YVA-menettely	16,4	Lounas
Åback (Dagsmark)	CPC Finland Oy	20	Kaavoitettu	15,3	Pohjoinen
Santakangas	Pohjan voima Oy	7	Kaavoitus	28,3	Etelä-Kaakko
Kultakalliot	Ilmatar Energy Oy	6–8	YVA-menettely	12,7	Etelä-Lounas
Mustaisneva	Suotuuli	9	Tuotannossa	28,7	Pohjoinen-koillinen
Lautamäki	Fortum	23–36	YVA-menettely	27,2	Pohjoinen
Pohjoinen	Fortum ja Helen	19	Tuotannossa	25,4	Pohjoinen-luode
Pjelax	Fortum	56	Tuotannossa	30,9	Pohjoinen-luode
Svalskulla	Vindin AB VindIn Svalskulla Ab/Oy	5	Tuotannossa	28,5	Luode
Tiukka	Nykarleby Vindpark Ab	9	Keskeytetty	26,8	Luode
Karhusaari	Huikku Tuulivoima Oy	1	Tuotannossa	25,4	Luode
Pyynevankangas	Ilmatar Energy Oy	6-8	YVA-menettely	24,6	Lounas
Marjakeidas	Neoen Renewables Oy	24	Kaavoitus	26,6	Kaakko
Korvenneva	Energiequelle	6	Kaavoitettu	27,5	Lounas
Korpi-Matti	Suomen Hyötytuuli Oy, Gigawatti Oy, EPV tuulivoima Oy	8	Kaavoitettu	29,1	Lounas

6. Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

6.1 Kaavoituksen yhteydessä laaditut selvitykset

Osayleiskaavaa ja Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

Luontoselvitykset (liite 4, liite 6a ja viranomaisliite 6b)

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Viitasammakkoselvitys
- Liito-oravaselvitys
- Lepakkoselvitys
- Lumijälkilaskenta

Linnustoselvitykset (liite 5a ja viranomaisliite 5b)

- Pöllöselvitys
- Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
- Pesimälinnustokartoitukset
- Muuttolinnustokartoitukset
- Päiväpetolintuselvitys
- Kaakkuriselvitys

Natura-arvioinnit (liite 7a ja 7b)

Muut selvitykset

- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys (*sisältyy kaavaselostukseen*)
- Näkymäalueanalyysit (liite 8)
- Valokuvasovitteet (liite 9)
- Muinaisjäännösinventointi (liite 10)
- Melumallinnus (liite 11)
- Välkemallinnus (liite 12)
- Asukaskysely (liite 13)
- Metsästysseurakysely (*sisältyy kaavaselostukseen*)

Myöhemmin kaavoituksen yhteydessä tehdään Hanhikeitaan Natura-alueelle pesinnän tarkastukset ja mahdollinen lentoseuranta kaakkurin ja sensitiivisen lajin osalta. Muita täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu siirtoja alueille, joita ei ole selvitetty. Joidenkin lajien osalta voidaan joutua tekemään seurantaa ja näiden osalta on esitetty seurantaohjelmaa.

6.2 Muut kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

Osayleiskaavan suunnittelussa on otettu lisäksi huomioon seuraavat aineistot ja selvitykset:

- Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen aineistot

7. Hankkeen tekninen kuvaus

7.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

7.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetyistä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan näillä alueilla riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne merkittävästi vaikuta toistensa tehoon.

Suunnittelualueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasema sijoitetaan suoraan liittymispisteelle hankkeelle suunniteltuun ilmajohtoon. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva teho 110 kV jännitteelle ja liitytään hankkeen 110 kV voimajohdon välityksellä valtakunnan verkkoon Arkkukallion sähköaseman kautta. Tarpeen mukaan alueelle rakennetaan myös huoltorakennus. Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, hankkeen rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja/tai uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella. Lisäksi rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan muu tarvittava infra, kuten sähköasema.

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeessa suunnittelualueen kokonaispinta-ala on noin 880 hehtaaria. Tuulivoimahankkeen rakentamisen (tiestö, perustustyöt, voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset) ennakoidaan kestävän noin 1,5 vuotta.

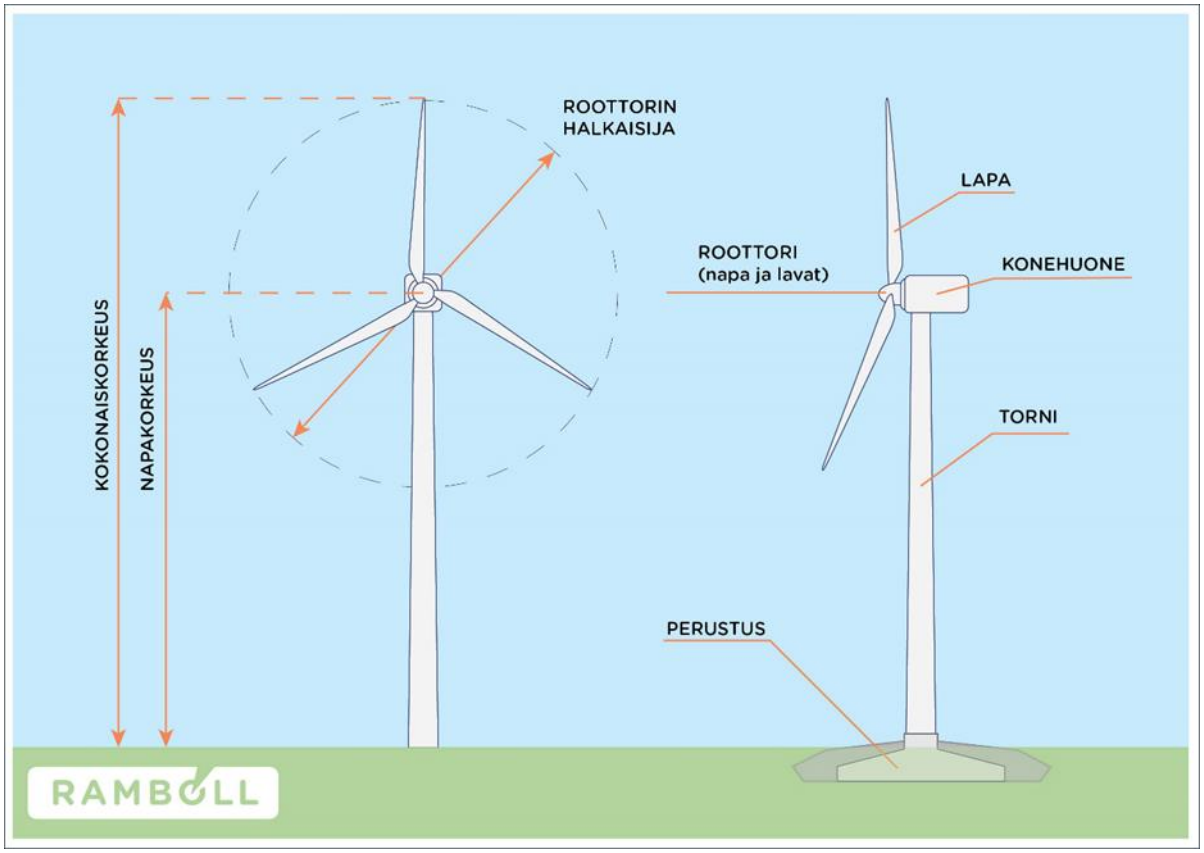
Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lehmikeitaan hankkeen lopullinen toteutustapa selviää hankkeen suunnittelun edetessä.

7.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 13 yksikköteholtaan 6–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 280 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 190 metriä ja roottorin halkaisija enintään 180 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 7-1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori.

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, täysin betonirakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina. Tuulivoimala voidaan varustaa haruksilla, jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tulee omat perustukset noin 100 m päähän voimalasta. Vaijereiden perustusten lopullinen etäisyys riippuu voimalan kokonaiskorkeudesta.

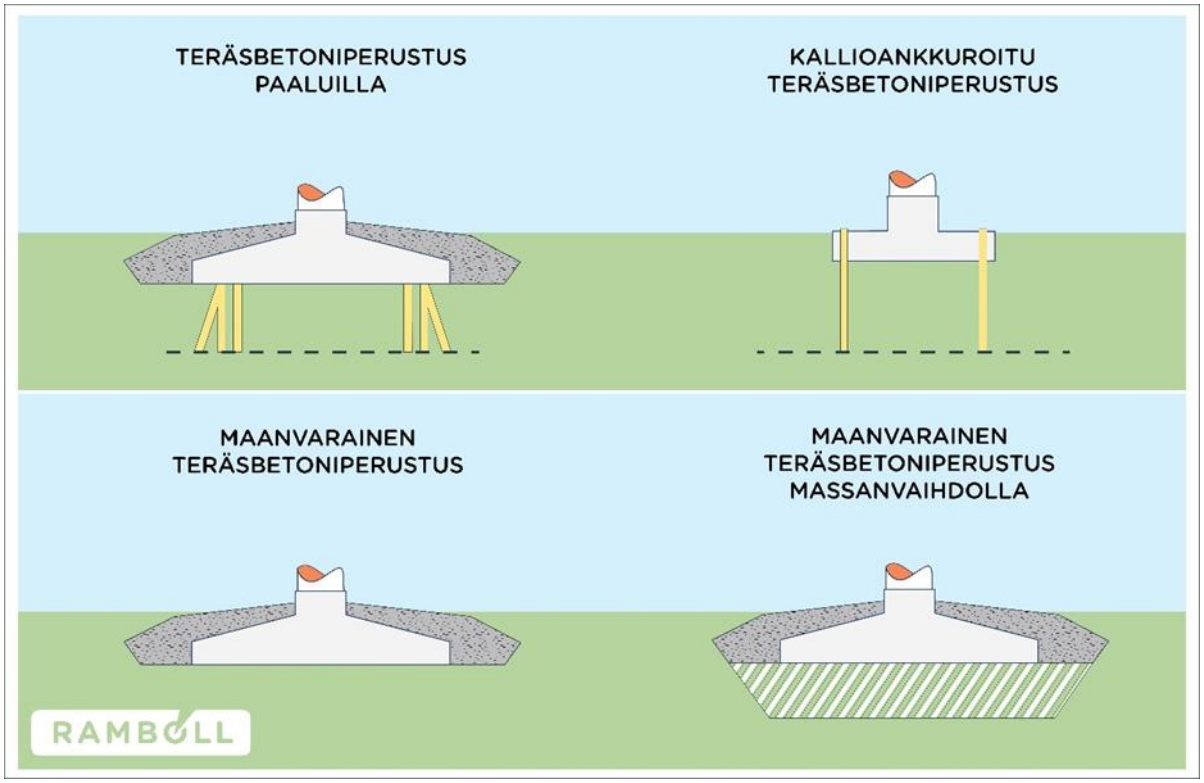


Kuva 7-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä **lentoestemerkinnät** ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoesteluvassa. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

7.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalapaikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 7-2).



Kuva 7-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

Maanvarainen 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 raekoon hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka, jotka käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 28 m perustuksen korkeuden vaihdellessa 3–4 metrin välillä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä 1,5–5 m. Kaivanto täytetään 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 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. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään mahdollisuuksien mukaan myöhemmässä rakennusvaiheessa alueen maisemointiin.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

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



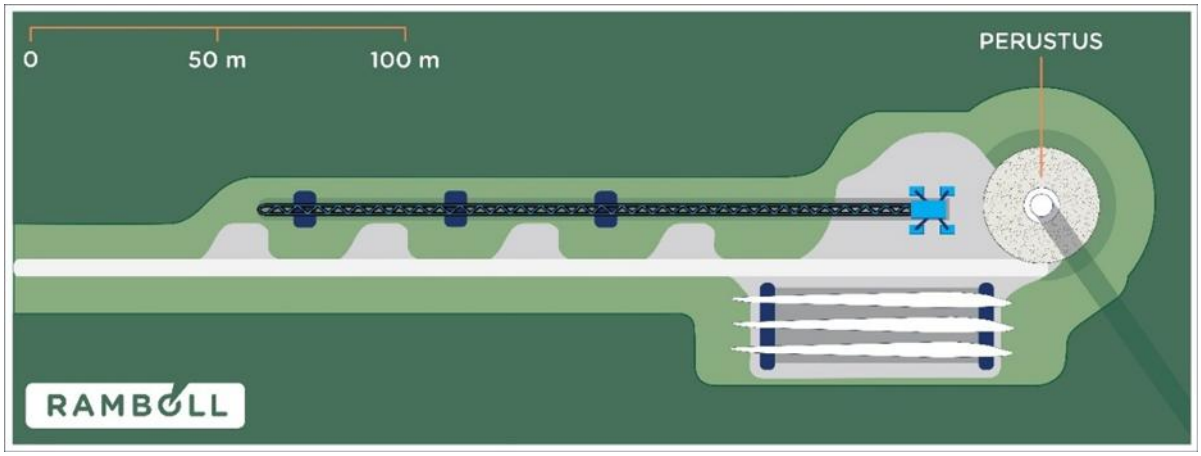
Kuva 7-3. Esimerkkikuva tuulivoimalan perustuksista. (Kuva: CPC Finland Oy/Carelin).

7.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1,5 hehtaaria voimalaa kohden. Ala sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut (Kuva 7-4). Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä. Nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä.

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille (Kuva 7-5). Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.



Kuva 7-4. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.



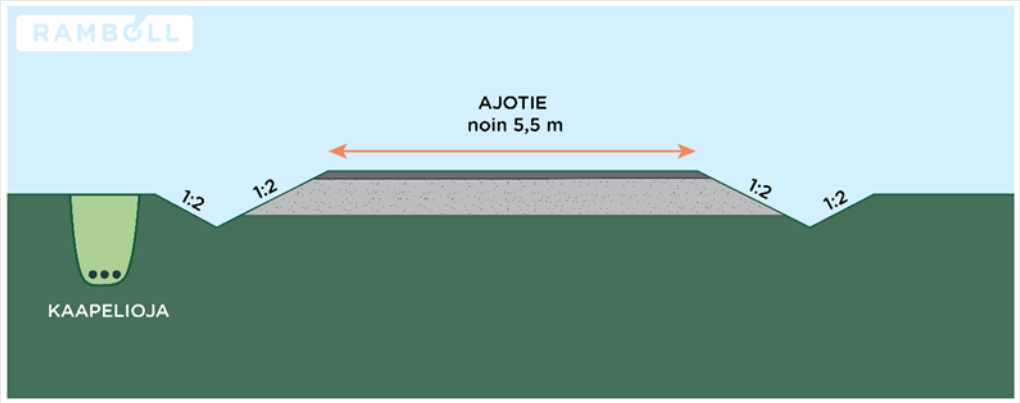
Kuva 7-5. Esimerkkivalokuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta. (Kuva: CPC Finland Oy/Carelin).

7.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Lehmikeitaan hankkeen alustavan huoltotieverkoston pituudet on esitetty alla (Taulukko 7-1). Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi (Kuva 7-6). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Taulukko 7-1. Suunnittelualueelle sijoittuvien parannettavien ja uusien huoltoteiden pituudet kaavaratkaisun toteutuessa.

	Kaavaratkaisun mahdollistamatuulivoimahanke
Parannettavat tiet (km)	3
Uudet tiet (km)	8,5
Yhteensä (km)	**11,2**

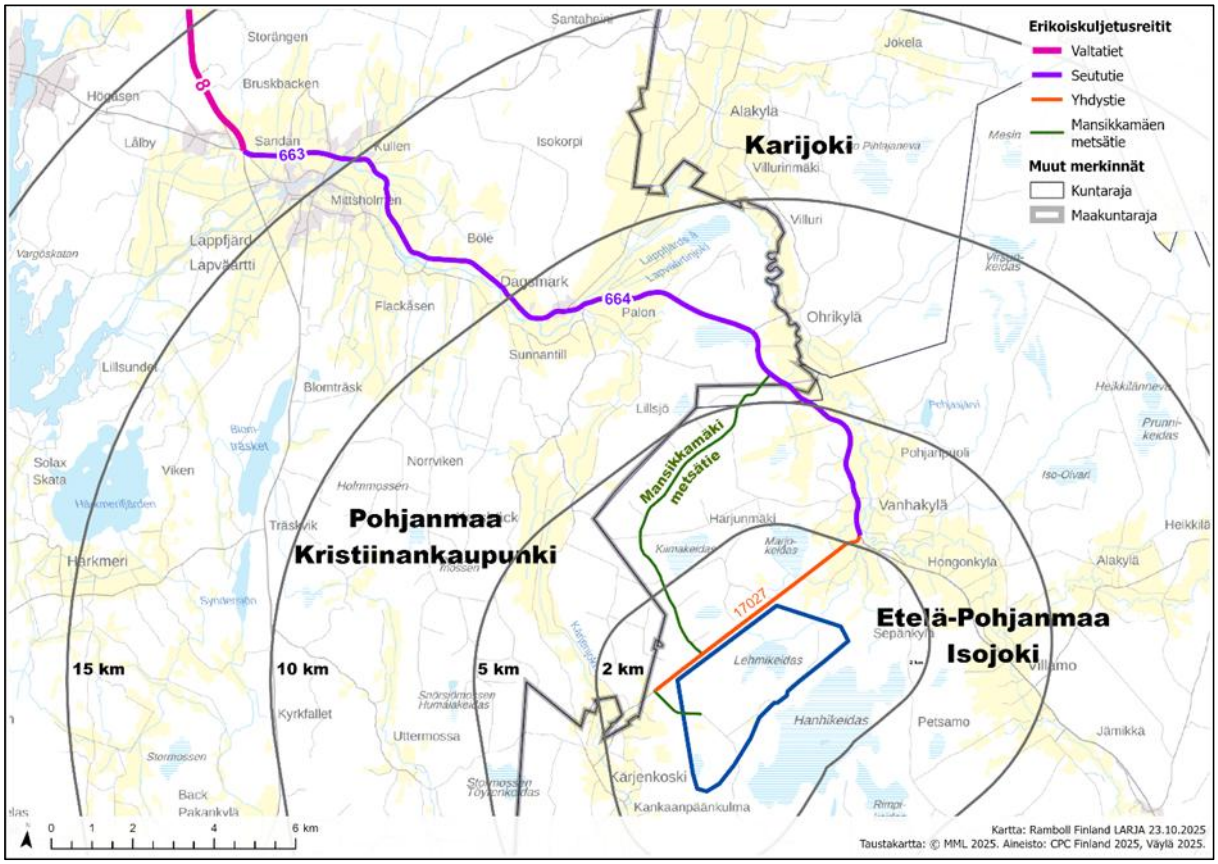


Kuva 7-6. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.



Kuva 7-7. Esimerkkivalokuva tuulivoima-alueen huoltotiestä.

Erikoiskuljetukset on suunniteltu saapuvan joko Vaasan tai Kaskisten satamasta. Suunnittelualueelle saapuminen tapahtuu pohjoisen suunnasta valtatieltä 8 seututien 664 kautta mansikkamäen metsätielle ja sitä pitkin kärjenkosken tielle (17027) ja siitä edelleen suunnittelualueelle. (Kuva 7-8). Reitin pituus on sataman mukaan noin 55–130 km. Reitillä hyödynnetään Lakiakankaan olemassa olevaa huoltotieverkostoa. Erikoiskuljetusten reitti tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä.



Kuva 7-8. Alustavat erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot Vaasan satamasta suunnittelualueelle.

7.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimahankkeen sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoima alueelle rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 100 x 100 metriä (1 ha). Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 7-9). Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä enimmillään 12 m leveydeltä. Huoltotieverkosto ja maakaapelien sekä sähköaseman sijoittuminen tarkentuvat hankkeen edetessä.

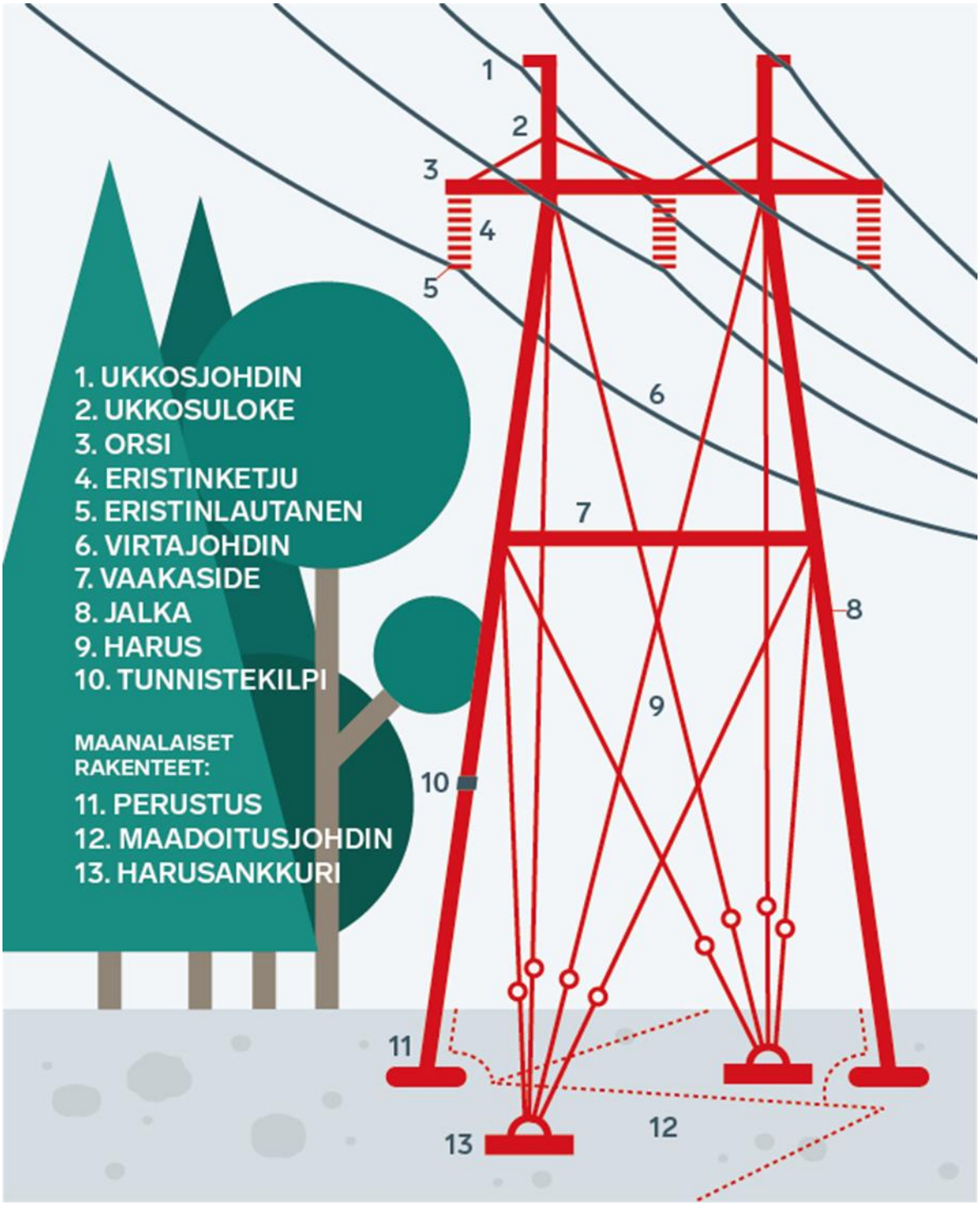
Hanke on suunniteltu liitettäväksi joko 5,6 km, 6,5 km tai 4 km pitkällä 110 kV ilmajohdolla Arkkukallion asemalle. Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen osat (Kuva 7-10) sekä johtoalueen, joka käsittää voimajohdon alle jäävän maa-alueen. Johtoalueeseen lasketaan kuuluvaksi johtoaukea sekä johtoalueen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua. Lehmikeitaan 110 kV voimajohdon johtoalueen leveys on 46 metriä, johtoaukean leveys

26 metriä ja reunavyöhykkeen leveys 10 m johtoaukean molemmin puolin (Kuva 7-11). Voimajohdon pylväiden korkeus on noin 21 metriä. Vaihtoehdossa SVE2 Lehmikeitaan 110 kV voimajohto sijoittuu osittain Fingridin 400 kV Arkkukallio-Ulvila voimajohdon rinnalle. Lehmikeitaan voimajohdon rakentamisen myötä olemassa olevaa johtoaukeaa joudutaan leventämään noin 25 metriä (Kuva 7-12).

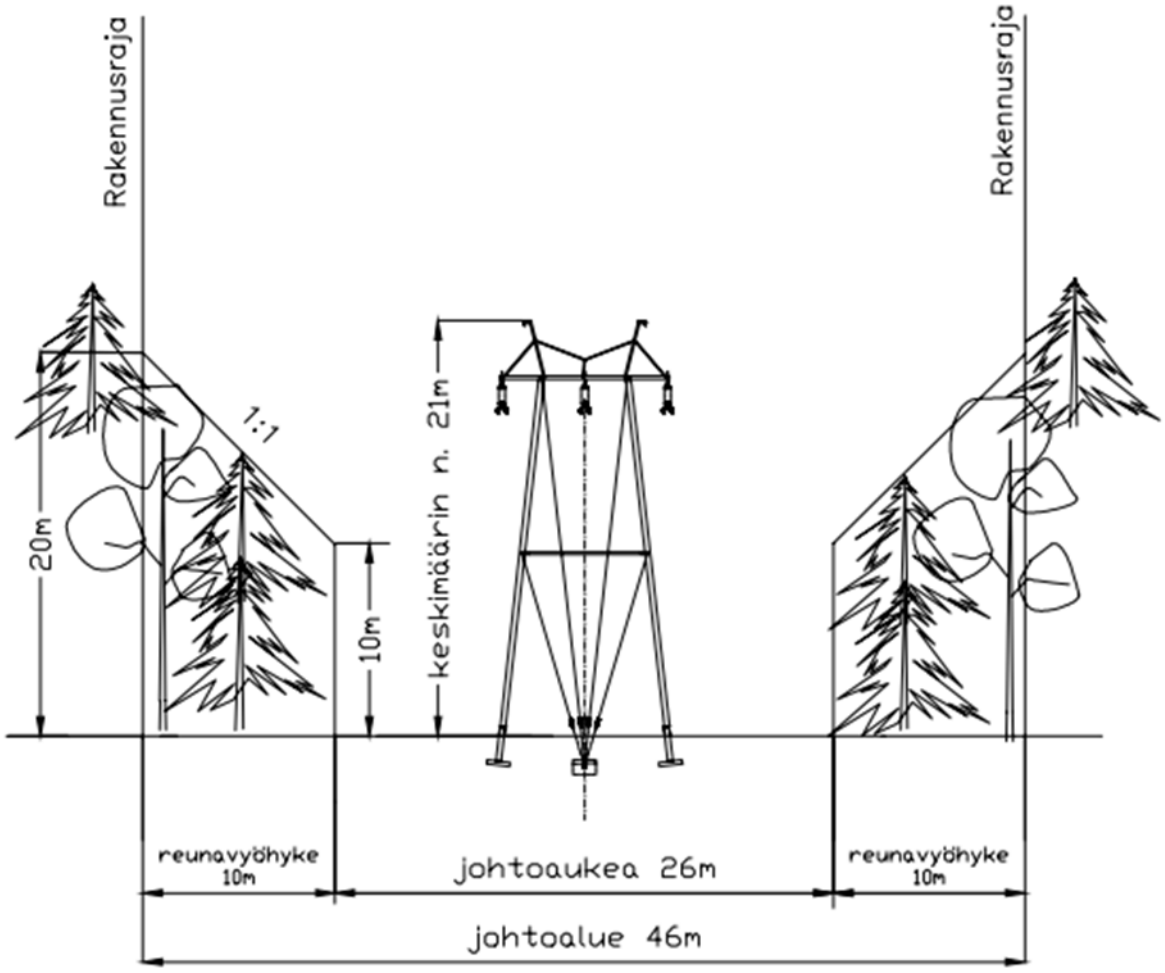
Lähtökohtaisesti voimajohtoreitin suunnittelua ovat ohjanneet vaatimukset liityntäpisteiden suhteen sekä olemassa oleva voimajohtoverkosto, alueelta tiedossa olevat luontoarvot, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet ja voimassa oleva kaavoitus.



Kuva 7-9. Esimerkkikuva sisäluiskaan sijoitettavasta kaapeliojasta. (Kuva: CPC Finland Oy/Carelin).

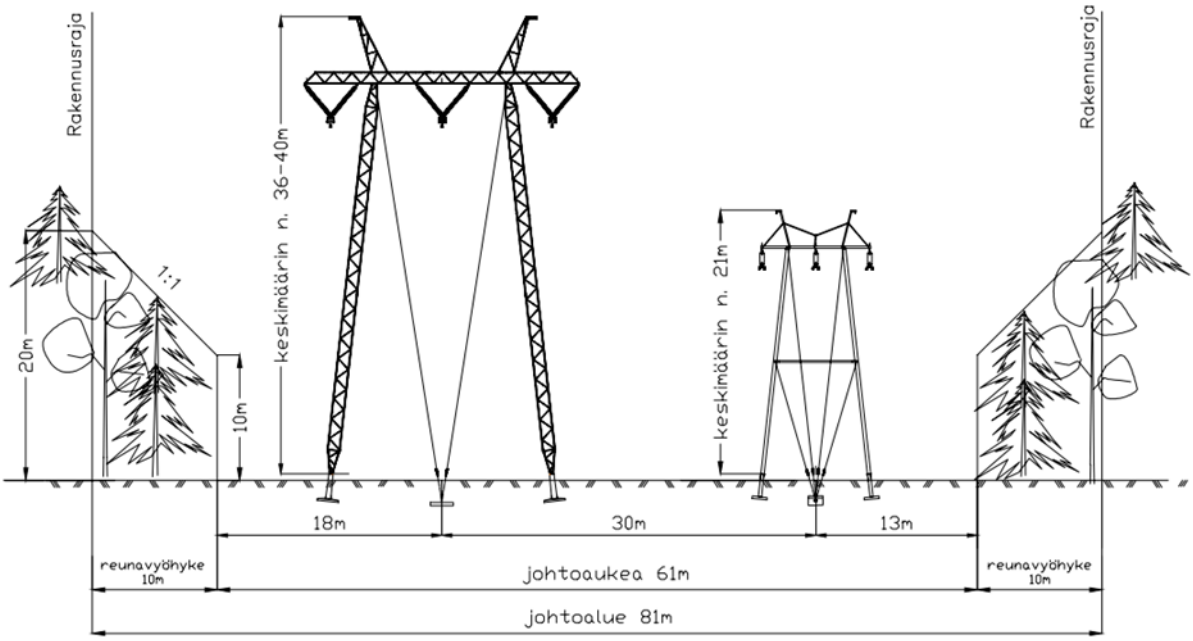


Kuva 7-10. Voimajohdon osat (Fingrid 2022a).



Kuva 7-11. Lehmikeitaan 110 kV voimajohdon johtoaukean poikkileikkauskuva (HVC Oy).

YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä suunnittelussa lopulliset tekniset ratkaisut suunnitellaan YVA-menettelyn tulosten perusteella. Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kannalta keskeisiin kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohtohankkeen jatkototeutuksessa teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia pylväiden sijoittelulla ja muilla teknisillä ratkaisuilla.



Kuva 7-12. Lehmikeitaan 110 kV voimajohto Fingridin Arkkukallio-Ulvila 400 kV voimajohdon rinnalla (HVC Oy).

7.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalle noin 5 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa per voimala.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi suunnittelualueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

7.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteidenkäsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan joko rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jolloin alue ennallistetaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimahankkeen omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä. Jätteen määräarvio perustuu napakorkeudeltaan 140–150 metrin tuulivoimalan jätemäärään. Roottorin halkaisija on 150 m (Vestas V150-4,2 MW). Hankkeeseen suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on 190 m ja roottorin halkaisija 180 m. Kyseisen voimalatyypin jätteiden määrästä ei ole saatavilla tietoa, mutta muodostuvien jätteiden määrää on arvioitu karkeasti alla (Taulukko 7-2). Suuri osa voimalan komponenteista, noin 88 %, voidaan kierrättää. Voimaloiden ja muiden rakenteiden kierrätyksestä ja hyötykäytöstä on kerrottu tarkemmin alla.

Taulukko 7-2. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa (kokonaiskorkeus 150 m) sekä perustuksia kohden, kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan (Vestas 2019).

Materiaali	Määrä t /tuuli voimala	Määrä t / 190 m voimala	Määrä t / 10 voimalaa	Kierrätysaste	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	606,6	768,4	7 684	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	6,1	7,7	77	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	3,7	4,7	47	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit	40,8	51,7	517	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	23,4	234	0–65	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla
Elektroniikka	3,75	4,7	47	0–86[1]	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto

Öljy ja nesteet	1,5	1,9	19	0–80[2]	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–3,8	0–4,8	0–48	0–80[3]	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi.

7.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Elinkaarensa lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyysaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Lapojen kierrätys on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen, jonka jälkeen muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote (STY 2022). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa

vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki kolme yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden lisäksi on olemassa muita teknologioita lapojen kierrättämiseksi, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Dierckx ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyksellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoi voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäviksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. AKL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyödyntämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että AKL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (AKL 170 §). (Motiva, 2018; Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2014).

7.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue ennallistetaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa. Purkaminen tai purkamatta jättäminen riippuu ensisijaisesti purkuajankohdan lainsäädännöstä ja viranomaisvaatimuksista sekä siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat ennallistetaan käytön päätyttyä. Mikäli perustukset voidaan jättää maahan, betoniperustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle. Kasvukerroksen laatua voidaan parantaa lisäämällä siihen biohiiltä.

Tuulivoimaloiden purkaminen on tuulivoimahankkeen omistajan vastuulla, ja omistaja on budjetoinut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen äärimäisissä tilanteissa.

7.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

Tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoima-alueella ovat voimaloiden perustusten lisäksi huoltotiet. Rakennettu tiestö jätetään maastoon palvelemaan muita alueen käyttäjiä, mm. metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan ennallistaa.

7.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhteydessä.

Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee kuitenkin olla ympäristön suojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden paikalleen jättämisellä. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Kaapeleiden poistosta vastaa tuulivoimahankkeen omistaja.

7.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

7.4.1 Maaperä ja pohjavesi

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan pääsääntöisesti perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Välillisiä vaikutuksia suunnittelualueen ulkopuolelle voi aiheutua mahdollisen maa-aineksen oton yhteydessä. Muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia.

Huoltotoimenpiteet tai normaalitilanteessa tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumisriskiä. Huoltotoimenpiteissä noudetaan erityistä huolellisuutta. Tuulivoimalat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öljyvuodot. Äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäristöön.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään suunnittelualueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja kenttäalueiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia.

7.4.2 Pintavedet

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin. Poikkeustilanteet ovat kuitenkin hyvin harvinaisia.

Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyy happamia sulfaattimaita, asia huomioidaan siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

7.4.3 Ilmanlaatu

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan eikä tuulivoimaloiden toiminta aiheuta niitä lainkaan. Päästöjä muodostuu tuulivoimalan osien kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta.

Jos tuulivoimalla korvataan esimerkiksi perinteisiä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomenetelmiä, voidaan tuulivoiman katsoa välillisesti vähentävän aiheutuvia päästöjä, millä on myönteinen vaikutus ilmastonmuutokseen ja ilmanlaatuun. Lisäksi hanke pyrkii lisäämään uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa.

7.4.4 Melu ja tärinä

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatien melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutukset voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitoksen käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäistä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maastoolosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimaloiden infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, jolloin vähäistä melua aiheutuu mm. maansiirtotöistä ja -koneista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vähäistä tärinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä sekä erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta

liikenteestä tien varsien asukkaille. Tärinävaikutukset rajautuvat kuljetusreittien ja rakennuskohteiden välittömään läheisyyteen. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny tärinää.

7.4.5 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

7.4.6 Liikenne ja kuljetukset

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamis- ja purkamisvaiheisiin. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. Tässä hankkeessa kiviainekset pyritään alustavan suunnitelman mukaan hankkimaan suunnittelualueen läheisyydestä. Kiviaineksen kuljetetaan suunnittelualueen sisällä dumppereilla (30 m3). Kiviainesten hankinta sekä siitä aiheutuva liikenne tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 70 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla suunnittelualueelle siirrettävä betoniasema. Kiviaineksen lisäksi tarvitaan sementtijauhetta ja vettä. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä. Teräksen kuljetus vaatii kaksi rekkalastillista voimalaa kohti.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 12 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni

kuljetetaan tyypillisesti seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla.

Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalle noin 5 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteiden kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee Traficomilta. Ennen Traficomille tehtävää hakemusta hankkeesta pyydetään esiselvitykset kohteen sijainnista riippuen lentopaikan pitäjältä sekä lentomenetelmäsuunnittelijalta. Joissakin tapauksissa lento-paikan pitäjä voi hyväksyä esteen ja ilmoittaa sen suoraan Traficomin lentoesterekisteriin, jolloin prosessi hoituu lentopaikan kautta. Jos este ei sijaitse minkään lentopaikan vaikutuspiirissä, esi-selvitystä ei tarvita, mutta Traficomilta tulee hakea lentoestelupaa. Mikäli lentopaikan pitäjä ei hyväksy estettä, on hakijan toimitettava esiselvitykset lentoestelupahakemuksen liitteenä Tra-ficomille. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

8. Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet

8.1 Osayleiskaavan suunnittelun tarve

Tavoitteena on laatia Isojoen kunnan Lehmikeitaan alueelle osayleiskaava, joka mahdollistaa suunniteltujen tuulivoimalaitosten ja niihin liittyvän sähköverkon ja sähköaseman rakentamisen kaava-alueelle, ja että tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvat osayleiskaavan perusteella (AKL 77a §).

Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (AKL 77b §):

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.

8.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

CPC Lehmikeidas Oy on jättänyt Isojoen kunnalle kaavoitusalueen Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan laatimiseksi vuonna 2022. Isojoen kunnanhallitus on päättänyt käynnistää kokouksessaan 5.9.2022 Lehmikeitaan tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen.

8.3 Osallistuminen ja yhteistyö

Kaavan aloitusvaiheessa on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma, joka on ollut nähtävillä kaavoituksen aloitusvaiheessa ja josta on saatu lausunnot ja mielipiteet. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on päivitetty kaavaluonnosvaiheessa ja on kaavaselostuksen liitteenä (liite 1).

Kaavaprosessin aikana järjestetään vähintään kaksi viranomaisneuvottelua (AKL 66 §). AKL 66 §:n 2 momentissa tarkoitettu viranomaisneuvottelu järjestetään kaavaa valmisteltaessa, ennen kuin kunta varaa osallisille tilaisuuden mielipiteen esittämiseen, sekä tarvittaessa sen jälkeen, kun kaavaehdotus on ollut julkisesti nähtävänä ja sitä koskevat mielipiteet ja lausunnot on saatu. Tarvittaessa järjestetään ylimääräisiä työneuvotteluja. Valmisteluvaiheen viranomaisneuvottelu käytiin 11.12.2025. Neuvottelu toteutettiin etäyhteydellä Teams-kokouksina. Osayleiskaavaehdotuksesta järjestetään viranomaisneuvottelu kaavaehdotusvaiheessa. Kaavatyön aikana pidetään tarpeen mukaan työneuvotteluja ja ollaan yhteydessä viranomaisten kanssa. Kaavan valmisteluaineistosta ja kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Kaavatyötä ohjaavat Isojoen kunnan toimielimet sekä viranhaltijat.

8.4 Aloitusvaihe

Isojoen kunnanhallitus hyväksyi Lehmikeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan aloitusvaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) sekä päätti sen nähtäville asettamisesta ja kaavan vireilletulosta kokouksessaan 29.3.2023. Aloitusvaiheen OAS oli nähtävillä kuulemista varten 27.4. – 26.5.2023 välisen ajan kunnanviraston ilmoitustaululla sekä kunnan internet-sivuilla. OAS on kaavaselostuksen liitteenä 1.

Ympäristövaikutusten arvioinnin YVA-lain YVAL 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu käytiin 13.2.2023 hankevastaava CPC Lehmikeidas Oy:n, Ramboll Finland Oy:n, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Etelä-Pohjanmaan liiton, Pohjanmaan liiton, Seinäjoen museoiden, Kauhajoen kaupungin, Metsähallituksen, Kristiinankaupungin, Isojoen kunnan sekä Rambollin kesken. Kokoukseen oli

lisäksi kutsuttu Fingrid, Luonnonvarakeskus, Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos sekä Puolustusvoimat. Neuvottelussa käsiteltiin myös osayleiskaavoitukseen liittyviä asioita.

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen yleisötilaisuus 8.5.2023 Isojoella Vanhakylän nuorisoseuraintalolla.

8.5 Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto

Kaavan valmisteluvaiheessa järjestettiin viranomaisneuvottelu (AKL 66§) Teams-kokouksena 11.12.2025. Viranomaisneuvotteluun osallistuivat ELY-keskus, Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Seinäjoen kaupunki (vastuumuseo), Kauhajoen kaupunki (ympäristöpalvelut), Kristiinankaupunki, Metsähallitus, puolustusvoimat (2LOGR) sekä kaavoituskonsultti.

Kaavaluonnoksen valmistelussa on otettu huomioon osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatu palaute sekä viranomaisneuvottelujen tulokset. Valmisteluvaiheen kuulemisessa kaavaluonnos ja siihen liittyvä aineisto asetetaan nähtäville 30 päivän ajaksi Isojoen kunnan verkkosivuille MRA 30 §:n mukaisesti. Kaavan kuulemisista ja päätöksenteosta tiedotetaan Isojoen kunnan verkkosivuilla (www.isojoki.fi) sekä Suupohjan Sanomat -lehdessä, ja kaava-aineistoihin voi tutustua myös kunnan ilmoitustaululla sekä verkkosivuilla.

Kaavan valmisteluaineistosta järjestetään kuulemisen aikana yleisötilaisuus, jossa esitellään osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset. Erillisellä tiedotteella tiedotetaan suunnittelualueen maanomistajia. Kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnoksesta) pyydetään lausunnot viranomaisilta ja osallisilla on mahdollisuus antaa mielipiteitä.

8.6 Kaavaehdotus

Kaavaluonnos tarkistetaan saatujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella osayleiskaavaehdotukseksi. Ehdotuksessa huomioidaan myös LVV:n perusteltu päätelmä hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista. Kaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtäville MRA 30 §:n mukaisesti. Kaikista kaavan kuulemis- ja päätöksentekovaiheista ilmoitetaan Isojoen kunnan internet-sivuilla www.isojoki.fi sekä Suupohjan Sanomat -lehdessä. Kaava-aineistot ovat Isojoen kunnan ilmoitustaululla sekä Isojoen kunnan internetsivuilla.

Kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana järjestetään tarvittaessa yleisötilaisuus, jossa esitellään osayleiskaavaehdotus ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset. Erillisellä tiedotteella tiedotetaan suunnittelualueen maanomistajia.

Kunnan asukkaat ja osalliset voivat jättää kaavaehdotuksesta kirjallisen muistutuksen (MRA 27 §) ennen nähtävillä olon päättymistä. Saaduista palautteista laaditaan tiivistelmä ja jokaiseen muistutukseen ja lausuntoon laaditaan perusteltu vastine. Saatu palaute otetaan huomioon kaavaehdotuksen valmistelussa hyväksymiskäsittelyä varten. Muistutuksen tehneille, jotka ovat ilmoittaneet osoitteensa, ilmoitetaan kunnan perusteltu kannanotto esitettyyn mielipiteeseen.

Toinen viranomaisneuvottelu käydään, kun kaavaehdotus on ollut nähtävillä ja kun sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet on saatu ja alustava kaavaehdotus valmisteltu tai kaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen. Saatu palaute käsitellään ja huomioidaan osayleiskaavaehdotusta laadittaessa.

8.7 Kaavan hyväksyminen

Osayleiskaavan hyväksymisestä päättää Isojoen kunnanvaltuusto. Kaavan hyväksymisestä ilmoitetaan AKL 67 § ja MRA 94 §:n mukaisesti.

Osayleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla päätöksestä Vaasan hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeuden päätöksestä valittamisesta Korkeimpaan hallinto-oikeuteen on haettava ensin Korkeimman hallinto-oikeuden myöntämä valituslupa. Mikäli valituksia kunnanvaltuuston hyväksymispäätöksestä ei jätetä, kaava saa lainvoiman 30 vuorokauden kuluttua kunnanvaltuuston päätöksestä. Voimaantulosta kuulutetaan Isojoen kunnan virallisessa tiedotuslehdessä, kunnan ilmoitustaululla ja verkkosivuilla.

8.8 Viranomaisyhteistyö

Kaavaprosessin aikana järjestetään lähtökohtaisesti kaksi viranomaisneuvottelua (AKL 66 §). Tarvittaessa järjestetään ylimääräisiä työneuvotteluja.

Ensimmäinen viranomaisneuvottelu käytiin 11.12.2025. Osayleiskaavaehdotuksesta järjestetään viranomaisneuvottelu tarvittaessa kaavaehdotusvaiheessa, kun kaavaehdotuksesta on saatu palautteet. Kaavatyön aikana pidetään tarpeen mukaan työneuvotteluja ja ollaan yhteydessä viranomaisten kanssa. Kaavan valmisteluaineistosta ja kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Kaavatyötä ohjaavat Isojoen kunnan toimielimet sekä viranhaltijat.

9. Osayleiskaavan kuvaus

9.1 Kaavaluonnos

9.1.1 Kaavan rakenne

Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (**tv-1**).

Osayleiskaavassa on osoitettu valtaosin maa- ja metsätalousvaltaisena alueena (**M**), jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille (**tv-1**) sekä tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita kuten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen.

Kullekin tuulivoimaloiden alueelle saa rakentaa yhden tuulivoimalan, jonka kokonaiskorkeus saa olla enintään 280 metriä. Tuulivoimaloiden kaikkien rakenteiden on sijoituttava kokonaan tv-1-alueen sisäpuolelle. Tuulivoimaloille on osoitettu ohjeelliset sijainnit. Voimaloiden tarkka sijainti määräytyy rakentamisluvan yhteydessä. Osayleiskaavalla sallitaan 13 tuulivoimalan rakentaminen kaava-alueelle.

Kaavassa on osoitettu ohjeelliset uudet tielinjaukset sekä nykyiset parannettavat tielinjaukset. Kaava-alueen sähkönsiirto on osoitettu teiden yhteyteen tuulivoimaloiden välisellä ohjeellisella maakaapeloinnilla, joka kulkee kaava-alueella sijaitseville vaihtoehtoisille sähköasemille (ohjeellinen vaihtoehtoinen sähköaseman ja sähkövaraston paikka, **EN**). Sähköasemalta on osoitettu uusi ohjeellinen voimalinja (**z**) kohti yleiskaava-alueen rajaa ja jatkuen kaava-alueen ulkopuolelle.

Kaava-alueen keskiosaan on osoitettu yksi olemassa oleva järvi vesialue (**W**) aluevarausmerkinnällä ja kaava-alueen luoteisosaan olemassa oleva luonnonsuojelualue (**SL**) aluevarausmerkinnällä. Kaava-alueelle on osoitettu myös luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet ja luonnon monimuotoisuutta turvaavat alueet (**luo**-) sekä suojelukohteet (**s/**).

9.1.2 Aluevarausmerkinnät ja mitoitus

Kaava-alue on pinta-alaltaan noin 880 ha. Pääosa kaava-alueesta on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaisena alueena (M-1). Lisäksi pieni osa kaava-alueesta on osoitettu luonnonsuojelualueen (SL) ja vesialueen (W).

Kaava-alueen pinta-alat maankäyttömuodoittain ovat seuraavat

Taulukko 9-1. Kaavakartan aluevarausmerkinnät pääkäyttötarkoituksittain ja pinta-alat.

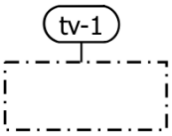
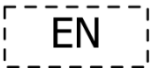
Symboli	Merkinnän selite ja määräys	Pinta-ala ha	Pinta-ala %
M	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue.** Merkinnällä on osoitettu pääasiassa metsätalouden harjoittamiseen tarkoitetut alueet. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen.	874,0	99,4
SL	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja alueita.	3,6	0,4
W	**Vesialue**.	1,7	0,2
	Yhteensä	**879,3**	**100**

9.1.3 Tuulivoimahankkeen rakentaminen ja sähkönsiirto

Kaavaratkaisussa on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle tuulivoimaloiden alueet (tv-alueet) omin merkinnöin, joille saa rakentaa tuulivoimalan, jonka enimmäiskorkeus saa olla enintään 280 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden aluemerkintöjen sisälle on esitetty ohjeellisesti tuulivoimaloiden sijainnit sekä numerot.

Tuulivoimahankkeen sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoima-alueelle rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kaavakartassa maakaapelit on osoitettu ohjeellisina maakaapeleina ja sähköasemalle alustava ohjeellinen sijainti. Sähköaseman sijainti tarkentuu hankkeen edetessä.

Taulukko 9-2. Kaavakartan tuulivoimahankeen rakentamista ohjaavat merkinnät.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	**Tuulivoimaloiden alue.** Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. - Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. - Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden (mukaan lukien siipien pyörimisalue ja mahdolliset harukset) on sijoituttava kokonaan alueen sisäpuolelle. - Alueelle saa sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita. - Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 280 metriä maanpinnasta.
	**Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti ja numero.** Voimalan tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä.
	Ohjeellinen uusi maakaapeli. Maakaapelin sijainti suhteessa tiehen (mm. puolisuus) ei ole määritelty. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.
	**Ohjeellinen uusi sähköjohto.** Merkinnällä on osoitettu 400 kV sähkölinjan reitti.
	**Ohjeellinen vaihtoehtoinen sähköaseman ja sähkövaraston alue.**

6.1.4 Liikenneväylät

Osayleiskaavassa on esitetty nykyiset tuulivoimahankkeen rakentamista ja ylläpitoa palvelevat perusparannettavat tielinjaukset sekä sijainniltaan ohjeelliset uudet huoltotiet. Tiestön suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan kaava-alueen olemassa olevaa tieverkkoa, kuten metsätaloutta palvelevia tieyhteyksiä. Ohjeellisten uusien tieyhteyksien ja nykyisten merkittävästi parannettavien tieyhteyksien yhteyteen on osoitettu maakaapelit. Maakaapelit tulee sijoittaa teiden ja johtokäytävien yhteyteen.

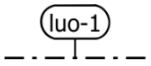
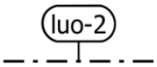
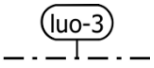
Taulukko 9-3. Kaavakartan liikenneväylät.

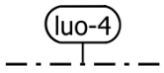
Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	Nykyinen parannettava tieyhteys.
	Ohjeellinen uusi tieyhteys.

9.1.4 Luonnonympäristö

Luontoselvityksissä todetut arvokkaiden luontokohteiden esiintymisalueet on merkitty kaavaratkaisussa luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina.

Taulukko 9-4. Kaavakartan luonnonympäristöä koskevat merkinnät.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.** Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin (liito-orava) lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä elinympäristö. Puusto tulee säilyttää tai hoitaa sitä niin, että liito-oravan pesäpuut ja liikkumisen kannalta riittävä puusto säilytetään.
	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.** Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin (sirolampikorento) mahdollinen lisääntymis- ja levähdyspaikka. Alueen ominaispiirteitä ei saa heikentää.
	**Luonnon monimuotoisuutta turvaava alue.** Uhanalainen luontotyyppi tai uhanalaisten luontotyyppien muodostama kokonaisuus. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon luontoarvot sekä niiden säilymisedellytykset (vesitalous, pienilmasto, puusto). Alueen arvoista on tarkempi kuvaus kaavaselostuksessa.

	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.** Vesilain 2 luvun 11 §:n mukainen suojeltu vesiluontotyyppi (noro) ja sen lähiympäristö. Alueella ei saa suorittaa sen luonnonarvoja heikentäviä toimenpiteitä.

9.1.5 Kulttuuriympäristö

Kaavaratkaisussa on osoitettu alueelta tunnistetut muut kulttuuriperintökohteet.

Taulukko 9-5. Kaavakartan kulttuuriympäristöä koskevat merkinnät.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	**Suojelukohde**. Muu kulttuuriperintökohde (historiallinen rajamerkki): Alueen oleva rakenne on säilytettävä. Suuremmista kohdetta koskevista suunnitelmista tulee neuvotella alueellisen vastuumuseon kanssa. - s/1: Lassinkeidas - s/2: Eteläjärvenmaa

9.1.6 Muut alueen ominaisuuksia ilmaisevat kaavamerkinnät

Taulukko 9-6. Kaavakartan muut merkinnät.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	20 m kaava-alueen ulkopuolella oleva raja.

9.1.7 Yleiset suunnittelumääräykset

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset. Tuulivoimaloista ei saa aiheutua asutukselle valtion virallisia ohjearvotasoja ylittävää melua.

Mikäli toteutettava voimala eroaa malliltaan tai mittasuhteiltaan kaavassa tutkitusta voimalatyypistä, tulee melu- ja välkemallinnukset tehdä rakennuslupavaiheessa uudestaan toteutettavaksi valitulla voimalamallilla.

Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet.

Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 13 tuulivoimalaa.

Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 280 metriä maanpinnasta.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

Tämä yleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Alueen suunnittelussa tulee varmistaa, että pohjaveden laatu ja määrällinen tila eivät heikenny, minkä varmistamiseksi suunnitelluista toimenpiteistä pohjavesialueen lähellä tulee pyytää erikseen Lupa- ja valvontaviraston lausunto.

Rakennusluvan hakemisen yhteydessä tulee selvittää mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymät ja tarvittaessa esittää toimenpiteet haittojen ehkäisystä.

10. Osayleiskaavan vaikutukset

Osayleiskaavoituksen yhteydessä on suoritettu ennakoiva vaikutusten arviointi, jossa on tarkasteltu kaavaratkaisun toteuttamisesta aiheutuvia merkittäviä vaikutuksia. Arviointiprosessi on toteutettu järjestelmällisesti peilaamalla kaavan mahdollistamia muutoksia alueen nykytilaan sekä tunnistamalla hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset ympäristön tilaan. Arvioinnin oikeudellisena perustana toimivat alueidenkäyttölain 9 § sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksen 1 §.

Lainsäädännön mukaisesti kaavan tulee perustua merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun sekä sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin, ottaen huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus. Vaikutustarkasteluissa on selvitetty tarpeellisessa määrin suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, sisältäen yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut olennaiset vaikutukset. Selvitykset on ulotettu kattamaan koko se maantieteellinen alue, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan merkittäviä tai olennaisia vaikutuksia.

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen vaikutukset voivat olla osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia.

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeesta toteutetaan kaavoituksen kanssa yhtäaikaisesti erillinen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA). YVA-menettelyssä ympäristövaikutuksia on arvioitu kahdelle hankevaihtoehdolle osayleiskaavan suunnittelualueelle:

- Vaihtoehdossa VE1 Isojoen kunnan Lehmikeitaan alueelle rakennetaan enintään 13 voimalan tuulivoimapuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 280 m, napakorkeus noin 190 m ja roottorin halkaisija noin 180 m. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Vaihtoehdossa VE1 hankkeen kokonaisteho on noin 78–130 MW.
- Vaihtoehdossa VE2 alueelle rakennetaan 10 voimalaa (Kuva 5 1). Voimalat ovat kooltaan ja teholtaan vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 hankkeen kokonaisteho on noin 60–100 MW.
- Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta.

Lehmikeitaan kaavoituksen lähtökohtana on YVA:n hankevaihtoehto VE1 (13 voimalaa). Tässä kaavaselostuksessa osayleiskaavaratkaisun vaikutukset on arvioitu alueidenkäyttölain ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaisesti. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset löytyvät tästä syystä kattavammin ja yksityiskohtaisemmin hankkeen erillisestä YVA-selostuksesta.

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen YVA-selostuksen vaikutusten arvioinneissa on käytetty IMPERIA-menetelmää (SYKE 2015). Menetelmä on tuotu osin myös tähän kaavaselostukseen selkiyttämään ja yhtenäistämään osayleiskaavan ja YVA-selostuksen vaikutusten arviointeja. Kyseisessä menetelmässä vaikutusten merkittävyys määritetään läpinäkyvästi ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys (ympäristön kyky sietää muutosta) ja muutoksen suuruus (voimakkuus ja kesto).

IMPERIA-menetelmän mukaisesti vaikutusten merkittävyys voi olla: ei vaikutusta, pieni kielteinen, keskisuuri kielteinen, suuri kielteinen, erittäin suuri kielteinen tai pieni myönteinen, keskisuuri myönteinen, suuri myönteinen, erittäin suuri myönteinen. Arviointi on kohdennettu näiden kriteerien perusteella todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. IMPERIA-menetelmä on esitelty tarkemmin hankkeen YVA-selostuksessa.

Osayleiskaavan vaikutusten arviointia päivitetään koko kaavaprosessin ajan. Vaikutusten arviointia täydennetään muun muassa kaava-aineistosta saadun palautteen, kuten mielipiteiden, muistutusten ja lausuntojen pohjalta. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan YVA-menettelyn yhteydessä YVA-selostuksesta saatava yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä kaavaluonnoksen nähtävilläolon jälkeen.

Kaavaselostuksessa tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutusten osalta on käsitelty ainoastaan kaavan suunnittelualueelle sijoittuva osuus sekä suunnittelualueelle sijoittuva sähköasema kunkin osa-alueen arvioinnin lopussa. Muut sähkönsiirron arvioinnit on esitetty kokonaisuudessaan osa-alueittain YVA-selostuksessa.

10.1 Kaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-1). Melumallinnuksen mukaan kaavaratkaisun tuulivoimaloiden melutaso ylittää yhteisvaikutuksessa toiminnassa olevien Lakiakankaan tuulivoimaloiden kanssa valtioneuvoston ohjearvot yhden Maanmittauslaitoksen maastokartan mukaisen asuinrakennuksen kohdalla. Kaavaratkaisun toteutuminen edellyttää, että kyseisen rakennuksen käyttötarkoitus selvitetään ja tarvittaessa muutetaan muuksi kuin asuin- tai lomarakennukseksi. Vaihtoehtoisesti melun ohjearvon ylitys ratkaistaan muilla keinoin, kuten voimaloiden poistoilla tai siirroilla tai melurajoitetun tilan käytöllä, jotta hanke noudattaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Näiden toimenpiteiden toteutuessa hanke ei ole ristiriidassa alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

Taulukko 10-1. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen Koivulannevan tuulivoimahankkeessa.

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Tavoite	**Toteutuminen**
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Hankkeen mahdollistama tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon sekä ilmastotavoitteita. Paikallisia tuulisuusolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille, eikä hankkeen toteuttaminen estä yhdyskuntarakenteen eheyttämistä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoaa mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka	Hankkeen mahdollistama uusiutuvan tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla

tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Suunnittelualueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä mahdollisuuksien mukaan, perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Tavoite	**Toteutuminen**
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen liikenne tukeutuu suunnittelualueen pohjoispuolella kulkevaan yhdystiehen 17027 (Kärjenkoskentie). Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusien tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sen toteuttaminen heikennä kansainvälisten tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Tavoite	**Toteutuminen**
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu tulvariskialueille. Vaikutukset pintavesiin sekä maa- ja kallioperään on arvioitu ja huomioidaan tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin sijoittamisessa.

Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Hankkeessa on arvioitu hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä erityisesti melu- ja varjostus (välke) -vaikutukset. Tulosten mukaan Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen aiheuttama melu alittaa tuulivoimaloille asetetut ohjearvot, kun hanke tarkastellaan yksinään. Kun tarkasteluun sisällytetään suunnittelualueen pohjoispuolella toimiva Lakiakankaan tuulivoimahanke, melun ohjearvot ylittyvät yhden asuinrakennuksen kohdalla. Välkevaikutusten osalta vuotuisen välkemäärän ohjearvot ylittyvät yhden asuinrakennuksen kohdalla, kun Lakiakankaan toiminnassa olevien tuulivoimaloiden yhteisvaikutus otetaan huomioon. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu suojavyöhykkeet asutukseen, loma-asutukseen, voimajohtoihin ja teihin. Kun Lakiakankaan tuulivoimaloiden vaikutukset otetaan mukaan tarkasteluun, melun ohjearvo ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla ja vuotuisen välkkeen ohjearvo ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla. Nämä ylitykset on huomioitava hankkeen jatkosuunnittelussa esimerkiksi sijoittelua tai lieventämistoimia tarkentamalla. Tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,5 km etäisyydelle lähimmistä vakituiseen tai loma-asumiseen käytettävistä rakennuksesta molemmissa hankevaihtoehdossa.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Puolustusvoimat on osallisena hankkeessa. Puolustusvoimilta tullaan pyytämään uutta lausuntoa hankkeen jatkosuunnittelussa osayleiskaavan laadinnan yhteydessä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Tavoite	**Toteutuminen**
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperinnön kohteisiin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Hankkeen suunnittelussa on lisäksi huomioitu pyritty lieventämään vaikutuksia valtakunnallisesti ja

	maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Hankkeen vaikutukset maisemaan- ja kulttuuriympäristöön on arvioitu luvussa 10.12
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Vaikutukset luonnonympäristöön, kuten luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu luvuissa 10.10.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eivätkä ne heikennä laajojen yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Rakentamisaikana suunnittelualueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rajoittaa, mutta toiminta-aikana aluetta voidaan käyttää virkistymiseen.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Rakentamisen maa-ainekset pyritään saamaan suunnittelualueen lähistöltä ja hankkeessa pyritään massatasapainoon. Suunnittelualueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Hankkeen toteuttamisen myötä rakennetuksi muuttuva metsäala (tuulivoimala-alueet, huoltotiet, sähköasema sekä maakaapelireitit) on pieni suhteessa suunnittelualueen kokonaispinta-alaan. Suunnittelualueelle sijoittuu pienialaisia peltoalueita, joille ei osoiteta rakentamista. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat, sähköasema ja huoltotiet sijoittuvat niin kauas peltoalueista, ettei viljeltäviin peltoalueisiin arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Suunnittelualue ei sijaitse saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen alueella.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Tavoite	**Toteutuminen**

Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita sekä ilmastotavoitteita.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia, ja liityntä ratkaistaan ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä hyödyntäen. Suunnittelualueelle rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Hankkeen tuottaman sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon on arvioitu kolme vaihtoehtoa. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 hyödynnetään ensisijaisesti suunnittelualueen eteläpuolelle sijoittuvan Surmankeitaan tuulivoimahankkeen suunniteltua voimajohtoa.

10.2 Kaavaratkaisun suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

10.2.1 Maakuntakaavat

10.2.1.1 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat

Etelä-Pohjanmaan 2050 -maakuntakaavassa on osoitettu osalle Lehmikeitaan suunnittelualuetta tuulivoimaloiden alue tv 20 Lakiakangas, joka varaa seudullisesti merkittävät tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet. Voimassa olevassa kaavassa seudullisesti merkittävällä tuulivoima-alueella tarkoitetaan kohteita, joille voidaan rakentaa enemmän kuin kuusi voimalaa. Kaavaratkaisun suhde tv 20-merkintään on pääosin myönteinen. Kaavaratkaisun voimaloista seitsemän (tuulivoimalat 3, 5, 6, 7, 9, 10 ja 11) sijoittuvat kokonaan tv-alueelle ja kuusi (tuulivoimalat 1, 2, 4, 8, 12 ja 13) sijoittuvat vähäisesti aluerajauksen ulkopuolelle. Kauimpana tv-alueesta on voimala 2, joka sijaitsee noin kahden kilometrin päässä rajauksesta. Maakuntakaavassa osoitetut tv-alueet ovat maakuntakaavan tarkkuustason takia suuntaa antavia. Voimaloiden kokonaismäärä, sijainti, korkeus ja teho ratkaistaan yksityiskohtaisemmassa kuntakaavoituksessa. Rajauksen yleispiirteisyys huomioiden tv-alueen ulkopuolelle sijoittuvat voimalat tukeutuvat maakuntakaavan tv-aluemerkintään. Maakuntakaavan tv-alueet täsmentyvä tarkemmassa kuntakaavoituksessa ja kun tarkempi suunnittelu ja vaikutusten arviointi täsmentyvät. Merkittävää on, että tv-alueen rajauksen tarkentuminen kuntakaavoituksessa ei vaaranna maakuntakaavan tavoitteiden toteutumista.

Maakuntakaavan tv-alueen 20 suunnittelua ohjaavat maakuntakaavan määräykset edellyttävät vaikutusten huomioimista suurten petolintujen reviireihin sekä voimaloiden määrän ja sijainnin sellaista suunnittelua, ettei reviireille muodostu merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Alueen yksityiskohtaisessa suunnittelussa on lisäksi otettava huomioon Lapväärtinjokeen

ja Isojokeen kohdistuvat vesistövaikutukset. Kaavaratkaisun suunnittelussa on selvitty linnustovaikutukset ja yhteisvaikutukset, jotka on arvioitu yksityiskohtaisesti kaavaselostuksen luvuissa 10.9 ja 10.24. Pintavesivaikutukset on selvitetty luvussa 10.6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin mukaan kaavaratkaisun vaikutusalueella ei ole tiedossa suurten petolintujen pesiä yhtä paria lukuun ottamatta. Kyseiseen sensitiiviseen petolintulajiin Lehmikeitaan hankkeesta kohdistuvat vaikutukset on arvioitu merkittäviksi. Hankkeen yhteydessä laaditussa Hanhikeitaan Natura-arvioinnissa asia on huomioitu ja siinä on esitetty lieventämistoimenpiteet, joiden avulla vaikutukset voidaan saattaa hyväksyttävälle tasolle.

Suunnittelualueella on voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu myös osa luonnonsuojelualuetta, Hanhikeidas ja Jokihaaro, sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän alueen merkintä, Hanhikeitaan alue. Hanke kuuluu lisäksi Suupohjan matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhykkeeseen, mikä korostaa luontomatkailun ja virkistyksen arvojen huomioimista. Suunnittelualueen eteläosaan ulottuva luonnonsuojelualue edellyttää, ettei alueelle sijoiteta rakentamista eikä toteuteta toimenpiteitä, jotka vaarantavat suojeluarvot, ja alueella on maankäyttö- ja rakennuslain (nyk. Alueidenkäyttölain) 33 § mukainen rakentamisrajoitus. Kaavaratkaisussa ei sijoiteta rakentamista luonnonsuojelualueelle. Lähin voimala eli numero 12 on noin sadan metrin etäisyydellä suojelualueen rajasta. Uusi tie sijoittuu lähimmillään noin 35 metrin päähän suojelualueesta. Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 10.10.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän alueen merkintä velvoittaa selvittämään ja huomioimaan luontoarvot sekä välttämään pirstoutumista. Osa tiestöstä tukeutuu olemassa oleviin kulkuyhteyksiin, elinympäristöjen yhtenäisyys säilytetään mahdollisuuksien mukaan, avainelinympäristöjä ei heikennetä ja faunayhteyksiä tukevat ratkaisut huomioidaan suunnittelussa. Voimaloista 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 ja 10 sijoittuvat merkintäalueelle, mutta tarkempien selvitysten mukaan valtaosa erityisen tärkeistä luontoarvoista painottuu rakentamisen ulkopuolelle. Luonnon monimuotoisuusvaikutukset on arvioitu luvussa 10.10.

Kaavaratkaisun voimalat 2 ja 4 sijoittuvat osin Suupohjan matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhykkeelle. Merkinnän tarkoituksena on vahvistaa luontomatkailun vetovoimaa ja edellyttää kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvojen huomioon ottamista. Hankkeessa on huomioitu nämä lähtökohdat. Kehittämisvyöhykkeen laajuuteen nähden kahden tuulivoimalan sijoittuminen ja kaavaratkaisun maisemavaikutusten ei arvioida vaarantavan merkinnän tavoitteita. Suunnittelualueelle ei sijoitu arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luontoarvot on selvitetty ja otettu huomioon kaavaratkaisun suunnittelussa. Maisemavaikutuksia ja vaikutuksia matkailuun on tarkasteltu kaavaselostuksen luvuissa 10.12 ja 10.21.

Suunnittelualueen ulkopuolelle, hankkeen lähiympäristöön on osoitettu useita tuulivoimahankkeen kannalta merkityksellisiä maakuntakaavamerkintöjä. Alle kilometrin etäisyydellä on Hanhikeitaan Natura 2000 -alue ja Kärjen luonnonsuojelualue sekä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Siiroonjoen kulttuurimaisemissa ja Vesijärvi–Kärjenkosken alueella sekä Isojoen kyläasumisen ja maaseudun kehittämisen ydinvyöhyke. Yhden ja viiden kilometrin välillä on vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita, kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Vanhakyläntien nauhakylä, seututie 664, arvokas harjualue Ristikangas, Kärjenkosken kylä, Natura 2000 -alue Lapväärtinjokilaakso, kaksi tuulivoimaloiden aluetta, Arkkukallion energiahuollon alue, olemassa olevia 110 ja 400 kilovoltin voimajohtoja sekä voimajohdon yhteystarve. Nämä rajaukset ja toiminnot on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa.

Natura 2000 -vaikutuksia on tarkasteltu YVA-menettelyn yhteydessä sekä laatimalla erillinen Natura-arviointi Hanhikeitaan Natura-alueelle. Arvioinnin mukaan Natura-alueen suoluontotyypeille ei kohdistu rakentamista eikä niille arvioida aiheutuvan välillisiä hydrologisia vaikutuksia. Natura-alueen suojeluperusteena olevaan suuren petolinnun reviiriin kohdistuu merkittävä vaikutus, johon on vastattu Natura-arvioinnissa esitetyillä lieventämistoimenpiteillä. Kaavaratkaisun toteutuminen on kuitenkin maakuntakaavan osalta mahdollista myös Natura-alueen ja suuren petolinnun osalta, mikäli Natura-arvioinnissa (Liite 6) esitetyt lievennystoimenpiteet otetaan huomioon jatkosuunnittelussa. Luonnonsuojelualueiden osalta hankkeen rakenteet sijoittuvat riittävän etäälle yksityisistä suojelualueista, eikä niihin arvioida kohdistuvan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia. Natura 2000- ja suojelualuevaikutukset on esitetty luvussa 10.10 ja yhteisvaikutukset luvussa 28. Hanhikeitaan Natura-alueelle on laadittu Natura-arviointi YVA-menettelyn yhteydessä, jonka mukaan kaavaratkaisu ei aiheuta merkittäviä heikennyksiä Hanhikeitaan Natura-alueen suojeluperusteisille luontotyypeille ja liitteen II-lajeille yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa, kun Natura-arvioinnissa esitetyt lieventämistoimenpiteet huomioidaan. Suojeluperusteisille lintulajeille ei sensitiivistä lajia lukuun ottamatta kohdistu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Lehmikeitaan hankkeesta. Alueella pesivän kaakkurin osalta Lehmikeitaan hanke ei itsessään todennäköisesti aiheuta kaakkurille merkittäviä heikennyksiä, mutta useiden hankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa elinympäristön muuttumisen lajille epäsuotuisaksi.

Pohjavesivaikutukset on arvioitu luvussa 10.5. Vaikutukset muodostuvat pääosin rakentamisen aikaisista maanmuokkaustoimista tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden alueilla. Ne ovat luonteeltaan paikallisia, ajoittuvat pääosin rakentamisvaiheeseen ja ovat pääosin palautuvia. Toiminnan aikana normaalitilanteessa ei muodostu pohjavesivaikutuksia, ja toiminnan päättyessä vaikutukset ovat rakentamisvaihetta vähäisempiä. Kaavaratkaisussa pohjavesivaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäisesti kielteiseksi.

Maakuntakaavassa suunnittelualueen ulkopuolelle osoitettuihin merkintöihin kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin maisemavaikutuksia. Tuulivoimaloiden näkyvyys ulottuu laajalle ja voi muuttaa kyläasumisen ja maaseudun kehittämisen ydinvyöhykkeen sekä Kärjenkosken kylän asutusmaiseman luonnetta. Voimassa olevassa maakuntakaavassa on lisäksi osoitettu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sekä merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä, joiden näkymiin hanke voi vaikuttaa. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja valtaosaan RKY-kohteista ei pääosin muodostu näkymiä eikä vaikutuksia kohdistu, kun taas maakunnallisesti arvokkaissa kulttuurimaisemissa vaikutukset ovat yleensä vähäisiä kielteisiä mutta Siironjoen ja Isojoki–Lapväärtinjokilaakson kohteissa voivat yltää enintään suuriin kielteisiin. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan suunnittelualueen ympäristössä vaikutukset asutus- ja virkistyskohteiden maisemaan jäävät useimmiten vähäisiksi peittävän puuston ja sulkeutuneen maaston vuoksi. Voimalat voivat kuitenkin näkyä pihapiireihin tai kaukomaisemassa näkyviin kohteisiin, kuten näkötorneihin, mutta ne näyttäytyvät kaukomaisemassa usein kaukaisina horisontin elementteinä. Suurimmat visuaaliset muutokset kohdistuvat avoimiin suoalueisiin, jossa voimalat muodostavat uuden teknisen osan jo ennestään muuttuneeseen maisemaan. Maisemavaikutukset ja niiden lieventäminen on esitetty luvussa 10.12.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 yleiset suunnittelumääräykset on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on selvitetty ja haitallisia vaikutuksia on pyritty ehkäisemään. Eri

tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirron yhteisvaikutukset on tarkasteltu. Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset on turvattu ja hankkeesta pyydetään lausunnot Puolustusvoimilta ja Traficomilta. Ilmatieteen laitoksen säätutkaverkoston mahdolliset rajoitteet on selvitetty ja huomioitu suunnittelussa. Ekologiset yhteydet on tunnistettu ja turvattu mahdollisuuksien mukaan. Happamien sulfaattimaiden riski on arvioitu enintään pieneksi ja asiaa on käsitelty luvussa 10.4. Arkeologinen kulttuuriperintö on selvitetty inventoinnein ja vaikutusarviointi on esitetty luvussa 10.13. Suunnittelualue ei sijoitu tulvariskialueelle ja hulevesien hallinta varmistetaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Yleisten suunnittelumääräysten mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. YVA-menettelyn yhteydessä laaditun Hanhikeitaan Natura-arvioinnin mukaan alueen suojeluperusteisiin ei sensitiivistä lintulajia lukuun ottamatta kohdistu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Lehmikeitaan kaavaratkaisusta. Sensitiiviseen lintulajiin kohdistuvat merkittävät vaikutukset on ratkaistavissa jatkosuunnittelussa Natura-arvioinnissa esitetyillä lieventämistoimenpiteillä, joiden huomioiminen jatkosuunnittelussa varmistaa kaavaratkaisun yhteensopivuuden maakuntakaavan yleisten suunnittelumääräysten kanssa.

Mallinnusten mukaan kaavaratkaisu aiheuttaa ilman lieventämistoimia tilanteen, jossa yksi asuinrakennus sijoittuu ohjearvot ylittävälle 40 desibelin meluvyöhykkeelle ja 10 vuotuisen välketunnin alueelle, kun huomioon otetaan alueella olemassa olevat tuulivoimalat. Todetut ohjearvoylitykset ovat ratkaistavissa jatkosuunnittelussa esimerkiksi melumoodin käytöllä, voimalamallin tarkistamisella tai voimalamäärän ja -sijoittelun muutoksella. Välkkeen osalta ohjearvoylitys on hallittavissa automaattisella välkkeenestojärjestelmällä. Hanketoimija selvittää jatkosuunnittelun aikana soveltuvat ratkaisuvaihtoehdot vaikutusten lieventämiseksi.

Yhteenvetona kaavaratkaisu tukeutuu pääosin maakuntakaavan tv 20 Lakiakangas -alueeseen ja ottaa useat kaavan lähtökohdat huomioon. Osa voimaloista sijoittuu tv-alueen rajauksen ulkopuolelle, mutta maakuntakaavan yleispiirteinen merkintätapa huomioiden tämä täsmentyy kuntakaavoituksen yhteydessä vaarantamatta maakuntakaavan tavoitteiden toteutumista. Sensitiiviseen lintulajiin kohdistuvat merkittävät vaikutukset on käsitelty Natura-arvioinnissa, ja esitetyt lieventämistoimenpiteet jatkosuunnittelussa huomioimalla kaavaratkaisu on yhteensopiva maakuntakaavan yleisten suunnittelumääräysten kanssa Natura 2000 -alueiden suojeluarvojen osalta. Melu- ja välkevaikutukset ovat saatettavissa hyväksyttävälle tasolle yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja luvituksessa. Kaavaratkaisu on siten yhteensopiva voimassa olevan maakuntakaavan kanssa, kun jatkosuunnittelussa varmistetaan Natura-arvioinnissa yksilöityjen lieventämistoimenpiteiden toteuttaminen sekä melu- ja välkehallinnan riittävyys.

10.2.1.2 Vaikutusalueen muut maakuntakaavat

Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan 2050 lähimmät merkinnät Lehmikeitaan suunnittelualueen suuntaan ovat Project aqua -vesistö Lapväärtinjoen ja Isojoen vesistöalueella sekä tuulivoimaloiden alue (tv2) Lakiakangas. Nämä sijaitsevat lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.

Pintavesivaikutusten arvioinnin perusteella kaavaratkaisulla arvioidaan olevan korkeintaan pieniä kielteisiä vaikutuksia pintavesiin. Tarkemmat arviot on esitetty luvussa 10.6.

Kaavaratkaisun tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueesta (tv2) Lakiakangas. Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat seudullisille tuulivoimapuistoille. Alue on toteutunut ja siellä on kahdeksan toiminnassa olevaa voimalaa. Melumallinnusten mukaan hanke yhdessä Lakiakankaan toteutuneen tuulipuiston ja muiden lähialueen voimaloiden kanssa aiheuttaa ohjearvon ylittävän meluvaikutuksen yhden olemassa olevan asuinrakennuksen kohdalla. Tämän perusteella kaavaratkaisu on tältä osin ristiriidassa Pohjanmaan maakuntakaavan tavoitteiden kanssa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista Lakiakankaan tv2-alueen kanssa siten, ettei Pohjanmaan maakuntakaavan mukainen alueidenkäyttö vaarannu.

Suunnittelualueen ympäristössä viiden kilometrin etäisyydellä on osoitettu muinaismuistolailla suojeltuja muinaisjäännöskohteita, vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Kärjenkoski B, melontareitti Kärjenjoki, valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen kohde Lappfjärd–Björnåsen, maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö Korsbäckin kulttuurimaisema sekä 110 ja 400 kilovoltin voimansiirtojohtoja. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat näihin kohteisiin pääasiassa maisemavaikutusten kautta. Melontareitin virkistyskäyttöön voi kohdistua maisemallista häiriötä. Valtakunnallisesti merkittävän arkeologisen kohteen ja Korsbäckin kulttuurimaiseman näkymiä hanke voi muuttaa. Uttermossan ohjeellisen ulkoilureitin virkistyskäyttöön voi kohdistua maisemavaikutuksia. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja valtaosaan RKY-kohteista ei kuitenkaan pääosin muodostu näkymiä eikä vaikutuksia kohdistu. Maakunnallisesti arvokkaissa kulttuurimaisemissa vaikutukset ovat pääosin vähäisiä kielteisiä, mutta paikoitellen voivat yltää enintään suuriin kielteisiin. Lisäksi virkistyskohteiden maisemaan jäävät useimmiten vähäisiksi peittävän puuston ja sulkeutuneen maaston vuoksi. Voimalat voivat kuitenkin näkyä avoimille alueille tai näkötorneihin. Suurimmat visuaaliset muutokset kohdistuvat avoimiin suoalueisiin, jossa voimalat muodostavat uuden teknisen osan jo ennestään muuttuneeseen maisemaan. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 10.12.

Yli viiden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta kaavaratkaisun vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaavan merkintöihin ovat pääosin visuaalisia ja liittyvät tuulivoimaloiden näkymiseen. Noin viiden ja kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsee Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä, perinnebiotooppi, virkistys ja matkailukohde Soldat torppa, valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen kohde Lappfjärd–Rävåsen sekä useita ohjeellisia ulkoilu ja melontareittejä ja yksi ohjeellinen pyöräilyreitti. Kymmenen ja kahdenkymmenen kilometrin etäisyydellä on Lappväärtin taajamatoimintojen alue, valtakunnallisesti arvokas Härkmeren kulttuurimaisema, useita maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä sekä kulttuurihistoriallisesti merkittävä Rantatien eteläinen osa. Näihin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan maisemallisia. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 10.12.

Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu alle kahdenkymmenen kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta yhteensä viisi tuulivoimaloiden aluetta. Seudullisesti merkittävä tuulivoimapuisto määritellään maakunnassa hankkeeksi, jossa alueelle rakennetaan yli kuusi voimalaa. Lakiakankaan alueen yhteismeluvaikutusten lisäksi kaavaratkaisu ei estä muiden tuulivoimaloiden aluemerkintöjen toteuttamista Pohjanmaan maakuntakaavan mukaisesti.

Kaavaratkaisulla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Satakunnan voimassa tai vireillä oleviin maakuntakaavoihin. Satakunnan alueelle ulottuvat vaikutukset ovat pääosin maisemallisia. Voi-

massa olevissa maakuntakaavoissa osoitetut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat lähimmillään noin 15–20 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Satakunnan suuntaan kohdistuvia maisemavaikutuksia on käsitelty luvussa 10.12.

10.2.2 Yleiskaavat

Kaavaratkaisun toteuttaminen ja tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää vähintään alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisen yleiskaavan laatimisen, jonka perusteella tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää.

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen suunnittelualueella ei sijaitse voimassa olevia yleiskaavoja. Lähimmät voimassa olevat yleiskaavat ovat tuulivoimarakentamista ohjaavia yleiskaavoja, ja sijoittuvat lähimmillään noin 160 metrin päähän suunnittelualueen rajasta ja 290 metrin päähän lähimmästä vaihtoehdon mukaisesta tuulivoimalasta. Alle 5 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdon tuulivoimaloista sijoittuu 5 voimassa olevaa tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa.

- Isojoki, Lakiakangas 2, tuulivoimapuiston yleiskaava
    - Noin 290 metriä lähimmästä tuulivoimalasta
- Kristiinankaupunki, Lakiakangas II tuulivoimapuiston osayleiskaava
    - Noin 1,7 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Isojoki, Lakiakangas 1, tuulivoimapuiston yleiskaava
    - Noin 2,4 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Kristiinankaupunki, Lappfjärdin tuulivoimapuiston osayleiskaava
    - Noin 4,6 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Kristiinankaupunki, Uttermossan tuulivoimapuiston osayleiskaava
    - Noin 5,0 km lähimmästä tuulivoimalasta

Lähin asuin- tai lomarakentamista ohjaava yleiskaava, Kristiinankaupungin rantayleiskaava, sijoittuu suunnittelualueen lounaispuolelle noin 7,4 kilometrin päähän suunnittelualueen rajasta ja noin 8 kilometrin päähän lähimmästä tuulivoimalasta.

Voimassa olevat yleiskaavat sijaitsevat niin etäällä lähimmistä tuulivoimaloista, ettei hankevaihtoehdon toteutumisella ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia niihin, eikä vaihtoehdon toteutuminen estä kaavojen toteutumista. Vaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat saavat aikaan kuitenkin välillisiä maisemavaikutuksia hankkeen vaikutusalueella voimassa oleville yleiskaavoitetuille alueille. Hankkeen maisemavaikutukset, mukaan lukien vaikutukset asutusmaisemassa on arvioitu tarkemmin luvussa 10.12.

Kaavaratkaisu muodostaa ristiriidan Lakiakangas 2 -tuulivoimapuiston yleiskaavan ja siinä osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden (tv) kanssa. Kaavaratkaisulle laaditun melu- ja välkemallinnuksen mukaan, kun tarkastelu tehdään yhdessä Lakiakangas 2 tuulivoimapuiston yleiskaavan mukaisesti rakennettujen ja toiminnassa olevien voimaloiden kanssa, syntyy asuin- ja lomarakentamista rajoittava 40 dB(A):n melualue sekä ohjearvot ylittävää välkettä (yli 10 tuntia vuodessa) yhden olemassa olevan asuinrakennuksen kohdalle.

10.2.3 Asema- ja ranta-asemakaavat

Kaavaratkaisun toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista, vaan hanke voidaan mahdollistaa oikeusvaikutteisella yleiskaavalla alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisesti. Suunnittelualueella

tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijoittuvat noin 9 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta ja lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, ja valtaosa asemakaavoitetuista alueista on tätäkin kauempana. Tämän vuoksi vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat luonteeltaan maisemallisia, eivätkä ne vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista tai edellytä kaavojen muuttamista. Hankkeen maisemavaikutukset, mukaan lukien vaikutukset asutusmaisemassa on arvioitu tarkemmin luvussa 10.12.

Mikäli suunnittelualueen ympäristöön laaditaan myöhemmin asuin- tai loma-asutusta mahdollistavia asema- tai ranta-asemakaavoja, tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset on otettava suunnittelussa erikseen huomioon siten, että ohjearvot ja suositukset täyttyvät. Tämä voi edellyttää rakennuspaikkojen sijoittelun, maankäyttötarkoitusten ja kaavamääräysten tarkentamista sekä tarvittaessa vaikutusten lieventämistoimia.

10.2.4 Isojoen uusiutuvan energian strategia

Seuraavaksi on arvioitu kaavaratkaisun suhde Isojoen uusiutuvan energian strategian tuulivoimahankkeita koskeviin kohtiin / kriteereihin. Kohdat / kriteerit ovat luettavissa numeroituna kappaleessa 5.5.

1. Kaavaratkaisun toteuttaminen vaatii voimassa olevan lainsäädännön mukaisen tuulivoimalan rakentamisluvan mahdollistavan osayleiskaavan. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen alueella on vireillä Lehmikeitaan tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen, joka on päätetty käynnistää Isojoen kunnanhallituksessa 5.9.2022. Osayleiskaavaa laaditaan yhtäaikaisesti omana prosessinaan Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa.

2. Kaavaratkaisuun sisältyy yhteensä 13 tuulivoimalan kokonaisuus, jolloin kriteerin mukainen yli 7 tuulivoimalan hankekokonaisuus täyttyy.

3. Kriteeri ei koske Lehmikeitaan tuulivoimahanketta, vaan naapurikuntien tuulivoimahankkeita.

4. Kaavaratkaisun voimaloista seitsemän (tuulivoimalat 3, 5, 6, 7, 9, 10 ja 11) sijoittuu kokonaan voimassa olevan maakuntakaavan mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle (tv-alue) ja kuusi (tuulivoimalat 1, 2, 4, 8, 12 ja 13) sijoittuu vähäisesti aluerajauksen ulkopuolelle. Maakuntakaavan tarkastelutasoon nähden on arvioitu, että tv-alueen ulkopuolelle sijoittuvat tuulivoimalat tukeutuvat voimassa olevan maakuntakaavan tv-alueeseen. Tuulivoimalat eivät sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla.

5. Kaavaratkaisun tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 1,5 km etäisyydelle olemassa olevista asuinrakennuksista. Alle 2 km etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee yhteensä 20 asuinrakennusta. Hankkeen edetessä hanketoimija pyytää lausunnon kunnan ympäristöviranomaiselta ympäristöluvan tarpeesta.

6. Kaavaratkaisun yhteisvaikutukset arvioidaan YVA-selostuksen luvussa 10.24. YVA- ja kaavamenettelyn aikana ei ole noussut esiin kunnanhallituksen vaatimusta hankekohtaisesta suuremmasta etäisyydestä asuin- ja vapaa-ajan asuinrakennuksiin ja/tai muita toimenpiteitä.

7. Kaavaratkaisun yhteisvaikutukset arvioidaan YVA-selostuksen luvussa 10.24.

8. Hankkeen suunnittelussa on huomioitu vaikutukset asuin- ja vapaa-ajan asuinrakennuksiin. Tarpeen tullen yksittäisten rakennusten käyttötarkoituksen muutoksesta sovitaan hankkeen osayleiskaavoituksen edetessä.

9. Isojoen kunnanhallituksen päätös käynnistää Lehmikeitaan alueelle oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen tuulivoimaa varten kokouksessaan 5.9.2022 § 136 – kaavan vireilletulo kunnanhallituksessa 29.3.2023 § 49.

10. Kaavaratkaisun suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on huomioitu ympäristöministeriön antamat ohjearvot ja suositukset. Kaavaratkaisun tuulivoimaloiden 40 dB(A) meluvyöhykkeelle sijoittuu yksi olemassa oleva asuinrakennus, kun huomioon otetaan yhteisvaikutukset toiminnassa olevien Lakiakankaan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden kanssa. Todettu ohjearvoylitys on ratkaistavissa hankkeen jatkosuunnittelussa esimerkiksi teknisillä keinoilla kuten melumoodin käytöllä tai voimalamallin tarkistamisella, taikka suunnitteluratkaisuilla kuten voimalamäärän tai -sijoittelun muutoksella. Hanketoimija selvittää jatkosuunnittelun aikana kyseisen kiinteistön osalta soveltuvat ratkaisuvaihtoehdot. Välkemallinnuksen mukaan kaavaratkaisussa välkettä kertyy yli 10 tuntia vuodessa yhdelle asuinrakennukselle suunnittelualueen koillispuolella yhteisvaikutuksena toiminnassa olevien Lakiakankaan voimaloiden kanssa. Muilla asuin- ja lomarakennuksilla välkevaikutukset jäävät alle 8 tuntiin vuodessa. Tuulivoimaloiden aiheuttamalle välkkeelle ei ole Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön oppaassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, suositellaan tukeutumaan muiden maiden käytäntöihin. Suomessa on tyypillisesti käytetty ohjearvoina Ruotsissa ja Saksassa sovellettua 8 välketuntia vuodessa tai Tanskassa käytettyä 10 välketuntia vuodessa.

11. Kaavaratkaisun melumallinnuksen mukaan hankkeen meluvaikutuksia sijoittuu osin myös suunnittelualueen ulkopuolelle. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan vireilletulovaiheessa alustava kaavan suunnittelualue ja YVA-menettelyn hankealue ovat olleet samat. Mikäli 40 dB melualue ulottuu osayleiskaavan suunnittelualueen ulkopuolelle kaavaehdotusvaiheessa, melualueesta ja sen muodostamasta rakentamisrajoituksesta tulee ilmoittaa kiinteistönomistajille viimeistään kaavaehdotuksen nähtäville asettamisen yhteydessä tai kaava-alue tulee laajentaa koskemaan myös näitä alueita.

12. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan hankkeen vaikutukset ja minimoidaan ne mahdollisuuksien mukaan.

13. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen sisäinen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelointina. Suunnittelualueelta ulos suuntautuvan ilmajohdon osalta on tutkittu mahdollisuuksia sijoittaa voimajohto olemassa olevia johtokäytäviä ja yhteiskäyttöpylväitä hyödyntäen.

14. Hanketoimija sitoutuu huolehtimaan tuulivoimapuistoalueen suunnitelmallisesta ja hallitusta purkamisesta tuotannon päättyessä sekä varautuu riittävällä purkuvakuudella, rahastolla tai muulla vastaavalla varmistusmenettelyllä.

15. Hanketoimija huolehtii, ettei tuulivoimaloiden rakentaminen tai tuulivoimaloiden kännissä oleminen aiheuta häiriöitä televisiolähetyksiin tai viestiverkkoihin ja korjaa häiriöt kustannuksellaan. Hankkeen vaikutukset verkkoihin on arvioitu kappaleessa 10.22.

16. Hankkeen suunnittelun yhteydessä on järjestetty vuorovaikutteinen ja avoin tiedotus. Hankkeen YVA- ja kaavamenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuuksia, joissa hanketta, sen vaikutuksia ja ratkaisuja esitellään.

17. Tuulivoimapuiston käynnistymisen jälkeen hanketoimija selvittää kuntalaisten suhtautumisen hankkeeseen kyselyn avulla viimeistään kolmen vuoden kuluessa. Hanketoimija sitoutuu siihen, että kysely ja sen tulosten analysointi toteutetaan puolueettomasti.

18. Hanketoimija suorittaa tuulivoimapuiston todelliset melumittaukset toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta rakentamisen jälkeen varsinkin voimaloita lähimpänä olevan asutuksen osalta. Mittaustulokset julkaistaan yleisessä tietoverkossa ja toimitetaan lupaviranomaisille. Hanketoimija vastaa siitä, että mittaukset suoritetaan puolueettomasti viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti.

10.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

10.3.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Kaavaratkaisun toiminnot sijoittuvat harvaan asutulle, metsätalousvaltaiselle alueelle keskeisen yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Hanke laajentaa olemassa olevaa tuulivoimatuotannon kokonaisuutta harvaan asutulle vyöhykkeelle Isojoen ja Kärjenjoen jokilaaksojen varrella sijaitsevien maaseutu- ja kyläalueiden väliin. Lähimmät voimalat sijoittuvat noin 700 metrin etäisyydelle maaseutumaisista alueista ja noin 1,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä kyläalueesta, Kärjenkosken kylästä.

Tuulivoimalat ja muut toiminnot sijoittuvat yhdyskuntarakennetta palvelevien liikenneväylien, erityisesti yhdystie 17027 (Kärjenkoskentie), läheisyyteen. Sijoittelussa on pääosin noudatettu Liikenneviraston ohjeen 8/2012 mukaisia etäisyysvaatimuksia turvallisuuden ja toiminnallisuuden varmistamiseksi.

Nykyisessä suunnitelmassa yksi voimalapaikka sijoittuu kuitenkin ohjeistettua lähemmäs tiealuetta. Tämä ristiriita ja voimalan lopullinen sijoitus on ratkaistava hankkeen tarkemmassa suunnittelussa osayleiskaavoituksen yhteydessä.

Suunnittelualueelle suuntautuva liikenne on suunniteltu kulkemaan Kärjenkoskentien kautta suunnittelualueen ulkopuolelta, eikä järjestely edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon. Suunnittelualueen sisäisinä huoltoteinä käytettävät yksityistiet ja metsäautotiet kunnostetaan ja hoidetaan hankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan toimesta. Alueelle rakennetaan myös uusia huoltoteitä, joiden toteutuksesta vastaa hanketoimija. Vaikutukset liikenteeseen on arvioitu luvussa 10.14.

Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Hankkeen toteuttaminen rajoittaa hajarakentamista suunnittelualueella ja sen välittömässä läheisyydessä melu- ja välkevaikutusten vuoksi. Kaavaratkaisu ei kuitenkaan aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahankkeella ei toteutuessaan ole merkittävää vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen.

Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta kaavaratkaisu laajentaa Lakiakangas 1–3 tuulivoimahankkeiden muodostamaa kokonaisuutta. Kaavaratkaisun voimalat sijoittuvat lähimmillään noin 680 metrin etäisyydelle toiminnassa olevista voimaloista. Melumallinnuksen mukaan kaavaratkaisu ja Lakiakangas-hankkeiden voimalat muodostavat Kärjenkoskentien varrelle yhtenäisen melu- ja välkevaikutusalueen, joka rajoittaa asuin- ja lomarakentamista harvaan asutulla seudulla. Vaikka vyöhyke ei todennäköisesti ole yhdyskuntarakenteen laajenemissuunta, kaavaratkaisu estää asuin- ja lomarakentamisen näillä melu- ja välkevaikutusalueilla. On kuitenkin huomattava, että Lakiakankaan tuulipuistokaavan ja Lehmikeitaan tuulipuistoalueen välisellä alueella ei ole olemassa olevaa rakentamista, eikä alueelle ole tiedossa suunniteltua asutusta. Sekä nykyinen että aiempi maakuntakaava osoittavat Lakiakankaan ja Lehmikeitaan yhtenäiseksi tuulipuistoalueeksi, mikä tukee

hankkeen yhdyskuntarakenteellista perusteltavuutta. Tämä on myös linjassa kansallisen suunnitteluperiaatteen kanssa, jonka mukaan tuulivoimatuotanto pyritään sijoittamaan keskitetyille alueille hajautumisen sijaan. Kaavaratkaisun melu- ja välkevaikutukset on arvioitu tarkemmin luvuissa 10.18 ja 10.19.

Kaavaratkaisun vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena ovat vaikutuksen merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

10.3.2 Alueen yleinen maankäyttö

Kaavaratkaisun toteuttaminen monipuolistaa suunnittelualueen maankäyttöä tuomalla metsätalousvaltaisen käyttömuodon rinnalle energiantuotantoa. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden, sähköaseman sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää metsätalousmaan määrää ja poistaa maa-alaa metsätaloustuotannosta. Toteutus edellyttää yhteensovittamista maa- ja metsätalouden sekä metsätalousalueiden yleisen virkistyskäytön kanssa.

Maa- ja metsätalouden lisäksi kaavaratkaisu ei rajoita suunnittelualueen tai vaikutusalueen käyttöä nykyisissä päämaankäytön muodoissa. Metsätalouskäyttö ja maa- ja metsätaloutta palvelevien rakennusten rakentaminen on mahdollista tuulivoima-alueiden ulkopuolella. Suunnittelualueelle ja alueelle johtaville yhteyksille rakennettavat uudet tiet sekä perusparannettavat yksityistiet ja metsäautotiet parantavat myös puukuljetusten toteuttamista ympärivuotisesti. Rakentamisvaiheen työmaat ja kuljetukset voivat kuitenkin tilapäisesti rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä. Toimintavaiheessa rajoituksia ei muodostu. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu tarkemmin jäljempänä.

Kaavaratkaisun toteuttaminen heikentää suunnittelualueen ja sen lähiympäristön yleisiä asuin- ja lomarakentamisen hajarakentamismahdollisuuksia tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten vuoksi. Alueen läheisyydessä syntyy jo nykytilanteessa melu- ja välkevaikutuksia muun muassa Lakiakangas-hankkeen toiminnassa olevista voimaloista. Kaavaratkaisun laajentaa melun ja välkkeen vaikutusaluetta suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön. Suunnittelualueella ei ole nykyisellään asuin- tai lomarakennuksia. Kaavaratkaisu melu- ja välkevaikutusalueella, kun huomioidaan yhteisvaikutukset toiminnassa olevien Lakiakankaan voimaloiden kanssa, sijaitsee yksi olemassa oleva asuinrakennus. On kuitenkin syytä todeta, että suunnittelualue on luonteeltaan pääosin talousmetsää ja sijoittuu Lakiakankaan tuulipuistokaavan osoittamalle melualueelle, jolla hajarakentamismahdollisuudet ovat jo ennestään rajalliset. Pohjoisessa hanke liittyy kiinteästi olemassa olevaan Lakiakankaan tuulipuistoalueeseen, mikä osaltaan rajaa alueen rakennuspotentiaalia tuulivoimakehityksestä riippumatta. Vaikutukset olemassa oleviin asuin- ja lomarakennuksiin on arvioitu tarkemmin jäljempänä.

Kaavaratkaisu ei estä maankäytön kehitystä voimassa olevien suunnitelmien mukaisesti. Isojoen kunta vastaa maankäytön suunnittelun tavoitteista ja on päättänyt käynnistää osayleiskaavan laatimisen tuulivoimahanketta varten Lehmikeitaan alueelle. Hankkeen suhdetta kaavoitukseen ja maankäytön suunnitelmiin on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 10.2

Kaavaratkaisun vaikutukset maankäyttöön ovat vaikutusten merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

10.3.3 Asutus ja loma-asutus

Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelun ohjearvoista 1107/2015 mukaan tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeelle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Hankkeen melumallinnuksen perusteella kaavaratkaisu yksi asuinrakennus sijoittuu 40 dB(A) meluvyöhykkeelle suunnittelualueen luoteispuolella, kun huomioon otetaan toiminnassa olevat Lakiakankaan tuulivoimalat. Muutoin melun ohjearvot eivät ylity olemassa olevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla, eikä melu estä rakentamista melualueiden ulkopuolella. Pientaajuisen melun tasot jäävät alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 säädettyjen ohjearvojen. Ulkomelun vaikutusten merkittävyys asuin- ja lomarakennuksiin arvioidaan kaavaratkaisussa suuriksi kielteisiksi, koska ohjearvot ylittyvät yhden olemassa olevan asuinrakennuksen kohdalla yhteisvaikutuksena Lakiakankaan voimaloiden kanssa. Muilla alueilla melutaso nousee nykytilaan verrattuna, vaikka ohjearvot eivät ylity. Todettu ohjearvoylitys on kuitenkin ratkaistavissa hankkeen jatkosuunnittelussa esimerkiksi teknisillä keinoilla kuten melumoodin käytöllä tai voimalamallin tarkistamisella, taikka suunnitteluratkaisuilla kuten voimalamäärän tai -sijoittelun muutoksella. Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 10.18.

Tuulivoimaloiden aiheuttamalle välkkeelle ei ole Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön oppaassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, suositellaan tukeutumaan muiden maiden käytäntöihin. Suomessa on tyypillisesti käytetty ohjearvoina Ruotsissa ja Saksassa sovellettua 8 välketuntia vuodessa tai Tanskassa käytettyä 10 välketuntia vuodessa. Välkemallinnuksen mukaan välkettä kertyy yli 10 tuntia vuodessa yhdelle asuinrakennukselle suunnittelualueen koillispuolella yhteisvaikutuksena toiminnassa olevien Lakiakankaan voimaloiden kanssa. Muilla asuin- ja lomarakennuksilla välkevaikutukset jäävät alle 8 tuntiin vuodessa. Kaavaratkaisun voimalat aiheuttavat yksin ja yhdessä lähialueen muiden toiminnassa olevien voimaloiden kanssa yli 8 välketuntia vuodessa suunnittelualueella ja sen ulkopuolella, mikä rajaa uusien asuin- ja lomarakennusten sijoittumista näiltä alueilta. Alueet ovat kuitenkin pääosin harvaan asuttuja maa- ja metsätalousvaltaisia. Välkevaikutusten merkittävyys asuin- ja lomarakennuksiin arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**, koska Suomessa käytetyt ohjearvot ylittyvät yhden olemassa olevan asuinrakennuksen kohdalla. Välkkeen ohjearvot ylittävää vaikutusta voidaan kuitenkin lieventää teknisesti ohjaamalla voimaloiden toimintaa automaattisella välkkeenestojärjestelmällä, jolloin välkekertymä voidaan tarvittaessa rajoittaa ohjearvon mukaiselle tasolle.

Maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä asuin- ja lomarakentamiseen, mutta voivat heikentää elinympäristön koettua laatua ja virkistyskäyttöä. Suunnittelualueen ympäristössä vaikutukset asutukseen ja virkistyskohteisiin jäävät useimmiten vähäisiksi peittävän puuston ja sulkeutuneen maaston vuoksi. Voimalat voivat kuitenkin näkyä pihapiireihin tai kaukomaisemassa näkyviin kohteisiin, kuten Lauhavuoren näkötorniin, mutta ne näyttäytyvät kaukomaisemassa usein kaukaisina horisontin elementteinä. Suurimmat visuaaliset muutokset kohdistuvat avoimiin suoalueisiin, kuten Hanhikeitaalle, jossa voimalat muodostavat uuden teknisen osan jo ennestään muuttuneeseen maisemaan. Kokonaisuudessaan näkymäalueet ovat rajattuja ja vaikutukset paikallisiin virkistysreitteihin arvioidaan pienialaisiksi. Maisemavaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 10.12.

Kaavaratkaisussa on muutoin huomioitu riittävät suojaetäisyydet ympäröivään asutus- ja loma-asutusalueeseen sekä rakennuskeskittymiin. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Suunnittelualueen eteläosassa sijaitsee olemassa oleva metsästysmaja. Kaavaratkaisun toteuttaminen tai tuulivoimalat eivät estä metsästys-

majan käyttöä. Hankkeen rakentamisaikana kulku metsästysmajalle voi olla ajoittain estynyt rakentamisliikenteen takia. Tuulivoimaloiden toiminta-aikana tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset voivat vaikuttaa metsästysmajan virkistyskäytön arvoon, mutta eivät estä rakennuksen käyttöä.

Vaikutusten merkittävyys asutukseen ja loma-asutukseen on kaavaratkaisussa **suuri kielteinen.** Mikäli jatkosuunnittelussa toteutetaan tunnistetut lievennystoimenpiteet, kokonaisvaikutusten merkittävyys olisi korkeintaan **kohtalainen kielteinen**.

10.3.4 Maa- ja metsätalous

Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, sillä suunnittelualueella on vain vähän peltoaluetta, eivätkä hankkeen kaavaratkaisun rakentamistoimet sijoitu niille.

Suunnittelualueen kokonaispinta-ala on noin 880 ha. Kaavaratkaisun toteutuessa tuulivoimaloiden kenttäalueiden pinta-ala on noin 19,5 ha ja alueelle rakennettavan uuden ja parannettavan tiestön vaatima muokattava pinta-ala on yhteensä noin 15 ha, jos tien rakentamista varten muokattava leveys on 12 metriä. Parannettavien teiden osuus kaikista suunnittelualueen huoltoteistä on noin 23 %. Tuulivoimatuotannon ja tiestön muokattavasta pinta-alasta valtaosa on metsätalousvaltaista aluetta, minkä vuoksi hankkeen toteuttaminen vähentää alueen metsäpinta-alaa. Metsäpinta-ala vähenee suunnittelualueen kokonaispinta-alaan nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Metsäalueen menetys jakautuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla.

Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä.

Kaavaratkaisulla **ei ole vaikutuksia** maataloudelle. Kaavaratkaisun vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat vaikutusten merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

10.3.5 Muu aineellinen omaisuus

Metsätalouden lisäksi suunnittelualueella ei ole nykytilassa muuta merkittävää aineellista omaisuutta. Alueella ei ole toiminnassa olevia eikä luvitettuja turvetuotantoalueita tai maa-ainesten ottoalueita, joihin kaavaratkaisu aiheuttaisi maankäytön muutoksesta johtuvia vaikutuksia. Kaavaratkaisu rajoittaa alueen mahdollista tulevaa käyttöä maa-ainesten ottoon tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ja niiden läheisyydessä rakentamisen jälkeen. Muut vaikutukset maa-ainesten ottotoimintaan ja luonnonvaroihin on käsitelty luvussa 10.17.

Suunnittelualueen ulkopuolella sijaitsevaan muuhun aineelliseen omaisuuteen kaavaratkaisu ei aiheuta maankäytön muutoksesta johtuvia vaikutuksia.

Kaavaratkaisulla **ei ole vaikutuksia** muuhun aineelliseen omaisuuteen.

10.3.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen jatkosuunnittelussa on tarpeen huomioida vaikutusalueella sijaitseviin rakennuksiin kohdistuvat melu-, välke- ja maisemavaikutukset. Kaavaratkaisussa yhden asuinrakennuksen kohdalla

muodostuu ohjearvot ylittävää melua ja välkettä yhteisvaikutuksena olemassa olevien Lakiakankaan voimaloiden kanssa. Todetut ohjearvoylitykset ovat ratkaistavissa jatkosuunnittelussa esimerkiksi melumoodin käytöllä, voimalamallin tarkistamisella tai voimalamäärän ja -sijoittelun muutoksella. Välkkeen osalta ohjearvoylitys on hallittavissa automaattisella välkkeenestojärjestelmällä. Hanketoimija selvittää jatkosuunnittelun aikana soveltuvat ratkaisuvaihtoehdot välkevaikutusten lieventämiseksi.

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimista, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Rakentamislupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Ympäristölupaviranomainen tarkistaa lupaa myöntäessään, että toiminta, jolle lupaa haetaan, on voimassa olevan kaavan mukainen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suojavyöhykkeisiin liittyen. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joilla pyritään vähentämään haittavaikutuksia muuhun ympäristöön muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

10.4 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Kaavaratkaisun sen mahdollistaman tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy kasvillisuuden poiston, maan muokkauksen ja tasauksen sekä mahdollisten kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä. Maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille, uusille tai parannettaville tieyhteyksille ml. maakaapelit sekä sähkönsiirtoreittien osalta voimajohdon pylväiden alueelle. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa alueen kokoon pienialaisia. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen YVA-selostuksen mukaan hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään suunnittelualueella ja alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä on mahdollisimman vähäinen. Hankkeesta voi aiheutua myös välillisiä vaikutuksia suunnittelualueen ulkopuolelle, mikäli kaikkia rakentamisessa tarvittavia maa-aineksia ei pystytä hankkimaan suunnittelualueelta. Myös suunnittelualueen ulkopuolelle rajautuvien kuljetusreittien osalta tieyhteyksien mahdollisesta parantamisesta voi aiheutua vähäisiä maaperävaikutuksia suunnittelualueen ulkopuolelle. Rakennustöiden yhteydessä onnettomuustilanteissa tai koneiden rikkoutuessa on riski haitta-aineiden päätymisestä maaperään. Riskit ovat hallittavissa huolellisella työskentelyllä, nopealla reagoinnilla ja ennakkoon varautumalla.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron rakenteiden normaalitoiminnasta ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimaloiden tai sähkönsiirron rakenteissa käytettävistä materiaaleista ei aiheudu haitta-aineiden päätymistä maaperään. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyjä ja muita maaperälle mahdollisesti haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin poikkeustilanteessa. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Edellä mainitut riskit ovat kuitenkin hallittavissa (vrt. rakentaminen).

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, mutta rakentamisvaihetta pienemmät. Vaikutusten määrään vaikuttaa se, että puretaanko voimaloiden ja voimajohdon pylväiden perustukset. Alueet maisemoidaan toiminnan päätyttyä, mutta

hankkeen aiheuttamat muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Huoltotiestö tulee jäämään alueelle toiminnan päättymisen jälkeen.

Happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintyminen alueella voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman valunnan muodostumista, mikäli asiaa ei ole tunnistettu, eikä otettu huomioon suunnittelussa, ja rakentaminen ulottuu kerrosten esiintymissyvyydelle. Hapan valunta voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia vesistöille ja eliöstölle, kuten kalakuolemia. Maaperän happamoitumisella voi olla vaikutusta myös maan alle sijoittuviin rakenteisiin. Happamoitumiseen liittyvät riskit ovat hallittavissa hyvällä suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

Rakentamisen vaikutukset ovat suunnittelualueen kokoon nähden pienialaisia (Taulukko 10-2), mutta pysyviä. Rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määrä on kohtalainen (Taulukko 10-3). Poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään suunnittelualueen rakentamisessa ja maisemoinnissa. Rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrä on suuri (Taulukko 10-4). Tarvittavia maa-aineksia ei pystytä hankkimaan suunnittelualueelta. Alueelta ei löydy kiviainesvarantoja, joilta olisi mahdollista hankkia rakentamiseen tarvittavat kiviainekset. Suunnittelualueen ympäristöön sijoittuu kuitenkin useita kiviaineksen ottoalueita, joilta tarvittavat kiviainekset olisi mahdollista hankkia. Tarvittava maa-ainesten määrä ja niiden ottoalue tarkentuvat kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä, ja maa-ainesten ottamisen vaikutuksia on siksi kuvattu yleisellä tasolla. Maa-ainesten oton osalta vaikutukset arvioidaan tarkemmin omassa lupamenettelyssään. Maa-ainesten ottoa ohjaa maa-aineslaki (555/1981), joka tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa. Maa-ainesten hankkimisen osalta vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia ottoalueita tai korvaamalla neitseellisiä kiviaineksia kierrätysmateriaaleilla, mikäli soveltuvia aineksia on saatavilla kohtuullisen matkan päästä. Olemassa olevien luvanvaraisten ottoalueiden osalta vaikutukset on arvioitu niitä koskevassa lupamenettelyssä.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-2) on esitetty karkea arvio kaavaratkaisun toteuttamisessa muokattavista pinta-alamääristä.

Taulukko 10-2. Suunnittelualueen ja muokattavien alueiden pinta-alat.

	Kaavaratkaisu
Suunnittelualue (ha)	880
Uudet tiet (ha)	11,1
Parannettavat tiet (ha)	3,6
Tuulivoimaloiden kenttäalueet (ha)	19,5
Sähköasema (ha)	1
Yhteensä (ha)	**35,2**
Osuus suunnittelualueen pinta-alasta (%)	**4,0**

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-3) esitetyt karkeat arviot poistettavien maa-ainesten määristä perustuvat seuraaviin oletuksiin:

- Poistettavat maa-ainekset uusilta huoltoteiltä 1 500 m^3 / km
- Poistettavat maa-ainekset parannettavilta teiltä 200 m^3 / km
- Poistettavat maa-ainekset nostoalueilta 1 000 m^3 / voimalapaikka.

Arviot pohjautuvat jo rakennetuista hankkeista saatavilla olevaan tietoon.

Taulukko 10-3. Karkea arvio rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määristä.

	Kaavaratkaisu
Uudet huoltotiet (m^3)	13 935
Parannettavat tiet (m^3)	592
Nostoalueet (m^3)	13 000
Yhteensä (m^3)	**27 527**

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-4) esitetyt karkeat arviot rakentamisessa tarvittavan murskeen määrästä perustuvat seuraaviin oletuksiin:

- Tarvittava murske uusilla huoltoteillä 3 000 m^3 / km
- Tarvittava murske parannettavilla teillä 1 000 m^3 / km
- Tarvittava murske nostoalueilla 4 000 m^3 / voimalapaikka.

Arviot pohjautuvat jo rakennetuista hankkeista saatavilla olevaan tietoon.

Taulukko 10-4. Karkea arvio rakentamiseen tarvittavan murskeen määrästä.

Hankevaihtoehto	**Kaavaratkaisu**
Uudet huoltotiet (m^3)	27 870
Parannettavat tiet (m^3)	2 960
Nostoalueet (m^3)	52 000
Yhteensä (m^3)	**82 830**

Happamien sulfaattimaiden esiintymisalueilla tapahtuvissa rakennushankkeissa tulee varautua ajoissa mahdollisesti happamuutta tuottavien maa-ainesten esiintymiseen riittävillä selvityksillä ja suunnittelulla. Tämän lisäksi on huomioitava rakentamisen aikaiset ja rakentamisen jälkeen tarvittavat varotoimenpiteet. Hankkeen suunnitteluvaiheessa tulisi määritellä ne toimenpiteet, joilla rakentaminen voidaan toteuttaa siten, ettei happamista sulfaattimaista aiheudu ympäristöhaittaa eikä haittaa rakenteille rakentamisen tai toiminnan aikana (Ramboll Finland Oy, 2018). Happamat sulfaattimaat voivat olla hyvin monentyyppisiä maalajeiltaan ja niitä voi esiintyä vaihtelevissa ympäristöissä, joten niiden tutkimustarvetta ja huomioimista ei voida rajata vain tiettyihin maalajeihin tai maantieteellisiin alueisiin. (Autiola ym. 2022)

GTK:n happamat sulfaattimaat-kartta-aineistossa suuren ja kohtalaisen todennäköisyyden esiintymisalueet viittaavat erityisesti tutkimustarpeeseen, mutta tutkimustarvetta ei voi poissulkea pienempienkään esiintymistodennäköisyyksien alueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen voi

olla pienipiirteistä, eikä GTK:n yleiskarttojen perusteella voida jättää kokonaan huomioimatta niiden esiintymisen mahdollisuutta, vaikka se ei olemassa olevan kartoitusaineiston perusteella olisikaan todennäköistä. Alueella tulisi tehdä esikartoitusvaiheessa täydentävää näytteenottoa rakentamiskelpoisuuden määrittämiseksi happamien sulfaattimaiden oppaan mukaisesti (Autiola ym. 2022). Esikartoitustiedon perusteella suunnittelua voidaan edistää ja tehdä alustavia tarkasteluja rakentamistoimien vaihtoehtojen osalta. Happamien sulfaattimaiden tutkimus on mahdollista yhteensovittaa hankkeen pohjatutkimusten kanssa. Kartoitusten tulosten perusteella rakentamistoimia tulisi ohjata alueille, joilla happamien sulfaattimaiden osalta aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa. Potentiaaliset happamat sulfaattimaat tulee pyrkiä jättämään ennalleen niiden luontaisiin olosuhteisiin aina kun se on mahdollista. Vaihtoehtoisesti rakentamista tulee ohjata siten, että happamoitumisriski minimoidaan erilaisin hallintatoimenpitein. (Autiola ym. 2022)

Tuulivoimahankkeen toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu uusia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Tuulivoimaloiden perustuksissa ei käytetä materiaaleja, joista liukenisi haitallisia aineita maaperään. Perustukset mitoitetaan kestämään pidempään kuin tuulivoimalan elinkaaren kesto. Suomessa betonin valmistukseen käytetään puhdasta vettä ja luonnonkiviä, kuten graniittia. Myös betonin sidosaineena käytettävä sementti valmistetaan luonnonkivistä, yleensä kalkkikivestä. Tämän takia betonia käytetään laajasti rakentamisessa. Perustusten korroosiota voidaan estää valitsemalla materiaaliksi korroosion kestävä teräs, etenkin alueilla, joilla maaperäolosuhteet sitä vaatii. Betonin valmistuksessa voidaan huomioida perustusten pitkä käyttöikä, ja oikealla raaka-aineiden suhteella betonin kestävyyttä voidaan parantaa. Ehjänä betoni suojaa perustusten teräsrakenteita korroosiolta.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vastaavat kuin rakentamisen aikaiset, mutta vähäisemmät. Vaikutusten laajuuteen vaikuttaa se, jätetäänkö perustukset maahan vai puretaanko ne. Tuulivoimaloiden betoniperustuksen purkamiseen tai purkamatta jättämiseen vaikuttaa purkuajankohdan lainsäädännön lisäksi se mitä maanvuokrasopimuksissa on lainnojalla sovittu. Tämänhetkisen lainsäädännön mukaan betoniperustukset eivät ole jätettä, joka tulisi jätelain nojalla poistaa ja kuljettaa pois rakennuspaikalta. Mikäli perustukset puretaan, voidaan niiden raaka-aineet kierrättää. Purkutilanteessa perustusten alueiden täyttämiseen ja maisemointiin tarvitaan maa-aineksia. Mikäli perustukset jätetään maahan, tulee niiden alue maisemoida ja varmistua, että rakenteet voidaan turvallisesti jättää maahan.

Kaikkien voimaloiden alueella kallioperä on granodioriittia. Voimalat T3, T6, T8, T9, T10, T12 ja T13 sijoittuvat kokonaan sekalajitteisen maalajin alueelle ja voimalat T1, T4, T5, T7 ja T11 osittain paksujen turvekerrosten alueelle. Voimala T2 sijoittuu ohuen turvekerroksen alueelle. Voimalat T1, T2, T5 ja T7 sijoittuvat kosteikoille. Maanpeitteen paksuus vaihtelee karttatarkastelun perusteella 0–10 tai 10–30 metrin välillä. Karttatarkasteluun pohjautuvien pohjaolosuhteiden perusteella massanvaihdoilta ei todennäköisesti voi täysin välttyä. Kallioperän louhintaa ei todennäköisesti tarvita. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni (voimalat T1, T4, T7 ja T8) tai hyvin pieni (voimalat T2-3, T5-6 ja T9-13). Voimaloiden läheisyyteen sijoittuvissa kairauksissa ei ole havaittu happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Voimaloille johtavien huoltoteiden ja niiden yhteyteen sijoitettavien maakaapeleiden maaperäolosuhteet ovat samankaltaiset voimaloiden kanssa. Sähköaseman maaperä on sekalajitteista maalajia ja happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys sen alueella on hyvin pieni.

Kaavaratkaisussa muokattava alue on yhteensä noin 35,2 hehtaaria, mikä on vain noin 4 % suunnittelualueen kokonaisalasta. Kaavaratkaisun maaperäolosuhteiden perusteella on todennäköistä,

että alueella joudutaan tekemään massanvaihtoa. Karkean karttatarkastelun perusteella maanpeite on melko paksua, ja louhinnan tarpeen arvioitiin olevan vähäinen. Karkean arvion perusteella poistettavien maa-ainesten määrä kaavaratkaisussa on noin 27 500 m^3. Hankkeessa pyritään mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon ja poistettavat maa-ainekset hyödynnetään alueen rakentamiseen ja maisemointiin. Voimaloiden nostoalueiden ja huoltotiestön rakentamiseen tarvitaan karkeasti arvioituna noin 83 000 m^3 mursketta. Nykytiedon perusteella suunnittelualueella ei ole saatavissa tarittavia kiviaineksia, ja ne joudutaan hankkimaan alueen ulkopuolelta, mikä lisää hankkeen välillisiä kallioperävaikutuksia. Suunnittelualueen lähistöllä sijaitsee kuitenkin useita potentiaalisia kiviaineksen ottoalueita. Tarkemmat tiedot voimaloiden pohjaolosuhteista ja maa-ainesmääristä tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Kaavaratkaisussa vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään arvioitiin **kohtalaisen kielteiseksi**. Muokattava ala on hankkeen kokonaispinta-alaan nähden pieni ja vaikutukset maaperään ovat paikallisia, mutta pysyviä. Suunnittelualueen kallioperää ei pohjaolosuhteiden perusteella todennäköisesti tarvitse muokata. Hankkeessa käsiteltävät massamäärät ovat kuitenkin kunnallisella ja alueellisella tasolla suuria, ja hankkeen rakentamiseen tarvittavan murskeen hankkiminen aiheuttaa maa- ja kallioperävaikutuksia suunnittelualueen ulkopuolelle.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Voimaloiden paikat valitaan pohjatutkimusten perusteella niin, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi turve) tarvitsee kaivaa ylös ja vaihtaa mahdollisimman vähän tai kallioperää louhia mahdollisimman vähän. Kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Poistettavat turvekerrokset ja muut rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset käytetään alueen maisemoinnissa. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa. Sähkönsiirron osalta huomioidaan pohjaolosuhteet ilmajohtojen pylvässijoittelussa. Maakaapelien osalta hyödynnetään tienvarsiojia. Voimajohtojen osalta pyritään hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä ja teitä.

Jos maa-aineksia ei ole mahdollista hankkia toiminnassa olevalta ottoalueelta, voidaan lieventämistoimena tutkia mahdollisuutta hyödyntää jo suljettuja ottoalueilta. Tällöin vältytään kokonaan uusien alueiden avaamiselta maa-ainesten ottoon. Lisäksi neitseellisten kiviainesten käyttöä voidaan pyrkiä vähentämään hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja, mikäli soveltuvia materiaaleja on saatavilla suunnittelualueen läheisyydestä. Myös kierrätysmateriaalien osalta tulee varmistaa, ettei niistä voi liueta ympäristölle haitallisia aineita.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla. Alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia. Mahdollisiin onnettomuustilanteisiin voidaan varautua hankkimalla alueelle esitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita.

Alueella mahdollisesti esiintyvät happamat sulfaattimaat tulee huomioida hankkeen suunnittelussa. Maanmuokkaustoimia happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille tulee mahdollisuuksien mukaan välttää. Mikäli muokkaustoimia joudutaan tekemään happamien sulfaattimaiden alueella, tulee mahdolliset haitalliset vaikutukset pyrkiä estämään teknisin ratkaisuin.

Arvioinnin laatimisen aikana ei ollut tarkkaa tietoa alueen pohjaolosuhteista eikä happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella. Vaikutukset voivat olla arvioitua merkittävämpiä, mikäli mahdollisia happamia sulfaattimaita ja niistä aiheutuvia riskejä ei huomioida riittävällä tavalla.

10.5 Vaikutukset pohjavesiin

Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron sekä muun infran rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisen kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolelle. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa ja/tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Rakentamistoimet voivat kasvattaa alueen valuntaa ja toisin sanoen heikentää alueen vedenpidätyskykyä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista ja tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjaveden pinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisen aikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää sekä mahdollisesti virtausta ja voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsylle maaperään onnettomuustilanteessa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Useimmiten vaikutukset tasaantuvat ajan myötä rakentamisen jälkeen. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen kuitenkin alueen hydrologisista olosuhteista.

Happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintyminen suunnittelualueella voi aiheuttaa riskin vesistöjen happamoitumiselle. Mahdollisesti muodostuvat happamat suotovedet voivat liuottaa haitallisia aineita, kuten metalleja, maaperästä ja ne voivat päätyä pohjavesiin aiheuttaen pohjavesien pilaantumista. Happaman valunnan estäminen on hallittavissa hyvällä suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden ja voimajohdon tolppien perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa.

Tuulivoimaloista tai sähkönsiirron rakenteista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön. Tuulivoimaloissa on voimalatyypin mukaan voitelu- ja hydrauliikkaöljyjä. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla. Haitta-aineiden pääsyä ympäristöön voidaan välttää huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle ensitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden ja pylväiden perustuksia ei pureta. Perustuksien maahan jättämisestä ei nykytiedon perusteella aiheudu haittaa ympäristölle, sillä niistä ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustukset tulee kuitenkin maisemoida ja maisemointiin käytettävien maa-ainesten tulee olla laadultaan sellaisia, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesille.

Kaavaratkaisussa etäisyys lähimpiin luokiteltuihin pohjavesialueisiin on noin 1,3 km Ristikankaan pohjavesialueeseen voimalalta T2, voimalalta T1 noin 2,3 km Lakiakankaan pohjavesialueeseen ja noin 2 km Kärjenkosken pohjavesialueeseen voimaloilta T11 ja T13. Rakentamisen yhteydessä muokattava ala on pieni suhteessa koko suunnittelualueen alaan, kaavaratkaisussa noin 35,7 hehtaaria (4,1 % suunnittelualueen pinta-alasta). Suunnittelualue ei sijaitse luokiteltujen pohjavesialueiden välittömässä läheisyydessä tai varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Suunnittelualueen maaperäolosuhteiden takia pohjaveden luontainen muodostuminen voimaloiden ja huoltoteiden alueella on vähäistä. Maankaivusta aiheutuvat muutokset ovat väliaikaisia ja tilanne palaa normaaliksi rakentamisen jälkeen. Suunnittelualueelta voi olla hydrologinen yhteys lähimpiin pohjavesialueisiin, mutta vaikutusten vähäisyyden ja tilapäisyyden vuoksi, luokitelluille pohjavesialueille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia hankkeen rakentamisesta.

Alueella mahdollisesti esiintyvä happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa maaperän happamoitumista. Maaperän happamoituminen liuottaa maaperästä esimerkiksi raskasmetalleja ja alueen maanmuokkauksen yhteydessä voi olla vähäinen riski lähialueen pohjavesien saastumiselle. Hankkeen suunnittelun edetessä alueella tulee tehdä tarkempia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia ennen rakentamistoimia.

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet ja muu lisääntynyt raskas liikenne aiheuttavat vahinkotilanteissa vähäisen riskin polttoaineen ja öljyjen pääsemiselle maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön. Haitta-aineiden pääsyä ympäristöön voidaan välttää huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle ensitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voi muodostua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen ja sadeveden imeytymiseen. Tuulivoimaloiden perustusten ja teiden rakentamisen ja parantamisen yhteydessä poistettavien huonommin vettä johtavien maa-ainesten korvaaminen karkearakeisemmalla maa-aineksella voi vaikuttaa pohjaveden virtaukseen. Nostoalueilla ja teillä käytettävä murske ei estä sadeveden imeytymistä maaperään. Voimaloiden betoniperustukset kuitenkin estävät sadeveden imeytymisen, mutta perustusten peittämä pinta-ala on suhteessa pieni, joten vaikutus muodostuvan pohjaveden määrään ei ole merkittävä. Koska suunnittelualue ei sijaitse varsinaisellapohjaveden muodostumisalueella, ei merkittäviä vaikutuksia muodostu.

Tuulivoimaloiden purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustuksien maahan jättämisestä ei nykytiedon perusteella aiheudu haittaa ympäristölle, sillä niistä ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustukset tulee kuitenkin maisemoida ja maisemointiin käytettävien maa-ainesten tulee olla laadultaan sellaisia, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesille.

Kaavaratkaisun vaikutusten merkittävyys pohjavesiin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutukset ovat paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan. Mahdolliset muutokset pohjaveden laadussa, virtauksessa ja määrässä ovat vähäisiä eivätkä todennäköisesti juuri poikkea luontaisesta vaihtelusta. Muutokset ovat tilapäisiä, eikä niillä ole vaikutusta vedenhankintaan.

Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää teknisin ratkaisun hankkeen rakentamisen aikana. Maanmuokkauksen yhteydessä maata kuivatetaan vain tarpeen vaatiessa ja kuivatusta varten kaivetaan vain välttämättömät ojat. Ylimääräisiltä massanvaihdoilta pyritään välttymään suunnittelemalla rakentamistoimien sijoittaminen paremmin kantavien maalajien alueille. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään massanvaihtoon maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä tai sisällä pohjaveden laadulle haitallisia aineita. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden ja haitallisten aineiden huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella rakentamisen aikana tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen voimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään ja sitä kautta päätymisen pohjaveteen. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista. Alueella varataan ensitorjuntavälineitä onnettomuus- ja poikkeustilanteita varten.

10.6 Vaikutukset pintavesiin

Kaavaratkaisun toteuttamisesta ja sen mahdollistamasta tuulivoimahankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset voidaan jakaa kahteen päävaikutusmekanismiin: muodostuva vesistökuormitus eli vaikutuksiin veden laadussa, ja alueella tapahtuvat hydrologiset muutokset eli vaikutuksiin alueelta tulevan veden määrässä ja kiertokulussa. Lisäksi konetöiden aikana on pieni riski erilaisille kemikaalivuodoille, mutta näitä voidaan ehkäistä hyvillä ja huolellisilla työtavoilla. Tuulivoimaloissa käytetään erilaisia kemikaaleja, joiden päätyminen vesistöön on teoriassa mahdollista, mikäli voimala kaatuisi. Poikkeus- ja onnettomuustilanteista ja niiden vaikutuksista on kerrottu jäljempänä luvussa 10.23. Sekä vedenlaadun muutoksilla että hydrologisilla muutoksilla voi olla haitallisia vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöstöön. Edellä maa- ja kallioperäluvussa 10.4 on esitetty suunnittelualueen sijoittuvan potentiaaliselle happamalle sulfaattimaalle. Tästä syntyy riski happamalle valunnalle.

Pintavesiin syntyy kuormitusvaikutusta rakentamisvaiheessa, kun puuston poiston ja rakentamisen yhteydessä pintamaa rikkoutuu, jolloin sadevesien mukana alueelta lähtee liikkeelle kiintoainesta, ravinteita, humusta ja rautaa. Tämä näkyy mahdollisena samentumisena vedessä tuulivoimaloiden ja teiden läheisissä metsäojissa. Osa kuormituksesta pidättyy alueen maaperään ja ojastoon, mutta erityisesti turvemaalta huuhtoutuva humus voi kulkeutua useita kilometrejä. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Humuskuormitus jatkuu vuosia, mutta muutoin vaikutus ajoittuu pääosin rakentamisaikaan. Syntyvät vaikutukset ovat samankaltaisia kuin metsätaloudessa.

Edellä maaperää käsittelevässä luvussa on tuotu esiin, että suunnittelualueella esiintyy mahdollisesti happamia sulfaattimaita. Tästä aiheutuu riski pintavesien happamoitumiselle.

Hydrologisia muutoksia syntyy, kun alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta sekä rakentamisesta aiheutuvista muutoksista: Puuttomat, vähemmän vettä läpäisevät alueet ja ojitus lisäävät alueelta syntyvää valuntaa ja virtausolojen äärevöitymistä. Ojituksella on paikallisesti

myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta pitkäaikaisia tai pysyviä.

Edellä kuvatut vaikutukset ovat suurelta osin verrattavissa metsätaloudesta ja metsäautoteiden rakentamisesta syntyviin vaikutuksiin.

Happamista sulfaattimaista mahdollisesti aiheutuva happamoituminen tulee estää riittävin maaperäselvityksin, ja sijoittamalla rakentaminen ensisijaisesti näiden ulkopuolelle. Jos rakentamistoimia joudutaan sijoittamaan happamien sulfaattimaiden alueelle, tulee happamoituminen estää teknisin ratkaisuin. Turvealueilla pintavedet ovat luontaisestikin varsin happamia ja eliöstö on siihen sopeutunut. Haitallisinta eliöstölle on rakentamisesta mahdollisesti seuraava happamuuspiikki.

Rakennustöiden yhteydessä teiden vierusojiin asennettavat rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Näin varmistetaan mm. vesieliöstön vapaa liikkuminen. Tuulivoimapuiston toiminnan alkaessa uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Muutoin toiminnan aikana ei synny kuormitusta alueen pintavesiin. Vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueilta hulevesien muodossa. Valunnan kasvu ja virtaaman äärevöityminen näkyvät erityisesti rakennettavien alueiden läheisyydessä. Ojittamattomat alueet tasaavat virtaamaa. Myös vanhoissa, umpeenkasvaneissa metsäojissa osa vedestä virtaa hitaampana pintavaluntana oikovirran sijaan ja pienemmät uomat padottavat luontaisesti.

Kymmenen voimalaa, sähköasema ja noin 5,4 km uutta tietä sijoittuu Kärjenjoen alaosan valuma-alueelle. Pinta-alaan suhteutettuna tämä on 0,3 % valuma-alueen pinta-alasta uutta rakentamista, mitä ei voida pitää kovin merkittävänä. Lisäksi nykyistä tiestöä parannetaan noin 2,5 km matkalta.

Kolme voimalaa ja noin 3,9 km uutta tietä sijoittuu Saarikonluoma valuma-alueelle. Pinta-alaan suhteutettuna tämä on 0,5 % valuma-alueen pinta-alasta uutta rakentamista, mitä ei myöskään voida pitää kovin merkittävänä. Lisäksi nykyistä tiestöä parannetaan reilun 400 m matkalta.

Tuulivoimapuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa. Vaikutukset jäävät purkamisvaiheessa vähäisemmiksi, koska esimerkiksi perustuksia ei välttämättä pureta, vaan ne maisemoidaan ja suunnittelualueen tiestö jää palvelemaan alueen muuta käyttöä, jolloin tarve rikkoa maaperää on rakennusvaihetta vähäisempi.

Kaavaratkaisun vaikutuksen merkittävyys arvioitiin Kärjenluomaan ja Eteläjärveen **vähäiseksi kielteiseksi**. Maksakorvanluomaan ja Saarikonluomaan merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Kuten edellä on kuvattu, muut vaikutukset esiintyvät lähinnä suunnittelualueella, mutta humus ja mahdollinen hapan valunta voivat jossain määrin kulkeutua pidemmälle ilman lieventämistoimenpiteitä. Kärjenjoen nykytila ja virtausmatka huomioiden **ei** Kärjenjokeen arvioida aiheutuvan **vaikutusta**.

Mikäli kaavaratkaisu toteutuu, sijoittuu rakentamista virtausmatkana noin 1,3 km Maksakorvenluoman alueelle sijoittuvan ojitusyhteisön uomaston yläpuolella. Koska tuolla matkalla ei tämänhetkisten tietojen mukaan ole tarve tehdä uusia vedenjohtamistoimenpiteitä, arvioidaan, ettei ojitusyhteisön alueelle yllä merkittäviä hydrologisia vaikutuksia.

Vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää hyvällä työmaavesien hallinnalla. Syntyviä kuormitusvaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla rakentaminen huolellisesti ja ajoittamalla se vähävetiseen aikaan. Myös talviaikaan tehtävä rakentaminen vähentää tehokkaasti syntyvää

kuormitusta. Ojien penkereiden kaltevuus on suositeltavaa toteuttaa maaperä huomioiden eroosion vähentämiseksi. Tienvierusojiin voidaan kaivaa lietetaskuja/laskeutusaltaita kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden laskeuttamiseksi. Turvemaalle rakennettaessa on erittäin suositeltavaa hyödyntää ojakatkoja ja muita rakenteita, kuten kosteikoita, joilla saadaan hulevesiä liikkumaan pintavaluntana. Näin saadaan vähennettyä sekä syntyvää kuormitusta että kielteisiä hydrologisia muutoksia. Mikäli maanomistajille sopii, olisi vesien suojelemiseksi myös suotavaa tukkia vanhoja metsäojia. Ojiin suositeltavien lietesyvennysten/laskeutusaltaiden toimintaa voidaan edelleen tehostaa havupuurankanipuilla, jotka alentavat kiintoaines-, ravinne- ja humuskuormitusta (PuuMa-Vesi-hanke).

Hydrologisia muutoksia voidaan vähentää lisäksi suunnittelemalla ja toteuttamalla rakentamisvaiheen työt ja esimerkiksi teihin asennettavat rummut ja niiden sijainnit siten, että syntyvät vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäiseksi. Samalla turvataan vesieliöstön esteetön liikkuminen alueella. Tie- ja nostoalueiden materiaalit valitaan mahdollisimman vettä läpäiseviksi, jotta osa syntyvistä sade- ja hulevesistä pääsee imeytymään maaperään.

Happamien sulfaattimaiden osalta lieventämistoimia on jo kuvattu edellä maa- ja kallioperäluvussa 10.4.

Kuormituksen ja hydrologisten muutosten syntyä voidaan vähentää vaihtamalla konetyö henkilötyöksi esim. käyttämällä metsuria metsäkoneen sijaan siltä osin kuin mahdollista.

Tuulivoimahankkeissa tehtävä ojitus on vähäistä ojitusta suurempaa, joten myöhemmässä vaiheessa hankkeesta tehdään viranomaiselle ojitusilmoitus. Ilmoituksen perusteella viranomainen ottaa kantaa eri lupien, kuten vesiluvan tarpeeseen. Myös hulevesienhallintasuunnitelma ja/tai työvesienhallintasuunnitelma esitetään myöhemmässä vaiheessa rakennusluvan liitteenä.

10.7 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Kaavaratkaisun vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Välitön vaikutus muodostuu, kun puusto kaadetaan ja kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen sekä huoltoteiden ja maakaapeloinnin vaatimalta alueelta. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin. Välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen voi muodostua reunavaikutuksen muutoksesta ja vaikutuksista alueen vesitalouteen.

Reunavaikutus tarkoittaa tilannetta, jossa luontotyypin ulko- tai sisäpuolelle kohdistuva tapahtuma aiheuttaa muutoksen luontotyypin reunavyöhykkeen pienilmastoon eli ilman lämpötilaan ja kosteuteen. Tässä tilanteessa reunavyöhyke tarkoittaa kahden erilaisen luontotyypin raja-aluetta. Tällainen luontotyyppiin kohdistuva tapahtuma on esimerkiksi metsähakkuu, joka sijoittuu luontotyypin välittömään läheisyyteen tai sen kohdalle. Metsähakkuu aiheuttaa muutoksen viereisen luontotyypin reunavyöhykkeen valaistus- ja tuuliolosuhteisiin, jonka seurauksena reunavyöhykkeen lämpötila nousee ja ilman suhteellinen kosteus vähenee. Reunavyöhykkeen laajuus riippuu ympäristöstä: luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin luontotyypin rajalta, kun taas puustoisissa ympäristöissä reunavaikutteisuutta voi olla useiden kymmenien metrien matkalla. Esimerkiksi hakkuuaukean viereisissä metsissä pienilmasto (lämpötila ja kosteus) voidaan luultavasti turvata, mikäli käytetään 40–50 metrin suojavyöhykettä (Oldén ym. 2020). Toisin sanottuna hakkuuaukean aiheuttama reunavaikutus viereisen metsän pienilmastolle

(lämpötilalle ja kosteudelle) voi yltää 40–50 metrin etäisyydelle. Reunavyöhykkeen pienilmaston olosuhteiden muutos voi vaikuttaa aluetta elinympäristönään käyttävien lajien menestymiseen. Muutos on pitkäkestoinen ja palautuu hitaasti toiminnan loppumisen jälkeen, kun alueen kasvillisuus ja puusto kasvaa.

Vesitalouteen kohdistuvat, rakentamisenaikaiset vaikutukset, voivat aiheuttaa suoluontotyyppien/vesiluontotyyppien kuivumista tai tulvimista. Rakentamisen yhteydessä tehtävä pintamaan poisto lisää eroosiota, minkä seurauksena valumavedet voivat kuljettaa maaperästä irtoavaa kiintoainetta tai ravinteita pintavesiin ja aiheuttaa niissä samentumista. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset esitetään luvussa 10.6.

Rakentamisvaiheen päätyttyä huoltoteiden laidat, tuulivoimaloiden nostoalueet sekä sähkönsiirtokäytävä kasvittuvat. Alueiden kasvittuessa reunavaikutus ja pintavesivaikutukset lievittyvät.

Normaalitilanteessa tuulivoimapuistojen ei ole tunnistettu aiheuttavan päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen. Näin ollen toiminnan aikana kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta (maaperän muokkaus perustuksia poistettaessa), siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Pintavesivaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset rakentamisaluetta ympäröivälle kasvillisuudelle ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

Kaavaratkaisu aiheuttaa suoraa ja epäsuoraa vaikutusta **tavanomaiselle luonnolle**. Voimalat ja tiestö sijoittuvat metsätaloustoiminnassa olevalle alueelle tai ojitetulle suolle. Elinympäristöt pirstoutuvat vain vähän, koska voimaloiden ja tiestön vaatima pinta-ala on melko pieni ja niiden välillä säilyy nykyisen kaltainen metsäinen ympäristö. Läheisiin ojittamattomiin soihin voi kohdistua jonkin verran kuivumista, mutta muutos on nykyisten ojitusten vuoksi melko vähäinen. Johtoaukealta poistetaan puusto, jonka seurauksena johtoaukean kohdalla olevat metsäiset alueet häviävät. Tämä pirstoo laajempia nykytilassa yhtenäisiä metsäalueita ja aiheuttaa reunavaikutusta viereisiin metsäkuvioihin. Suoluontotyypeillä/muuntumilla rakennustoimien arvioidaan voivan aiheuttaa vähäistä kuivumista johtoaukean kohdalla ja erityisesti pylväiden rakennusalueiden läheisyydessä. Toiminnan aikana johtoaukean puusto pidetään matalana. Kohteella tapahtuva liikkuminen (rakennusvaihe, toiminnan aikana, toiminnan päättyessä) kuluttaa kasvillisuutta ja maaperää. Muodostuvat vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan tavanomaista luontoa ja ovat lyhytaikaisia (kasvillisuuden kuluminen) tai erittäin pitkäaikaisia (pylvään rakentaminen, puuston poisto johtoaukealta). Vaikutuksen voimakkuus kokonaisuudessaan on erittäin vähäistä, vaikkakin kestoltaan pitkäaikaisia. Kaavaratkaisussa tavanomaiseen luontoon kohdistuvan vaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin **vähäinen kielteinen**.

Kaavaratkaisun toteutuminen voi aiheuttaa muutoksen nykytilaan verrattuna **kahdelle huomionarvoiselle kohteelle** (Taulukko 10-5, kohde 3 ja Hanhikeitaan lumo-alue). Kohteen 3 puustoiseen osaan muodostuu pienialaisesti suora vaikutus ja kohteen vesiuomassa kulkevan veden vedenlaatuun voi kohdistua muutos (kiintoaineen määrä kasvaa, veden määrässä muutos) parannettavan tielinjauksen leventämisestä ja siihen liittyvästä maaperän muokkauksesta sekä puuston poistosta.

Pieni osa maakuntakaavan mukaista **Hanhikeitaan lumo-aluetta** sijaitsee kaavan vaikutusalueella (Kuva 4-14). Arvioinnin mukaan lumo-alueella sijaitseville huomionarvoisille luontotyypeille

(Taulukko 10-5,, kohteet 1 ja 2) ei kohdistu muutosta nykytilaan verrattuna. Kaavaratkaisun toteutuessa Hanhikeitaan lumo-alueelle kohdistuu metsäisen elinympäristön pinta-alan vähenemistä ja pirstoutumista, joka on kestoltaan erittäin pitkäkestoista ja hitaasti palautuvaa. Lumo-alueen sisällä sijaitsevien suoalueiden hydrologiaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. (Taulukko 10-5,)

Kaavaratkaisun mukaisessa tuulivoimahankkeessa ei ole tunnistettu sellaisia toiminnanaikaisia vaikutusmekanismeja, jotka aiheuttaisivat kasvillisuudelle ja/tai luontotyypeille vaikutuksia. Näin ollen kaavaratkaisun ei arvioida toiminnan aikana aiheuttavan vaikutuksia tavanomaiseen luontoon tai huomionarvoisille luontokohteille.

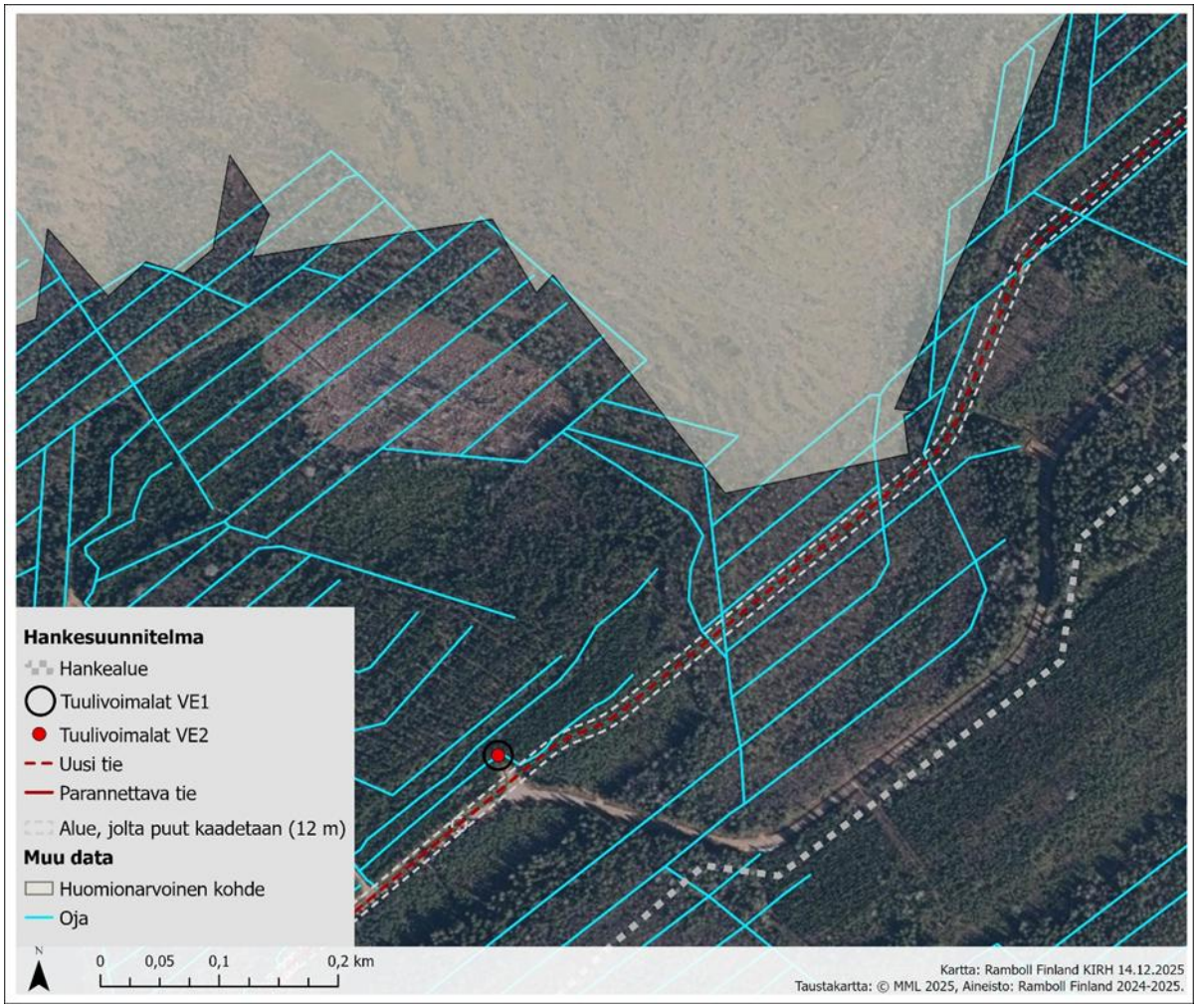
Toiminnan päättymisen jälkeen rakennettu tiestö jätetään maastoon, ellei maanomistajien kanssa ole muuta sovittu. Tuulivoimaloiden nostoalueet voidaan ennallistaa.

Taulukko 10-5. Vaikutusalueella oleviin huomionarvoisiin kohteisiin kohdistuvat rakennusaikaiset vaikutukset hankkeen kaavaratkaisussa (Kuva 4-13, Kuva 4-14).

Kohde	Etäisyys (m)	Vaikutus ja sen merkittävyys
1 (Lehmikeitaan suoalue)	Lähin voimala (1, 4, 8): n. 300 m Lähin parannettava tie: n. 350 m Lähin uusi tie: n. 15 m	Lähimpien voimaloiden ja kohteen välissä pääasiassa voimakkaasti ojitettua suota. Ei suoria vaikutuksia tai epäsuoraa reunavaikutusta. Etäisyys, nykyinen ojitustilanne ja suotyyppi (keidassuo) huomioiden arvioidaan, että rakennus- tai purkutyöt eivät aiheuta hydrologisia muutoksia kohteelle nykytilaan verrattuna. Lähin uusi tielinjaus noin 15 m etäisyydellä (suora–suorahko tien osa), välissä voimakkaasti ojitettua suota (Kuva 10-1). Kohteen osa, joka on lähimpänä uutta tielinjausta, on ojitettu. Lähin parannettava tielinjaus noin 350 m etäisyydellä. Ei suoria vaikutuksia tielinjauksista. Nykytilassa suolle kohdistuu reunavaikutus suon avoimista osista, joten rakennusaikaisen puuston poiston ei arvioida aiheuttavan suon reunavaikutusvyöhykkeeseen muutosta nykytilaan verrattuna. Etäisyys, alueen nykytila (tielinjauksen vaikutusalueen ojitukset) ja suotyyppi (keidassuo) huomioiden uuden tielinjauksen rakennustöiden ei arvioida aiheuttavan hydrologisia muutoksia kohteelle. **Ei vaikutusta.**
2 (noro, havumetsävyöhykkeen norot)	Lähin voimala (4): n. 500 m Lähin parannettava tie: n. 450 m	Voimaloista ei muodostu suoria tai epäsuoria vaikutuksia. Lähin uusi tielinjaus noin 140 m etäisyydellä, välissä pääasiassa kivennäismaata. Uusi tielin-

	Lähin uusi tie: n. 140 m	jaus kulkee myös nykytilassa voimakkaasti ojitetulla suolla, noin 200–300 m etäisyydellä kohteesta. Lähin parannettava tielinjaus noin 450 m etäisyydellä, välissä pääasiassa ojitettua suota. Tielinjauksista ei suoria vaikutuksia tai epäsuoraa reunavaikutusta. Etäisyys ja nykyinen ojitustilanne huomioiden arvioidaan, että kohteen vedenlaatuun ei kohdistu muutosta nykytilaan verrattuna. **Ei vaikutusta.**
3 (varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat, puro)	Lähin voimala (9): n. 640 m Lähin parannettava tie: kohteen välittömässä läheisyydessä Lähin uusi tie: n. 370 m	Voimaloista ei muodostu suoria tai epäsuoria vaikutuksia. Kohdetta 3 lähin uusi tielinjaus on noin 370 m etäisyydellä, ja välissä on pääasiassa kivennäismaata. Vesiyhteys rakennettavalta alueelta puroon kulkee ojitusojien kautta. Lähin parannettava tielinjaus kohteen välittömässä läheisyydessä, välissä kivennäismaata, vesistöyhteys ojitusojan kautta. Parannettavan tien rakennustöihin liittyvä puuston poisto aiheuttaa suoran vaikutuksen kuvion puustoiseen osaan, vaikutus on paikallinen ja kohdistuu vähäiseen osaan kohteen puustoa, vaikutuksen kesto on erittäin pitkäaikainen. Nykytilassa kohteelle muodostuu reunavaikutus nykyisestä tielinjauksesta, joten rakennusaikaisen puuston poiston ei arvioida juurikaan aiheuttavan kohteelle reunavaikutusvyöhykkeeseen muutosta nykytilaan verrattuna. Parannettavan tielinjauksen rakennustöiden arvioidaan voivan aiheuttaa kohteen vedenlaatuun lyhytaikaisen ja nopeasti palautuvan muutoksen (kiintoainemäärä lisääntyy, veden määrässä muutoksia). Vaikutusten merkittävyys: **Vähäinen kielteinen**
4 (avosuo)	Lähin voimala (11): n. 280 m Lähin parannettava tie: n. 770 m	Voimalat tai tielinjaukset eivät aiheuta suoria tai epäsuoria vaikutuksia kohteelle. Etäisyys rakentamisalueelta on pitkä ja rakennettava alue on valmiiksi ojitettu, joten vesitalouden muutoksia ei aiheudu. **Ei vaikutusta.**

	Lähin uusi tie: n. 300 m	
5 (avosuo)	Lähin voimala (11): n. 490 m Lähin parannettava tie: n. 1 km Lähin uusi tie: n. 390 m	Voimalat tai tielinjaukset eivät aiheuta suoria tai epäsuoria vaikutuksia kohteelle. Huomioiden etäisyydet ja alueen nykyinen ojitustilanne arvioidaan, että uuden tielinjauksen rakentaminen tai nykyisen parantaminen eivät aiheuta kohteelle hydrologisia vaikutuksia. **Ei vaikutusta.**
Hanhikeitaan lumo-alue	Voimalat 9 kpl kohteella. Suurin osa parannettavasta tiestöstä kohteella. Suurin osa uudesta tiestöstä kohteella.	Yhdeksän tuulivoimalaa ja niihin liittyvä uusi sekä parannettava huoltotiestö sijoittuu kohteelle. Kaksi tuulivoimalaa sijoittuu kohteen reuna-alueelle. Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön rakennusalueelta poistetaan puustoa, mikä aiheuttaa kohteen metsäisen elinympäristön pirstoutumista. Vaikutus on erittäin pitkäkestoinen ja toiminnan jälkeen osittain palautuva. Suurin osa kohteen metsäisestä elinympäristöstä on kaavaratkaisun vaikutusalueen ulkopuolella. Kohteella sijaitsevalle Lehmikeitaan suoalueelle ei kohdistu muutosta nykytilaan verrattuna (kohteen arviointi ylempänä tässä taulukossa, kohde 1). Vaikutusten merkittävyys: **vähäinen kielteinen**.

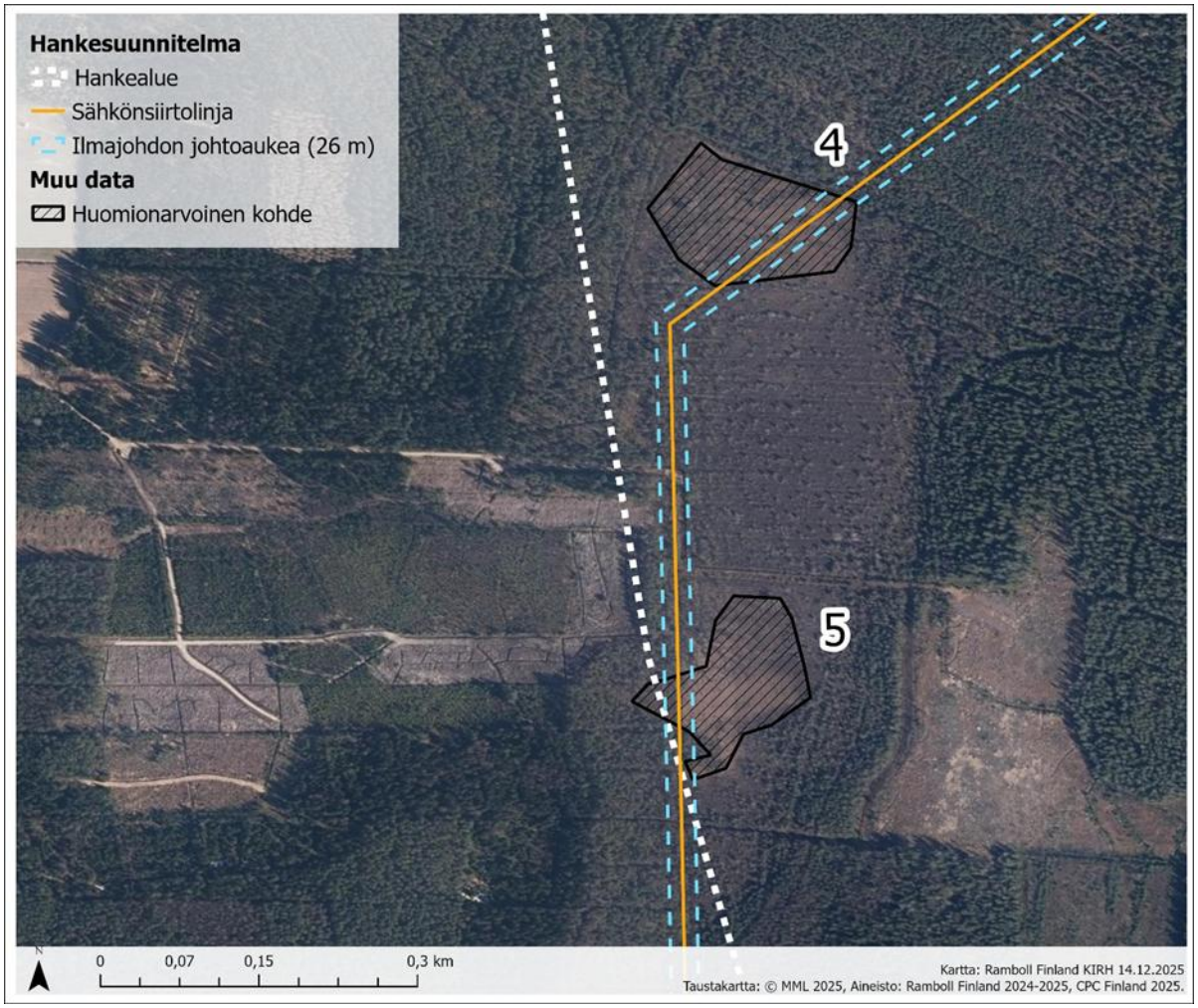


Kuva 10-1. Kohteen 2 (Lehmikeitaan suoalue) läheisyyteen suunniteltu uusi tielinjaus.

Suunnittelualueelle sijoittuvan sähkönsiirron vaikutusalueella sijaitsee kaksi huomionarvoista kohdetta, joilla on avosuota. Suunnitellun 110 kV ilmajohdon johtoaukea on 26 m leveä, ja sen kohdalta poistetaan puusto. Toiminnan aikana johtoaukean kasvillisuus pidetään matalana. Pylväiden kohdalla tehdään maanmuokkaustoimia. Pylvässijoittelu ei ole tiedossa arviointia laadittaessa.

Kohde 4 (avosuo) (Taulukko 4-5, kohde 4). Johtoaukea kulkee kohteen 4 reunassa noin 100 m matkalta (Kuva 10-2). Ilmakuvatarkastelun perusteella johtoaukean kohdalla kasvaa harvaa ja matalaa puustoa. Kohteella olevan reunavaikutusalueen ei arvioida muuttuvan, koska nykytilassa sinne kohdistuu reunavaikutusta suon avoimesta osasta. Mikäli pylväs rakennetaan kohteelle, rakennusalueen kasvillisuus häviää ja suon hydrologiaan arvioidaan kohdistuvan pieni kuivattava vaikutus. Kohteella tapahtuva liikkuminen etenkin rakentamisen ja huoltojen yhteydessä kuluttaa kasvillisuutta. Kohteelle muodostuvat vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan kohdetta. Kasvillisuuden kuluminen on lyhytaikaista, mutta pylväsrakentamisesta johtuvat hydrologiset muutokset erittäin pitkäaikaisia. Luontotyypin arvioidaan muuttuvan vähän. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** sähkönsiirron osalta.

Kohde 5 (avosuo) (Taulukko 4-5, kohde 5). Johtoaukea kulkee kohteen 5 reunassa noin 100 m matkalta (Kuva 10-2). Karttatarkastelun perusteella johtoaukealla kasvaa harvaa ja matalaa puustoa, ja alue on ojitettu. Vaikutukset ovat vastaavat kuin kohteella 4. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** sähkönsiirron osalta.



Kuva 10-2. Kohteille 4 ja 5 kohdistuva puuston poiston vaikutusalue.

Kaavaratkaisun kasvillisuutta ja luontotyyppejä heikentäviä vaikutuksia voidaan lieventää jo suunnitteluvaiheessa. Tielinjauksia voidaan siirtää vähemmän haitallisille reiteille sekä pienvesistökohteiden ympärille voidaan jättää suojavyöhykkeitä. Suunnittelualueen olemassa olevien tielinjausten hyödyntäminen vähentää uuden rakennettavan pinta-alan syntymistä, mikä lieventää hankkeen vaikutuksia.

Kaavaratkaisun kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisalueita laajemmat vauriot ja maaperän kuluminen voidaan välttää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja huomionarvoisten kohteiden ulkopuolelle. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet ja mahdolliset suojavyöhykkeet merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein.

Välillisiä vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesin hallinnalla sekä ajoittamalla rakennustyöt tulvahuippujen ulkopuolelle tai mieluiten routa-aikaan, etenkin turvemailla.

Kohteelle 3 suositellaan lievennystoimeksi tielinjauksen leventämistä eri puolelle tietä, jolloin rakennusvaiheessa kohteelta 3 ei tarvitse poistaa puustoa. Valumavesien hallinnalla puron vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset voidaan välttää.

Lievennystoimina suositellaan pylväiden sijoittamista huomioarvoisten avosuokohteiden 4 ja 5 ulkopuolelle, jolloin kaikki vaikutukset hydrologiaan voidaan välttää. Pylvässijoittelu kannattaa sen sijaan tehdä alueelle, joka on nykytilassa valmiiksi ojitettua. Kohteiden 4 ja 5 kohdalla johtoaukealle suositellaan tehtävän rakentamisaikana ja toiminnan aikana valikoivaa raivaamista kokonaisvaltaisen puuston poiston sijaan. Valikoivalla raivaamisella tarkoitetaan, että käyttövarmuutta vaarantamattomia matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Jätettävät puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä (Fingrid 2025).

10.8 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

Kaavaratkaisun rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Vaikutukset voidaan jakaa välittömiin (suorat) ja välillisiin (epäsuorat). Välittömissä vaikutuksissa lajin yksilöön kohdistuu vaikutus, jonka seurauksena se kuolee. Välillisissä vaikutuksissa lajin esiintymispaikka ja/ tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena tai häiriön lisääntymisen seurauksena esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voi heikentyä.

Voimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttavat lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Sähkönsiirtolinjalle muodostuu pysyvästi matalakasvuisena pidetty aukko, jonka pituus riippuu valitusta reitistä.

Rakentamistoiminnan myötä eläimiin kohdistuu melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lisäksi alueen vesistöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka vaikuttavat niissä esiintyviin vesieliöihin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Joillekin lajeille (lepakot) voi aiheutua lisääntynyttä törmäysriskiä. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä.

Tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä purkamisvaiheen vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesti purettujen osien välivarastoinnista. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja tilapäisiä.

10.8.1 Vaikutukset liito-oravaan

Vaikutusmekanismeista liito-oravan kannalta tärkeimmät ovat rakentamisen aiheuttamat välittömät vaikutukset, kuten lisääntymisalueiden menettäminen rakentamisen seurauksena sekä puuston poistosta seuraava elinympäristöjen pirstoutuminen. Myös käytönaikaiset häiriöt (melu, välke) voivat vaikuttaa liito-oraviin. Lajin tiedetään kuitenkin myös käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä ja siten sietävän sekä toiminnallista että liikennemelua.

Kaavaratkaisun vaikutusalueelta tunnistettiin yksi liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka ja sen ympärillä lajin elinympäristö, sekä kaksi liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä (Taulukko 10-6). Lisääntymis- ja levähdyspaikkaan kohdistuu reunavaikutusta rakennusaikaisesta puuston poistosta (uusi huoltotie, voimala 5), jonka ei arvioida vaikuttavan elinympäristön laatuun. Soveltuvalle elinympäristölle (F) kohdistuu suora vaikutus rakennusaikaisesta puuston poistosta (nykyisen tielinjauksen parantaminen). Vaikutukset kohdistuvat vähäiseen osaan lajin elinympäristöistä ja ovat kestoltaan erittäin pitkäaikaisia (> 25 v).

Lajin kulkuyhteydet hankkeen vaikutusalueella voivat heikentyä puuston poiston seurauksena, mutta eivät katkea. Rakennettavat ja/tai parannettavat tielinjaukset, jotka pirstovat nykytilassa rakenteellisesti kohtalaisen kytkeytynyttä metsäaluetta kaavaratkaisun vaikutusalueella, vaativat 12 m leveän puuttoman vyöhykkeen. Nykytilassa huoltotiet rajautuvat pääasiassa metsiin. Liito-oravan liitoluku on 1:3, joten liito-oravan oletetaan pystyvän liitämään 12 m puuttoman vyöhykkeen läpi.

Toiminnanaikainen melu ja välke kohdistuvat havaittuihin liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueelle ja soveltuviin elinympäristöihin. Lajin tiedetään käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä ja siten sietävän sekä toiminnallista että liikennemelua.

Kaavaratkaisun arvioitiin aiheuttavan liito-oravalle merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen nykytilaan verrattuna. Vaikutus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, koska vaikutus kohdistuu pieneen osaan vaikutusalueella sijaitsevista lajin elinympäristöistä ja elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Liito-oravalle lievennystoimeksi suositellaan, että lajille soveltuvan kuvion F kohdalta tielinjausta levennetään tien vastakkaiselta puolelta, jolloin kuviolle F ei kohdistu suoraa vaikutusta puuston poistosta.

Taulukko 10-6. Liito-oravalle soveltuviin elinympäristöihin ja lajin ydinalueisiin kohdistuvat vaikutukset kaavaratkaisussa.

Kuvio	Etäisyys (m)	Vaikutus
A (lisääntymis- ja levähdysalue ja soveltuva elinympäristö)	Lähin voimala (5): n. 130 m Lähin huoltotie (sis. maakaapelin): n. 25 m Sähköasema: n. 1,1 km	Kuviolle ei muodostu suoria vaikutuksia. Rakennusvaiheessa puuston poisto (uusi huoltotie, voimalapaikka 5) voi aiheuttaa reunavaikutusta kuviolle. Reunavaikutuksen ei arvioida vaikuttavan elinympäristön laatuun. Kulkuyhteys kuviolta idän suuntaan heikkenee uuden tielinjauksen rakentamisen seurauksena. Tielinjauksen vaatima puuttoman alueen leveys on 12 m, joten arvioidaan, että laji pääsee liikkumaan tielinjauksen yli. Muilta osin kulkuyhteydet säilyvät nykyisen kaltaisina.

B (soveltuva elinympäristö)	Lähin voimala (13): n. 340 m Lähin huoltotie: n. 310 m Sähköasema: n. 1,3 km	Kuviolle ei kohdistu suoria vaikutuksia eikä epäsuoraa reunavaikutusta. Kulkuyhteydet kuviolta pois säilyvät nykyisen kaltaisina.
F (soveltuva elinympäristö)	Lähin voimala (10): n. 90 m Lähin huoltotielinjaus: välittömässä läheisyydessä Sähköasema: n. 270 m	Kuviolle kohdistuu suora vaikutus nykyisen tielinjauksen parantamisesta. Vaikutus kohdistuu vähäiseen osaan kuviota kuvion reunaan, ja on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v). Puuston poiston aiheuttaman reunavaikutuksen ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan verrattuna, koska nykytilassa kuvio rajautuu olemassa olevaan tiehen. Kulkuyhteys kuviolta luoteeseen säilyy nykyisen kaltaisena, koska tielinjausta levennetään hyvin vähän nykytilaan verrattuna. Toteutuessaan huoltotien kohdalla puuttoman alueen leveys on 12 m (sisältää maakaapelin). Muilta osin kulkuyhteydet säilyvät nykyisen kaltaisina. Arvioidaan, että lajin kulkeminen huoltotien kohdalla ei esty.

10.8.2 Vaikutukset viitasammakkoon

Viitasammakoiden kannalta tärkeimmät vaikutusmekanismit ovat rakentamisen aikaiset välittömät vaikutukset sekä niistä aiheutuva vesistön kuormitus sekä valunnan ja vesitasapainon muutos. Lajin tiedetään käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä ja siten sietävän sekä toiminnallista että liikennemelua.

Vaikutusalueelta ei havaittu viitasammakkoa Rambollin luontoselvityksessä eikä sieltä ole lajihavaintoja Suomen Lajitietokeskuksen rekisterissä. Viitasammakkoselvityksen (Liite 4 ja 6ab) mukaan Eteläjärvi on viitasammakolle soveltuva elinympäristö.

Lähin voimalapaikka (7) ja huoltotielinjaus sijaitsee noin 130 m etäisyydellä Eteläjärvestä. Rakentamista vaativien alueiden ja Eteläjärven väli on nykytilassa voimakkaasti ojitettua puustoista suota. Pintavesiarvioinnin mukaan Eteläjärveen voi kohdistua merkittävyydeltään vähäinen kielteinen muutos nykytilaan verrattuna. Muutos aiheutuu pintavesien happamoitumisriskistä (alueella happamia sulfaattimaita) ja kuormitusvaikutuksesta (kiintoaines, ravinteet, humus ja rauta). Kuormitusvaikutukset ovat suurelta osin verrattavissa metsätaloudesta ja metsäautoteiden rakentamisesta syntyviin vaikutuksiin. Pintavesien vaikutusten arvioinnista tarkemmin luvussa 10.6. Tämän arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisen** vaikutuksen viitasammakolle soveltuvan elinympäristön laatuun.

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa kaavaratkaisun mukaisen hankevaihtoehdon arvioitiin aiheuttavan viitasammakolle muutoksen, jonka merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Vaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi, koska vaikutus kohdistuu viitasammakolle soveltuvaan elinympäristöön, josta ei ole viitasammakkoselvityksen (liite 4 ja 6ab) mukaan havaittu viitasammakkoa. Viitasammakon osalta suositellaan rakennusaikaista vesien hallintaa pintavesiarvioinnin mukaisesti, jotta voidaan minimoida Eteläjärveen kohdistuvat muutokset.

10.8.3 Vaikutukset lepakkoon

Lepakoiden osalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen ja törmäysriskiin toiminnassa olevien voimaloiden vuoksi. Lisäksi voimaloiden ääni voi vaikuttaa lepakoiden kaikuluotaukseen. Elinympäristön väheneminen saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen. Lepakoista viiksi- ja isoviiksisiipan, ripsisiipan ja korvayökön on arvioitu olevan herkimpiä elinympäristön muutoksille, pohjanlepakon sietokyky muutoksille on suurempi (Ijäs & Hoikkala 2015).

Kaavaratkaisun vaikutusalueelta tehtiin yksittäisiä havaintoja viiksisiippa/isoviiksisiippa-lajiparista Eteläjärveltä. Vaikutusalueella ei sijaitse lepakoille tärkeitä alueita.

Rakennusaikana kaavaratkaisun aiheuttaa nykytilassa kohtalaisesti kytkeytyneen metsäisen elinympäristön pirstoutumista, jonka seurauksena metsien reuna-alueet lisääntyvät. Tämä voi vaikuttaa alueella olevien lepakoiden elinympäristöön pienentämällä sen pinta-alaa ja pirstomalla sitä. Lepakkoselvityksen (Liite 4 ja 6ab) mukaiset lepakkohavainnot tehtiin Eteläjärveltä, jota lähin voimala (7) ja huoltotielinjaus sijaitsevat noin 130 m etäisyydellä. Näin ollen Eteläjärveä reunustavaan kasvillisuuteen ei kohdistu suoria vaikutuksia. Toiminnan aikana lepakoiden törmäysriski kasvaa. Vaikutusten seurauksena lepakkolajiston rakenne voi muuttua niin, että häiriötä paremmin sietävät lajit sekä avoimia ympäristöjä hyödyntävät lajit voivat yleistyä. Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan vaikutusalueen metsäisestä elinympäristöstä ja on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).

Kaavaratkaisun arvioitiin aiheuttavan lepakoille merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen. Vaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi, koska elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Vaikutusalueelta ei havaittu lepakoille tärkeitä alueita.

10.8.4 Vaikutukset saukkoon

Saukon kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä melun ja ihmisistä johtuvan häiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

Kaavaratkaisun vaikutusalueelta on yksi saukkohavainto. Vaikutusalueella on lajille potentiaalinen elinympäristö, Saarikonluoman uoma, joka laskee Isojokeen. Suunnittelualueella kulkeva Saarikonluoman uoma ei ole luonnontilainen ja sitä ympäröi metsätalouskäytössä oleva ojitettu suo. Karttatarkastelun perusteella arvioidaan, että uoma jäätyy talvisin. Lähtötietojen valossa arvioidaan, että suunnittelualueella sijaitseva Saarikonluoman varrella ei todennäköisesti sijaitse saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Rakennusaikana kaavaratkaisun huoltotie ylittää Saarikonluoman uoman kahdessa kohtaa ja voimala 1 sijaitsee noin 20 m etäisyydellä uomasta. Uomaan ja sitä ympäröivään puustoon/kasvillisuuteen kohdistuu suora vaikutus huoltotien ja voimalan 1 rakennustoimista: uoma muuttuu ja

puusto/kasvillisuus poistetaan. Vaikutus kohdistuu pistemäisesti vähäiseen osaan uoman koko pituutta ja sitä ympäröivään puustoon, ja on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v). Toiminnan aikana saukon potentiaaliseen elinympäristöön ei arvioida kohdistuvan muutosta. Kaavaratkaisun ei arvioida muuttavan Saarikonluoman uoman rakenteellista kytkeytyneisyyttä, joten saukon arvioidaan voivan käyttää aluetta kaavaratkaisun toteutuessa.

Kaavaratkaisun **ei** arvioida aiheuttavan saukolle **vaikutusta** nykytilanteeseen verrattuna.

10.8.5 Vaikutukset sirolampikorentoon

Korentojen kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen. Varovaisuusperiaate huomioiden kaavaratkaisun vaikutusalueella on yksi sirolampikorennon lisääntymis- ja levähdyspaikka: Eteläjärvi. Alueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia. Pintavesiarvioinnin mukaan Eteläjärveen voi kohdistua merkittävyydeltään vähäinen kielteinen muutos nykytilaan verrattuna. Muutos aiheutuu pintavesien happamoitumisriksistä (alueella happamia sulfaattimaita) ja kuormitusvaikutuksesta (kiintoaines, ravinteet, humus ja rauta). Kuormitusvaikutukset ovat suurelta osin verrattavissa metsätaloudesta ja metsäautoteiden rakentamisesta syntyviin vaikutuksiin. Pintavesien vaikutusten arvioinnista tarkemmin luvussa 10.6. Turvealueilla, jollaisella Eteläjärvikin sijaitsee, pintavedet ovat luontaisestikin varsin happamia ja eliöstö on siihen sopeutunut (luku 10.6). Näin ollen arvioidaan, että mahdolliset Eteläjärveen kohdistuvat vaikutukset eivät aiheuta muutosta nykytilaan verrattuna Eteläjärven vesikasvillisuudelle ja näin ollen sirolampikorennon lisääntymis- ja levähdyspaikalle.

Kaavaratkaisun **ei** arvioida aiheuttavan **vaikutusta** sirolampikorennolle.

10.8.6 Vaikutukset suurpetoihin

Suurpetojen kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä melun ja ihmisistä johtuvan häiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

10.8.6.1 Vaikutukset susiin

Kaavaratkaisun yhdeksän voimalaa, niiden huoltotiestöä ja sähkönsiirtoasema sijaitsevat Isojoen vuoden 2025 susireviirin pohjoisreunassa. Suunnittelualue ei todennäköisesti sijoitu Isojoen vuoden 2025 reviirin ydinalueelle, koska suunnittelualue sijoittuu reviirin pohjoisreunalle ja osittain reviirin ulkopuolelle. Suden lisääntyminen tapahtuu ydinreviirin alueella, jonka seurauksena kaavaratkaisun ei arvioida merkittävästi heikentävän suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Kaavaratkaisun toteuttaminen vähentää suunnittelualueella luonnonympäristön määrää ja pirstoo metsäalueita. Monipuolisissa ympäristöissä liikkuvalle sudelle vaikutus ei todennäköisesti ole merkittävä. Uuden metsätiestön rakentuminen voi jopa parantaa suden saalistusmenestystä, sillä petojen tiedetään hyödyntävän tiestöä ja muita lineaarirakenteita saalistuksessa. Mahdollinen hirvikannan vahvistuminen lisääntyneiden taimikoiden ja lehtipuuvesakkojen myötä voi myös parantaa suden menestystä alueella. Rakentamistoiminnan aikaansaaman lisääntyneen ihmistoiminnan sekä melun arvioidaan aiheuttavan hetkellisiä karkotusvaikutuksia suteen. Toiminnan aikana voimaloiden jatkuva melu sekä ajoittainen välke voivat häiritä sutta ja vaikuttaa etenkin lisääntymispaikan valintaan.

Ulkomailla tehdyissä tutkimuksissa suden on havaittu välttelevän jossain määrin tuulivoimaloiden läheisyyttä ja voimaloiden rakentamisen susien pesimäpaikkojen läheisyyteen heikentävän niiden lisääntymismenestystä (da Costa ym. 2018). Suomen olosuhteista ei ole kuitenkaan kertynyt tutkimustietoa suden suhtautumisesta tuulivoimaloihin. Suomen oloissa toiminta-aikainen tuulivoimaloiden välttely voi mahdollisesti olla Portugalia vähäisempää, sillä Suomessa susireviirit ja rakennettavat tuulivoimahankkeet sijoittuvat avointen vuorenrinteiden sijaan peitteisille metsäalueille. Tuulivoimaa on Suomessa rakennettu ja rakennetaan parhaillaan useille susireviireille. Vuosittain julkaistavan suden kanta-arvion reviirikarttojen perusteella Suomessa sijaitsevat susireviirit eivät ole siirtyneet pois olemassa olevilta tuulivoima-alueilta. Esimerkiksi Pyhäjoen reviirin alueella sijaitsee runsaasti tuulivoimaloita, ja reviirin siirryttyä pois uusien voimaloiden rakentamisalueelta, alueelle on rakentamisen jälkeen siirtynyt Ylivieskan reviiri. Toisaalta reviirejä on poistunut myös alueilta, joilla on ollut tuulivoimaloita aiemmin tai ei ole ollut yhtään tuulivoimaloita ja reviirejä on muodostunut/siirtynyt olemassa olevien tuulivoimaloiden alueelle. Koska susireviirien rajat muuttuvat jatkuvasti jonkin verran, reviirien siirtyminen pois tuulivoimarakennetuilta alueilta tai niiden siirtyminen tuulivoimarakennetuille alueille voi yhtä lailla olla myös tuulivoimasta riippumatonta. Susireviirejä on myös muodostunut paljon Lounais- ja Etelä-Suomeen, jossa on runsaasti asutusta, ihmisiä ja liikennettä. Tällaisilla alueilla laajoja, rauhallisia, asuttamattomia metsämaastoja on sangen vähän, mikä ei ole kuitenkaan ollut esteenä suden levittäytymiseen ja lisääntymiseen. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen ei yleisesti ottaen ole myöskään vähentänyt suden saaliseläinten (esim. hirvi, jäniseläimet) ja niille sopivien elinympäristöjen määriä hankealueilla eivätkä toiminnassa olevat tuulivoimalat nykytiedon mukaan ole estäneet alueen käyttöä susien liikkumiseen ja saalistamiseen. Siten on mahdollista, etteivät sudet välttelisi tuulivoimaloita Suomen kaltaisissa metsäisissä olosuhteissa välttämättä kovin voimakkaasti.

Kaavaratkaisun ei arvioida vaikuttavan merkittävästi Isojoen vuoden 2025 susireviirien elinvoimaisuuteen, koska suunnittelualue ei todennäköisesti sijoitu susireviirin ydinalueelle. Rakentamista vaativat alueet sijaistevat reviirin pohjoisreunalla ja ne kohdistuvat vähäiseen osaan koko reviirin pinta-alasta. Kaavaratkaisun ei arvioida vaikuttavan suden suotuisan suojelun tasoon, koska hankkeen ei tunnistettu aiheuttavan suoria vaikutuksia sudelle ja hanke ei todennäköisesti aiheita merkittävää heikennystä reviirin ydinalueille.

Kaavaratkaisun arvioitiin aiheuttavan sudelle merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen, koska vaikutus kohdistuu vain pieneen osaan lajin esiintymisalueesta (Isojoen reviiristä 2025), ja elinympäristön yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Kaavaratkaisun toteutuminen ei merkittävästi heikennä suden ydinalueita, koska ydinalueet eivät todennäköisesti sijoitu suunnittelualueelle. Vaikutus on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).

10.8.6.2 Vaikutukset ahmaan

Suunnittelualueelta tehtyjen ahmahavaintojen perusteella ahma liikkuu suunnittelualueella satunnaisesti. Rakentamisen aikana suunnittelualueen nykytilassa rakenteellisesti kohtalaisesti kytkeytynyt metsä pirstoutuu. Rakentamisen aikainen melu ja ihmisistä johtuva häiriö lisääntyvät alueella. Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan alueella mahdollisesti liikkuvan ahman elinalueesta, koska ahmoilla on hyvin laaja elinalue (naaras 50–350 km² ja uros 600–1000 km²).

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa kaavaratkaisun mukaisen hankevaihtoehdon arvioitiin aiheuttavan ahmalle merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen, koska vaikutus kohdistuu vain pieneen osaan lajin esiintymisalueesta, ja elinympäristön yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Vaikutus on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).

10.8.6.3 Vaikutukset karhuun

Suunnittelualueelta tehtyjen karhuhavaintojen perusteella karhu liikkuu alueella satunnaisesti. Suunnittelualueelle ei todennäköisesti sijoitu karhun lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (karhun pesiä), koska lajista on vain vähän havaintoja alueelta. Rakentamisen aikana suunnittelualueen nykytilassa rakenteellisesti kohtalaisesti kytkeytynyt metsä pirstoutuu. Rakentamisen aikainen melu ja ihmisistä johtuva häiriö lisääntyvät alueella. Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan alueella mahdollisesti liikkuvan karhun elinalueesta, koska karhun elinpiiri on hyvin laaja (200 km²:stä yli 1000 km²:iin).

Kaavaratkaisun arvioitiin aiheuttavan karhulle merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen, koska vaikutus kohdistuu vain pieneen osaan lajin esiintymisalueesta, ja elinympäristön yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Vaikutus on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).

10.8.6.4 Vaikutukset ilvekseen

Suunnittelualueelta tehtyjen ilveshavaintojen perusteella ilves liikkuu alueella satunnaisesti. Suunnittelualueelle ei todennäköisesti sijoitu ilveksen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (pesiä), koska lajista on vain vähän havaintoja alueelta. Lisäksi vuoden 2024 ilveskanta-arvion mukaan hankeen vaikutusalueella ei ollut ilvespentueita vuonna 2023 (Herrero ym. 2024). Sitä uudemmissa kanta-arvioissa ei enää esitetä ilvespentueiden arvioituja sijainteja. Rakentamisen aikana suunnittelualueen nykytilassa rakenteellisesti kohtalaisesti kytkeytynyt metsä pirstoutuu. Rakentamisen aikainen melu ja ihmisistä johtuva häiriö lisääntyvät alueella. Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan alueella mahdollisesti liikkuvan ilveksen elinalueesta, koska ilveksen elinpiiri on hyvin laaja (100–1000 km2).

Kaavaratkaisun arvioitiin aiheuttavan ilvekselle merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen, koska vaikutus kohdistuu vain pieneen osaan lajin esiintymisalueesta, ja elinympäristön yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Vaikutus on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).

10.8.7 Vaikutukset metsäpeuraan

Tuulivoimatoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin ei ole saatavilla tutkimustietoa. Saatavilla oleva tutkimustieto käsittelee tuulivoimatoiminnan vaikutuksia peurasuvun lajien, ja niihin lukeutuvan metsäpeuran lähisukulaisen eli poron, käyttäytymiseen sekä elinympäristöihin. Porolla tehdyissä tutkimuksissa on saatu viitteitä tuulivoimatoiminnan vähäisistä (Colman ym. 2012, 2013; Flydal ym. 2004; Tsegaye ym. 2017) aina voimakkaasti kielteisiin vaikutuksiin (Skarin ja Alam 2017; Skarin ym. 2015, 2016). Tutkimustulosten vaihtelevuuden on esitetty olevan riippuvaisia tutkittujen porojen kesyyntymisasteesta, mahdollisuudesta väistää häiriötä sekä tutkimusalueella esiintyvän ihmistoiminnan yleisyydestä. Kyseiset tutkimustulokset eivät ole suoraan rinnastettavissa metsäpeuraan, mutta antavat viitteitä lajiin mahdollisesti kohdistuvista vaikutuksista.

Toistaiseksi tutkimusnäyttö viittaa tuulivoiman rakentamisvaiheen olevan toimintavaihetta haitallisempi (Colman ym. 2012, 2013; Tsegaye ym. 2017), vaikkakin vastakkaisiakin tulkintoja on tehty (Skarin ja Alam 2017; Skarin ym. 2018). Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen vaikutukset ovat vähäisiä ja liittyvät pääasiassa rakenteiden purkamisen paikallisiin häiriövaikutuksiin sekä tuulivoima-alueella toiminnan päättymisen jälkeen toteutettavaan muuhun maankäyttöön.

Tuulivoimatoiminnan haitallisuuden on arvioitu johtuvan ensisijaisesti sen melusta, joka heikentää lajien välistä viestintää sekä vaikeuttaa petojen havaitsemista, sekä lapojen pyörimisliikkeen aikaansaamasta visuaalisesta häiriöstä (Skarin ym. 2018). Myös lisääntyneen ihmistoiminnan ja ihmistoimintaan perustuvien rakenteiden, kuten teiden ja sähkölinjojen on havaittu vaikuttavan porojen käyttäytymiseen ja elinympäristöjen käyttöön (Puoskari 2017; Vistnes & Nelleman 2007). Metsäpeuran on havaittu olevan etenkin vasonnan ja kesäisen vasanhoitojakson ajan erityisen arka häiriöille (Skarin ym. 2016, 2018; Tolvanen ym. 2023).

Ensisijaisesti tuulivoimatoiminnan vaikutukset kohdistuvat alueille, joilla tehdään rakentamistoimia. Metsäpeura suosii elinympäristöinään rauhallisia metsä- ja suoalueita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Metsäpeuran elinpiirit ovat laajoja pitäen sisällään erilliset kesä- ja talvehtimisalueet sekä vakiintuneet vaellusreitit näiden välillä. Rakentamistoimenpiteet muuttavat metsäisiä alueita tuulivoimatoiminnan elinkaaren ajaksi rakennetuksi ympäristöksi, mikä vähentää metsäpeuralle soveltuvan elinympäristön määrää sekä pirstoo sitä pienempiin osiin. Toiminnan loputtua tuulivoimalapaikat maisemoidaan ja luonnonympäristön palautuminen on jossain määrin mahdollista.

Häiriövaikutukset voivat kuitenkin vaikuttaa metsäpeuraan myös varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alueella. Häiriövaikutukset voivat vaikuttaa metsäpeuran elinympäristöjen käyttöön sekä käyttäytymiseen. Häiriön lisääntymisen seurauksena metsäpeura saattaa vältellä tuulivoima-aluetta tai vähentää sen käyttöä. Karttaessaan voimaloita metsäpeura saattaa menettää käytössä olevia laidunnusalueitaan tai muita elinpiirinsä osia. Tuulivoimatoiminnan häiriövaikutuksien on arvioitu ulottuvan alle yhdestä aina viiteentoista kilometriin saakka (mm. Anttonen ym. 2011; Helle ym. 2012; Skarin ja Åman 2014, Skarin ja Alam 2017). Nykyään keskimääräisenä etäisyytenä jonkinasteisen välttämisvaikutuksen ilmenemiselle pidetään yleisesti viittä kilometriä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, Paasivaara 2022, Skarin ym. 2018). Häiriövaikutuksien laajuus on todennäköisesti riippuvainen esimerkiksi maiseman rakenteesta, ja vaihteleva topografia sekä tiheän metsän tuoma näkö- ja melusuoja voivat vähentää häiriövaikutuksien voimakkuutta (Skarin ym. 2018).

Suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä (5 km) ei ole tehty havaintoja metsäpeurasta, joten arvioidaan, että laji ei käytä suunnittelualuetta tai sen lähiympäristöä elinympäristönään.

Suunnittelualueelle sijoittuu vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartan mukainen lajille erittäin hyvin sopiva alue (Lehmikeitaan suoalue) ja suunnittelualueen välittömään läheisyyteen sijoittuu lajille erittäin hyvin sopiva alue (Hanhikeitaan Natura-alue). Kaavaratkaisussa kumpaankaan alueeseen ei kohdistu suoria vaikutuksia. Nykytilassa Lehmikeitaan suoalue ja Hanhikeitaan Natura-alue sijaitsevat alle 5 km etäisyydellä toiminnassa olevista tuulivoimaloista (Lakiakangas 3). Metsäpeuralle aiheutuva tuulivoimatoiminnan häiriövaikutuksien on arvioitu ulottuvan alle yhdestä aina viiteentoista kilometriin saakka (mm. Anttonen ym. 2011; Helle ym. 2012; Skarin ja Åhman 2014, Skarin ja Alam 2017). Näin ollen jo nykytilassa kyseisille kohteille aiheutuu toiminnassa olevista tuulivoimaloista häiriövaikutusta. Kaavaratkaisussa ei arvioida aiheuttavan kyseisille alueille merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.

Kaavaratkaisu sijaitsee yli 5 km etäisyydellä LUKE:n (2023b) mukaisista lajille soveltuvista kesä- ja talvielinympäristöistä ja yli 100 km etäisyydellä LUKE:n (2023b) mukaisesta lajin vaellusreitistä. Arvioidaan, että kaavaratkaisun ei aiheuta kyseisille alueille muutosta nykytilaan verrattuna.

Lauhanvuoren kansallispuisto, jonne on palautusistutettu metsäpeuraa, sijaitsee noin 16 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Nykytilassa kaavaratkaisun läheisyydessä on toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, jotka aiheuttavat Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen suunnittelualueella ja sen lähialueella sijaitseviin metsäpeuralle soveltuviin elinympäristöihin häiriövaikutusta. Kaavaratkaisun aiheuttama toiminnanaikainen häiriövaikutus lisää vain vähäisessä määrin häiriövaikutusalueen laajuutta. Vaikutuksen ei arvioida olevan merkittävä. Metsäpeuran kannankehityksen näkökulmasta lajin tärkein levittäytymissuunta on Lauhanvuoren alueelta pohjoiseen ja koilliseen kohti Suomenselän laajempaa osapopulaatiota. Lehmikeitaan hanke tai nykytilatarkastelussa huomiotavat muut hankkeet eivät sijaitse kyseisellä suunnalla. Näin ollen arvioidaan, että kaavaratkaisu ei heikennä merkittävästi metsäpeuran leviämistä Lauhanvuoden kansallispuiston lähialueille.

Kaavaratkaisun arvioitiin aiheuttavan metsäpeuralle merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen, koska vaikutus kohdistuu pieneen osaan lajille soveltuvaa elinympäristöä (jolta ei ole tehty lajihavaintoja), ja elinympäristön yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Vaikutus on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).

10.8.8 Vaikutukset muihin hirvieläimiin

Muiden hirvieläinten osalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä meluhäiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

Kaavan vaikutusalueelta havaitut muut hirvieläimet (hirvi, metsäkauris, valkohäntäkauris) voivat käyttää suunnittelualueen metsä- ja suoympäristöjä elinympäristönään. Rakennusaikana tapahtuva puuston poisto pirstoo nykytilassa rakenteellisesti kohtalaisen hyvin kytkeytynyttä metsäistä aluetta. Tämä aiheuttaa hirvieläimille elinympäristön pirstoutumista. Rakennusaikainen alueella liikkuminen voi aiheuttaa lajeille häiriövaikutusta rakennuspaikkojen lähiympäristöön.

Kaavaratkaisun arvioitiin aiheuttavan muille hirvieläimille merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen, koska vaikutus kohdistuu vain pieneen osaan lajien esiintymisalueesta, ja elinympäristön yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Vaikutus on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).

10.9 Vaikutukset linnustoon

10.9.1 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvästä lintulajistosta, linnuston tiheydestä sekä voimaloiden määrästä, koosta, mallista ja sijoittelusta. Tuulivoimaloiden lisäksi linnustovaikutuksia syntyy rakennettavan sähkönsiirron vaikutuksesta. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa (Koistinen 2004) kolmeen eri tyyppiin: 1) Häiriö- ja estevaikutuksiin, 2) rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä 3) voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen.

10.9.1.1 Häiriö- ja estevaikutukset

Häiriövaikutusta muodostuu tuulivoimapuiston rakennus- ja toimintavaiheessa. Suunnittelualueella toteutettavat rakennustyöt aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua (mm. Pearce-Higgins ym. 2012). Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Tuulivoimaloiden käytön aikana ihmisten liikkuminen alueella on vähäistä, ja häiriötä linnustolle aiheuttavat voimaloiden liike, melu sekä välke (Gove ym. 2013, Langston ja Pullan 2006, Pearce-Higgins ym. 2009). Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimala-alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Näiden lintujen pesimäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää. Tämä vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus ja häiriöön tottuminen vaihtelevat lajikohtaisesti. Ihmistä karttavat arat lajit (mm. useimmat petolinnut ja metso) ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin esimerkiksi monet kulttuuriympäristöjen lajit. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen ja Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Tämän vuoksi on oletettava, että melun vaikutus on korkeampi sellaisilla lintulajeilla, joille laulu tai muu ääntely on tärkeää elinkierron kannalta. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Voimaloiden melu vaikuttaa pesimäympäristöjen häiriöiden lisäksi myös lintujen muihin elinympäristöihin. Esimerkiksi pöllöt saalistavat pääosin pelkän kuuloaistin avulla. Tämän vuoksi pöllöjä voidaan yleisesti pitää melulle häiriöherkkänä lajina. Voimaloiden visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta esimerkiksi ihmisiä välttelevillä petolinnuilla pakoetäisyys voi olla huomattavasti korkeampikin (Ruddock ja Whitfield 2007, Tolvanen ym. 2023).

Tuulivoimaloiden estevaikutus syntyy lintujen väistöliikkeestä tuulivoimaloiden vuoksi. Estevaikutus voi johtaa siihen, että väistöliikkeiden ja voimala-alueiden välttämisen seurauksena lajien muuttoreitit, vakituiset ruokailulentoreitit ja/tai ruokailualueet saattavat muuttua ja heikentyä. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulipuistoalueilla tehdyissä seurantatutkimuksissa kuitenkin todettiin, että nykyaikaiset voimalat sijoittuvat niin etäälle toisistaan, että ne eivät aina estä lintujen liikehdintää tai läpimuuttoa tuulivoimapuistojen alueilla (Suorsa 2019). Voimaloiden välissä, roottorien pyörähdyskorkeudella lentäminen kuitenkin lisää lapoihin törmäämisen riskiä.

10.9.1.2 Elinympäristömuutokset

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa erityisesti pesimälintujen elinympäristöjen muutosta elinympäristöjen osin hävitessä ja pirstoutuessa pienempiin osiin. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttavat eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Metsäalueilla tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat elinympäristömuutokset kohdistuvat lähinnä paikalliseen pesimälajistoon, mikäli rakennettavalla alueella ei sijaitse merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita (mm. MAALI-, IBA-, FINIBA-alueet).

10.9.1.3 Törmäyskuolleisuus

Lintujen törmäyskuolleisuus aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä sellaiset lajit, joilla on pienet siivet suhteessa ruumiinkokoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloihin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009, Balotari-Chiebao ym. 2021). Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostrategiasta. Samalla törmäyskuolemien määrällä on myös arvioitu olevan enemmän vaikutusta hitaasti lisääntyvään pitkäikäiseen lajiin kuin nopeasti lisääntyvään lyhytikäiseen lajiin ja olevan enemmän vaikutusta pieneen kuin suureen populaatioon. Törmäysriskiä muodostuu myös erityisesti lentämistä harjoitteleville poikasille. Pyörivien lapojen lisäksi joidenkin lajien, etenkin metsäkanalintujen on havaittu olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin (mm. Suorsa 2019). Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on yleisesti arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Törmäysriskiin vaikuttavat tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja niiden ominaisuudet (mm. roottorikoko). Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä (Everaert ja Kuijken 2007). Törmäysriskiin vaikuttavat lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan. Muutonaikaiset voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa linnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä.

Törmäysriskin vaikutusalue vaihtelee vuodenajan mukaan. Pesimäaikana törmäykset vaikuttavat lähinnä tuulivoimapuiston alueella ja läheisyydessä pesiviin lajeihin ja tuulivoimapuiston alueella ruokaileviin lajeihin. Valtaosalla linnustosta pääasiallinen vaikutusalue yltää korkeintaan kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Osalla lokkilinnuista, kuikkalinnuilla ja esimerkiksi suurilla päiväpetolinnuilla vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli tuulivoimapuisto sijaitsee lajin ruokailualueella tai ruoanhakureitin varrella. Muutonaikainen vaikutusalue riippuu pitkälti läpimuuttavasta lajistosta. Suomen läpi muuttavasta linnustosta huomattava osa (etenkin vesilinnut, hanhet) pesii Venäjän puolella ja vähäisemmin myös Ruotsissa ja Norjassa. Useimmilla lajeilla vaikutusta voidaan tarkastella Suomen populaation tasolla, mutta etenkin uhanalaisilla tai muutoin pienillä ja pohjoisilla populaatioilla vaikutusalue ulottuu myös rajojemme ulkopuolelle.

10.9.1.4 Pesimälinnusto

Rakentamisvaiheen pesimälinnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat rakennustoiminnan aikainen häirintä sekä muutokset elinympäristöissä. Rakentamisen aikainen suora häirintä ja meluvaikutus lintujen lisääntymiskauden aikana voivat vaikuttaa alueella pesivään linnustoon haitallisesti. Rakentamisen takia pesimälinnuston elinympäristöjä tuhoutuu ja pirstoutuu. Rakentaminen aiheuttaa lisäksi hetkellistä karkottavaa vaikutusta.

Toiminnan aikaisiin vaikutuksiin kuuluvat estevaikutuksen ja törmäysriskin lisäksi häiriövaikutus. Vaikutukset kohdistuvat paitsi suunnittelualueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin. Häiriövaikutuksiin sisältyy lisääntynyt ihmistoiminta, melu ja tuulivoimaloiden visuaalinen (karkottava) vaikutus.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöiden aiheuttamasta häiriövaikutuksesta.

Vaikutusten tarkastelua keskeisistä lajeista/lajiryhmistä:

Päiväpetolinnut

Luonnonvarakeskuksen tieteellisen koontiartikkelin (Tolvanen ym. 2023) perusteella petolinnuilla on havaittu siirtymää tuulivoimaloiden läheisyydessä noin 100 metristä neljään kilometriin lajista riippuen, mediaanin ollessa 500 metriä. Siirtyminen ilmeni runsauden ja lentokäyttäytymisen muutoksin lisäten siten mahdollisesti energian tarvetta. Välttelyn on toisinaan havaittu johtavan tärkeän elinympäristön menettämiseen. Saksassa törmäysten on todettu aiheuttaneen populaatiotasolla vaikutuksia isohaarahaukalla ja hiirihaukalla ja myös poikastuoton on paikoin havaittu vähentyneen tuulivoimaloiden läheisyydessä (mm. TEM 2017 ja viitteet siinä). Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisen osalta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Kanalinnut

Kanalinnut, etenkin teeri ja metso, on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin että voimajohtoihin (mm. TEM 2017). Kirjallisuuskatsauksessa (TEM 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin. Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina teeriä 2 kpl ja metsoja 14 kpl (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Tosin törmäysuhriksi joutunut matalalla lentävä kookas metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Ruotsissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettimien avulla. Tutkimuksen mukaan voimaloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korkeampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimaloiden on tutkittu vaikuttavan metsojen ja muiden kanalintujen elinympäristön valintaan myös soidinajan ulkopuolella. Esimerkiksi metsojen on havaittu välttävän tai vähentävän tuulivoimala-alueiden käyttöä kesäaikaisena elinympäristönään (mm. poikasten kasvatus) jopa 600–1000 m säteellä voimaloista (Coppes ym. 2020 ja Taubmann ym. 2021). Saksassa, Ruotsissa ja Itävallassa tehdyssä tutkimuksessa ei havaittu, että metsot olisivat tottuneet tuulivoimaloihin kahdeksan vuoden tutkimusperiodin aikana (Coppes ym. 2020).

Soitimeen kohdistuvien häiriöiden lisäksi soitimien läheiset voimalat aiheuttavat kohonneen törmäysriskin soitimien ja päiväreviirien välillä liikkuville yksilöille. Metsolla ja teerellä on kohonnut törmäysriski myös soidinpaikkojen ulkopuolella liikkuessa, kuten myös pyyllä voimaloiden sijoittuessa esimerkiksi ruokailualueiden läheisyyteen. Häiriö- ja törmäysvaikutusten lisäksi tuulivoimarakentaminen heikentää metson ja teeren soidinajan ulkopuolista elinympäristöä pirstomalla metsäisiä alueita sekä lisäämällä häiriövaikutuksia. Etenkin metso on herkkä elinympäristön muutoksille

ja ihmisperäisille häiriövaikutuksille. Metsoilla päiväreviirit muodostuvat soidinpaikan lähiympäristöön. Soidinpaikan ulkopuolisten elinympäristöjen häviämin heikentää siten myös kyseisen soidinpaikan laatua yksilöiden elinmahdollisuuksien heiketessä. Pyyllä taas elinpiiri on tyypillisesti pieni ja alueelle jäävissä metsissä pyyreviirit voivat säilyä, mikäli rakentaminen ei suoraan kohdistu sen elinpiiriin. Tuulivoimarakentaminen kuitenkin lisää metsien pirstaloitumista ja siten pienentää myös pyiden elinpiiriä.

Vaikutukset pöllöihin

Tuulivoimaloiden vaikutukset metsäalueiden pöllöihin tunnetaan huonosti. Keskeinen vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach ja Dürr 2022). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Törmäysriski tuulivoimaloihin on todennäköisesti vähäinen, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla. Tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi pöllölajeiksi on arvioitu erityisesti huuhkaja, viirupöllö ja varpuspöllö (Balotari-Chiebao ym. 2021). Tosin Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa (Shonfield ja Bayne 2017) ei havaittu viitteitä, että teollisuudesta aiheutuva melu tai tiemelu aiheuttaisivat välttelykäyttäytymistä amerikanhuuhkajalla (Bubo virginianus), amerikanviirupöllöllä (Strix varia) tai helmipöllöllä (Aegolius funereus). Amerikanviirupöllön kuitenkin havaittiin olevan häiriöherkempi lisääntyvälle ihmistoiminnalle kuin amerikanhuuhkaja tai helmipöllö, sekä vaateliaampi elinympäristöstään (sekametsä, metsänpeittävyys). Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteessa oli esitetty kaksi tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista pöllöihin, joissa Espanjassa lehtopöllöön (López-Peinado ym. 2020) ja Norjassa huuhkajaan (Husby ja Pearson 2022) todettiin ulottuvan vaikutuksia jopa viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Huuhkajat hylkäsivät reviirinsä kaksi kertaa todennäköisemmin, jos se sijoittui lähemmäksi kuin viisi kilometriä tuulivoimalasta, ja lehtopöllöjä esiintyi neljä kertaa todennäköisemmin neliökilometrillä, jos sillä ei ollut tuulivoimaloita.

Vaikutukset vesistöjen ja kosteikkojen lintuihin

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella kahlaajat ja vesilinnut välttelivät osittain tuulivoimaloita, välttelyn mediaanietäisyyden ollessa 100–500 metriä. Vesilinnuilla tämä koski lähinnä ruokailualueiden valintaa. Avoimilla alueilla (mm. avosuot) pesivät ja lepäilevät lintulajit ovat tutkimusten mukaan metsäympäristössä pesiviä lajeja herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle visuaaliselle häiriölle. Ruotsissa on suositeltu 500 metrin suojavyöhykettä kosteikkojen lintupaikoille (Rydell ym. 2017).

Varpuslinnut

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) tehdyissä 32 tutkimuksesta. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen väheneminen johti metsävarpuslinnuille turvallisten paikkojen vähenemiseen. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen. Metsiin perustettavien tuulivoimapuistojen on arvioitu lisäävä haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle, joka kärsii jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021).

10.9.1.5 Muuttolinnusto

Muuttomatkalla oleville linnuille rakentamis- ja purkuvaiheesta voi aiheutua häiriötä lähinnä levähtämään pysähtyneille linnuille, kun ihmistoiminta alueella on vilkasta. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat voimaloiden aiheuttama estevaikutus ja törmäysriski sekä huoltotöistä mahdollisesti aiheutuvat häiriövaikutukset levähtäviin lintuihin.

Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoima-alueita. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoima-alueen. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvia tuulivoimaloita.

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinnuksissa käytettävillä väistökertoimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista yksi tai kaksi yksilöä sadasta ei väistä sitä. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan 95 % ja hanhien 99,98 % välillä (Scottish Natural Heritage 2018). Lisäksi on huomattava, että suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin 10 % johtaa osumaan. Koska osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- ja osa yläpuolelta, eikä roottoriala kata koko tuulivoimapuiston poikki-leikkauspinta-alaa, alle tuhannesosa tuulivoimapuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa linnun törmäämiseen. Uusimmissa suunniteltavissa tuulivoimaloissa roottorikoot ovat entisestään suurentuneet ja niiden kierrosnopeus on alhaisempi. Tämä lisää läpilentävän linnun mahdollisuutta välttää osuma lavan kanssa.

10.9.2 Kaavaratkaisun vaikutukset linnustoon

Lehmikeitaan hankkeen elinympäristömuutokset syntyvät tuulivoima-alueen teiden ja itse voimaloiden sekä lastaus- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena. Rakentaminen aiheuttaa pesimälajien elinympäristöjen häviämistä sekä pirstoutumista. Kaavaratkaisussa voimaloiden kenttäalueet (1,5 ha/voimala) edellyttävät noin 20 ha raivaamisen sekä sähköasema (1 ha). Lisäksi uutta tiestöä rakennetaan noin yhdeksän kilometriä ja vanhaa tiestöä parannetaan noin kolme kilometriä. Tiestön osalta ympäristöstä joudutaan poistamaan puustoa huomioiden maakaapelointitarve. Muokattavan maapinta-alan osuudelta lintujen lisääntymisympäristöt menetetään käytännössä kokonaan. Osa muokatusta maa-alueesta kuitenkin pensoittuu, jota jotkin avomaasta hyötyvät lajit voivat käyttää elinympäristönään. Suuri osa voimalapaikoista ja muista rakenteista sijoittuu voimakkaasti ojitetuille metsätalousvaltaisille alueille, joissa pesimälinnuston lajirikkaus ja yksilömäärä on varsin alhainen.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttäville lajeille, kuten Lehmikeitaan suunnittelualueella havaituille metsoille ja hömötiaisille. Lehmikeitaan suunnittelualue ja sen ympäristö ovat kuitenkin jo valmiiksi ihmistoiminnan pirstomaa (mm. taimikot/vanhat hakkuut, ojitus). Tuulivoima-alueen muodostamat aukot metsäpeitteessä tulisivat olemaan pienialaisia, joten voidaan arvioida, että metsään tiukasti sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuudet alueelta toiselle eivät olennaisella tavalla heikkenisi nykytilaan verrattuna, ellei rakentaminen kohdistu suoraan viimeiseen lajin soveltuvaan elinympäristöön alueella.

Häirintävaikutusten (mm. voimaloiden aiheuttama melu/välke ja lisääntyvä ihmistoiminta) takia osa linnuista saattaa karttaa aiemmin pesimä- ja/tai ruokailuympäristönä käytössä ollutta aluetta, jolloin pesimäpaikat, ruokailulentoreitit ja ruokailualueet voivat muuttua tai heikentyä (esim. TEM 2017). Hankkeen rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmiksi lajeiksi voidaan arvioida Lehmikeitaan hankkeen vaikutusalueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttavat metso, teeri, mehiläishaukka, hiirihaukka ja sensitiivinen petolintulaji.

Suurin osa suunnittelualueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa tai puiden oksilta, jolloin riski törmätä pyöriviin lapoihin on pieni. suunnittelualueella tai hankkeen vaikutusalueella pesivistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voi pitää päiväpetolintuja (mm. hiirihaukka, mehiläishaukka ja sensitiivinen petolintulaji) ja voimaloiden runkoihin törmäysalttiimpia lajeina metsäkanalinnuista metsoa sekä teertä.

10.9.2.1 Päiväpetolinnut

Lehmikeitaan suunnittelualueella tuulivoiman vaikutuksille alttiina pidetyistä petolintulajeista (Balotari-Chiebao ym. 2021) hankkeen vaikutusalueella pesivät hiirihaukka, mehiläishaukka ja sensitiivinen petolintulaji voivat liikkua suunnittelualueella. Tuulivoiman ei ole havaittu vaikuttavan hiirihaukkojen pesintäpaikan valintaan merkittävästi, mikäli siihen ei kohdistu suoria vaikutuksia, mutta roottorin nopeuden kasvaessa lentojen määrä voimalan läheisyydessä on havaittu vähenevän (Tolvanen ym. 2023). Mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisesta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, muun muassa metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (Lehikoinen ym. 2013 ja Balotari-Chiebao ym. 2021). Mehiläishaukan, hiirihaukan tai sensitiivisen petolintulajin pesäalueelle ei kuitenkaan kohdistu hankkeesta rakentamista. Sensitiivinen petolintulajiin kohdistuvat vaikutukset on esitetty tarkemmin vain viranomaisille tarkoitetussa liitteessä (liite 7b).

Myös suunnittelualueen ulkopuolella pesiviin petolintuihin voi muodostua vaikutuksia, mikäli näiden tärkeät saalistusalueet sijoittuvat suunnittelualueelle. Voimaloiden sijoittuessa pesäpaikan ja tärkeän saalistusalueen väliselle alueelle voi niistä muodostua paikallisiin petolintuihin kohonnut törmäysriski, estevaikutuksen ja elinympäristön heikennystä. Hankkeelle tehtyjen linnustoselvitysten perusteella suunnittelualue ei itsessään havaittu houkuttelevan petolintuja ravinnon hakuun. Lehmikeitaan suoalueella ei havaittu petolintuselvityksessä petolintuja. Hankkeen vaikutusalueella pesivät mehiläishaukan ja hiirihaukan petolintuselvityksessä havaitut lennot suuntautuivat poispäin suunnittelualueesta. Lehmikeitaan kaakkoispuolella sijaitsevan Hanhikeitaan suoalue kuitenkin todettiin houkuttelevan paikallisia sekä muuttavia petolintuja.

Suunnittelualueen reunalla tai sen välittömässä läheisyydessä pesivien hiirihaukan ja mehiläishaukan osalta lähin voimalapaikka sijoittuu noin 600 m päähän metsäkuvioista, jonne kyseisen parin pesän arvioidaan todennäköisimmin sijoittuvan. Kumpaakaan metsäkuvioon ei kohdistu hankkeesta suoraan rakentamista, joka suoraan hävittäisi pesäpaikan. Kummankin lajin pesämetsät sijoittuvan suunnittelualueen reunalle ja yksilöiden lennot havaittiin selvityspäivinä suuntautuvan suunnittelualueen ulkopuolelle. Molempien lajien osalta yli 600 m suojavyöhyke rajattuihin pesämetsiin arvioidaan riittävän eikä kaavaratkaisun arvioida heikentävän kummankaan lajin elinvoimaisuutta alueella. Myös havaitun ampuhaukan pesästä lähin voimala sijoittuu yli kilometrin päähän eikä hankkeen arvioida vaikuttavan lajin elinvoimaisuuteen alueella. Suunnittelualueen ei katsota olevan erityisen tärkeä petolinnuille.

Suunnittelualueen kaakkoispuolella sijaitseva Hanhikeitaan suoalue houkuttelee alueelle petolintuja (mm. merikotka), jotka voivat sen vuoksi liikkua satunnaisesti myös suunnittelualueella. Merikotkan pesää ei kuitenkaan ole tiedossa suunnittelualueen vaikutusalueella (15 km säteellä). Kaavaratkaisussa Lehmikeitaan ja Hanhikeitaan suoalueiden välisen metsäkuvion kapeimpaan kohtaan ei sijoitu voimaloita ja lähimpien voimaloiden etäisyys toisistaan on noin 1,2 km. Suoalueiden välillä liikkuville petolinnuille ei siten arvioida muodostuvan merkittävää törmäysriskiä tai estevaikutusta soiden välillä liikkuessa.

Kaavaratkaisun aiheuttama vaikutuksen merkittävyys päiväpetolintuihin (pl. sensitiivinen petolintulaji) arvioidaan yleisellä tasolla **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Suunnittelualueella ei havaittu päiväpetolintujen pesiä voimaloiden lähiympäristössä eikä rajattuihin mehiläishaukan, hiirihaukan tai ampuhaukan pesämetsiin kohdistu hankkeesta rakentamista. Hankkeen vaikutusalueella ei ole tiedossa suurten petolintujen pesiä yhtä paria lukuun ottamatta. Kyseiseen sensitiiviseen petolintulajiin Lehmikeitaan hankkeesta kohdistuvat vaikutukset arvioitiin (Liite 7b) merkittäviksi. Selvityshavaintojen sekä lähtötietojen (Lajitietokeskus 2025) perusteella itse suunnittelualueen ei katsota olevan merkittävää päiväpetolintujen elinympäristöä.

10.9.2.2 Kanalinnut

Lehmikeitaan suunnittelualueella havaitun metson tai teeren ryhmäsoitimien alueille ei ole osoitettu suoraa rakentamista. Havaittuun metson soitimen ympäristöön on kuitenkin osoitettu voimaloita alle tutkimuksissa (Coppes ym. 2020 ja Taubmann ym. 2021) havaitun 800 m häiriöetäisyyden päähän. Lisäksi soitimien ulkopuolelle, mutta niiden läheisyyteen sijoittuvat voimalat aiheuttavat metsäkanalintujen päiväreviirien elinympäristöihin muutoksia sekä kohonneen törmäysriskin, joka taas voi vaikuttaa yksilöiden kautta muutoksia myös soitimen laatuun.

Kaavaratkaisussa metson tai teeren soitimien ympäristöön ei ole osoitettu suoraa rakentamista. Kuitenkin alle 800 metrin päähän metson soidinrajauksesta on osoitettu kaksi voimalaa ja teeren soidinrajauksesta alle 500 metrin päähän neljä voimalaa.

Melumallinnuksen (liite 11) perusteella näihin kyseisiin metson ja toisen teeren soitimien osiin kohdistuu hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia (yli 45 dB(A)). Melumallinnuksen ja tutkimusten (Coppes ym. 2020 ja Taubmann ym. 2021) perusteella hankkeesta syntyy metson, että teeren soitimiin häiriövaikutuksia. Häiriövaikutuksen kesto on pitkäaikainen ja hitaasti palautuva. Häiriövaikutusten lisäksi soitimien läheisyyteen sijoittuvat voimalat aiheuttavat kohonneen törmäysriskin. Toiminnan päätyttyä ja voimaloiden purun jälkeen vaikutukset häviävät hiljalleen. Palautuminen aikaisempaan tilaa puuston osalta vie kuitenkin vuosikymmeniä.

Kanalintujen (metso, teeri ja pyy) kanta vaihtelee huomattavasti luonnostaan ja myös ihmisen vaikutuksesta, kuten metsätaloudesta johtuen. Lehmikeitaan hanke arvioidaan kuitenkin heikentävän metsäkanalintujen kannan tiheyttä vähentämällä lajien elinympäristöä, pirstomalla sitä entisestään, aiheuttamalla kohonneen törmäysriskin sekä aiheuttamalla häiriövaikutuksia varsinkin soitimien ympäristöön. Edellä mainittujen vaikutusten osalta hankkeen vaikutusalueen metsäkanalintujen esiintymien elinkelpoisuus ja soitimien laatu heikkenee jonkin verran. Kaavaratkaisun aiheuttama vaikutusten merkittävyys metson ja teeren soidinpaikkoihin arvioidaan **suureksi kielteiseksi** sekä metsäkanalintuihin (metso, teeri ja pyy) pesimälinnustona tarkasteltuna **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

10.9.2.3 Pöllöt

Vuoden 2025 pöllöselvityksissä Lehmikeitaan suunnittelualueen rajalla havaittiin viirupöllö tai toinen suunnittelualueen ulkopuolella. Pöllöjen pesäpaikkoja ei saatu varmistettua alueen selvityksissä, mutta potentiaaliset pesimämetsäalueet rajattiin. Näille alueille ei ole osoitettu hankkeesta suoraan rakentamista. Tuulivoima-alueen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan yleisellä tasolla pöllöjen elinympäristöjen heikentymistä (häiriövaikutus ja elinympäristöjen pirstoutuminen), vaikka pesät eivät sijoittuisi suoraan voimalapaikalle.

Suunnittelualueen reunalla sekä ulkopuolella havaittuihin viirupöllön pesien metsäkuvioihin ei kohdistu kaavaratkaisussa rakentamista. Lähin voimala sijoittuu suunnittelualueen rajalla havaitun viirupöllön pesän metsäkuvioon noin 300–500 m päähän ja voimaloiden huoltotie noin 100 m päähän. Metsäkuvio rajautuu jo ennestään metsäautotiehen. Suunnittelualueen ulkopuolella sijaitsevaan viirupöllön pesän metsäkuvioon nähden lähimmät voimalat sijoittuvat noin 1,3 km päähän. Selvitysten sekä lähtötietojen (Lajitietokeskus 2025) perusteella suunnittelualueen ympäristöineen ei katsota olevan pöllöjen merkittävää elinympäristöä. Kaavaratkaisun aiheuttama vaikutusten merkittävyys pöllöihin arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

10.9.2.4 Muu pesimälinnusto (mm. varpuslinnut sekä kosteikko- ja vesilinnut)

Lehmikeitaan suunnittelualueelle ei sijoitu Eteläjärveä lukuun ottamatta muita vesistöjä. Suunnittelualueella sijaitsevalla Lehmikeitaalla ei esiinny rimpiä, vaikkakin alue todettiin selvityksissä pesimälinnustolliselta arvoltaan korostuneeksi. Lähimmät voimalat sijoittuvat Lehmikeitaan suon ympäristöön lähimmillään noin 300 metrin päähän. Ruotsissa suositeltu 500 metrin suojavyöhyke kosteikkojen lintupaikoille (Rydell ym. 2017) ei siten toteudu. Suolla pesivät linnut voivat myös liikkua suoalueiden välillä tai laajemmalla alueella, jolloin myös kauempaa sijaitsevista voimalapaikoista voi muodostua suoalueiden pesimälinnustoon häiriövaikutusta, törmäysriskiä ja estevaikutusta.

Lähin voimala sijoittuu suunnittelualueen kaakkoispuolella sijaitsevan Hanhikeitaan suoalueen rajalta noin 0,3 km päähän ja noin 1,1–1,8 km päähän suon keskiosan märimmistä alueista. Hanhikeitaan pesimälinnustoon kohdistuva arviointi on tehty alueen Natura-arvioinnin yhteydessä. Natura-arvioinnin perusteella Lehmikeitaan hankkeesta syntyvät vaikutukset eivät merkittävästi heikennä Natura-alueen suojeluperusteena olevia lajeja. Vuoden 2024 Hanhikeitaalla tehdyssä pesimälinnustoselvityksessä havaittiin kuitenkin myös Natura-alueen suojeluperusteen ulkopuolisia huomionarvoisia lajeja (mm. harmaalokki, kuovi, kiuru ja mustakurkku-uikku). Suojeluperusteena on saman lajiryhmän (mm. vesilintuja, lokkilintuja ja varpuslintuja) lajeja kuin pesimälinnustoselvityksessä havaitut suojeluperusteen ulkopuoliset, jolloin Natura-arvioinnin tuloksia voidaan hyödyntää myös näihin lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Suunnittelualueelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin nuorehkoihin kasvatus- ja taimikkovaiheen metsiin, joilla erityisiä vanhoja, yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien parimäärät ovat jo nykyisinkin hyvin pieniä. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän suuruudeltaan pieniksi niiden kohdistuessa pääasiassa metsäympäristöille tavallisiin ja yleisiin lintulajeihin.

Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alaan olisi varsin pieni, niin voimalat huoltoteineen pirstaloivat osaltaan valmiiksi pirstaloitunutta metsäpeitettä. Hankkeen vaikutuksen kesto on pitkäikäinen ja hitaasti palautuva. Osan voimaloista sijoittuessa

metsäkuvioihin, voi hanke muuttaa lintulajien runsaussuhteita jonkin verran. Myös uhanlaisten lajien elinympäristöä tuhoutuu tai heikkenee osittain. Tuulivoimahankkeen aiheuttama vaikutusten merkittävyys varpuslintuihin arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Lehmikeitaan suon eteläosa havaittiin pesimälinnustolliselta arvoltaan korostuneeksi. Suon eteläisen osan ympäristöön sijoittuu kaavaratkaisussa kaksi voimalaa alle 500 m päähän ja koko Lehmikeitaan suon aluetta katsottuna yhteensä kuusi voimalaa alle 500 m päähän. Voimaloista arvioidaan aiheutuvan varsinkin rakentamisen aikaista häiriövaikutusta Lehmikeitaan pesimälinnustoon, mikäli rakentaminen tehdään lintujen pesimäaikana (huhti–heinäkuu). Kuitenkin voimaloiden sijoittuessa koko Lehmikeitaan suon ympärille, arvioidaan voimaloiden aiheuttavan myös käytönaikaisia häiriö- ja estevaikutuksia.

Suunnittelualueen kaakkoispuolelle sijoittuvan Hanhikeitaan linnustollisesti tärkeimmistä alueista, eli suon kosteimmista kohdista, hankkeen lähimmät voimalat sijoittuvat yli kilometrin päähän. Hanhikeitaan Natura-arvioinnissa suojeluperusteena oleviin lajeihin ei todettu kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Natura-alueen suojeluperusteena on mm. tuulivoimalle herkkä kaakkuri. Lähimmät voimalapaikat sijoittuvat vuonna 2025 löydetystä kaakkurin pesimälammesta yli kahden kilometrin päähän. Kaakkurin potentiaalisin ravinnonhakulento suuntautuu todennäköisimmin Hanhikeitaalta lounaaseen, jolloin Lehmikeitaan hankkeesta aiheutuva häiriövaikutus, törmäysriski ja estevaikutus kaakkuriin arvioidaan jäävän pieneksi. Ravinnonhakusuuntaan kuitenkin liittyy epävarmuutta pesinnän epäonnistuttua seurantavuotena, jolloin lentoja ei seurannassa havaittu.

Myöskään muihinkaan kuin Hanhikeitaan Natura-alueen suojeluperusteena oleviin pesimälajeihin ei kaavaratkaisussa arvioida kohdistuvan merkittäviä elinympäristö-, häiriö- tai törmäysriskivaikutuksia. Lehmikeitaan ja Hanhikeitaan väliseen metsäkuvion kapeimpaan kohtaan ei sijoitu kaavaratkaisussa voimaloita ja alueelle sijoittuvien lähimpien voimaloiden välinen etäisyys on noin 1,2 km. Näin soiden välillä mahdollisesti liikkuville linnuille voimaloista aiheutuva häiriövaikutus, törmäysriski ja estevaikutus arvioidaan jäävän pieneksi. Voimaloiden ja huoltotiestön rakentaminen pirstoaa huomionarvoisen vesi- ja kosteikkolintulajien elinympäristöä vain vähän. Lehmikeitaan hankkeen aiheuttama vaikutusten merkittävyys vesi- ja kosteikkolintuihin arvioidaan yleisesti kohtalaiseksi kielteiseksi.

Kaiken kaikkiaan kaavaratkaisun aiheuttama vaikutusten merkittävyys alueen pesimälinnustoon (pl. metsäkanalintujen soitimet) arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

10.9.2.5 Muuttolinnusto

Lehmikeitaan suunnittelualue sijoittuu kurjen ja (taiga-)metsähanhen sekä useamman muun lajin, kuten merikotkan päämuuttoreittien välittömään läheisyyteen (Lehtiniemi ja Tolvanen 2023). Vuoden 2025 muutonseurannoissa havaittiin suurikokoisimmista lajeista eniten kurkia ja metsähanhia. Suunnittelualueella tai sen ympäristöön (kuten Hanhikeitaalle) ei kuitenkaan havaittu kerääntyvän muuttolintuja, kuten kurkia.

Kurkien päämuutto tapahtuu yleensä poutaisina ja aurinkoisina päivinä myötätuulessa, jolloin muuttokorkeus painottuu korkealle riskikorkeuden yläpuolelle. Pohjois-Ruotsissa on tehty tutkimus (Granér ym. 2011), jossa kurkien havaittiin kiertävän rakennetun tuulivoimapuiston kokonaisuudessaan. Myös tanskalaisessa tutkimuksessa (Drachmann ym. 2021) kurkien havaittiin väistävän voimaloita 99,88 prosenttisesti. Suomessa tehdyissä seurannoissa on havaittu vain yksi kurjen tör-

mäys tuulivoimalaan (Suorsa 2019). Lehmikeitaan suunnittelualueen sijaitseminen kurjen päämuuttoreitillä kuitenkin nostaa törmäysriskiä verrattuna muuttoreitin ulkopuolella sijaitseviin tuulipuistoihin. Päämuuttoreitin kautta on arvioitu muuttavan vuosittain noin 20 000 kurkea. Kurjen päämuuttoreitin leveys on suunnittelualueen kohdalla noin 30–40 km. Lehmikeitaan suunnittelualue kuitenkin sijoittuu kurjen syksyisen päämuuttoreitin keskiosan itäiseen osaan, jolloin muuton voidaan arvioida tapahtuvan pääosin hankkeen länsipuolelta. Lehmikeitaan hankkeen sekä naapurihankkeiden (mm. Lakiankangas ja Surmankeidas) syysmuutonseurannoissa kurkien pääjoukkojen on havaittu lentävän Lehmikeitaan suunnittelualueesta katsottuna kauempaa länsipuolella tai määrät ovat olleet suhteellisen vähäisiä päämuuttoreittiin nähden. Kevään osalta kurkien määrät ovat usein pienemmät kuin syksyllä ja parvet lentävät leveämpänä rintamana. Kurkien on lisäksi havaittu (FCG 2013) muuttavan syksyn tapaan lännessä seuraten todennäköisesti valtatie 8 linjaa.

Hankkeen viereisen Hanhikeitaan Natura-alueen suojeluperusteena on kurki pesivänä ja levähtävä. Kurkia ei kuitenkaan ole havaittu alueen muutonseurannoissa (mm. Lehmikeitaan ja Surmankeitaan hankkeiden selvitykset) kerääntyvän Hanhikeitaalle. Hanhikeitaalla havaittiin syysmuutonseurannassa vähäinen määrä laulujoutsenia. Lähin tärkeäksi luokiteltu lintujen levähdysalue (Lapväärtinjoen laakso, MAALI-alue) sijoittuu Lehmikeitaan luoteispuolelle lähimmillään 9 km päähän. Alueen pellot keräävät Suupohjan MAALI-raportin (Ellermaa 2023) mukaan erityisesti joutsenia ja hanhia muuttoaikoina. Laulujoutsenten ja hanhien muutto tapahtuu usein etelä-pohjoissuunnassa, jolloin levähdysalueilla pysähtyvien lintujen ei arvioida lentävän Lehmikeitaan suunnittelualueen kautta sen sijoittuessa idemmäksi. Lehmikeitaan läheisyydessä ei siten katsota olevan merkittäviä muutonaikaisia levähdysalueita, joihin hanke aiheuttaisi vaikutuksia.

Lehmikeitaan hankkeeseen ei laadittu muuttolintujen törmäysmallinnusta havaintojen vähäisyyden sekä tiedossa olevan mm. kurkien ja metsähanhien pienen törmäysriskin vuoksi. Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen yhteydessä osalle muuttolinnuista on laadittu törmäysmallinnus päämuuttoreiteille sijoittuvista tuulivoimahankkeista (Sitowise 2023). Kurjen päämuuttoreiteille (läntinen ja itäinen) sijoittuvien tuulivoimahankkeiden yhteenlasketuksi vuotuiseksi törmäyskuolleisuudeksi arvioitiin raportin mukaan 25 yksilöä ja metsähanhen osalta 10 yksilöä. Kurjen törmäysmallinnuksessa huomioitiin päämuuttoreitille noin 973–1 498 sijoittuvaa voimalaa ja metsähanhen osalta 1 356–1 841 voimalaa. Näin voidaan todeta, että Lehmikeitaan hankkeen yksin (enimmillään 13 voimalaa) tai yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttama törmäyskuolleisuus kurjen ja metsähanhen osalta jää pieneksi eikä vaikututa lajien populaatiota-soihin.

Lintujen muuttokäyttäytyminen tulisi muuttumaan jonkin verran tuulivoimapuiston estevaikutuksen seurauksena. Lehmikeitaan tuulivoima-alue aiheuttaa korkeintaan noin 4 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muutolle. Tuulivoimapuiston aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu arviolta vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, joka ei pitkää muuttomatkaa tekevillä lajeille ole merkittävä lisäys ja estevaikutus jää vähäiseksi kaavaratkaisussa. Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muutolla levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Suunnittelualueen kautta ei kuitenkaan havaittu säännöllistä yöpymis- tai ruokailulentoja linnustoselvityksissä, eikä suunnittelualueen ympäristössä ole tärkeäksi luokiteltuja ruokailu- tai yöpymisalueita.

Rakentamis- ja purkuaikana ihmistoiminta alueella on tavanomaista vilkkaampaa. Muuttolintuihin tällä voisi olla vaikutusta vain siinä tapauksessa, että rakentamisalueiden lähiympäristössä olisi tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä

ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankkeen muuttolinnuille arvioitu törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on havaintomäärien perusteella vähäinen, eikä sen arvioida aiheuttavan populaatiotasoon kielteisiä muutoksia millekään lajille. Suunnittelualue sijoittuu kurjen ja metsähanhen päämuuttoreitille ja alueen kautta saattaa muuttaa suuriakin parvia kyseisiä lajeja. Kumpikaan lajeista ei kuitenkaan ole törmäysherkkä tuulivoimaloihin ja päämuuton on havaittu kohdistuvan enemmän suunnittelualueen länsipuolelle. Hankkeen arvioidaan vaikuttavan vain vähän lintujen liikkumiseen alueella, koska hankkeen lähiympäristössä ei ole merkittäviä lintujen yöpymis- tai ruokailualueita. Kaavaratkaisun vaikutusten merkittävyys muuttolintuihin arvioidaan yleisesti **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

10.9.2.6 Yhteenveto

Kokonaisuutena Lehmikeitaan kaavaratkaisun aiheuttama vaikutusten merkittävyys alueen pesimälinnustoon, mukaan lukien kaikki lajit (pl. metsäkanalintujen soidinalueet ja sensitiivinen petolintulaji) arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Hankkeen vaikutusalueella esiintyy uhanalaisia lajeja, mutta näiden lajien elinympäristöt tuhoutuvat tai heikkenevät keskimäärin vain osin. Lajiryhmittäin tarkastellen vaikutusalueella esiintyvistä korkean herkkyyden lajeista lähinnä petolintuja pidetään yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Yleisellä tasolla hankkeen aiheuttama vaikutuksen merkittävyys alueen **päiväpetolintuihin** (pl. sensitiivinen petolintulaji) arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** pesäalueiden sijoittuessa suunnittelualueen reuna-alueille. Myös hankkeesta **pöllöihin** aiheuttama vaikutusten merkittävyys jää **kohtalaiseksi kielteiseksi** samasta syystä. Suunnittelualueella havaittiin metson soidin, jonka ympäristöön kohdistuu hankkeesta rakentamista, eikä suositeltu 800 metrin suojavyöhyke täyty. Hankkeesta **metson** soitimeen aiheutuva vaikutusten merkittävyys arvioidaan siten **suureksi kielteiseksi**. Suunnittelualueella havaittuun teeren soitimen ympäristöön sijoittuu niin ikään useampia voimaloita häiriöetäisyydelle (500 m). Hankkeesta aiheutuva vaikutusten merkittävyys **teerien** soitimiin arvioidaan siten **suureksi kielteiseksi**. Hankkeen aiheuttaman vaikutusten merkittävyys muuttolintuihin arvioidaan jäävän **vähäiseksi kielteiseksi.**

10.9.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Linnustoselvityksiin liittyy maastossa käytetyille menetelmille tavanomaiset epävarmuustekijät. Ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyi epätarkkuutta. Lisäksi linnusto ja niiden kannat vaihtelevat vuosien välillä. Varsinkin metsäkanalintujen ja pöllöjen kannoissa tapahtuu vuosittaista vaihtelua. Suunnittelualueen kaakkoispuolella pesivän kaakkurin lentoseurantaa ei voitu tehdä selvitysvuotena (2025) pesinnän epäonnistuttua. Arvioinnin epävarmuuksia suositellaan vähennettäväksi kaakkurin lentoseurantojen jatkamisella vuonna 2026. Kaakkurin lentoseurantaa tehdään kesä–heinäkuun aikana, mikäli sen pesintä todetaan onnistuneeksi.

Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Kaikkien lajien muuttokausia ja muuttohuippuja ei tavoitettu vuoden 2025 selvityksissä. Alueelta oli kuitenkin hyvin saatavilla aiempia muuttohavaintoja naapurihankkeiden selvityksistä. Yömuuttoa ei selvitetty, mikä ei ole mahdollista tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin. Yömuutto tapahtuu kuitenkin pääosin korkeammalla kuin päivämuutto ja siten riskikorkeuden yläpuolella.

Epävarmuuksista huolimatta kokonaisuutena tässä hankkeessa tehtyjä lintukartoituksia voidaan pitää kattavina. Ne ovat vastanneet pesimälinnustokartoitusten osalta Ympäristöministeriön suosituksia. Tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä paljon epävarmuutta. Joidenkin lintulajien tai lajiryhmien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat usein avomailta tai muulla tavoin erilaisista olosuhteista ja tuloksissa on paljon vaihtelua. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulivoimapuistoista saadut seurantakokemukset.

10.9.3.1 Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventäminen

Pesimälinnustolle rakentamisesta aiheutuvaa haittaa (mm. melu, elinympäristömenetys) tulisi vähentää ajoittamalla rakennustyöt pesimäajan (1.4.–31.7.) ulkopuolelle erityisesti pesimälinnuston kannalta keskeisillä alueilla. Näitä ovat mm. suunnittelualueella sijaitseva Lehmikeidas ympäristöineen. Lisäksi pöllöjen pönttöjen rakentamisella suunnittelualueen ulkopuolelle voidaan kompensoida aiheutunutta elinympäristön menetystä sekä häiriövaikutusta. Tekopesillä petolintuja ja pöllöjä voidaan myös houkutella turvallisemmille pesimäalueille kauemmas suunnittelualueesta, mikä voi vähentää törmäysriskiä ja häiriövaikutuksia. Lisäksi menetettyjä elinympäristöjä voidaan kompensoida suojelemalla tai ennallistamalla elinympäristöjä toisaalla.

Metsäkanalintujen tiedetään olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin, minkä riskiä on esitetty mahdolliseksi vähentää maalaamalla voimalarungot tummiksi puuston latvakorkeudelle saakka (mm. Suorsa 2019, Stokke ym. 2020). Norjalaisessa tutkimuksessa (Stokke ym. 2020) havaittiin esimerkiksi riekon törmäysten määrän vähenevän lähes puolella mustaksi maalattujen voimaloiden kohdalla verrattuna viereisiin maalaamattomiin voimaloihin.

10.9.3.2 Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventäminen

Törmäysriskiä on mahdollista vähentää pysäyttämällä voimalat / osa voimaloista kriittisiksi havaittuina ajankohtina, kuten kevät- ja syysmuuton huippuhetkinä. Tuulivoimaloihin voidaan myös liittää kamerajärjestelmiä, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen.

10.10 Vaikutukset luonnonsuojeluun

Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät suorina tai välillisinä vaikutuksina. Suoria vaikutuksia muodostuu, mikäli suojelualueelle kohdistuu rakentamistoimenpiteitä. Lehmikeitaan hankkeessa ei muodostu suoria vaikutuksia suojelualueisin, koska suojelualueilla ei tehdä rakentamistoimenpiteitä.

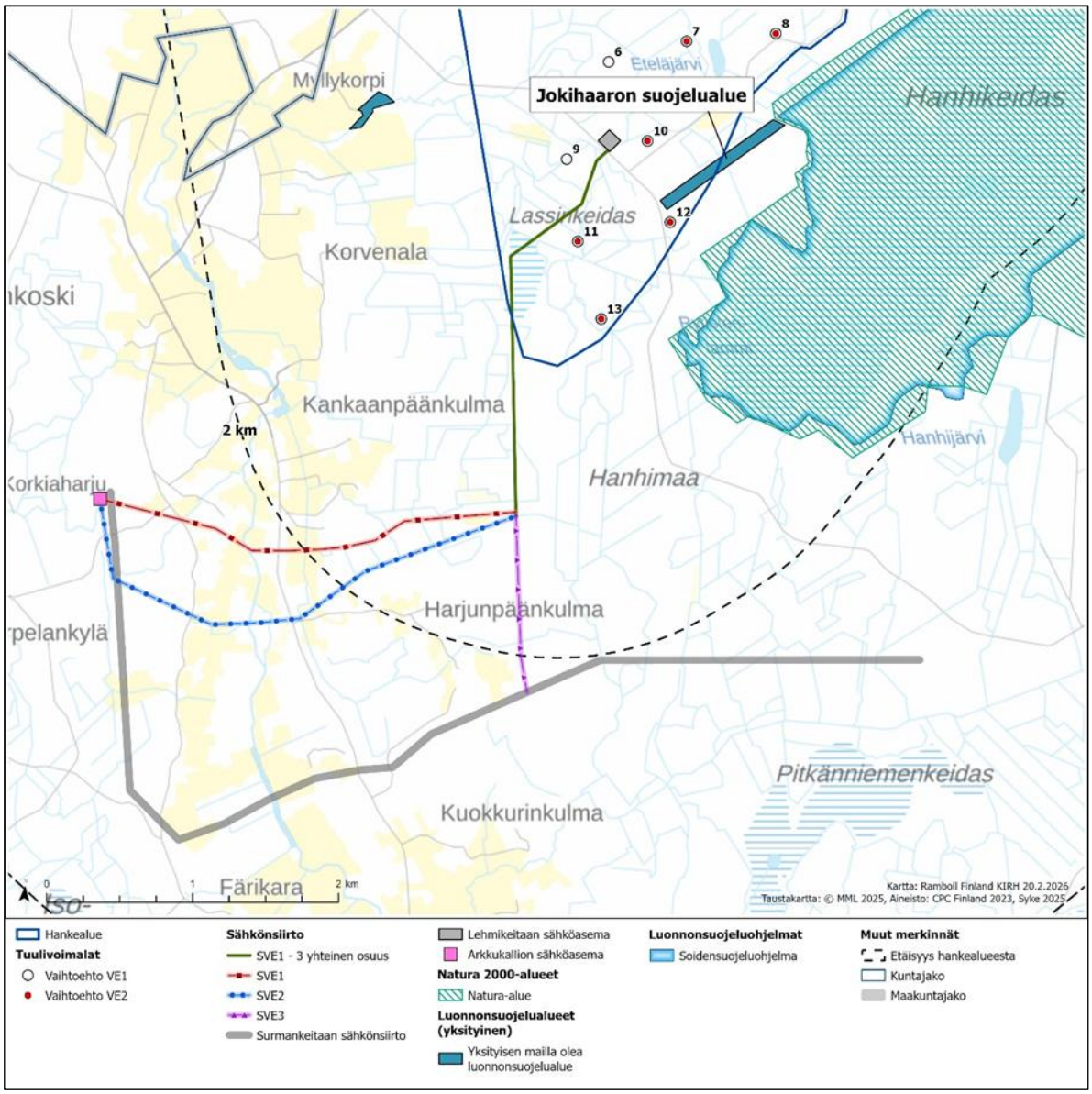
Välilliset vaikutukset voivat kohdistua luontotyyppeihin, kasvilajistoon ja eläimistöön riippuen alueen suojelun perusteista. Puuston poistamisen aiheuttama reunavaikutus ulottuu noin 50 metrin etäisyydelle alueesta, jolta puusto poistetaan. Reunavaikutuksesta aiheutuu kasvuympäristön olosuhteiden muutoksia, jotka vaikuttavat pienilmastoon ja hydrologiaan. Tuulivoimahankkeen rakentamistoimenpiteistä voi aiheutua pintavesiin ravinne- ja kiintoainepäästöjä, joka voi näkyä samentumisena ja ravinnepitoisuuden kasvuna. Linnustoon kohdistuvia välillisiä vaikutuksia ovat törmäysriskin kasvu, estevaikutukset ja melun, välkkeen sekä ihmistoiminnan aiheuttama häiriövaikutus. Eläimiin kohdistuva välillinen vaikutus voi ilmetä liikkumisen muutoksena eri alueiden välillä ja käyttäytymiseen vaikuttavana häiriövaikutuksena.

Luonnon ydinalueet ovat alueita, joilla on laaja ekologinen merkitys. Ne koostuvat useiden luontokohteiden kokonaisuuksista, kuten suojelualueista, Natura-alueista sekä suo- ja metsäalueista, joilla ihmistoiminnan vaikutus on vähäisempää. Ydinalueet kytkeytyvät toisiinsa ekologisten yhteyksien eli viherkäytävien avulla. Ekologiset käytävät tai yhteydet ovat vaihtelevan levyisiä metsäisiä tai kasvullisia alueita, jotka ylläpitävät ydinalueiden toimintaa ja muodostavat leviämisteitä eläimille ja kasveille. (Vierikko 2014)

Luonnon ydinalueet ja ekologiset yhteydet muodostavat laajoja yleispiirteisiä alueita, jotka eivät ole tarkkarajaisia. Luonnon ydinalueet ja ekologiset yhteydet muodostava ekologisen verkoston (Ahlman ja Hankonen 2021). Ekologinen verkosto muodostaa eläimille leviämis- ja levittäytymisväylän, edistää luonnon monimuotoisuutta ja varmistaa luonnon ekologisen toiminnan. Ekologista verkostoa voidaan kutsua myös viherrakenteeksi (Ubigu Oy & Lundén Architecture 2022). Ekologisen verkoston lajikohtaiseen toimivuuteen vaikuttaa lajien erilaiset elinympäristövaatimukset. Lajien liikkumiskyvyssä ja käyttäytymisessä eri elinympäristöissä on myös suurta vaihtelua.

Kaavaratkaisun mukainen tuulivoimahanke voi vaikuttaa ekologiseen verkostoon pinta-alamenetyksinä sekä este- tai häiriövaikutuksen kautta. Vaikutuksen suuruus on osin lajikohtaista lajien erilaisen liikkumiskyvyn ja käyttäytymispiirteiden vuoksi. Etenkin rakentamisajan häiriövaikutus vähentää eläinten liikkumista suunnittelualueilla tai niiden läheisyydessä. Toiminnan aikainen häiriövaikutus muodostuu huoltotoiminen aiheuttamasta liikenteestä, mikä ei kuitenkaan aiheuta erityisen voimakkaita meluvaikutuksia.

Jokihaaron yksityinen suojelualue sijoittuu lähimmillään noin 90 metrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista, tiestöstä ja muista tuulivoimahankkeen rakenteista (Kuva 10-3). Alueeseen ei kohdistu rakentamisen seurauksena merkittävää reunavaikutusta. Veden virtaussuunta on korkeuseron vuoksi Jokihaaron alueelta voimalapaikan suuntaan, minkä vuoksi hydrologisia vaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Kärjen yksityinen luonnonsuojelualue sijoittuu 1,2 km etäisyydelle. Alueeseen ei kohdistu potentiaalisia haitallisia vaikutuksia. Yksityisiin suojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia myöskään toiminnan aikana tai toiminnan päättyessä.



Kuva 10-3. Jokihaaron suojelualueen sijainti suhteessa voimaloihin. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

Valtion muuhun suojelualueeseen ei kohdistu vaikutuksia, sillä se sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista, ja väliin sijoittuu tie. Suojelualueen eteläpuolelle sijoittuvaa yhdystietä 17027 (Kärjenkoskentie) käytetään kuljetusreittinä hankkeen rakentamisvaiheessa. Mikäli tietä ei ole tarvetta leventää tai vahvistaa, ei suojelualueeseen kohdistu vaikutuksia.

Hanhikeitaan Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontodirektiivin liitteen II luontotyyppeihin ei kohdistu välittömiä tai välillisiä vaikutuksia, sillä Natura-alue sijoittuu riittävän etäälle rakentamispaikoista. Näin ollen myöskään Hanhikeitaan soidensuojeluohjelma-alueeseen ei kohdistu vaikutuksia. Vaikutuksia Natura-alueen luontotyyppeihin on kuvattu tarkemmin selostuksen liitteenä 7a olevassa Natura-arvioinnissa. Natura-alueen suojelun perustana olevaan suureen petolintuun

kohdistuu merkittävä haitallinen vaikutus toiminnan aikana, mikä johtuu etenkin törmäysriskin kasvusta. Kokonaisuutena Lehmikeitaan vaikutus Natura-alueen eheyteen arvioidaan tämän vuoksi suureksi kielteiseksi.

Lapväärtinjokilaakson Natura-alueeseen kuuluva Isojoki sijoittuu suunnittelualueen itäpuolelle. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa (ks. Luku 10.6) on todettu, että valumaetäisyys Isojokeen on niin pitkä, että vesistöön ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia. Vesistövaikutusarviointiin perustuen arvioidaan, että Lehmikeitaan tuulivoimahankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia Lapväärtijokilaakson Natura-alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin ja luontotyyppeihin.

Kaavaratkaisu sijoittuu kuuden voimalan osalta Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitetulle luonnon ydinalueelle. Luonnon ydinalueen arvojen kannalta tärkein kohde Hanhikeidas sijoittuu suunnittelualueen eteläpuolelle. Suunnittelualueella sijaitsevalle Lehmikeitaalle sijoittuu ojittamattomia suon osia, millä on merkitystä luonnon ydinalueen kannalta. Merkittävä osa Lehmikeitaasta on kuitenkin ojitettu, eikä voimaloita sijoitu Lehmikeitaalle. Tuulivoimahankkeen rakenteet eivät sijoitu luonnon ydinalueen keskeisimmille kohteille. Tuulivoimaloiden ja niiden rakenteiden sijoittelussa on huomioitu hankkeen selvityksissä tunnistetut arvokkaat luontokohteet, eikä kohteisiin aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys on vähintään 600–700 metriä, ja tuulivoimahankkeesta ei aiheudu eläinten liikkumista estäviä tai merkittävästi haittaavia rakenteita luonnon ydinalueelle sijoittuvien suoalueiden välillä. Tuulivoimahankkeen vaikutukset metsäpeuraan, suurpetoihin ja metsäkanalintuihin on arvioitu vähäiseksi vaikutusarvioinnissa. Sensitiivisen lajin osalta vaikutus on arvioitu suureksi lähinnä törmäysvaikutuksen vuoksi. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeesta aiheutuvan vaikutuksen arvioidaan kohdistuvan lähinnä paikallisiin yhteyksiin luonnon ydinalueella ja hanke ei vaikuta koko verkoston rakenteeseen ja toimintaan. Vaikutukset eivät ulotu koko ekologisen verkoston tasolle. Tuulivoimahankkeen rakentaminen lisää jossain määrin metsäalueen pirstoutumista, mutta rakentaminen kohdistuu kuitenkin ennestään voimakkaasti muutetulle metsätalousvaltaiselle alueelle ja vain pieneen osaan aluetta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon aiheutuvat enimmäkseen toiminnan aikana. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen kaavaratkaisun aiheuttama vaikutusten merkittävyys ekologiseen verkostoon arvioitiin vähäiseksi.

Yksityisiin suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi voimalat ja rakentamisalueet tulee sijoittaa riittävän kauas suojelualueista reunavaikutuksen ja hydrologisten vaikutusten välttämiseksi. Lehmikeitaan hankkeessa ei ole tunnistettu tarvetta tehdä voimalasiirtoja kyseisten vaikutustyyppien osalta. Rakentamissuunnittelussa ja rakentamisvaiheessa tulee huomioida se, että läheisimmän voimalaitoksen nostokenttä ei sijoitu Jokihaaron suojelualueen suuntaan. Natura-arvioinnissa (Liite 7a, viranomaisliite 7b) on esitetty ne lieventämistoimenpiteet, joita voidaan toteuttaa suureen petolintuun kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi.

Voimaloiden alaosien maalaamisella voidaan merkittävästi vähentää metsäkanalintujen törmäyksiä voimaloihin. Ekologiseen verkostoon kohdistuvia vaikutuksia on hankesuunnittelussa vähennetty sijoittamalla voimalaitokset ja tiestö riittävän etäälle arvokkaista luontotyypeistä ja Hanhikeitaan ydinalueen luonnontilaisena säilyneistä suoalueista. Voimaloita ei sijoitu suoalueiden välisille yhteyksille. Lehmikeitaan hankkeessa ei tunnistettu tarvetta lisätoimenpiteille ekologiseen verkostoon kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi.

10.11 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin

Kaavaratkaisun vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja palveluihin voidaan tuulivoimarakentamisen osalta tarkastella tuulivoimahankkeen vaikutusten näkökulmasta Tuulivoimahankkeen elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia aluetalous- tai työllisyysvaikutuksia vai hankkeen mahdollisesti aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen, syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä niitä voida hyödyntää muuhun käyttöön. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia (tuulivoimahankkeen elinkaari on noin 30 vuotta). Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkujia, myös maa- ja metsätaloutta, ja siellä tapahtuvaa liikennöintiä.

Hanke voi aiheuttaa välillisiä vaikutuksia matkailuun maisemavaikutusten kautta. Luontomatkailun näkökulmasta alueen maisemallinen houkuttelevuus voi heikentyä tuulivoimaloiden rakentamisen myötä, millä voi olla haitallisia vaikutuksia luontomatkailuyritysten talouteen.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke voi työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat välilliset työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen kaupan palveluissa sekä ravintola- ja majoitusliikkeissä. Suurin osa (72 %) tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy tuulivoimalan käyttövaiheessa. Henkilötyövuosien määrä koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 55 800 kymmenen tuulivoimalan hankkeella (Ramboll 2019). Tuulivoimahanke vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (SU 2025a).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen Uusiutuvat on arvioinut, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (SU 2025b). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

Kaavaratkaisu mukainen tuulivoimahanke tuo Isojoen alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä sekä lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä, joissa kysyntä kasvaa rakentamisaikana. Myös toiminnan aikana voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia pitkäaikaisesti. Kunnossapito- ja rakennustöissä pyritään suosimaan paikallisia toimijoita.

Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvientoimijoiden toimintaa, kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Hankkeen rakentamisvaihe ja sii-

hen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi metsätalousaleille, mutta kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu vain kiinteistöille, joiden kanssa on maanvuokrasopimus. Tulot rakentamisen vuoksi poistettavasta puustosta kuuluvat maanomistajalle. Myös alueelle rakennettavan sähköaseman vaaditusta alueesta maksetaan maanvuokraa kiinteistön omistajalle. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä suunnittelualueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia maatalouteen, kotieläimille tai karjatalouteen.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Suomen uusiutuvien mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli tuulivoimapuiston teho ylittää yli 10 MW (Suomen uusiutuvat 2025b). Tällöin kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen tuottamat verotulot tuulivoimapuiston elinkaaren aikana olisivat Isojoen kunnalle enimmillään 5,2 miljoonaa euroa. Kunnan saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa edellä mainituista maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti luontomatkailuun ja siten myös matkailuelinkeinoon. Tuulivoimaloista aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset voivat vaikuttaa matkailijan luontokokemukseen, mutta vaikutukset rajoittuvat suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön, josta ei tunnistettu merkittävää luontomatkailua. Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset kohdistuvat suunnittelualueen lähiympäristöön ja sitä kauemmas leviävä ääni jää mallinnusten mukaan selvästi alle ohjearvojen. Maisemavaikutukset sen sijaan ulottuvat laajemmalle ja matkailupalveluiden tuottajat voivat kokea välillisesti haittaa maisemahaitan kautta. Maisema-arvioinnin mukaan maisemavaikutus arvioitiin matkailun kannalta keskeiselle Geoparkille enintään vähäiseksi kielteiseksi. Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos näkyy kohteessa vähäisesti kapeiden näkymäsektorien takia. Tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse ja tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Vaikutusten arvioinnissa ei tunnistettu selkeitä matkailuelinkeinon harjoittamista estäviä tai merkittävästi heikentäviä vaikutuksia tai vaikutuskohteita. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, sillä jokainen matkailija kokee voimaloista aiheutuvat vaikutukset omalla tavallaan. Voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan on kuvattu luvussa 10.6. Alueella on jo ennestään tuulivoimaa, joten muutos maisemassa ei ole niin suurta.

Toiminnan päättymisen jälkeen verohyödyt ja huoltotöiden työllistävä vaikutus loppuvat. Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat myös siitä, puretaanko tuulivoimapuisto vai tuleeko alueelle esimerkiksi uusia voimaloita tai käyttötarkoituksia. Jos kaikki rakenteet puretaan, voidaan aluetta hyödyntää sen alkuperäisessä käyttötarkoituksessa kuten metsätaloudessa.

Voimaloista aiheutuvat maisemavaikutukset saattavat vaikuttaa alueella toimiviin matkailupalveluihin välillisesti. Hanke ei kuitenkaan estä matkailuelinkeinon harjoittamista. Kaavaratkaisun vaikutuksien merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Kaavaratkaisun vaikutuksen merkittävyys arvioitiin muiden elinkeinojen kohdalla **vähäiseksi myönteiseksi**. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää ja vaikuttaa myönteisesti elinkeinoihin. Hanke kasvattaa kunnan taloutta ja tuo elinvoimaa alueelle. Toisaalta hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä.

10.12 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. Maisemarakenne muodostuu maiseman perusrungosta (kallioperä, maaperä, vesiolosuhteet ja kasvillisuus) sekä maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennettavaan alueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuvista muutoksista. Näitä muutoksia ovat tuulivoimaloiden perustusten ja pystytysalueiden rakentaminen sekä tarvittavien huoltoteiden ja voimajohtojen rakentaminen, jotka vaativat kasvillisuuden poistamista, mutta myös maa- ja kallioperän muokkausta.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto muodostaa laajalle näkyvän maisemaelementin ja aiheuttaa muutoksia lähi- ja kaukomaisemassa. Maisemakuvaan vaikuttavat maiseman piirteet, tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä, tuulivoimaloiden lentoestevalot ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden liike ja äänet. Myös sähkönsiirron mahdolliset ilmajohdot vaikuttavat maisemakuvaan.

Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen jo olemassa olevien maisemaelementtien kesken joko mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Vaikutusten myötä esimerkiksi ennen maisemassa tärkeänä maamerkkinä sijainnut kirkontorni tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi menettää merkitystään.

Lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten rakenteet sekä sähkönsiirron ilmajohdot – kaukomaisemassa tuulivoimalat itsessään. Maastonmuodot, kasvillisuus ja rakennukset voivat estää tuulivoimaloita näkymästä. Ympäristössä tapahtuva liike (esim. vilkas liikenne tai puiden oksien heiluminen) voi lieventää tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen vaikutusta.

Säätilalla, vuoden- ja vuorokauden ajalla (valon suunta ja määrä, sade, pilvisyys, sumu jne.) on merkittävä vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen. Tuulivoimalat erottuvat eri tavoin riippuen valon suunnasta ja taivaan väristä. Pimeällä, hämärässä tai harmaalla säällä, kun tuulivoimalat ovat vaikeammin havaittavissa, korostuvat tuulivoimaloiden varoitus- eli lentoestevalot. Kirkkaana yönä valaistus voi näkyä laajalle.

Edellä mainitun lisäksi maiseman ja tuulivoimaloiden kokemiseen vaikuttavat monet muut aineettomat asiat: alueen historia, ihmisten subjektiiviset kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet. Maisemarakenteen ja maisemakuvan muuttumisen lisäksi maisemavaikutus voi aiheutua myös alueen käyttäjien kokemasta ns. mielenmaiseman muuttumisesta. Maisema on luonnon prosessien sekä ihmisen toiminnan tuloksena jatkuvasti muuttuva kokonaisuus, jolla on vahva visuaalinen ja kokemuksellinen merkitys. Maiseman ominaisluonne tekee siitä tunnistettavan ja ainutlaatuisen. Maisema on osa ihmisen elinympäristöä ja yhteisön identiteetti on sidoksissa maisemaan. Tämän vuoksi tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, mikä tekee vaikutusten merkittävyyden arvioimisesta haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava.

Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Uusien toimintojen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

Tuulivoimaloiden kulttuuriympäristövaikutuksia ovat puolestaan välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat toimenpiteet, kuten ympäristön, toiminnallisten yhteyksien tai niiden kokemisen muuttuminen. Välillisiä muutoksia kulttuuriympäristöön ovat esimerkiksi muutokset kulkutavoissa, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle tai alkuperäisten toimintojen päättyminen. Myös vaikutukset alueen elämyksellisyyteen ovat kulttuuriympäristöön vaikuttavia. Kulttuuriympäristöt ovat syntyneet ihmisen toiminnan vaikutuksesta ja niiden muodostumiseen ovat vaikuttaneet erilaiset tekijät globaaleista paikallisiin ja sosiaalisista taloudellisiin ja ekologisiin tekijöihin. Historian vaiheet jättävät aina aineelliset ja aineettomat jälkensä alueeseen. Kulttuuriympäristöt muodostuvat täten usein monista ajallisista kerroksista ollen koko ajan alttiina uusille muutoksille. Myös tuulivoimalat ovat osa historiallista kerroksellisuutta.

Isojoen Lehmikeitaan suunnitellut tuulivoimalat koostuvat 3-lapaisesta roottorista, jonka halkaisija on 180 metriä, konehuoneesta sekä tornista perustuksineen. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus lavan mitta mukaan lukien on enintään 280 metriä – napakorkeus on enintään 190 metriä.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väritys on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti.

Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleiden avulla. Sähkönsiirrosta aiheutuu maiseman muutos ilmajohtoina rakennettavista voimajohdoista. Sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulipuistosta on tarkoitus rakentaa 110 kV ilmajohto Arkkukallion sähköasemalle, jonka kautta tuulipuisto liitetään valtakunnan sähköverkkoon.

Toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Tuulipuistoalue maisemoidaan muistuttamaan mahdollisimman hyvin alueen alkuperäistä tilaa, jolloin maisemavaikutukset muuttuvat ajan kuluessa myönteisemmiksi verrattuna toimintavaiheeseen.

10.12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa vaikutuksen merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella. Vaikutusten merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria. YVA-selostuksessa on esitetty tarkemmin arvioinnissa käytetyt vaikutuskohteen herkkyyden arvioinnin sekä muutoksen suuruuden arvioinnin kriteerit.

Vaikutusten arvioinnin perustana toimi maisema-analyysi, jonka maisema- ja kulttuuriympäristökuvaukseen hankkeen maisemavaikutuksia peilattiin. Arviointimenetelmänä oli asiantuntija-arvio, joka perustui maisema-analyysiin ja maastohavaintoihin sekä myös kuvasovitteina tehtyihin havainnekuviin ja näkemäalueanalyysiin. Maastokäynnillä maisemasta, sen fyysisistä piirteistä ja ominaisuuksista tehtiin muistiinpanoja ja otettiin valokuvia Isojoen, Kristiinankaupungin, Karijoen ja

Kankaanpään Honkajoen alueilla. Arvioinnissa määriteltiin maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien laajuus, luonne ja merkittävyys. Vaikutukset kuvattiin tekstein, ja niitä havainnollistettiin kartoilla sekä edellä mainituilla havainnekuvilla.

10.12.1.1 Maisema-analyysi

Maisema-analyysissä kuvattiin seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet (kuten metsäselänteet, vesistöt ja maatalousalueet sekä mahdolliset maisemahäiriöt) sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuivat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytettiin valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen, herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

10.12.1.2 Etäisyysvyöhyketarkastelu

Ihanteellisissa oloissa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle, mutta näin suurella etäisyydellä tuulivoimaloilla ei todennäköisesti ole merkitystä maiseman luonteen ja/tai laadun kannalta. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Maisemavaikutus voi olla dominoiva 8–10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun näin ollen vähenevät etäisyyden kasvaessa, ja tuulivoimaloista tulee osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman muut elementit vähentävät tuulivoimaloiden hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.

Etäisyysvyöhyketarkastelu auttaa hahmottamaan tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuutta erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Maisemavaikutusten arvioimiseksi tarkastellaan eri etäisyysvyöhykeitä, joilla tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ovat merkittävyydeltään erilaisia (YM 2024). Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet ovat:

Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö: etäisyys 0–2 km voimaloista

- välittömät vaikutukset maisemaan

Lähivaikutusalue: etäisyys noin 2–8 km voimaloista

- alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa

Ulompi vaikutusalue (välialue): etäisyys noin 8–20 km voimaloista

- alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat
- huomiosta
- alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta

- tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
- voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa

Kaukovaikutusalue: etäisyys noin 20–30 km voimaloista

- alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet
- tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita

Teoreettinen maksiminäkyvyysalue: noin 30–40 km voimaloista

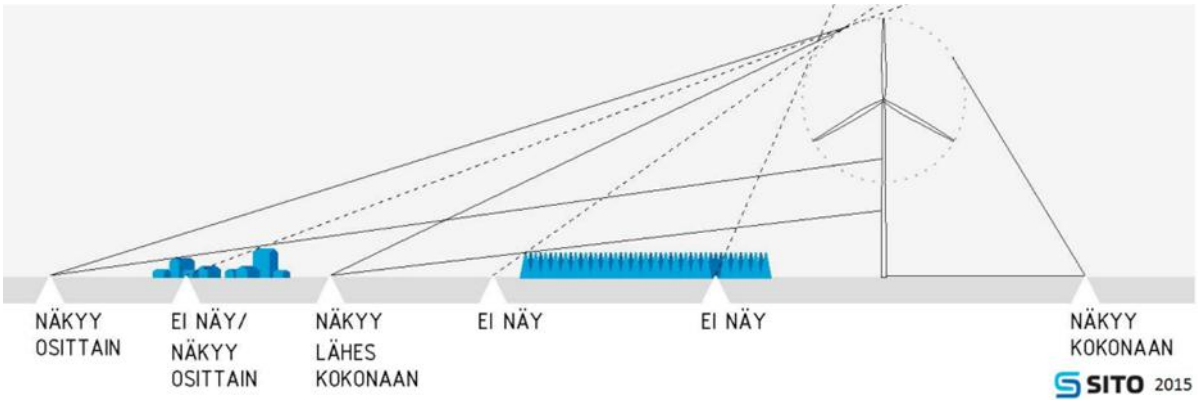
- voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu on rajattu ulottumaan noin 30 kilometrin säteelle suunnittelualueesta. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin noin 25 kilometrin tarkastelualueella ja tältä alueelta tarkasteltiin valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset. Mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa havaittiin, että joihinkin tätä kaukaisempiin kohteisiin saattaa kohdistua merkittäviä vaikutuksia, on vaikutusarviointia laajennettu koskemaan niitä.

10.12.1.3 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin näkemäalueanalyysiä, jonka avulla voitiin arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antoi myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tulee vaikutusarvioinnissa erityisesti kiinnittää huomiota. Näkymäalueanalyysikartat on esitetty liitteessä (Liite 8) ja karttaotteina arvioinnin yhteydessä.

Näkymäalueanalyysissä mallinnettiin ArcGIS Pro-ohjelman Viewshed-työkalulla alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy (Kuva 10-4). Analyysissä otettiin huomioon ympäröivän alueen maastonmuodot ja puuston korkeustiedot. Analyysin pääaineistoina käytettiin Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia (2025) sekä Luken Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistosta puuston korkeus -aineistoa vuodelta 2023. Näkymäalueanalyysi huomioi puuston korkeuden ja peittovaikutuksen metsän takaa katsottuna. Ohjelma kuitenkin ymmärtää puuston kiinteänä pintana ja mallintaa metsän kohdalla voimaloiden näkyvyyden puuston latvustoon. Todellisessa tilanteessa latvusto peittää metsän keskellä seisovan ihmisen näkymät, minkä vuoksi yhtenäiset metsäalueet poistettiin analyysin tuloksista. Metsäalueet saatiin CORINE Land Cover 2018 -aineistosta. Mallinnetut näkemäalueet kuvaavat alueita, joilla voimalat voivat näkyä. Voimaloiden todellinen näkyvyys on erityisesti taajamissa pienempi, sillä mallinnus ei huomioi esimerkiksi rakennusten tai piha- ja tienvarsikasvillisuuden peittovaikutusta. Lisäksi mallinnuksessa käytetty voimaloiden kokonaiskorkeus saattaa joillain alueilla kärjistää näkyvyysvaikutusta, sillä käytännössä pelkkä lavan kärki ei välttämättä varsinkaan kauempaa katsottuna erotu maisemasta kovinkaan hyvin. Mallinnus ei myöskään huomioi sään vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen.



Kuva 10-4. Näkymäalueanalyysin käsitteet ja periaate. (Ympäristöministeriö 2024).

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviin tehtävien valokuvasovitteiden avulla.

Havainnekuvien (valokuvasovitteiden) pohjiksi otetuissa valokuvissa käytettiin Ympäristöministeriön ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” -oppaan suosituksen mukaisesti 50 millimetrin (mm) polttoväliä (normaaliobjektiivi), joka vastaa kuvakulmaltaan nk. täysikennoisessa (kinokoko = noin 36 x 24 mm) järjestelmäkamerassa käytettynä mahdollisimman hyvin ihmissilmän näkymää. Osassa kohteita käytettiin useammasta kuvasta koostettua panoraamaa, jotta tuulivoima-alue on pystytty esittämään koko laajuudessaan etenkin yhteisvaikutuskuvissa.

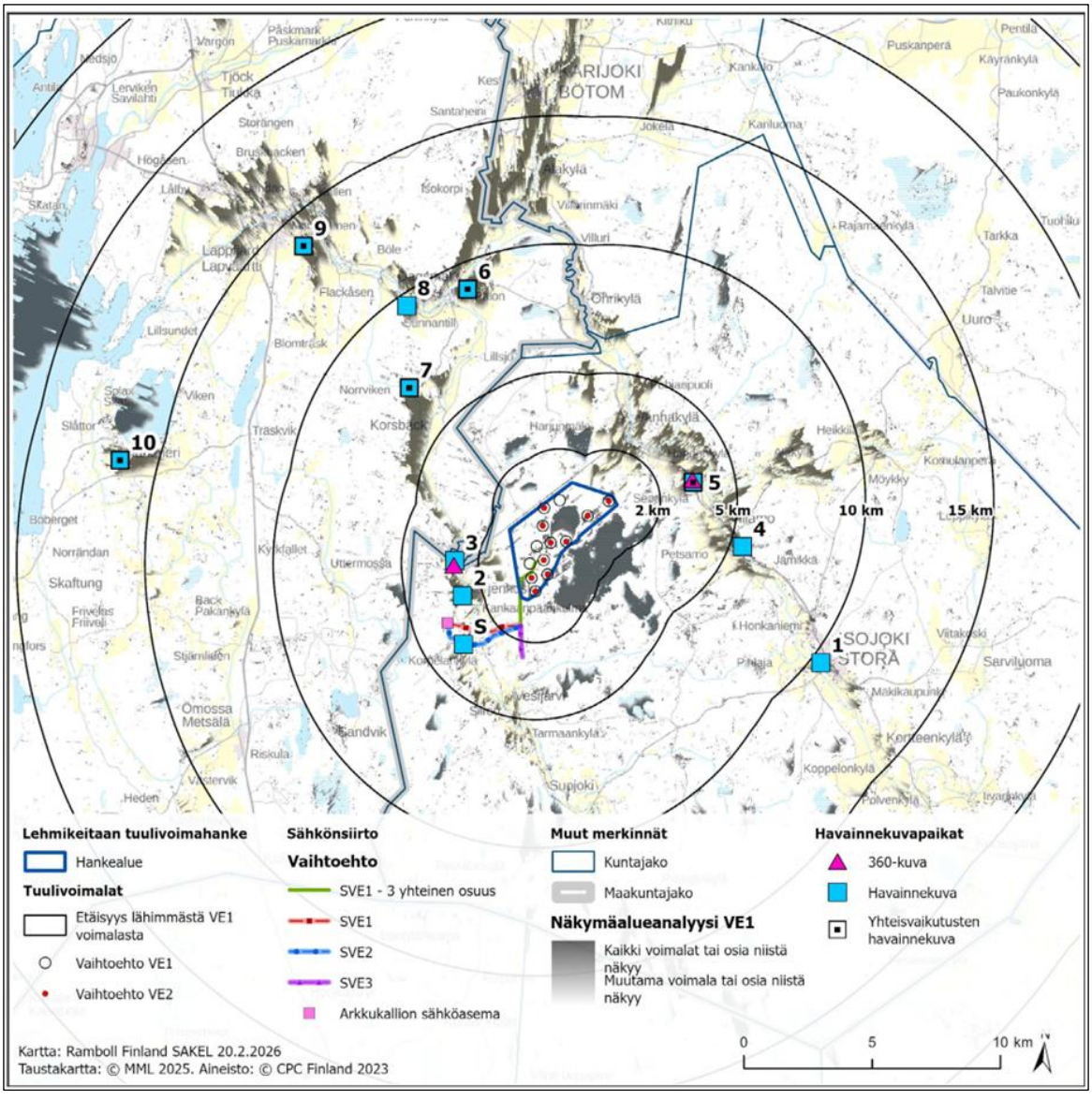
Havainnekuvien laadinnassa käytetään todellisen ympäristön tiedoista muodostettua virtuaalista maastomallia. Maastomallin lähtöaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia (2019). Tuulivoimalat mallinnettiin kolmiulotteiseen maastomalliin mittatarkasti voimaloiden mitat ja tyyppi huomioiden. Tuulivoimaloiden mallintamiseen käytettiin alalla yleisesti käytössä olevaa EMD WindPro -ohjelmistoa ja sen Photomontage -työkalua. Mallinnuksessa voimalat tuodaan aitoon maastossa otettuun kuvaan osoittamalla sekä kuvasta että kartalta havaittavissa olevia kohdistuspisteitä. Havainnekuvissa esitettyjen tuulivoimaloiden napakorkeus on 190 metriä korkea, roottori on halkaisijaltaan 180 metriä ja voimalamallin kokonaiskorkeus on 280 metriä. Sovellus laskee voimaloiden sijainnin sekä korkeuden matemaattisesti käytössä olevien lähtötietojen sekä valokuvasta poimittujen kohdistuspisteiden perusteella.

360°-kuvat toteutettiin pallopanoraamoista, jotka kuvattiin erityisellä 360°-kameralla (Insta 360 pro). Kamera kuvaa samanaikaisesti kuuden linssin läpi ja yhdistää ohjelmallisesti yhtenäisen kuvan. Kuvia käytetään virtuaalimallin omaisesti, jolloin katsoja voi vapaasti valita suunnan ja zoomata lähemmäs tai kauemmas, ts. lopullinen katselukulma vaihtelee kuvan käytön mukaan.

Tuulivoimalat esitetään kaikissa havainnekuvissa suunnitellun kokoisina suhteessa ympäröivän maiseman elementteihin ja katseluetäisyyteen. Havainnekuvamallinnuksessa huomioitiin valokuvan ottohetken säätilanne ja valaistus, eikä olemassa olevia voimaloita ole korostettu laadittuihin kuviin, mikäli ne ovat pilvisen sään vuoksi osittain näkymättömissä. Jotta tuulivoimaloiden aiheuttamat enimmäisvaikutukset tulisivat varmasti esiin, on Lehmikeitaan voimaloiden näkyvyyttä väriin sekä valaistukseen kohdistetuin muokkauksin korostettu havainnekuvissa, joissa tuulivoimalat eivät vallitsevan sääolosuhteen tai taustan kontrastin vuoksi erottuisi havainnekuvassa selvästi. Kaikki havainnekuvat on esitetty myös ns. rautalankamalleina, joista symboleilla esitetään puuston ja maastomuotojen taakse jäävät tuulivoimalat.

Havainnekuvien katselupisteet valittiin näkymäalueanalyysia hyödyntäen siten, että kuvilla voitiin havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Kuvapisteiden valinnassa on huomioitu kyläkeskittymien lisäksi tienvarsimaisemat sekä maisemallisesti arvokkaat alueet. Kaikki laaditut havainnekuvat on esitetty selostuksen liitteessä (Liite 9) sekä osin arviointitekstin tukena tässä selostuksessa.

Seuraavalla kartalla (Kuva 10-5) on esitetty tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron havainnekuvapaikat ja niiden kuvaussuunnat. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-7) on esitetty laadittujen havainnekuvien kuvauspaikkojen sijainnit, kuvauspaikan perustelut sekä etäisyys tuulivoimaloihin / sähkönsiirtolinjaan.



Kuva 10-5. Tuulivoimaloiden havainnekuvapaikat ja niiden kuvaussuunnat, näkymäalueanalyysi ja arvoalueet sekä -kohteet. Lentoestevalojen näkymistä havainnollistava kuva on laadittu kuvapisteeltä 3 Kärjenkoskelta.

Taulukko 10-7. Laadittujen havainnekuvien kuvauspaikan sijainti, kuvauspaikan perustelut sekä etäisyys tuulivoimaloihin / sähkönsiirtolinjaan. Etäisyys on kuvauspaikan etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (tv) tai sähkönsiirtoon (ss). Oikeanpuoleisessa sarakkeessa kerrotaan, mitä havainnekuvia kohteesta on tehty.

Nro	Kuvauspaikan sijainti	Kuvauspaikan perustelut	Etäisyys	Tyyppi
1	Isojoki keskusta, Pappilantie	Sijainti valtakunnallisesti merkittävässä rakennetussa kulttuuriympäristössä (Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema) sekä maakunnallisesti arvokkaassa Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemassa, asutus, näkymäalueanalyysi.	10,4 km (tv)	Lehmikeitaan hanke
2	Isojoki, Kärjenkoski, Vesijärventie	Läheinen etäisyys suunnittelualueeseen, sijainti maakunnallisesti arvokkaassa Siironjoen kulttuurimaisemassa (Kärjenkoski), asutus, näkymäalueanalyysi.	2,8 km (tv)	Lehmikeitaan hanke ja 360-kuva
3	Isojoki, Kärjenkoski, Latotie	Läheinen etäisyys suunnittelualueeseen, sijainti maakunnallisesti arvokkaassa Siironjoen kulttuurimaisemassa (Kärjenkoski), asutus, näkymäalueanalyysi.	2,9 km (tv)	Lehmikeitaan hanke ja lentoestevalot
4	Isojoki, Villamo, Petsamontie	Sijainti maakunnallisesti arvokkaassa Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemassa, asutus, näkymäalueanalyysi, tiemaisema.	5,5 km (tv)	Lehmikeitaan hanke
5	Isojoki, Sepänkylä, Kristiinantie	Sijainti maakunnallisesti arvokkaassa Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemassa, asutus, näkymäalueanalyysi.	3,4 km (tv)	Lehmikeitaan hanke, 360-kuva ja yhteisvaikutuskuva
6	Kristiinankaupunki, Dagsmark, Isojoentie	Sijainti maakunnallisesti arvokkaassa Isojoen kulttuurimaisemassa Lapväärtissä, asutus, näkymäalueanalyysi.	9,0 km (tv)	Lehmikeitaan hanke, 360-kuva ja yhteisvaikutuskuva
7	Kristiinankaupunki, Korsbäck, Norrvikintie	Sijainti maakunnallisesti arvokkaassa Korsbäckin kulttuurimaisemassa, asuinympäristö, maatalousmaisema, näkymäalueanalyysi.	7,0 km (tv)	Lehmikeitaan hanke, 360-kuva ja yhteisvaikutuskuva

8	Kristiinankaupunki, Dagsmark, Sunnantill-tie	Sijainti maakunnallisesti arvokkaassa Isojoen kulttuurimaisemassa Lapväärtissä, kyläasutus, näkymäalueanalyysi.	9,5 km (tv)	Lehmikeitaan hanke
9	Kristiinankaupunki, Lapväärtti, Mosspottintie	Sijainti maakunnallisesti arvokkaassa Isojoen kulttuurimaisemassa Lapväärtissä, kyläasutus, näkymäalueanalyysi, maatalousmaisema.	13,8 km (tv)	Lehmikeitaan hanke, 360-kuva ja yhteisvaikutuskuva
10	Kristiinankaupunki, Härkmeri, Läntinen Härkmerentie	Sijainti valtakunnallisesti arvokkaalla Härkmeren maisema-alueella, kyläasutus, näkymäalueanalyysi.	16,4 km (tv)	Lehmikeitaan hanke, 360-kuva ja yhteisvaikutuskuva
S	Isojoki, Korpelankylä, Korpelankyläntie	Tiemaisema.	50 m (ss)	Lehmikeitaan hankkeen sähkönsiirto

10.12.2 Kaavaratkaisun vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Tiestön rakentaminen laajoine kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan tasaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee enimmäkseen rakentamisalueita ja kokoonpanoalueita, vaikka kokonaisuudessaan maisemakuva suunnittelualueella säilyy edelleen metsäisenä.

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan erityisesti suunnittelualueella. Pystytyksen loppuvaiheella osa voimaloista, rakenteilla olevat voimalat ja nosturit näkyvät myös kaukomaisemassa. Rakentamisen aikainen työmaaliikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön. Tuulivoimalan rakentamisen vaatimia tilantarpeita ja maisemaan vaikuttavia rakentamistoimenpiteitä on tarkemmin kuvattu luvussa 7.

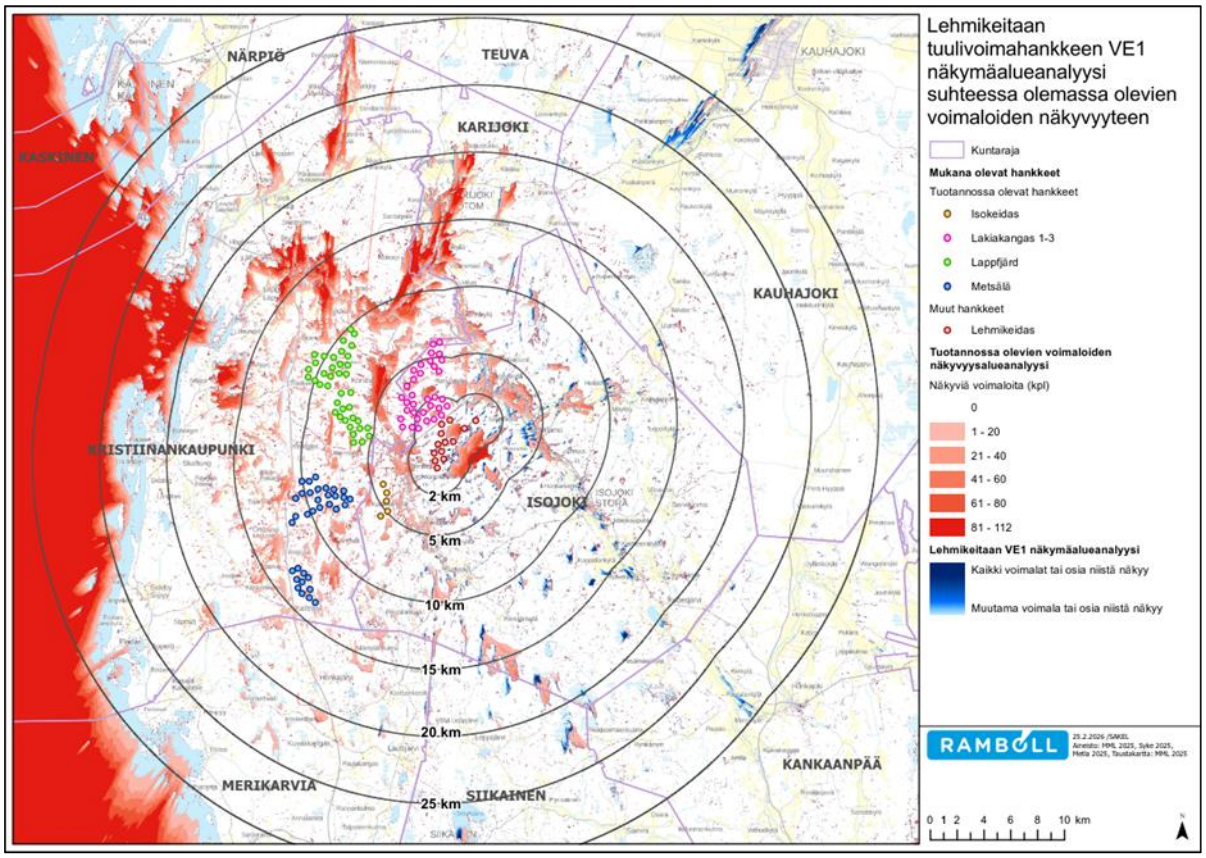
Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset häviävät, ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Kasvillisuuden palautumista voidaan nopeuttaa maisemoinnilla, esim. metsittämisellä. Toiminnan jälkeinen maisemavaikutus riippuu alueen tulevasta maankäytöstä.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia kuvataan seuraavissa luvuissa jaoteltuna suunnittelualueeseen ja sen välittömään lähiympäristöön, valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvokohteisiin sekä asutus- ja virkistysmaisemiin eri etäisyysvyöhykkeillä.

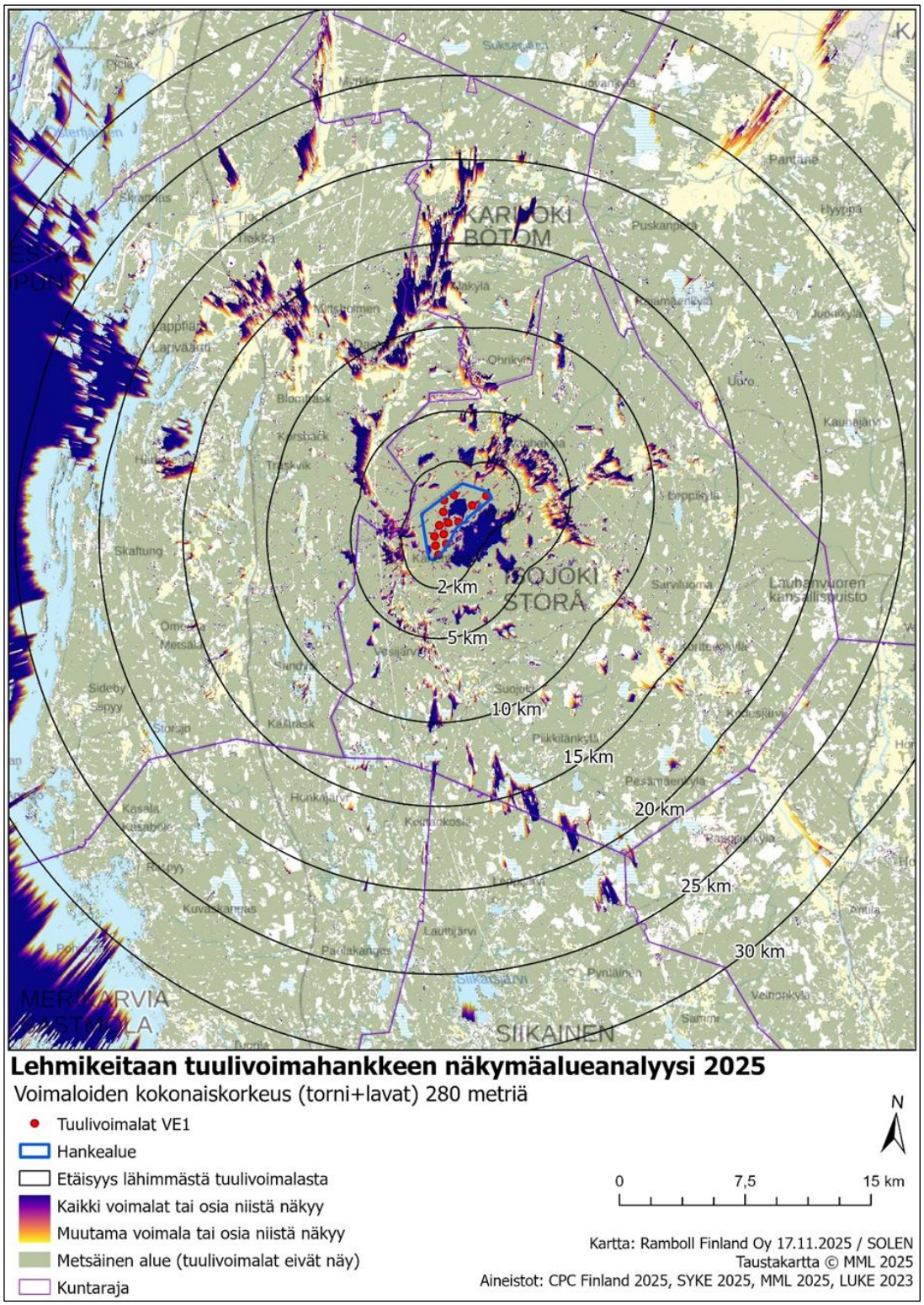
Kaavaratkaisussa on suunnitelmissa rakentaa 13 tuulivoimalaa, jotka ovat kokonaiskorkeudeltaan 280 metriä. Tuulivoimaloiden näkymäalueita tulee muodostumaan hankkeen välittömään lähiym-

päristöön (0–2 km) Hanhikeitaan suoalueelle sekä lähivaikutusalueen (2–8 km) jokilaaksojen peltoalueille suunnittelualueen itä- ja länsipuolelle. Hankkeen välivaikutusalueella (8–20 km) näkymät kohdistuvat pääosin pohjoiseen jokilaaksoihin peltoalueille ja kaukovaikutusalueella (20–30 km) pelto- ja vesialueille mm. merialueelle.

Seuraavalla kartalla (Kuva 10-6) on verrattu Lehmikeitaan voimaloiden näkymistä Lakiakankaan, Isokeitaan, Lappfjärdin ja Metsälän olemassa olevien voimaloiden muodostamaan näkymäalueeseen. Mallinnuksen perusteella voidaan havaita, että suurimmalle osalle avoimista alueista näkyy joko yhden tai useamman tuulipuiston voimaloita. Pelkästään Lehmikeitaan voimaloiden muodostamat näkymäalueet ovat suhteellisen pieniä, ja ne painottuvat välitöntä lähiympäristöä kauemmas sekä itään. Lehmikeitaan kaavaratkaisun näkymäalueanalyysi on esitetty kuvassa (Kuva 10-7) sekä liitteessä 8 joiden lisäksi otteita näkymäalueanalyysistä on esitetty jäljempänä arvioinnin yhteydessä.



Kuva 10-6. Lehmikeitaan kaavaratkaisun tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysi verrattuna olemassa olevien Lakiakankaan, Isokeitaan, Lappfjärdin sekä Metsälän tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysiin. Lehmikeitaan näkymäalue on esitetty kartalla sinisenä, joka kuvaa aluetta, missä mallinnuksen mukaan vain Lehmikeitaan voimalat olisivat nähtävissä.



Kuva 10-7. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysi kokonaiskorkeudella 280 metriä. Näkymäalueanalyysi on esitetty myös liitteessä 8. Kartalla vihreä alue osoittaa metsäistä aluetta, jonne voimalat eivät näy.

10.12.2.1 Suunnittelualue ja välitön lähiympäristö

Lehmikeitaan suunnittelualue on pääosin talousmetsää. Ojitettujen ja metsittyneiden suoalueiden sekä talousmetsien keskellä kulkee harva metsätieverkosto. Suunnittelualueen keskellä on Lehmikeitaan suoalue sekä pieni Eteläjärvi, jotka muodostavat suunnittelualueen luonnontilaisimmat alueet. Suunnittelualueella ei ole erityisiä maisemallisia eikä kulttuuriympäristöllisiä arvoja. Talousmetsiin kohdistuvat metsänhoidon toimenpiteet mm. ojitukset ja hakkuut, ovat muokanneet maisemaa jo aiemmin metsätalouden tuotantomaisemaksi. Lakiakankaan toiminnassa olevat voimalat sijoittuvat Kärjenkoskentien pohjoispuolelle ja voivat paikoin näkyä myös Lehmikeitaan suunnittelualueelle (Kuva 10-6).

Lehmikeitaan hankkeen välittömään lähiympäristöön sijoittuu metsätalousalueiden lisäksi Lakiakankaan tuulivoimaloiden alue pohjoiseen sekä Hanhikeitaan avosuo ja Natura-alue etelään. suunnittelualueen pohjoispuolitse kulkee Kärjenkoskentie, jonka varrelle sijoittuu myös lähiasutus. Kärjenkoskentien varrelle sijoittuu peltoaukeita sekä Kärjenkosken että Vanhankylän puoleisessa päässä, jotka ovat osa maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Rakentamisen aikaiset toimenpiteet näkyvät suunnittelualueen maisemassa myös toiminnan aikana, sillä tuulivoimaloiden perustukset ja nostoalueet, uusi ja parannettava tiestö sekä sähkönsiirron rakenteet (maakaapelit ja sähköasema) muokkaavat maisemarakennetta paikallisesti. Rakentamisen vuoksi alueelta joudutaan poistamaan puustoa ja toisaalta myös muokkaamaan maa- ja kallioperää. Rakentamisen seurauksena suunnittelualueen metsät pirstoutuvat nykyistä tiheämmän tiestön ja voimaloiden nostoalueiden metsän poistamisen vuoksi. Suunnittelualueelle muodostuu nykyistä enemmän avoimia alueita. Työmaa-alueet maisemoidaan rakentamisen jälkeen ja tukialueet, joille ei rakentamisen jälkeen ole tarvetta, maisemoidaan tai metsitetään, minkä seurauksena avoimet alueet osin sulkeutuvat metsän kasvaessa.

Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein suunnittelualueella sijaitsevalle sähköasemalle, mistä sähkö edelleen siirretään 110 kV ilmajohtoa pitkin Fingridin Arkkukallion sähköasemalle. Suunnittelualueella maakaapelein toteutettava sähkönsiirto vähentää maisemavaikutuksia ja suurin muutos ajoittuu pääosin rakentamisen aikaan. Maakaapelit sijoittuvat huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, eikä maakaapelit näin ollen vaadi erillistä maastokäytävää. Huoltoteiden varsilla, missä maakaapeleita kulkee, kasvillisuus tullaan pitämään matalana, joten metsittymistä ei niillä kohdin pääse tapahtumaan kuten muualla.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana visuaalisia maisemavaikutuksia kohdistuu suunnittelualueen sisällä avonaisiin maisematiloihin, kuten Lehmikeitaan avosuolle, Eteläjärvelle sekä huoltoteiden alueille. Sulkeutuneet metsät peittävät suurimman osan suunnittelualueesta, eikä voimalat tästä syystä näy suunnittelualueelle kuin huoltotietä pitkin kuljettaessa. Tiet ovat suoria ja leveämpiä tavanomaisiin metsäautoteihin verrattuna, joten voimaloita tulee näkyviin ja peittyy puuston taakse alueella teitä pitkin liikuttaessa. Suunnittelualueen avoimiin maisematiloihin muodostuu näin ollen uusia teknisiä elementtejä, jotka muuttavat suunnittelualueen maisemakuvaa pitkäaikaisesti. Lähietäisyydeltä katsottuna tuulivoimalat ovat kookkaita, eivätkä vertaudu suunnittelualueen tavanomaisen metsän tarjoamiin maisemaelementteihin. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan ole alueella uusi elementti, sillä Lakikankaan lähimmät toiminnassa olevat voimalat sijoittuvat Lehmikeitaan suunnitelluista voimaloista alle 700 metrin päähän. Lakiakankaan voimaloiden näkyminen Lehmikeitaan suunnittelualueelle on kuitenkin rajoittunutta, sillä näkymistä vaativia avoimia alueita ei nykyisellään juuri ole.

Aktiivisen metsätalouden vuoksi suunnittelualueen maisema on altis muutoksille, sillä uusia avohakkuita tehtäessä voi muodostua uusia näkymäalueita tuulivoimaloille. Toisaalta avohakkuualueiden peitteisyys ja metsäisyys lisääntyvät ajan kuluessa puuston kasvaessa, minkä seurauksena näkymiä tuulivoimaloille voi myös peittyä. Metsähakkuiden aiheuttamat avoimet maisematilat ovat väliaikaisia ja sulkeutuvat ajan kuluessa.

Lehmikeitaan suunnittelualueen sisäinen maisemakuva muuttuu paikallisesti tekniseksi tuotantomaisemaksi niin rakentamisen kuin toiminnan aikana, ja muutoksen suuruus arvioidaan *kohtalaiseksi kielteiseksi*. Suunnittelualue on pääpiirteissään varsin tavanomaista metsätalousmaisemaa ja maiseman kokeminen alueella muuttuu osittain – eniten kenties Lehmikeitaan avosuolla. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** herkkyyden ollessa kokonaisuudessaan *vähäinen* (Taulukko 10-8).

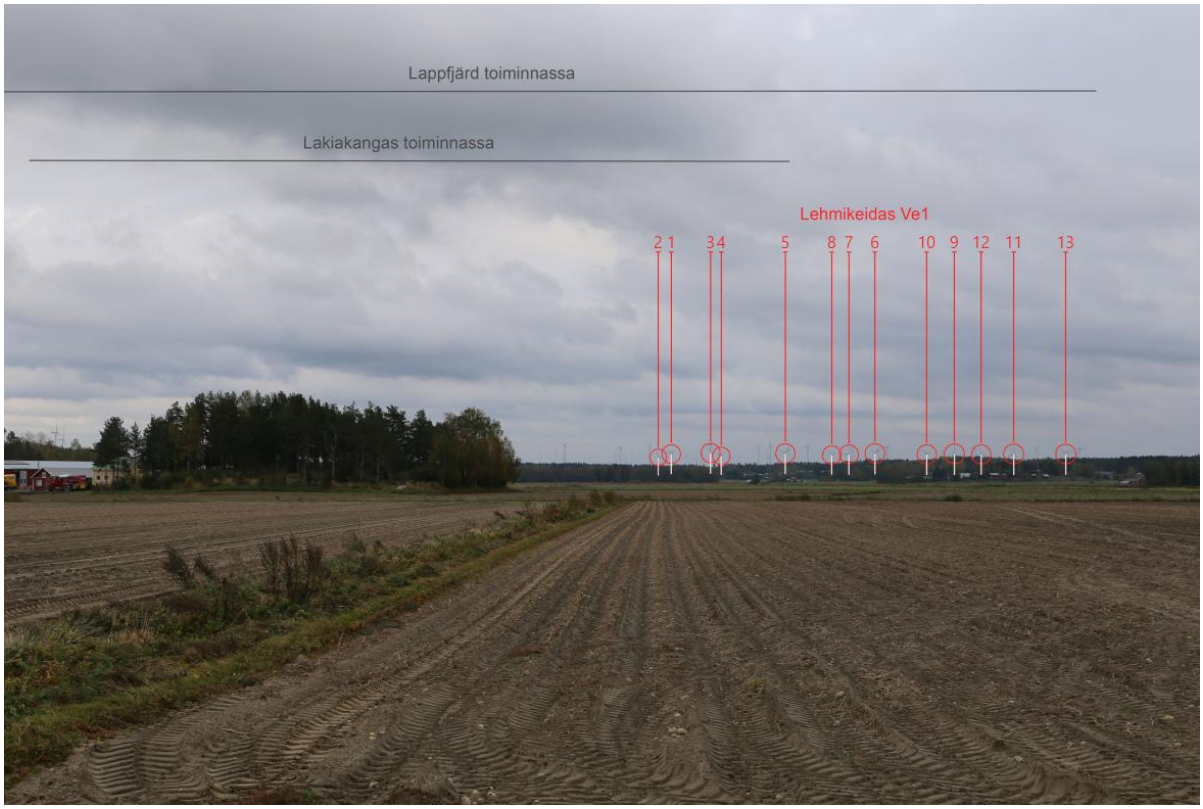
Taulukko 10-8. Vaikutuksen merkittävyys suunnittelualueella. Etäisyys = etäisyys lähimpään voimalaan.

Vaikutuskohde	Etäisyys	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
Suunnittelualue ja sen välitön lähiympäristö	0–2 km	*Vähäinen*: Alueella ei ole erityisen merkittäviä maisemakohteita, näkymiä tai kulttuurihistoriallisia arvoja, vaan se on varsin tavanomaista metsäaluetta. Alueella on merkitystä paikallisille metsästyksen ja jokaisen oikeuksilla tapahtuvan virkistyskäytön myötä. Alueen maisemaan vaikuttavat olemassa olevat voimalat.	*Kohtalainen kielteinen*: Lehmikeitaan hankkeen myötä Lehmikeitaan ja Hanhikeitaan suoalueille tulee näkymään aiempaa enemmän voimaloita. Lehmikeitaan voimaloiden roottorit erottuvat suurikokoisina puuston yläpuolella, sillä voimalat sijoittuvat lähemmäs ja ovat paremmin havaittavissa. Muualla suunnittelualueella voimalat eivät ole havaittavissa tai näkymät ovat rajoittuneita huoltoteiden varsille. Kärjenkoskentien itä- ja länsipäähän peltoalueille voimalat tulevat näkymään ja riippuen sijainnista voivat erottua suurempina tai pienempinä kuin Lakiakankaan voimalat.	*Vähäinen kielteinen*

10.12.2.2 Valtakunnalliset arvokohteet ja -alueet

Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijoittuvat Kristiinankaupungin ja Kauhajoen puolelle, kun taas valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) sijoittuvat Isojoelle. Härkmeren kulttuurimaisema vanhana merenlahtena avaa näkymiä suunnittelualueen suuntaan Lehmikeitaan voimaloiden jäädessä Lappfjärdin (etäisyyttä 6,8 km) ja Lakiakankaan (etäisyyttä 16,4 km) voimaloiden taakse (Kuva 10-8). Lehmikeitaan voimalat näkyvät taustalla pienempinä ja kapeammassa katselusektorissa kuin Lappfjärdin tai Lakiakankaan voimalat. Lehmi-

keitaan voimalat eivät muuta merkittävästi näkymää Härkmeren valtakunnalliselle maisema-alueelle, joskin näkyvien voimaloiden rivistö on Lehmikeitaan hankkeen myötä tiheämpi. Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema-alueelle on etäisyyttä yli 25 km, eikä Lehmikeitaan tuulivoimalat muodosta juurikaan näkymäalueita jokilaaksoon ja viljelysalueille.



Kuva 10-8. Havainnekuva 10 kaavaratkaisun voimaloiden näkymisestä Härkmeren maisema-alueelle. Etäisyyttä lähimpiin Lehmikeitaan voimaloihin on yli 16 kilometriä. Kristiinankaupungin Lappfjärdin ja Isojoen Lakiakankaan hankkeiden olemassa olevat voimalat sijoittuvat kuvaan etualalle laajempaan sektoriin. Etäisyyttä lähimpiin Lappfjärdin voimaloihin on 6,8 kilometriä.

Isojokilaakson kyläasutuksen ja Isojoen kirkon alueella hankkeen muodostamat näkymät vaihtelevat huomattavasti rakennusten ja puuston estevaikutuksen vuoksi. Isojoen kirkon pihalle voimaloista ei muodostu näkymiä, mutta sen sijaan kyläasutuksen pohjoisosissa on avoimia peltomaisemia, minne osa Lehmikeitaan voimaloista näkyy. Etäisyyttä muodostuu yli 8 kilometriä, joten voimalat jäävät roottoria lukuun ottamatta metsänrajan taakse ja myös lähipuusto vaikuttaa voimaloiden näkymiseen (Kuva 10-9).



Kuva 10-9. Havainnekuva 1 kaavaratkaisusta Isojoen kirkon pihamaalta. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on 10,4 km.

Valtakunnalliset arvoalueet ovat herkkyydeltään lähtökohtaisesti suuria, mutta sen sijaan maisemavaikutus vaihtelee kohteittain, joten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys on eritelty kohteittain alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-9). Valtakunnallisiin kohteisiin ei Lehmikeitaan hankkeesta pääosin muodostu näkymiä, minkä vuoksi hanke ei aiheuta maisemavaikutuksia pääosaan RKY-kohteista eikä Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema-alueelle.

Taulukko 10-9. Vaikutuksen merkittävyys valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla ja valtakunnallisesti merkittävissä rakennetuissa kulttuuriympäristöissä. Etäisyys = etäisyys lähimpään voimalaan.

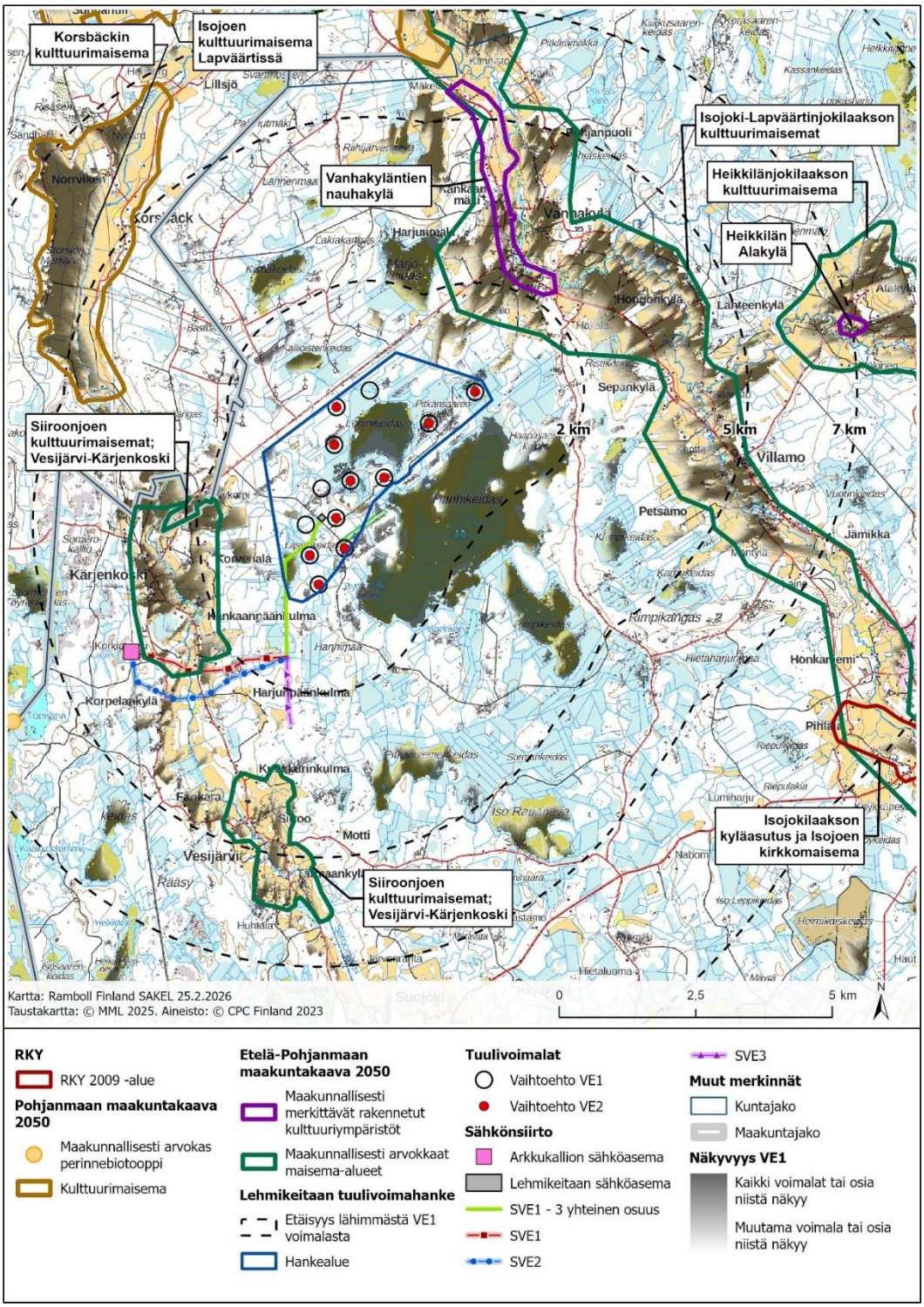
Vaikutus-kohde	Etäisyys	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
Härkmeren kulttuurimaisema Havainnekuva 10, Kuva 10-8	13,1 km	*Suuri*: Alue on valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.	*Vähäinen kielteinen:* Hankkeesta muodostuu visuaalisia maisemavaikutuksia kulttuurimaisemaan näkymäalueanalyysin ja havainnekuvan perusteella lähinnä maisema-alueen länsilaidalle. Maisema on jo kokenut muutoksen olemassa olevien voimaloiden myötä ja Lehmikeitaan voimalat sijoittuvat niiden taustalle tiivistäen näkyvien	*Kohtalainen kielteinen*

			voimaloiden rivistöä. Lehmikeitaan voimalat näkyvät taustalla kauempana, eivätkä ne merkittävällä tavalla heikennä maiseman arvoja.	
Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema	yli 25 km	*Suuri:* Alue on valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.	*Ei muutosta*: Lehmikeitaan tuulivoimaloista ei muodostu näkymiä kulttuurimaisema-alueelle.	*Ei vaikutusta*
Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema Havainnekuva 1, Kuva 10-9	8,8 km	*Suuri*: Alue valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.	*Vähäinen kielteinen:* Hankkeesta muodostuu näkymiä alueen etelälaidalle, jonne voimaloiden roottorit näkyvät vaihtelevasti. Etäisyyden vuoksi voimalat jäävät roottoreita lukuun ottamatta metsänrajan taakse sulautuen osittain horisonttiin. Maisema-alueella rakennuskanta sekä piha- ja tienvarsikasvillisuus peittää monin paikoin näkymiä, eikä voimaloita ole nähtävissä Isojoen kirkon pihamaalta peitteisyyden vuoksi.	Kohtalainen kielteinen
Koppelonmäki	13,6 km	*Suuri:* Alue valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	*Ei muutosta:* Koppelonkylässä on avoimia peltoaukeita, mutta näkymäalueanalyysin perusteella Lehmikeitaan tuulivoimaloista ei muodostu näkymiä alueelle.	*Ei vaikutusta*
Karijoen kirkkoympäristö (Palkkamäen pappila)	16,6 km	Suuri: Alue valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.	Ei muutosta: Näkymäalueanalyysin perusteella Lehmikeitaan tuulivoimaloista ei muodostu näkymiä alueelle.	*Ei vaikutusta*
Isojoen kirkko ja kellotapuli, hautausmaa	10,4 km	Suuri: Kohde on suojeltu rakennus	*Ei muutosta*: Näkymäalueanalyysin perusteella Lehmikeitaan tuulivoimaloista ei muodostu näkymiä alueelle.	*Ei vaikutusta*
Lapväärtin kirkko	14,7 km	*Suuri:* Kohde on suojeltu rakennus	*Ei muutosta*: Näkymäalueanalyysin perusteella Lehmikeitaan tuulivoimaloista ei muodostu näkymiä alueelle.	*Ei vaikutusta*
Karijoen kirkko	16,7 km	*Suuri*: Kohde on suojeltu rakennus	*Ei muutosta*: Näkymäalueanalyysin perusteella Lehmikeitaan tuulivoimaloista ei muodostu näkymiä alueelle.	*Ei vaikutusta*

10.12.2.3 Maakunnalliset arvokohteet ja -alueet

Hankkeen vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin on tarkasteltu kolmen maakunnan alueella Etelä-Pohjanmaalla (Taulukko 10-10), Pohjanmaalla (Taulukko 10-11) sekä Satakunnassa (Taulukko 10-12) ja kohteet on käsitelty arvioinnissa selvyyden vuoksi maakunnittain. Hankkeen lähivaikutusalueen (2–8 km) maakunnalliset arvokohteet viljelyalueineen sijoittuvat pääosin Etelä-Pohjanmaan alueelle Siiroonjoen–Kärjenjoen ja Isojoen jokivarsille. Ainoastaan Korsbäckin kulttuurimaisema 3,9 km etäisyydellä jää lähivaikutusalueen piiriin sijoittuen kuitenkin Pohjanmaan maakunnan alueelle (Kuva 10-10).

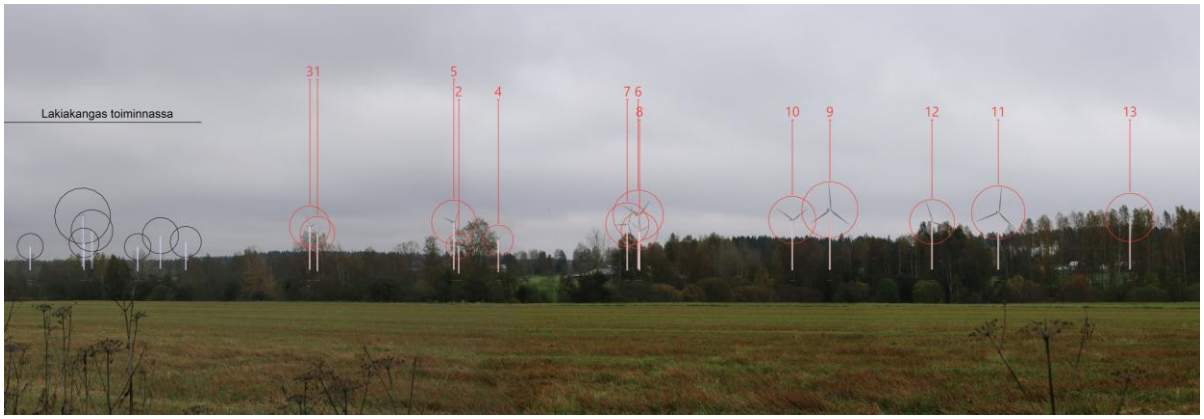
Siiroonjoen kulttuurimaisemat jakaantuu kahteen osaan: Vesijärven sekä Kärjenkosken alueisiin. Vesijärvi sijaitsee hieman kauempana etelässä, ja näkymät ovat rajatumpia kuin Kärjenkosken alueella peltojen ollessa pienialaisempia ja rikkonaisempia (Kuva 10-10). Kärjenkosken alueella näkymät vaihtelevat Vesijärventietä kuljettaessa, sillä välillä tie kulkee metsässä tai pihapiirien reunustama ja välillä keskellä aavaa peltoaukeaa. Tien varren metsät ja pihapiirien puusto peittävät näkymät hankkeen suuntaan, eikä voimaloita ole havaittavissa. Sen sijaan laajemmilla peltoaukeilla Lehmikeitaan voimaloista muodostuu näkymiä jokea ja tietä ympäröiville peltoalueille, ja suurin osa Lehmikeitaan voimaloista on havaittavissa.



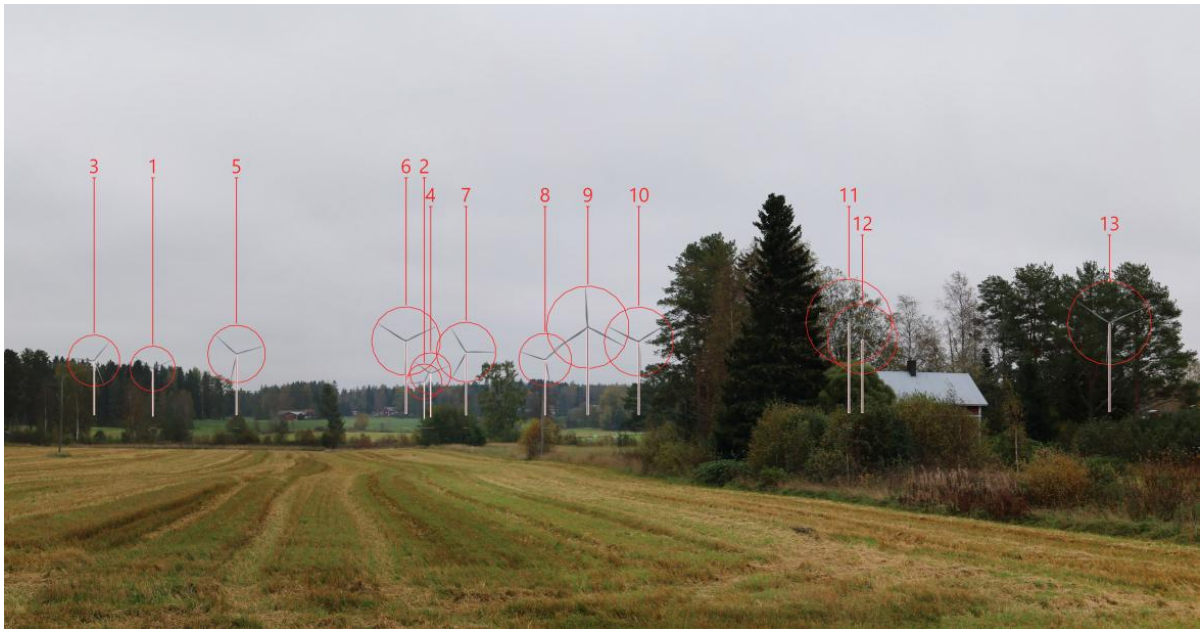
Kuva 10-10. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat alueet ovat Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat (idässä) sekä Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski (lännessä), joiden peltoalueille hankkeesta muodostuu näkymiä.

Suurimmalle osalle Kärjenkosken maisema-aluetta näkyy alueen nykyiset voimalat (Kuva 10-11). Kärjenkosken maisema-alueen pohjoisosien peltoaukeilla muodostuu pitkiä näkymiä Lakiakankaan ja Lehmikeitaan suuntaan mahdollistaen useiden voimaloiden näkymisen, kuten Latotieltä laadittu havainnekuva 3 osoittaa (Kuva 10-11, havainnekuva 3). Sopivissa sääolosuhteissa voimalat voivat jäädä pilviharson peittoon häivyttäen voimalat näkyvistä joko kokonaan tai osittain.

Vesijärventietä pitkin kuljettaessa metsäiset saarekkeet, pihapiirit ja puusto voivat vaikuttaa voimaloiden näkymiseen sitä rajoittavasti (Kuva 10-12, havainnekuva 2). Suunnittelualueen länsireunan voimalat nousevat korkeina metsänrajan yläpuolelle ja vastaavasti itäisimmät voimalat (T4 ja T2) jäävät pääosin metsänrajan taakse ja vain roottori on nähtävissä.



Kuva 10-11. Havainnekuva 3 kaavaratkaisusta Latotieltä Kärjenkosken alueelta. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin 2,9 km. Havainnekuvan vasemmassa laidassa näkyy myös Lakiakankaan toiminnassa olevia voimaloita Kärjenkoskentien pohjoispuolella. Lakiakankaan ja Lehmikeitaan voimalat sijoittuvat lähelle toisiaan ja hankkeet näyttäytyvät yhtenä kokonaisuutena. Lakiakankaan voimaloiden ovat matalampia, mikä jonkin verran voi vähentää niiden hallitsevuutta verrattuna Lehmikeitaan 280 m korkeisiin voimaloihin.



Kuva 10-12. Havainnekuva 2 kaavaratkaisusta Vesijärventieltä Kärjenkosken alueelta. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin 2,8 km. Tieltä tarkasteltuna puut ja rakennukset luovat avautuviin näkymiin näkymäesteitä peittäen osan voimaloista taakseen.

Lehmikeitaan itäpuolella sijaitsee Isojoki–Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemien alue, joka pitää sisällään useita pienempiä maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristöjä (ks. Kuva 4-33 ja Taulukko 10-10). Kristiinantie kulkee Villamon alueella maisema-alueen itälaidalla, ja peltoaukeat muodostavat laajan avoimen alueen Lehmikeitaan hankkeen suuntaan. Kaikki voimalat näkyvät monin paikoin tien varteen (Kuva 10-13) ja suurimmalle osalle maisema-aluetta muodostuu laajoja näkymäalueita. Maisema-alueelle voi olla nähtävissä nykyisiä Lakiakankaan voimaloita, etenkin maisema-alueen pohjoisosaan (Kuva 10-6), mihin myös Lehmikeitaan voimalat näkyvät suurempina etäisyyden lyhentyessä. Hongonkylästä käsin katsottuna voimalat nousevat selkeästi metsänrajan yläpuolelle (Kuva 10-14, havainnekuva 5), mutta näkymät vaihtelevat peltojen ja metsien mosaiikin keskellä maisema-alueen eri osissa. Esimerkiksi Vanhakyläntien nauhakylä sijoittuu peitteisempään maastoon, eikä sinne näkymäalueanalyysin perusteella muodostu samalla tavalla näkymiä. Näkymäalueanalyysi mallintaa alueelle, missä on paljon rakennuksia ja yksittäisiä puita tai puurivejä, todellisuutta suurempia näkymiä, sillä se ei huomioi em. esteitä.



Kuva 10-13. Havainnekuva 4 kaavaratkaisusta Kristiinantien varrelta Villamon alueelta. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin 5,5 km. Kuvassa näkyy Isojoen rannalla kasvava puusto, joka ei peitä taakseen Lehmikeitaan voimaloita, vaan voimalat näkyvät Kristiinantien varteen Villamossa.



Kuva 10-14. Havainnekuva 5 kaavaratkaisusta Kristiinantien varrelta Hongonkylän alueelta. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin 3,4 km. Isojoki–Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisema-alueen pohjoisosassa Lehmikeitaan ja Lakiakankaan voimalat ovat lähempänä, mutta pääosin vain Lehmikeitaan voimalat kohoavat metsän takaa näkyville.

Maakunnallisten arvoalueiden herkkyys on määritelty kohtalaiseksi, mutta koska maakunnallisten kohteiden koko vaihtelee avarista viljelymaisemista suljettuihin pihapiireihin, vaihtelee vaikutuksen suuruus kohteittain. Maiseman herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys on eritelty Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaisesti kohteittain seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-9). Osaan kohteista ei aiheudu vaikutusta ja suurimpaan osaan vaikutukset on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Siironjoen ja Isojoki–Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemien osalta vaikutukset on arvioitu enintään suuriksi kielteiseksi.

Taulukko 10-10. Vaikutuksen merkittävyys maakunnallisesti arvokkailla kohteilla Etelä-Pohjanmaan maakunnassa. Kohteet Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 mukaisesti. Etäisyys = etäisyys lähimpään voimalaan. Kohteen edessä oleva numerointi vastaa luvussa 4.10 esitettyä karttaa ja taulukkoa (Kuva 4-33 ja Taulukko 4-10).

Vaikutus-kohde	Etäisyys	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
2. Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi–Kärjenkoski Havainnekuva 2, Kuva 10-12 havainnekuva 3, Kuva 10-11	1,6 km	*Kohtalainen*: maakunnallisesti arvokas maisema-alue länsipuolella	*Enintään suuri kielteinen*: Lehmikeitaan hanke lisää tuulivoiman näkymistä maisema-alueelle, mutta ei yksinään muodosta merkittäviä vaikutuksia maisema-alueelle tai heikennä maiseman arvoja. Näkymät	*Enintään suuri kielteinen*

			vaihtelevat etenkin maisema-alueen eteläosissa puuston peittäessä näkymiä. Sen sijaan pohjoisosiin muodostuu pidempiä näkymäsektoreita ja voimaloita on nähtävissä kerralla enemmän. Lehmikeitaan voimalat näyttäytyvät suurempina kuin Lakiakankaan olemassa olevat.	
9. Piikkilän talo	11,8 km	*Kohtalainen*: maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö eteläpuolella	*Ei muutosta*: Piikkilän talon sijoittuu Piikkilän peltoaukeille, mutta Lehmikeitaan hankkeesta ei muodostu alueelle kuin teoreettisia näkymiä.	*Ei vaikutusta*
1. Isojoki–Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat (sisältää *-merkityt kohteet) Havainnekuva 4, Kuva 10-13, havainnekuva 5, Kuva 10-14	1,3 km	*Kohtalainen*: maakunnallisesti arvokas maisema-alue itäpuolella	*Enintään suuri kielteinen:* Lehmikeitaan hanke lisää tuulivoiman näkymistä Isojokea reunustaville peltoaukeille, sillä voimalat ovat nähtävissä monin paikoin tieltä käsin. Näkymät vaihtelevat maisema-alueen etelä- ja pohjoisosien välillä – etelässä peltoalueet ovat laajaalaisempia ja tie sekä asutus sijoittuu maisema-alueen itälaitaan mahdollistaen pitkät näkymät hankkeen suuntaan. Maisemaan aiheutuu visuaalisia muutoksia, mutta hanke ei merkittävällä tavalla heikennä maiseman arvoja.	*Enintään suuri kielteinen*
3. Vanhakyläntien nauhakylä*	2,1 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä rakennettu ympäristö itäpuolella	*Enintään suuri kielteinen:* Lehmikeitaan hanke lisää tuulivoiman näkymistä Isojokea reunustaville peltoaukeille, sillä voimalat ovat nähtävissä monin paikoin tieltä käsin. Näkymät vaihtelevat maisema-alueen etelä- ja pohjoisosien välillä – etelässä peltoalueet ovat laajaalaisempia ja tie sekä asutus sijoittuu maisema-alueen itälaitaan	*Enintään suuri kielteinen*

			mahdollistaen pitkät näkymät hankkeen suuntaan. Maisemaan aiheutuu visuaalisia muutoksia, mutta hanke ei merkittävällä tavalla heikennä maiseman arvoja.	
6. Ohriluoman kansakoulu*	7,5 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä rakennettu ympäristö pohjoispuolella	*Vähäinen kielteinen:* Tuulivoimaloista muodostuvat näkymät kohteelle ovat pihapiirin rakennusten ja puuston vuoksi rajallisia. Näkymäalue ei huomioi pihapiirien rakennusten ja kasvillisuuden luomaa peitteisyyttä.	*Vähäinen kielteinen*
11. Karijoen kotiseutumuseo ja Marttunen*	15,4 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä rakennettu ympäristö pohjoispuolella	*Ei muutosta*: Näkymiä hankkeesta muodostuu korkeintaan rajallisena ja pienialaisesti Marttusen alueelle. Kotiseutumuseon pihapiiriin voimalat eivät näy rakennusten ja puuston peitteisyyden vuoksi, mitä näkymäalueanalyysi ei huomioi.	*Ei vaikutusta*
10. Kortteenkylän kulttuuriympäristö*	13,9 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä rakennettu ympäristö kaakkoispuolella	*Vähäinen kielteinen:* Näkymiä ei muodostu kuin hyvin pienialaisesti tien varteen, mutta kulttuuriympäristön länsilaidalle peltojen reunalle voimalat näkyvät jossain määrin. Välimatkan ollessa kohtalainen eivät tuulivoimalat luo maisemakuvaa hallitsevaa elementtiä.	*Vähäinen kielteinen*
12. Polvenkylän kulttuuriympäristö*	16,4 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä rakennettu ympäristö kaakkoispuolella	*Ei muutosta:* Polvenkylän alueelle muodostuu Lehmikeitaan hankkeesta näkymiä korkeintaan rajallisena ja pienialaisesti. Voimalat eivät näy rakennusten ja puuston peitteisyyden vuoksi, mitä näkymäalueanalyysi ei huomioi.	*Ei vaikutusta*

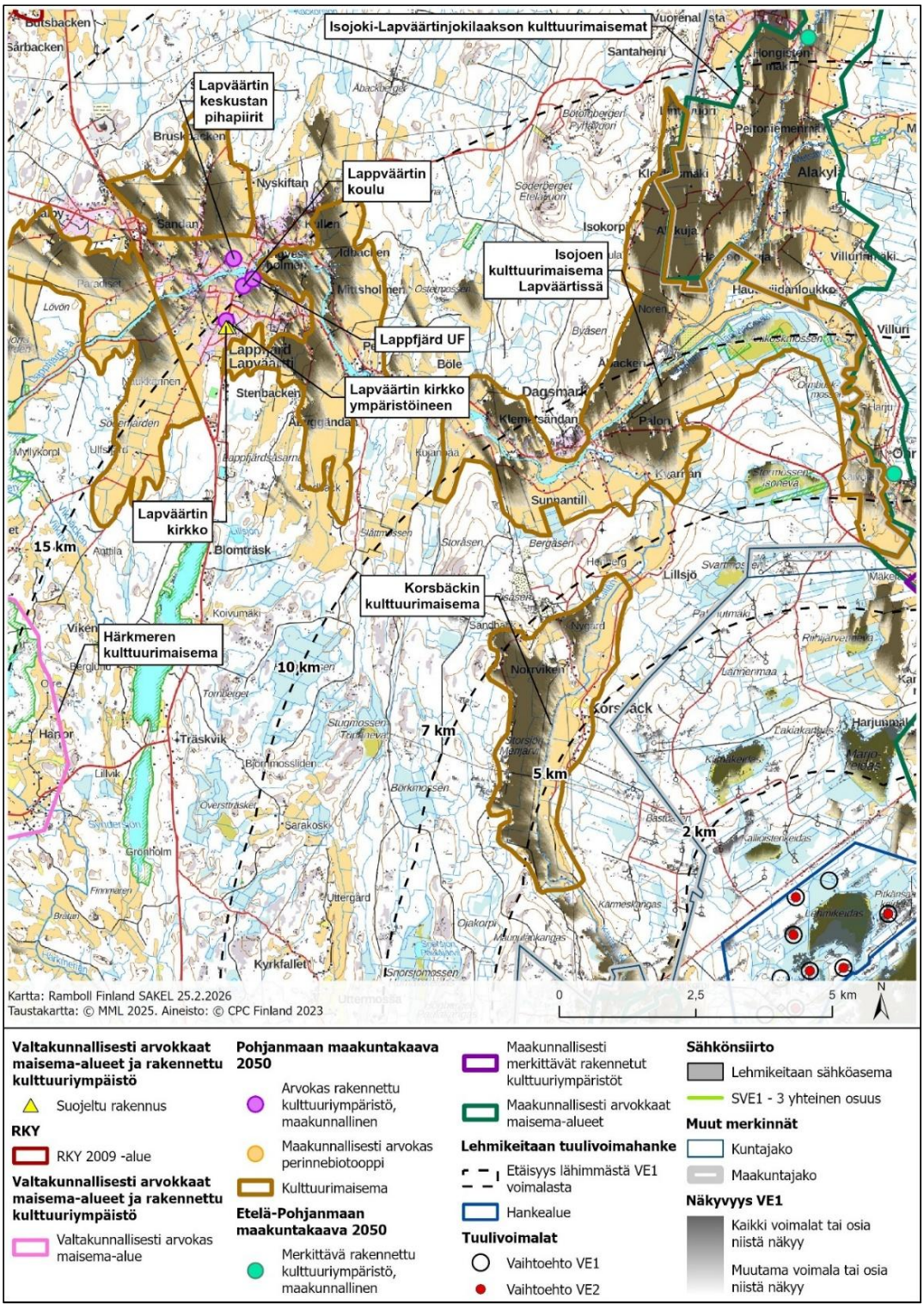
14. Kodesjärven kulttuuriympäristö	17,4 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä rakennettu ympäristö kaakkoispuolella	*Vähäinen kielteinen*: Näkymiä muodostuu rajallisesti Kodesjärven eteläreunalle ja etäisyyden vuoksi voimalat näkyvät pieninä horisontissa. Välimatkan ollessa kohtalainen eivät tuulivoimalat luo maisemakuvaa hallitseva *Vähäinen kielteinen*: Näkymiä muodostuu rajallisesti Kodesjärven eteläreunalle ja etäisyyden vuoksi voimalat näkyvät pieninä horisontissa. Välimatkan ollessa kohtalainen eivät tuulivoimalat luo maisemakuvaa hallitsevaa elementtiä. a elementtiä.	*Vähäinen kielteinen*
15. Kodesjärven maisema-alue	18,6 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas maisema-alue kaakkoispuolella	*Vähäinen kielteinen:* Näkymiä muodostuu rajallisesti Kodesjärven eteläreunalle ja etäisyyden vuoksi voimalat näkyvät pieninä horisontissa. Välimatkan ollessa kohtalainen eivät tuulivoimalat luo maisemakuvaa hallitsevaa elementtiä.	*Vähäinen kielteinen*
4. Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema (sisältää **-merkityt kohteet)	5,7 km	*Kohtalainen:* Maakunnallisesti arvokas maisema-alue itäpuolella	*Vähäinen kielteinen:* Näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä muodostuu maisema-alueen länsiosaan ja paikoin myös alueen itäosaan. Heikkilänjoen, Heikkilänjoentien varren puusto sekä rakennukset vaikuttavat näkymiin, minkä vuoksi näkymät voivat olla pienialaisia ja paikallisia näkymäalueanalyysistä huolimatta.	*Vähäinen kielteinen*
5. Heikkilän Alakylä**	6,8 km	*Kohtalainen:* Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö itäpuolella	*Vähäinen kielteinen:* Näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä muodostuu pienialaisesti ja paikallisena.	*Vähäinen kielteinen*
7. Rintala (Heikkilän entinen koulu)**	8,9 km	*Kohtalainen*: Maakunnallisesti merkittävä ra-kennettu	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella Lehmikeitaan	*Ei vaikutusta*

		kulttuu-riympäristö itä-puolella	tuulivoimaloista ei muodostu näkymiä alueelle.	
8. Möykyn kulttuuriympäristö**	10,5 km	*Kohtalainen:* Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö itäpuolella	*Vähäinen kielteinen:* Näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä muodostuu pienialaisesti ja paikallisena.	*Vähäinen kielteinen*
13. Lauhanvuori	16,7 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas maisema-alue itäpuolella	*Ei muutosta:* Lauhavuori kohoaa ympäristöään korkeammalle, mutta metsäisyyden vuoksi rinteille tai laelle ei muodostu näkymiä näkymäalueanalyysin perusteella. Laelle sijaitsevasta näkötornista avautuu näkymiä laajemmin, mutta suuren etäisyyden vuoksi voimalat sulautuvat maisemaan. Lauhavuorelle voi olla nähtävissä alueen toiminnassa olevia voimaloita.	*Ei vaikutusta*
16. Päntäneen jokivarsimaisema	19,8 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas maisema-alue koillispuolella	*Vähäinen kielteinen:* Näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä muodostuu maisema-alueen koillisosiin ja suuren etäisyyden vuoksi voimalat eivät luo maisemakuvaa hallitsevaa elementtiä, eivätkä heikenne maiseman arvoa.	*Vähäinen kielteinen*
17. Teuvanjokilaakson–Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema	23,4 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas maisema-alue pohjoispuolella	*Vähäinen kielteinen:* Näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä muodostuu maisema-alueen länsiosiin rajatusti ja suuren etäisyyden vuoksi voimalat eivät luo maisemakuvaa hallitsevaa elementtiä, eivätkä heikenne maiseman arvoa.	*Vähäinen kielteinen*

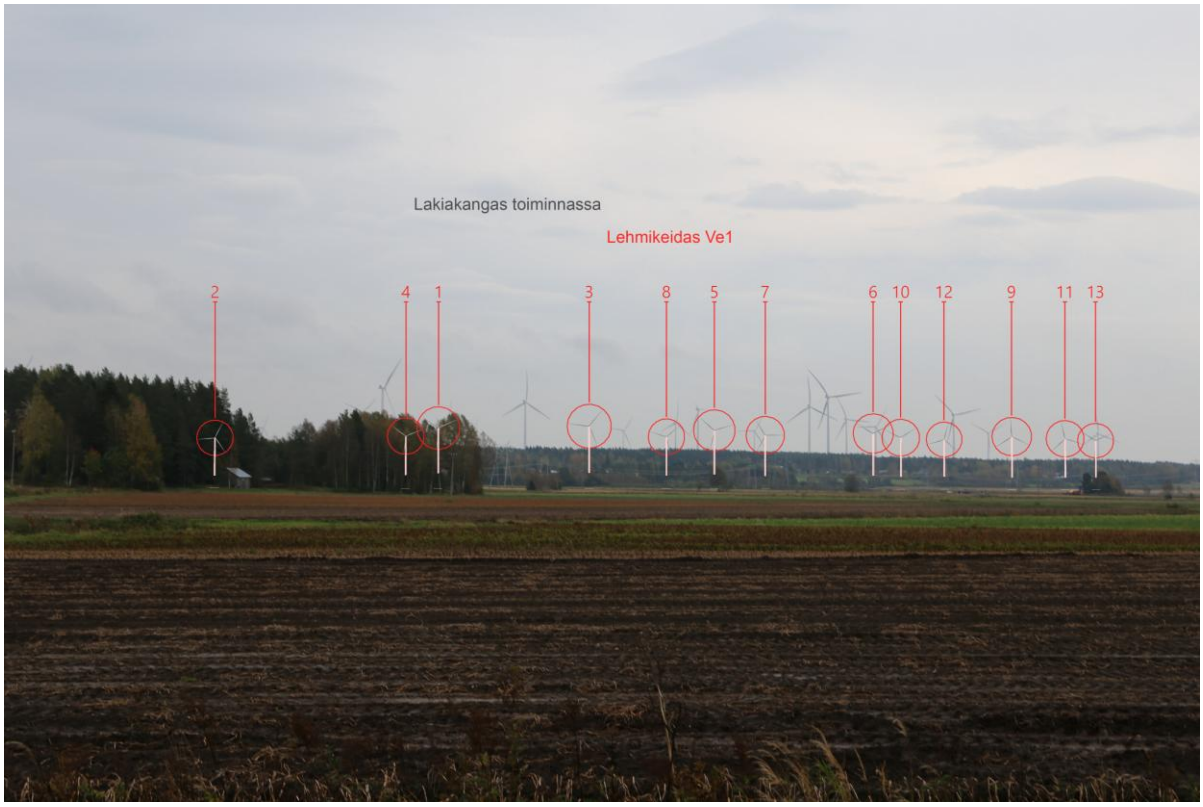
Pohjanmaan maakunnan alueelle sijoittuvista maakunnallisesti arvokkaista kohteista vain 3 sijoittuu maiseman lähivaikutusalueelle (2–8 km). Korsbäckin ja Isojoen–Lapväärtin kulttuurimaise-

mat ovat kokeneet muutoksen jo aiemmin mm. Lakiakankaan ja Lappfjärdin tuulivoimaloiden rakentuessa ja muuttaessa maisemaa tuulivoiman tuotantomaisemaksi maakuntakaavan mukaisesti. Lehmikeitaan tuulivoimaloiden näkyminen lisää maisemavaikutuksia maiseman arvokohteilla, mutta edellä esitetyn näkymäalueanalyysin mukaan samoille alueille kohdistuu vaikutuksia muista hankkeista (ks. Kuva 10-6). Pohjanmaan maakunnan alueelle sijoittuu useita maakunnallisesti arvokkaita kohteita, joiden maisema on voinut kokea muutoksia tuulivoimarakentamisen myötä edellä esitetyllä tavalla.

Maakunnallisesti arvokkaista kohteista lähin on luoteessa sijaitseva Korsbäckin kulttuurimaisema 3,9 km etäisyydellä, jonka länsiosan peltoaukeille aiheutuu näkymiä Lehmikeitaan hankkeesta (Kuva 10-15). Peltoalueet ovat suhteellisen laajoja ja yhtenäisiä Kärjenjoen länsipuolella avaten pitkiä näkymiä hankkeen suuntaan, jolloin Lehmikeitaan kaikki voimalat ovat havaittavissa Lakiakankaan voimaloiden taustalla (Kuva 10-16, havainnekuva 7). Lakiakankaan voimalat nousevat etualalla korkeammiksi ja Lehmikeitaan voimalat täydentävät voimaloiden rivistöä ja myös laajentavat voimaloiden näkymäsektoria. Kylänraitti sijoittuu kulttuurimaiseman itälaidalle, joten kylänraitille ja asutukseen ei pääsääntöisesti aiheudu näkymiä Lehmikeitaan hankkeesta.



Kuva 10-15. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat alueet Pohjanmaan maakunnan puolella ovat Korsbäckin kulttuurimaisema (luoteessa) sekä Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä (pohjoisessa), joiden peltoalueille hankkeesta muodostuu näkymiä.



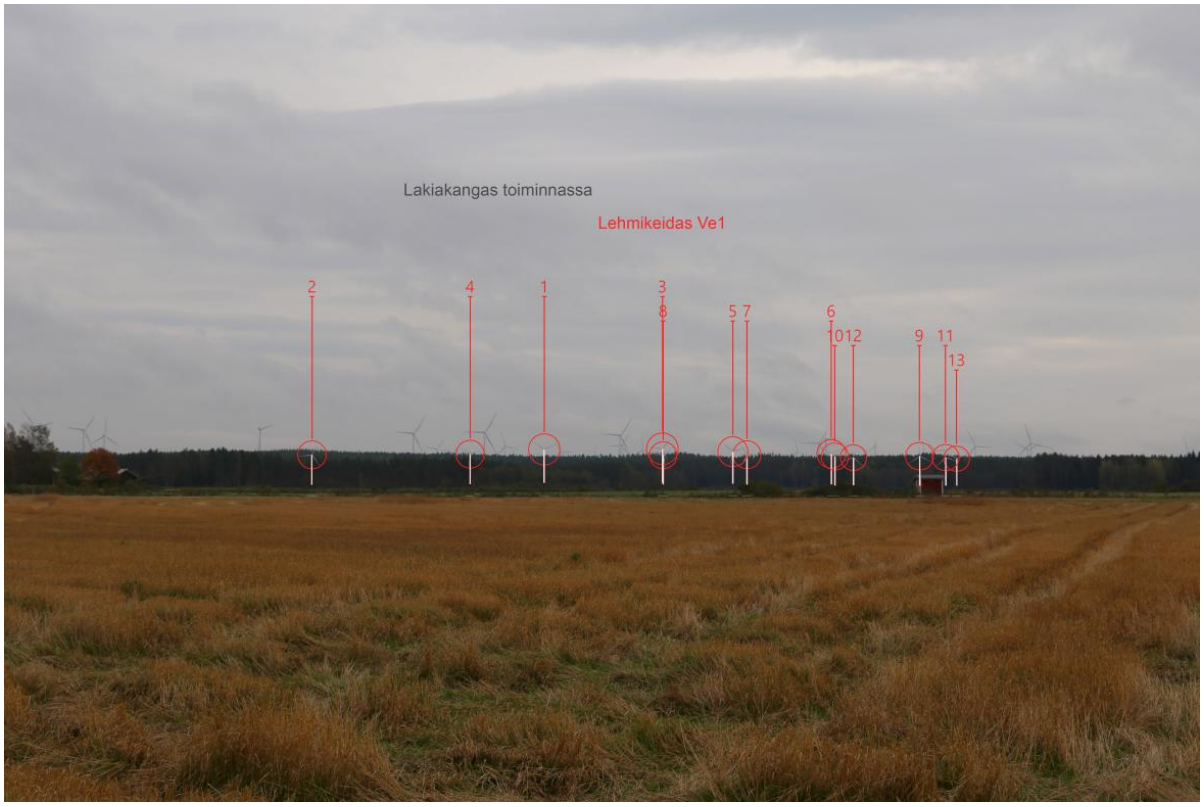
Kuva 10-16. Havainnekuva 7 kaavaratkaisusta Norrvikintien varrelta Korsbäckin alueelta. Etäisyyttä lähimpiin Lehmikeitaan voimaloihin 7 km ja Lakiakankaan voimaloihin 3,2 km.

Hieman kauempana, 6 km etäisyydellä, pohjoisessa sijaitsee Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä, jonka peltoaukeille ja kylänraiteille Lehmikeitaan hankkeesta aiheutuu näkymiä näkymäalueanalyysin mukaan (Kuva 10-15). Näkymäalueet sijoittuva maisema-alueen pohjoisosaan, jonne on jo lähes 10 km matkaa, minkä vuoksi voimalat näkyvät jo pienempinä metsänrajan yläpuolella, eikä voimaloista ole välttämättä nähtävissä kuin tuulivoimalan roottori joko osin tai kokonaan. Alueen itäosassa, Kärjenjoen ja Lapväärtinjoen välisessä maisemassa, voimalat näkyvät, mutta huomattavasti pienempinä kuin Lakiakankaan voimalat, jotka hallitsevat näkymää (Kuva 10-17, havainnekuva 6). Lehmikeitaan voimalat voivat paikoin sijoittua peräkkäin tai Lakiakankaan voimaloiden kanssa samaan jonoon, mikä vähentää maisemavaikutuksia kyseissä tarkastelupisteessä. Maisema-alueella liikuttaessa näkymät muuttuvat, ja kylänraitin rakennukset tai jokivarren kasvillisuus voivat myös vaikuttaa näkyvien voimaloiden määrään.



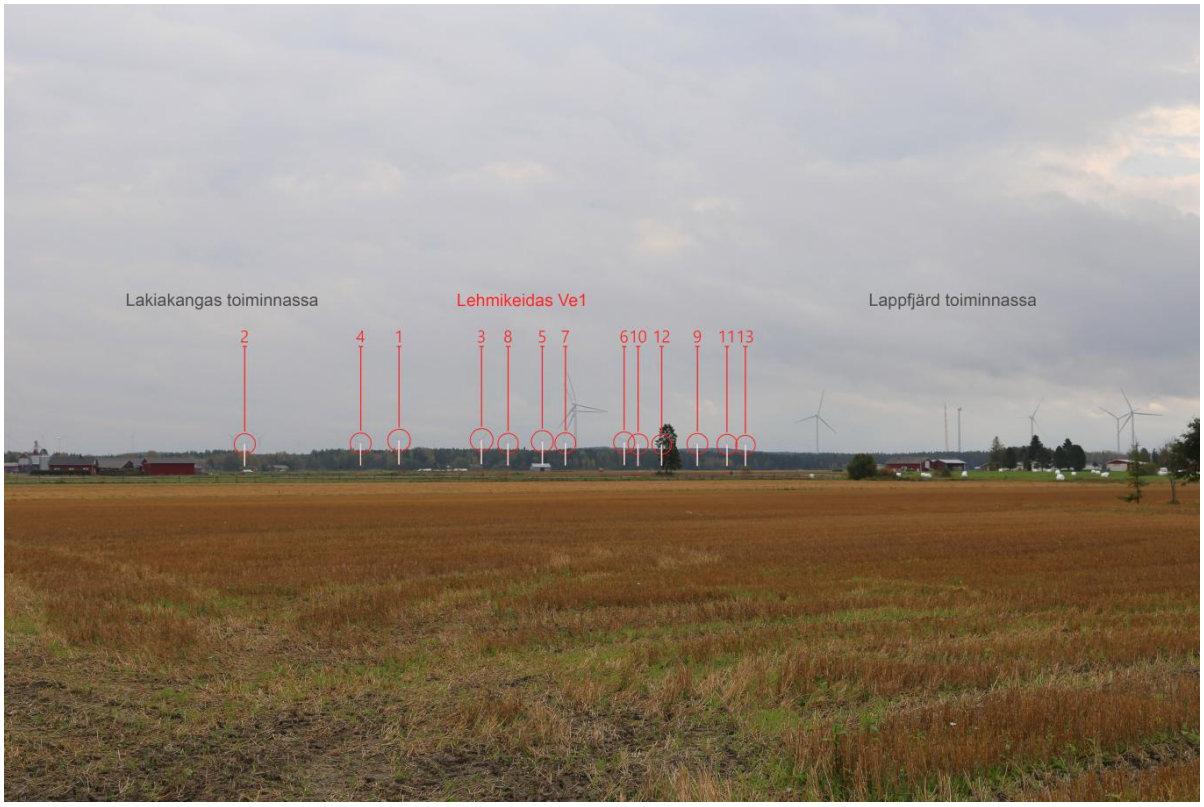
Kuva 10-17. Havainnekuva 6 kaavaratkaisusta Kristiinankaupungin puolelta Isojoen kulttuurimaisemasta Lapväärtissä. Etäisyyttä Lehmikeitaan lähimpiin voimaloihin 9,0 km ja Lakiakankaan voimaloihin 3,9 km.

Isojoen kulttuurimaisemaa Lapväärtissä halkoo voimajohto alueen länsiosassa, jonne Lehmikeitaan voimalat näkyvät jo vähemmän. Lehmikeitaan voimaloihin on etäisyyttä vähintään 9,5 km ja Lakiakankaan lähimmät voimalat ovat puolestaan 5,1 km etäisyydellä. Lehmikeitaan voimaloista on erotettavissa osa roottorista metsänrajan yläpuolella ja pilvisellä säällä voimaloiden näkyvyys heikkenee (Kuva 10-18). Lehmikeitaan voimalat sijoittuvat osin peräkkäin ja ovat muutenkin kapeammassa näkymäsektorissa kuin Lakiakankaan voimalat, eivätkä näin ollen aiheuta merkittäviä muutoksia maisemaan.



Kuva 10-18. Havainnekuva 8 kaavaratkaisuta Kristiinankaupungin puolelta Isojoen kulttuurimaisemasta Lapväärtistä. Etäisyyttä lähimpiin Lehmikeitaan voimaloihin 9,5 km ja Lakiakankaan voimaloihin 5,1 km.

Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä ulottuu pitkälle Kristiinankaupungin puolelle ja koostuu monesta osa-alueesta. Läntisin alue ulottuu Lappfjärdin taajama-alueelle asti, missä rakennukset ja taajaman kasvillisuus luovat näkymäesteitä enemmän kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Laajimmat näkymäalueet syntyvät taajama-asutuksen kaakkoispuolelle sekä pohjoispuolelle, missä ovat laajimmat ja yhtenäisimmät peltoalueet. Lappfjärdin alueella maisemaan vaikuttaa keskeisesti Lappfjärdin olemassa olevat voimalat, joita on kuvien ottohetkellä oltu parhaillaan pystyttämässä (Kuva 10-19). Havainnekuvassa näkyy nosturi, jolla tuulivoimalan siivet nostetaan paikoilleen havainnollistaen myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia kauempana maisemassa. Lappfjärdin voimalat ovat selvästi maisemaa hallitsevia ja Lakiakankaan sekä Lehmikeitaan voimalat jäävät maisemaan taustalle, minkä vuoksi hankkeen vaikutus maisemaan on vähäinen. Havainnekuvasta (Kuva 10-19) on myös erotettavissa tuulivoimaloiden päiväaikainen lentoestevalo (valkoinen valo), joka parantaa tuulivoimaloiden näkymistä huonoissa sääolosuhteissa.



Kuva 10-19. Havainnekuva 9 kaavaratkaisusta Kristiinankaupungin puolelta Isojoen kulttuurimaisemasta Lapväärissä. Etäisyyttä Lehmikeitaan lähimpiin voimaloihin 13,8 km ja Lappfjärdin voimaloihin 4,1 km. Lakiakankaan voimalat sijoittuvat Lappfjärdin ja Lehmikeitaan voimaloiden väliin.

Maakunnallisten arvoalueiden herkkyys on määritelty kohtalaiseksi, mutta koska maakunnallisten kohteiden koko vaihtelee avarista viljelymaisemista suljettuihin pihapiireihin, vaihtelee vaikutuksen suuruus kohteittain. Maiseman herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys on eritelty Pohjanmaan maakuntakaavan mukaisesti kohteittain seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-11). Osaan kohteista ei aiheudu vaikutusta ja suurimpaan osaan vaikutukset on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Korsbäckin kulttuurimaiseman osalta vaikutukset on arvioitu enintään kohtalaisiksi kielteiseksi.

Taulukko 10-11. Vaikutuksen merkittävyys maakunnallisesti arvokkailla kohteilla Pohjanmaan maakunnassa. Kohteet Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 mukaisesti. Etäisyys = etäisyys lähimpään voimalaan. Kohteen edessä oleva numerointi vastaa luvussa 4.10 esitettyä karttaa ja taulukkoa (Kuva 4-33 ja Taulukko 4-10).

Vaikutus-kohde	Etäisyys	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
18. Korsbäckin kulttuurimaisema	3,9 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Enintään kohtalainen kielteinen*: Lehmikeitaan voimalat muodostavat näkymiä arvokohteen peltoaukeille, mutta kyläraitti jää näkymäalueanalyysin perusteella näkymien ulottumattomiin, jolloin vaikutus	*Enintään kohtalainen kielteinen*

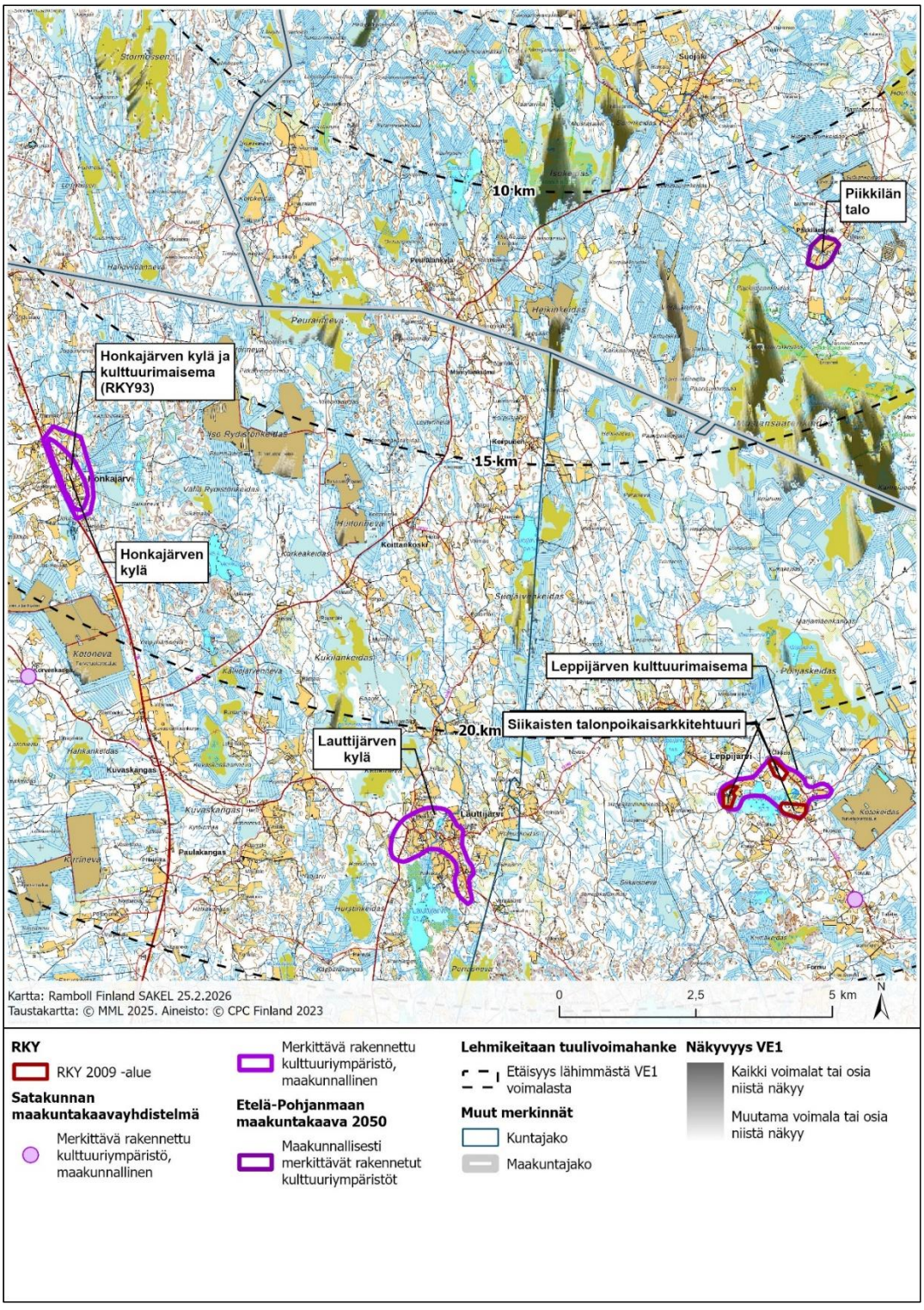
			visuaalisen maisemakuvaan voidaan arvioida vähäisemmäksi. Lehmikeitaan voimalat kuitenkin voimistavat tuulivoimasta aiheutuvia maisemavaikutuksia Lakiakankaan olemassa olevien voimaloiden taustalla.	
19. Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä	6 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö pohjoisessa-luoteessa	*Vähäinen kielteinen*: Lehmikeitaan voimalat muodostavat näkymiä arvokohteen peltoaukeiden pohjoislaidalle, jolloin etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on pääosin yli 10 km. Lehmikeitaan voimalat näkyvät Lakiakankaan voimaloiden taustalla selvästi pienempinä lisäten jonkin verran tuulivoimasta aiheutuvia maisemavaikutuksia.	*Vähäinen kielteinen*
20. Soldatintorppa	6,1 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lounaassa	*Enintään vähäinen kielteinen:* Tönijärven yli muodostuu torpan ympäristöön näkymiä näkymäalueanalyysin mukaan. Torpan pihapiirin puusto voi rajoittaa näkymiä, jota näkymäalueanalyysi ei välttämättä huomioi. Visuaaliset muutokset maisemassa ovat vähäisiä.	*Enintään vähäinen kielteinen*
21. Jaakkolan haka	12,1 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lännessä	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
22. Hartskatan rantalaidun	14,8 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lännessä	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
23. Lapväärtin kirkko ympäristöineen	14,8 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	Ei muutosta: Kirkon pihapiirin rakennukset ja puusto luovat esteen voimaloiden näkymiselle.	*Ei vaikutusta*
24. Lappfjärd UF	15,1 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Ei muutosta*: Lappfjärdin taajaman rakennukset ja puusto luovat esteen voimaloiden näkymiselle.	*Ei vaikutusta*
25. Lappväärtin koulu	15,1 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Ei muutosta:* Lappfjärdin taajaman raken-	*Ei vaikutusta*

			nukset ja puusto luovat esteen voimaloiden näkymiselle.	
26. Lapväärtin keskustan pihapiirit	15,6 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Ei muutosta:* Lappfjärdin taajaman rakennukset ja puusto luovat esteen voimaloiden näkymiselle.	*Ei vaikutusta*
27. Öjenin rantalaidun	15,6 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lännessä	*Enintään vähäinen kielteinen:* Härkmerifjärdenin rannalle muodostuu paikallisia näkymiä Lehmikeitaan hankkeesta. Pitkän etäisyyden vuoksi vaikutus maisemaan on vähäinen.	*Enintään vähäinen kielteinen*
28. Byvikenin rantahaka	16,8 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lännessä	*Enintään vähäinen kielteinen:* Härkmerifjärdenin rannalle muodostuu rajoittuneita näkymiä Lehmikeitaan hankkeesta. Pitkän etäisyyden vuoksi vaikutus maisemaan on vähäinen.	*Enintään vähäinen kielteinen*
29. Byvikenin rantalaidun	17,1 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lännessä	*Vähäinen kielteinen:* Härkmerifjärdenin rannalle muodostuu rajoittuneita näkymiä Lehmikeitaan hankkeesta. Pitkän etäisyyden vuoksi vaikutus maisemaan on vähäinen.	*Vähäinen kielteinen*
30. Skaftungin laidun	19,3 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lännessä	*Ei muutosta:* Skaftungin kylän rakennukset ja puusto luovat esteen voimaloiden näkymiselle.	*Ei vaikutusta*
31. Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema	19,3 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Vähäinen kielteinen:* Alueen länsilaitaan näkymäalueanalyysin mukaan voimalat voivat olla nähtävissä, mutta pitkän etäisyyden vuoksi voimalat erottuvat horisontissa pieninä ja visuaaliset muutokset maisemassa ovat pieniä. Kylänraitti sijoittuu Myrkyntien varteen, jonne muodostuu vain paikallisia ja pienialaisia näkymiä huomioiden, että rakennukset ja pihapiirien puusto peittää näkymiä hankkeen suuntaan.	*Vähäinen kielteinen*

32. Ingvesin niitty	19,6 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lännessä	*Ei muutosta:* Skaftungin kylän rakennukset ja puusto luovat esteen voimaloiden näkymiselle.	*Ei vaikutusta*
33. Bodbackin laidun	19,7 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lännessä	*Ei muutosta:* Skaftungin kylän rakennukset ja puusto luovat esteen voimaloiden näkymiselle	*Ei vaikutusta*
34. Storsjöträsketin rantaniitty ja laitumet	20,6 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lounaassa	*Ei muutosta:* Storsjöträsketin rannoille muodostuu vain hyvin paikallisia ja pienialaisia näkymiä ja rantaniitty sekä laitumet jää näkymien ulkopuolelle.	*Ei vaikutusta*
35. Hamnfjärdenin rantalaidun	20,7 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lännessä	*Ei muutosta:* Hamnfjärdenin rannoille ja rantalaitumelle muodostuu vain hyvin paikallisia ja pienialaisia näkymiä, eikä vaikutusta maisemaan arvioida olevan huomioiden pitkä etäisyys.	*Ei vaikutusta*
36. Jåfsbacken	21 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä	*Ei vaikutusta*
37. Sårbacken	21,5 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
38. Tiilitehtaanmäki	21,6 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
39. Tiilitehtaanmäki	22,1 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
40. Högholmen ja Hemgrundet	22,1 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa.	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
41. Skatan	22,5 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*

42. Leppäsalmi	24,2 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö luoteessa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
43. Kiili	24,7 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi lounaassa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*

Satakunnan maakunta sijoittuu suurimmaksi osaksi Lehmikeitaan hankkeen kaukovyöhykkeelle yli 20 km etäisyydelle, jonne hankkeesta aiheutuvat näkymäalueet ovat jo rajallisia (Kuva 10-7). Suunnittelualueen eteläpuolelle sijoittuvat Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat kohteet ovat kohtalaisen pienialaisia, joilla peltojen ja rakennusten muodostama mosaiikki on pienipiirteistä, ja minkä vuoksi ko. alueille ei aiheudu hankkeesta näkymiä. Esimerkinomainen karttaote näkymäalueanalyysistä (Kuva 10-20), jossa näkyvät lännestä itään Honkajärven kylä ja kulttuurimaisema, Lauttijärven kylä sekä Leppijärven kulttuurimaisema. Laajempia maakunnallisia arvoalueita sijoittuu Satakunnan puolelle Lehmikeitaasta kaakkoon, mutta noin 30 km päähän muodostuvat näkymät ovat yhtä lailla rajallisia – korkeintaan pienialaisia ja paikallisia – vaikka maakunnalliset arvoalueet ovatkin laajempia avonaisia peltoalueita Honkajoen ympäristössä.



Kuva 10-20. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat alueet Satakunnan maakunnan puolella ovat Honkajärven kylä ja kulttuurimaisema, Lauttijärven kylä sekä Leppijärven kulttuurimaisema (etelässä) noin 20 km etäisyydellä. Pienialaisille maakunnallisille kohteille ei muodostu näkymiä näkymäalueanalyysin mukaan.

Maakunnallisten arvoalueiden herkkyys on määritelty kohtalaiseksi, kuten Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntien kohteiden, mutta vastaavasti vaikutuksen suuruus jää selvästi pienemmäksi kuin muissa maakunnissa, sillä Satakunta sijoittuu selvästi kauemmas Lehmikeitaan hankkeesta. Vaikutuksen suuruus pääsääntöisesti Satakunnan alueella on korkeintaan vähäinen – monin paikoin muutosta ei arvioida edes aiheutuvan pohjautuen näkymäalueanalyysiin, minkä vuoksi suurimpaan osaan kohteista vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. Maiseman herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys on eritelty Satakunnan maakuntakaavan mukaisesti kohteittain seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-11).

Taulukko 10-12. Vaikutuksen merkittävyys maakunnallisesti arvokkailla kohteilla Satakunnassa. Kohteet Satakunnan maakuntakaavan mukaisesti. Etäisyys = etäisyys lähimpään voimalaan. Kohteen edessä oleva numerointi vastaa luvussa 4.10 esitettyä karttaa ja taulukkoa (Kuva 4-33 ja Taulukko 4-10).

Vaikutus-kohde	Etäisyys	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
44. Honkajärven kylä ja kulttuurimaisema (RKY93)	17 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö lounaassa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
45. Honkajärven kylä	17 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö lounaassa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
46. Leppijärven kulttuurimaisema	20,7 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö etelässä	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
47. Korvenkangas, Rispyy	21,3 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö lounaassa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
48. Lauttijärven kylä	21,4 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö etelässä.	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä	*Ei vaikutusta*
49. Perälä, Leppijärvi	23,5 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö etelässä	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
50. Karvianjokilaakson kulttuurimaisema	24,4 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti arvokas maisema-alue kaakossa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*
51. Riispyyn kylä ja kulttuurimaisema	24,6 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö lounaassa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*

52. Riispyyn kylä ja kulttuurimaisema (RKY93)	24,7 km	*Kohtalainen:* maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö lounaassa	*Ei muutosta:* Näkymäalueanalyysin perusteella hankkeesta ei aiheudu näkymiä.	*Ei vaikutusta*

10.12.2.4 Asutus- ja virkistysmaisema

Jokivarsille ja peltojen laidoille sijoittuu vakituista mutta myös loma-asutusta, joten niiden osalta voitaneen puhua myös asuin- ja virkistysympäristöstä maakunnallisten maisema-alueiden lisäksi. Maakunnallisia maisema-alueita koskeva vaikutusten arviointi antaa kuitenkin suuntaa myös vaikutusten arvioinnille koskien asutusmaisemia. Lehmikeitaan tuulivoimalat sijoittuvat maisemallisten arvoalueiden ympäröimälle alueelle, ja kookkaat voimalat voivat suurella lukumäärällä muuttaa maisemaa merkittävästi, muuttaen myös ihmisten maisemakokemuksia – tuulivoimalat voidaan kokea maisemassa häiritsevänä elementtinä, vaikka Isojoen ja Kristiinankaupungin alueella on jo ennestään rakennettu laajoja, voimalamäärältään suuriakin tuulivoimapuistoja, jotka ovat muuttaneet ympäröivää maisemakuvaa tuulivoimatuotannon maisemaksi.

Kärjenkosken puolella osa lähimmistä rakennuksista sijoittuu metsän reunaan, minkä seurauksena Lehmikeitaan hankkeesta ei aiheudu näkymiä pihapiireihin. Kärjenkoskentien varressa pihapiirit ovat pieniä, eikä näkymiä näin ollen hankkeesta juuri muodostu, mutta näkyessään voimalat nousevat korkeina elementteinä puuston yläpuolelle ja muuttavat maisemaa sekä siitä saatavaa kokemusta.

Yleisesti ottaen Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen visuaalisten maisemavaikutusten näkymäalueet ovat verrattain rajattuja ja pienialaisia monilla paikallisesti ja maakunnallisesti tunnetuilla virkistyskohteilla, sillä suurin osa kohteista on erilaisia ulkoilureittejä esim. hiihtolatuja, pyöräilyreittejä ja luontopolkuja, jotka pääosin sijoittuvat metsäiseen tai muuten suljettuun maisemaan, eikä hankkeesta näin ollen muodostu näkymiä ollenkaan tai ne ovat paikallisia ja pienialaisia, jolloin vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sen sijaan suoalueille tai niille sijoittuville luontopoluille hankkeesta voi muodostua näkymiä ja näkymät voivat korostua, mikäli maisemaa pääsee havainnoimaan luonto- tai lintutornista. Esimerkiksi Mustasaarenkeitaan luontopolku sijaitsee metsässä ja lintutornista näkymät avautuvat etelään poispäin Lehmikeitaan hankkeesta (Kuva 10-21), jolloin näkymiä hankkeesta ei muodostu. Myös esimerkiksi Karijoen Susivuoren näkötornista katselusuunta on poispäin Lehmikeitaan hankkeesta. Sen sijaan Lauhavuoren kansallispuiston näkötornista avautuu näkymät kaukomaisemaan, missä Lehmikeitaan voimalat ovat havaittavissa, kuten muutkin Etelä-Pohjanmaan alueelle rakentuneet voimalat. Muutoin Lauhavuoren kansallispuisto on sulkeutunutta metsämaisemaa, johon tuulivoimalat eivät ole nähtävissä. Satakunnan puolelle sijoittuvalle Haapakeitaan–Huidankeitaan suoalueelle muodostuu näkymäalueanalyysin mukaan näkymiä vain Haapakeitaan länsilaitaan. Huidankeitaan alueelle ei muodostu näkymiä ollenkaan tai ne ovat hyvin pienialaisia ja paikallisia, minkä lisäksi pitkä etäisyys vaikuttaa voimaloiden havaitsemiseen. Huidankeitaan länsilaidalla on lintutorni, josta pääkatselusuunta on itään keidassuolle – ei Lehmikeitaan hankkeen suuntaan. Lintutornista Lehmikeitaan voimalat voivat olla havaittavissa pohjoisen suunnalla, mutta koska etäisyyttä on 22 km, näkyvät voimalat pieninä horisontissa, mikäli ne ovat nähtävissä.

Lähimmille suoalueille, kuten Hanhikeitaalle, näkymät ovat selkeitä ja voimalat tulevat muodostamaan ison ja teknisen elementin suomaisemaan. Hanhikeitaan suoalueelle muodostuu näkymiä jo

nykyisten voimaloiden myötä (Kuva 10-6). Kuten Isojoen ja Kristiinankaupungin lukuisat maiseman arvokohteet, myös asutus- ja virkistysmaisemat, ovat kokeneet muutoksen mm. Lakiakankaan ja Lappfjärdin olemassa olevien voimaloiden myötä.



Kuva 10-21. Laajoille suoalueille, kuten Mustasaarenkeitaalle, muodostuu näkymäalueita näkymäalueanalyysin mukaan, mutta näkymiä voivat rajoittaa metsäiset saarekkeet avosoiden välissä. Mustasaarenkeitaan luontopolku ja lintutorni sijoittuvat suon pohjoisosiin, jolloin hankkeella ei ole vaikutusta luontopolun tai lintutornista avautuvaan maisemaan. (Lintutornikuva © Retkipaikka 2014)

Asuin- ja virkistysmaisemien herkkyys on määritelty vähäisestä kohtalaiseen ja myös vaikutuksen suuruus kohteittain vaihtelee vähäistä enintään suureen kielteiseen peilaten osittain maakunnallisiin maisema-alueisiin kohdistuvaa vaikutusten arviointia. Maiseman herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys on eritelty kohteittain seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-11). Lähiasutuksen osalta vaikutukset on arvioitu merkittävimmiksi Kärjenkosken, Vanhakylän ja Villamon osalta, mihin Lehmikeitaan voimalat tulevat näkymään kohtalaisen suurina lisäten näkyvien voimaloiden määrää nykyiseen verrattuna.

Taulukko 10-13. Vaikutuksen merkittävyys asutus- ja virkistysmaisemissa. Etäisyys = etäisyys lähimpään voimalaan.

Vaikutus-kohde	Etäisyys	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
Lähiasutus: Kärjenkoskentien varrella sekä osin Kärjenkoskella että Vanhakylässä	< 2 km	Kohtalainen	*Enintään kohtalainen kielteinen*: Hankkeesta aiheutuu näkymäalue-analyysin perusteella paikallisia ja rajoittuneita näkymiä lähiasutukseen, minkä lisäksi pihoja ympäröivä puusto vaikuttaa hankkeesta aiheutuviin näkymiin. Mikäli voimalat näkyvät nousevat ne puuston ylä-	*Enintään kohtalainen kielteinen*

			puolella suurina elementteinä. Lähiasutukseen ei juurikaan muodostu näkymiä Lakiakankaan olemassa olevista voimaloista.	
Lähiasutus: Kärjenkoski, Vanhakylä ja Villamo	2–8 km	*Kohtalainen*	*Enintään suuri kielteinen:* Suunnittelualueen länsipuolella, Kärjenkosken alueella Lehmikeitaan voimalat lisäävät tuulivoimaloiden näkymistä ja ovat lähempänä ja suurempia verrattuna Lakiakankaan voimaloihin. Voimalat kohoavat korkeina elementteinä puiden yläpuolelle. Kylän alueella näkymät vaihtelevat peltojen, pihapiirien ja metsäisten saarekkaiden vuorotellessa, mutta monin paikoin useita voimaloita on havaittavissa yhtäaikaisesti.	*Enintään suuri kielteinen*
Lähiasutus: Vesijärvi, Ohrikylä, Korsbäck ja Alakylä	2–8 km	*Kohtalainen*	*Kohtalainen kielteinen: Osalle lähikylistä Lehmikeitaan voimalat eivät muodosta yhtä laajoja näkymäalueita tai voimalat eivät ole yhtä kookkaina havaittavissa, jolloin niiden hallitsevuus maisemassa on myös vähäisempi. Maiseman pienipiirteisyys sekä kylien rakennuskannan ja kasvillisuuden vaikutus näkymiin on kohtalaisen suuri ja vähentää näkyviä voimaloita monin paikoin.*	*Kohtalainen kielteinen*
Asutus: Dagsmark, Lappfjärd, Isojoki ja Karijoki	8–20 km	*Vähäinen*	*Vähäinen kielteinen:* Hankkeesta aiheutuu näkymäalueanalyysin mukaan näkymiä ja Lehmikeitaan voimalat lisäävät näkyvien tuulivoimaloiden määrää monin paikoin. Lehmikeitaan voimalat eivät muodosta dominoivaa elementtiä maisemassa olemassa ole-	*Vähäinen kielteinen*

			vien voimaloiden rinnalla tai taustalla, vaikka visuaalinen maisema kokeekin muutoksen. Kylissä ja taajama-alueilla rakennusmassat ja kasvillisuus luovat näkymäesteitä, joita analyysi ei huomioi.	
Virkistysmaisemat: Suoalueet, järvet	0–20 km	*Kohtalainen*	*Enintään kohtalainen kielteinen:* Hankkeesta aiheutuu näkymiä lähi- ja välivaikutusalueen suoalueille ja suurimpina voimalat näkyvät Lehmikeitaan ja Hanhikeitaan alueille.	*Enintään kohtalainen kielteinen*
Virkistysmaisemat: ulkoilu- ja retkeilyreitit	0–20 km	*Kohtalainen*	*Enintään vähäinen kielteinen:* Näkymäalueanalyysin mukaan suurimmalla osalle ulkoilu- ja retkeilyreiteistä ei kohdistu näkymiä Lehmikeitaan hankkeesta. Reitit voivat paikoin sivuta avoimempia alueita, jolloin näkymiä hankkeen suuntaan on mahdollista syntyä.	*Vähäinen kielteinen*

10.12.2.5 Lentoestevalojen vaikutukset

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Kokonaiskorkeudeltaan yli 150 metrinen voimalaitos tulee Traficomin lentoestemerkintöjä koskevien ohjeiden (7.9.2020) mukaan varustaa päivällä ja yöllä käytössä olevilla lentoestevaloilla. Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Koska hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden tornin korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, on tornin välikorkeuksiin sijoitettava pienitehoiset lentoestevalot tasaisesti enintään 52 metrin välein. Tornivaloista vähintään kahden valon tulee näkyä kaikista ilma-alusten lähestymissuunnista.

Päivävalo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yövalo suuritehoinen vilkkuva valkoinen tai keskitehoinen vilkkuva / kiinteä punainen valo. Yöaikaisena valaistuksena punaisen kiinteän valon käyttämistä vilkkuvien valkoisten valojen sijaan on pidetty yleisesti vähemmän häiritsevänä. Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät öisessä maisemassa selvästi enemmän huomiota ja vilkkumisvai-

kutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa pyöriessään kulkee valon edestä.

Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäröivän valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella.

Lehmikeitaan suunnittelualueella tai hankkeen vaikutusalueella on nähtävissä jo olemassa olevien tuulivoimaloiden lentoestevaloja. Nykyinen yömaisema ei ole täysin pimeä, vaan lentoestevaloja voidaan havaita siellä, missä voimaloiden roottori on nähtävissä. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen, joskaan lentoestevaloja ei näy yhtä laajalle kuin voimaloita on päiväaikaan mahdollista nähdä. Suunnittelualueen lähivaikutusalueella tuulivoimalat erottuvat hyvin horisonttia selkeästi korkeampina elementteinä, joten näin ollen tornit ja tornissa olevat lentoestevalot ovat nähtävissä. Riippuen katselupisteestä tornissa olevat lentoestevalot voivat paikoin jäädä näkemäesteiden taakse, mutta tornissa konehuoneiden korkeudella olevat lentoestevalot jäävät usein kuitenkin näkyviin. Lentoestevalot voivat heijastua myös vesistöjen pintaan, mutta Lehmikeitaan ympäristössä järvet ovat vähissä, eikä kapeisiin jokiuomiin todennäköisesti tule heijastumia. Paikasta riippuen lentoestevalot saatetaan kokea päiväaikaista maisemavaikutusta suurempana, minkä vuoksi lieventämistoimiin lentoestevalojen suhteen tulisi kiinnittää mahdollisuuksien mukaan huomiota.

Lentoestevalojen näkymistä ympäristöön on havainnollistettu lähivaikutusalueelta Kärjenkosken puolelta (Kuva 10-22, havainnekuva 3), missä Lehmikeitaan voimaloiden lisäksi on nähtävissä Lakiakankaan olemassa olevat voimalat. Laaditussa kuvassa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa.



Kuva 10-22. Pimeän ajan havainnekuva Kärjenkoskelta (havainnekuva 3) kaavaratkaisusta, missä näkyy myös Lakiakankaan olemassa olevia voimaloita lentoestevaloineen (ylempi kuva) sekä samasta havainnekuvasta laaditu ns. rautalankamalli (alempi kuva). Etäisyys lähimpään Lehmikeitaan voimalaan 2,9 km.

10.12.2.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on varsin rajallinen. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden laskeminen ja voimaloiden määrän vähentäminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen. Lehmikeitaan 13 tuulivoimalan hanke on voimalamäärältään keskikokoinen hanke, mutta lähiympäristön maisemassa on jo runsaasti toteutuneita tuulivoimaloita. Alueen maastonmuotojen vuoksi ei ole mahdollista välttää tai merkittävästi lieventää vaikutuksia ympäristön maisemakuvassa, vaikka tuulivoimaloiden määrää vähennettäisiin tai kokonaiskorkeutta laskettaisiin.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väristen voimaloiden on todettu sopivan keskimäärin parhaiten ympäröivään maisemaan. Punaisen kiinteän valon käyttämisen yöaikaisena lentoestevalona on todettu olevan yleisesti vähemmän häiritsevää kuin vilkkuvan valkoisen valon käyttäminen. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli viisi kilometriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 kilometriä. Tämä vähentää ympäristöön välittyvää valon määrää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lento-

koneen lähestyessä. Laitteisto (nimeltään OCAS eli *Obstacle Collision Avoidance System*) on asennettu ainakin Svalskullan tuulivoimapuistoon Närpiössä Pohjanmaan maakunnassa. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomin antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Suurimmat kielteiset vaikutukset on arvioitu kohdistuvan hankkeen lähivaikutusalueelle ja sen arvoalueisiin, erityisesti maakunnallisesti arvokkaisiin Siiroonjoen kulttuurimaisemiin (Vesijärvi–Kärjenkoski) sekä Isojokilaakson–Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemiin. Lehmikeitaan tuulivoimalat sijoittuvat maisemallisten arvoalueiden ympäröimälle alueelle, ja kookkaat voimalat voivat suurella lukumäärällä muuttaa maisemaa merkittävästi, muuttaen myös ihmisten maisemakokemuksia – tuulivoimalat voidaan kokea maisemassa häiritsevänä elementtinä, vaikka Isojoen ja Kristiinankaupungin alueella on jo ennestään rakennettu laajoja, voimalamäärältään suuriakin tuulivoimapuistoja, jotka ovat muuttaneet ympäröivää maisemakuvaa tuulivoimatuotannon maisemaksi. Näin ollen haitallisten vaikutusten lieventämisen keinot ja mahdollisuudet ovat varsin vähäisiä. Mahdollisia lievennystoimenpiteitä ovat esimerkiksi suojavyöhykkeiden kasvattaminen, suunnittelualueen rajauksen pienentäminen, voimaloiden sijoittelu ja voimaloiden koon pienentäminen. Lisäksi esimerkiksi avointen maisematilojen, kuten peltoalueiden reunavyöhykkeillä voidaan säilyttää näkemäesteitä luovaa puustoa ja kasvillisuutta – maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää säästämällä tai myös istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen. Esimerkiksi asuin- ja lomarakennusten läheisyydessä metsien päätehakkuita voidaan suunnitella siten, ettei epäedullisia maisemia tuulivoimaloiden suuntaan avata.

Suuret tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikutusalueella voi olla useita kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten vaikutusta.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa. Tällöin on esimerkiksi havainnekuvien osalta hyvä tiedostaa, milloin valokuva on otettu ja havainnekuva laadittu. Havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttavat mm. etäisyys, kuvakulma, kuvauksen ajankohta ja säätila. Siitä huolimatta havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna on hyvä havainnollistamistapa, ja lukija voi muodostaa oman johtopäätöksen vaikutusten merkittävyydestä ja suuruudesta.

Maisemavaikutukset eivät ole objektiivisesti mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. maiseman kokijan ja tulkitsijan suhde kyseiseen alueeseen ja paikkoihin, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto, elämänkokemus sekä henkilökohtaiset perusteet alueen arvostamiseen.

Havainnekuvissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä kuten maisemakokemuksia ja -käsityksiä.

10.13 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Tuulivoimaloiden, huoltotieverkoston ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden rakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti arkeologiseen kulttuuriperintöön. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoamis-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden vuoksi tai myöhemmin tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä. Kielteisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin estää tai lieventää rakennustoimenpiteiden huolellisella suunnittelulla ja arkeologisten kulttuuriperintökohteiden merkitsemisellä maastoon.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruutta arvioidaan sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on (kielteiset muutokset), ja onko hanketta varten tehty arkeologisia inventointeja (myönteiset muutokset). Riski arkeologisen kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen aiheutuu erityisesti rakentamistoimenpiteiden aikana, eikä rakentamisajan jälkeen yleensä aiheudu riskejä, lukuun ottamatta esimerkiksi puustoon kohdistuvia toimenpiteitä voimajohtoaukeiden suojavyöhykkeillä.

Esitetyt etäisyydet arvioitavan kohteen ja arvioitavaan hankkeeseen liittyvän rakentamisen tai muun fyysiseen ympäristöön kohdistuvan toimenpiteen välillä perustuvat seuraaviin lähtökohtiin:

- Uudet ja parannettavat tiet: Ajoradan leveys enintään 20 m
- Voimajohtokäytävät: Hankkeessa arvioitavan uuden 110 kV voimajohdon johtoalueen leveys on 46 m ja johtoaukean 26 m
- Tuulivoimalat: Rakennusaikana tarvittava avoin kokoamisalue on kooltaan noin 2 ha

Vaikka mitään riskiä kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei olisi, voi arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistua hankkeesta aiheutuvia visuaalisia maisemavaikutuksia. Tässä hankkeessa on arvioitu maisemavaikutuksia suunnittelualueen ulkopuolella sijaitseviin, maisemaan erityisellä tavalla liittyviin arkeologisiin kohteisiin, kuten maisemallisesti arvokkaisiin ja valtakunnallisesti merkittäviin arkeologisen kulttuuriperinnön alueisiin (VARK-alue). Jos arkeologiseen kohteen alkuperäiseen merkitykseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne, voi maiseman muuttuminen heikentää kohteen ymmärtämistä tukevia ympäristön piirteitä ja mahdollisia maisemaan liittyviä kytköksiä.

Kaavaratkaisussa suunnittelualueella sijaitsee kaksi arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, jotka ovat muun kulttuuriperinnön kohteita.

Lassinkeidas sijoittuu yli 200 metrin päähän lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta, joten riskiä muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei ole. Täten kohteeseen **ei kohdistu vaikutuksia**.

Eteläjärvenmaa sijoittuu 150–200 metrin päähän lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Kaavaratkaisun vaikutusten merkittävyys arvioitiin sille **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikka rakennettava voimala sijoittuu kohteen läheisyyteen, kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu oleellisesti edellyttäen, että kokoamis- ja nostoalueet suunnitellaan kohde huomioiden ja kohde merkitään maastoon rakennus-, kunnossapito- ja metsätöiden ajaksi ja huomioidaan kaikkien näiden töiden suunnitelmissa ja töitä toteutettaessa. Riskiä kohteen vaurioitumiselle ei edellä mainitut lieventämistoimet huomioiden muodostu. Lieventämistoimenpiteet huomioiden kohteeseen **ei kohdistu vaikutuksia**.

Lappfjärd-Björnåsenin VARK-alueeseen **ei arvioitu kohdistuvan vaikutusta**, sillä näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimalat eivät juurikaan näy alueelle.

Rimpikangas E/1 VARK-alueelle **ei arvioitu kohdistuvan vaikutusta**, sillä näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimalat eivät näy alueelle.

Muut lähialueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijaitsevat yli 200 metrin etäisyydellä voimaloista, joten niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Tuulivoimaloista arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet kohteille. Kohde Eteläjärvenmaa (1000054871) tulee merkitä suojavyöhykkeineen maastoon rakentamisen, huolto- ja hoitotoimenpiteiden sekä metsänhoitotoimenpiteiden ajaksi esimerkiksi rajanauhalla tai suojata aitaamalla, jotta kohde tulee varmuudella huomioiduksi eikä täten vahingoitu. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden läheisyydessä toimivat henkilöt tulee perehdyttää paikallisen vastuumuseon kanssa sovittuihin toimintatapoihin, jotta rakennusvaiheen aikana arkeologisen kulttuuriperintöalueilla ei kuljeta työkoneilla tai runsaasti jalkaisin, eikä niillä varastoida mitään.

Mikäli lieventämistoimenpiteet eivät olisi mahdollisia ja arkeologiseen kulttuuriperintökohteeseen kohdistuu vaurioitumisen riski, täytyy Museovirastolta hakea kajoamislupaa kyseiseen kohteeseen.

10.14 Vaikutukset liikenteeseen

Kaavaratkaisun vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen ovat suurimmillaan rakentamisaikana. Rakentamisaikana hanke vaatii raskaan liikenteen kuljetuksia sekä tuulivoimaloiden komponentteja varten erikoiskuljetuksia. Rakentamisaikana alueelle muodostuu myös työmatkaliikennettä. Lisääntynyt liikennemäärä ja erityisesti raskaan liikenteen määrä voivat vaikuttaa liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen kuljetus- ja työmatkareittien varrella sekä aiheuttaa lisärasitusta tielle heikentäen tien kuntoa. Erikoiskuljetuksina suunnittelualueelle tuotavat lapa- ja tornilohkokuljetukset voivat hetkellisesti luoda suuren haitan liikenteelle. Erikoiskuljetusten aiheuttama liikenteellinen haitta riippuu merkittävästi kuljetuksen ajankohdasta.

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen sähkönsiirto vaikuttaa liikenteeseen vain rakentamisaikana ja silloinkin vain, kun rakennetaan kulkuväylän lähellä tai ristetään sen kanssa.

Toimintavaiheessa tuulivoimahankkeen liikenteelliset vaikutukset ovat satunnaisia ja harvoja paketti- tai henkilöautoilla tehtäviä huoltokäyntejä eikä niiden katsota olevan merkittäviä. Tämän lisäksi tuulivoimalat ovat esteenä lentoliikenteelle. Rakentamisaikana parannettu ja laajennettu tiestö on hyödynnettävissä tuulivoimapuiston toimintavaiheessa.

Käytön päättymisen aikaiset liikennevaikutukset ovat samankaltaiset rakentamisvaiheen liikennevaikutuksille. Mikäli tuulivoimaloiden perustuksia ei kaiveta ylös, on pois kuljetettavat määrät pienempiä kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden komponentit eivät välttämättä tarvitse erikoiskuljetusta suunnittelualueelta pois, mikäli osat murskataan ja kuljetetaan pienempinä paloina pois alueelta.

Liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään lähinnä hankkeen vaikutuksiin liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioidaan liikenteen muita vaikutuksia, kuten asukkaiden kokemaa häiriötä ja vaikutuksia suunnittelualueen sekä kuljetusreittien tiestön kuntoon. Teiden ja siltojen kantavuuksia ei ole voitu arvioida ja tarkempi arviointi täytyy tehdä ennen lopullisia kuljetusreittipäätöksiä.

Liikennevaikutusten arvioimiseksi on selvitetty tuulivoimahankkeessa käytettävät kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa on selvitetty suunnittelualueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan

liikenteen osuus sekä hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös suunnittelualueen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet kuten koulut ja asutus on huomioitu. Tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Arvioinnissa oletetaan, että voimalakomponentit ja raudoitusteräkset kuljetetaan satamasta. Maa-ainekset tulevat suunnittelualueen lähellä olevalta maa-ainesten ottoalueelta. Maa-ainesten ottoalueen sijainti ei ole vielä selvillä. Betoni tuodaan suunnittelualueelle valmiina suunnittelualueen läheltä. Betoniaseman sijainti ei ole vielä selvillä.

Arvioinnissa tunnistetaan kaksi erilaista merkittävää kuljetustilannetta; maa-ainesten kuljetusten vaihe sekä tuulivoimaloiden perustusten valupäivät. Maa-ainesten kuljetusten vaihe kestää noin puolet rakentamisajasta. Betonikuljetuksia on vain valupäivinä. Kunkin tuulivoimalan perustus valetaan yhden päivän aikana, eli valupäiviä on 1 / rakennettava tuulivoimala.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutetaan raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin arkiliikennemääriin (KAVL ja KAVLras). Liikennemäärien muutosten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu tien toiminnallinen luokka.

Suomessa ilmailulaki (1194/2009) 165 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Traficom, Liikenne- ja viestintävirasto). Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät päivä- ja yö toimintaa varten. Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 11.1.

10.14.1 Liikennemäärän arvioinnin perusteet

Rakentamisaikaisten liikennemäärien arvioinnin perusteena on käytetty oletuksia, että jokaista voimalaa kohti kuljetetaan:

- 2 kuljetusta raudoitusterästä
- 12 erikoiskuljetusta
- 70 betonikuljetusta yhtenä valupäivänä.

Lisäksi kuljetetaan maa-aineksia alla olevin oletuksin:

- Nostoalueita varten 4 000 m3 / voimala
- Uutta tietä varten 3 000 m3 / tiekilometri
- Parannettavaa tietä varten 1 000m3 / tiekilometri.

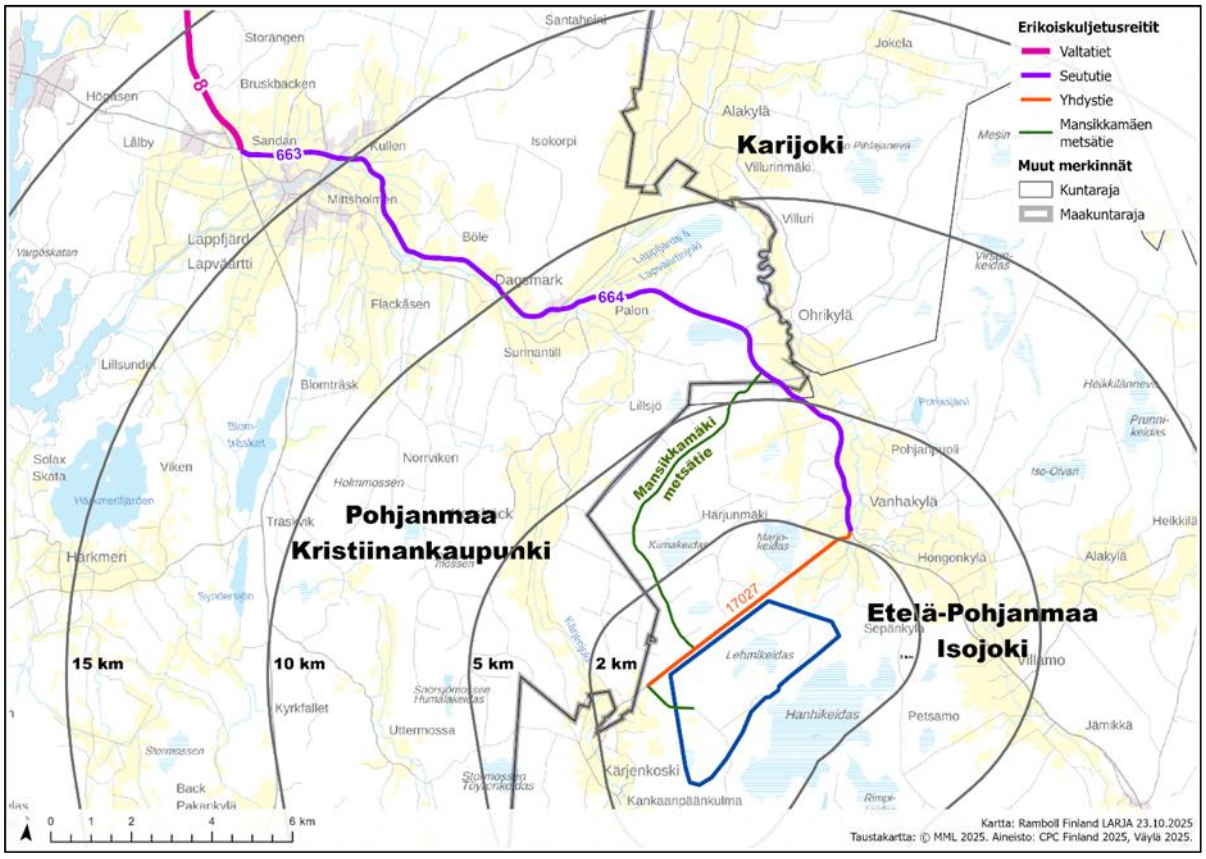
Arvioinnissa oletetaan, että maa-ainekset, betoni, raudoitusteräkset sekä voimalakomponentit tuodaan suunnittelualueen ulkopuolelta. Maa-ainekset kuljetetaan 25 m3 vetoisella kalustolla.

Kaivuumassojen suunnittelualueelta pois kuljettaminen ei tuota liikennevaikutusten arvioinnissa vaikutuksia, sillä kaivuumassat voidaan kuljettaa tuotavien maamassojen paluukuljetuksella pois. Kaivuumassat eivät vähennä tuotavien maamassojen määrää, sillä niiden hyödyntämiskelpoisuudesta ei ole tarvittavaa tietoa. Hankkeessa kuitenkin pyritään massatasapainoon, niiltä osin kuin se on mahdollista.

Jokaista voimalaa kohti oletetaan kolmea päivittäistä työntekijää. Tämä vaikuttaa kokonaisliikennemäärään merkittävästi.

10.14.2 Erikoiskuljetusreitti

Erikoiskuljetuksia vaativat voimalan komponentit tulevat arvion mukaan Kaskisten tai Vaasan satamasta Kristiinankaupungin, Dagsmarkin ja Lakiakankaan tuulivoimapuiston kautta suunnittelualueelle. Lakiakankaan tuulivoimapuisto Lakiakangas 3 on valmistunut 2021. Suunniteltu erikoiskuljetusreitti (Kuva 10-23) soveltuu tuulivoimaloiden osien kuljetukselle.



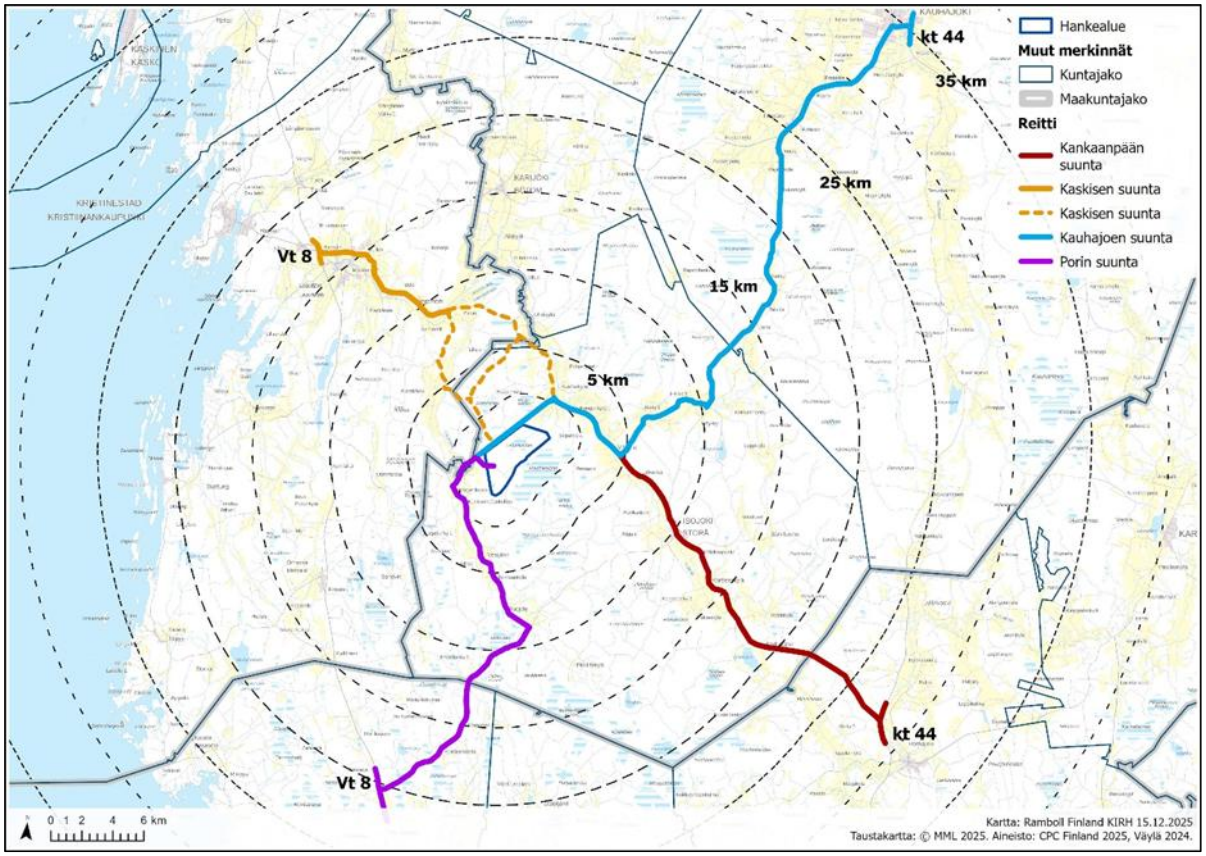
Kuva 10-23. Arvio Lehmikeitaan hankkeen erikoiskuljetusreitistä.

10.14.3 Betoni- ja maa-aineskuljetusten reitti

Betoni- ja maa-aineskuljetusten reitti ei ole varmistunut, joten arvioinnissa noudatetaan varovaisuusperiaatetta ja kuljetusten arvioidaan saapuvan jokaisesta suunnasta täysimääräisinä.

- Porin suunnasta arvioitu reitti on vt 8 – Isojoentie 661 – Tarmaantie 17013 – Vesijärventie 17017 – Kärjenkoskentie 17027.
- Kaskisen suunnasta arvioitu reitti on vt 8 – Pohjoinen Lapväärtintie 663 – Lapväärtintie 664 – (Korsbäckintie 17037 – Lakiakankaan hankealue) – Kärjenkoskentie 17027.
- Kauhajoen suunnasta arvioitu reitti on kt 44 – Karijoentie 663 – Isojoentie 661 – Heikkilänjoentie 17029 – Kristiinantie 664 – Kärjenkoskentie 17027.

- Kankaanpään suunnasta arvioitu reitti on kt 44 – Isojoentie 664 – Kärjenkoskentie 17027.



Kuva 10-24. Betoni- ja maa-aineskuljetusreitti.

10.14.4 Voimaloiden sijoittelu

Voimalat on suunnitelmassa sijoiteltu Tuulivoimaohjeen (Liikennevirasto 2012) mukaisesti lukuun ottamatta yhtä voimalaa (voimala 3), joka on arvion mukaan noin 10 metriä liian lähellä lähintä maantietä. Tuulivoimalan vähimmäisetäisyys tulee lähtökohtaisesti olla tuulivoimalan kokonaiskorkeus + maantien suoja-alue. Suunnitelmassa yksi voimala noin 290 metrin etäisyydellä Kärjenkoskentiestä. Yhdysteiden suoja-alue kattaa alueen 20 metriä tien keskilinjasta, jolloin 280 metrin tuulivoimalan tulisi olla siitä 300 metrin etäisyydellä. Tuulivoimalan sijaintia tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa. Voimalalle tulee joko hakea poikkeuslupa nykyiselle sijainnille tai siirtää tuulivoimalaa.

10.14.5 Kaavaratkaisun vaikutukset liikenteeseen

Rakentamisaikana vaikutukset liikenteeseen ovat suurimmillaan. Tuulivoimaloita rakennetaan 13, mikä tuottaa yhteensä 4 405 kuljetusta. Koska jokaista tuulivoimalaa kohtaan arvioidaan 2 päivittäistä työntekijää, on suunnittelualueella päivittäin yhteensä 26 työntekijää.

Rakentamisajan kuljetuksista intensiivisimmät ovat maa-aines- ja betonikuljetukset. Maa-aineskuljetusten liikennemääriä ja liikennemäärän muutosta esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko

10-14). Maa-aineskuljetusten arvioidaan kestävän vuoden. Maa-aineskuljetuksia on yhteensä 3 300, jolloin ne tuottavat yhden vuoden ajalle jaettuna 12,5 päivittäistä kuljetusta eli 25 päivittäistä matkaa.

Taulukko 10-14. Liikennemäärät maa-aineskuljetusten aikaan.

Kaavaratkaisun rakentamisen vaatimat maa-aineskuljetukset	KAVL	KAVLras	KAVLras %
Valtatie 8	1760	495	28,1 %
Suojoentie (661)	579	110	19,1 %
Isojoentie (661)	375	68	18,2 %
Kauhajoentie (661)	706	110	15,6 %
(Pohjoinen) Lapväärtintie (663)	3 597	177	4,9 %
Kristiinantie (664)	1 130	168	14,9 %
Tarmaantie (17013)	157	31	20,0 %
Vesijärventie (17017)	149	32	21,7 %
Uttermossantie (17017)	236	44	18,8 %
Kärjenkoskentie (17027)	250	40	16,2 %
Heikkilänjoentie (17029)	239	36	15,2 %
Korsbäckintie (17037)	257	42	16,5 %
Liikennemäärän muutos	**+ 77**	**+ 25**	

Betonikuljetukset kohdistuvat yksittäisiin päiviin. Kaavaratkaisussa on 13 tuulivoimalaa, jolloin myös betonikuljetuspäiviä on 13. Betonikuljetusten aiheuttamia liikennevaikutuksia esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-15). Laskennassa on oletettu, että valupäivän aikana ei ajeta muita kuljetuksia. Jokaista tuulivoimalaa kohti tuodaan 70 kuljetusta eli betoniautot ajavat valupäivänä 140 matkaa. Valupäivien liikenteestä puhuttaessa ei käytetä termiä keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL), sillä valupäivät ovat yksittäisiä liikennehuippuja.

Taulukko 10-15. Valupäivien aikainen liikenne.

Valupäivien liikennemäärä	Yhteensä	Raskaita	Raskaan osuus %
Valtatie 8	1875	610	32,5 %
Suojoentie (661)	694	225	32,4 %
Isojoentie (661)	490	183	37,3 %
Kauhajoentie (661)	821	225	27,4 %
(Pohjoinen) Lapväärtintie (663)	3 712	292	7,9 %
Kristiinantie (664)	1 245	283	22,7 %
Tarmaantie (17013)	272	146	53,7 %
Vesijärventie (17017)	264	147	55,7 %

Uttermossantie (17017)	351	159	45,3 %
Kärjenkoskentie (17027)	365	155	42,5 %
Heikkilänjoentie (17029)	354	151	42,7 %
Korsbäckintie (17037)	372	157	42,2 %
Liikennemäärän muutos	**+ 192**	**+ 140**	

Erikoiskuljetuksia on yhteensä 156, mikä ei muuta keskimääräistä vuorokausiliikennettä merkittävästi. Jokaisesta erikoiskuljetuksesta syntyy kuitenkin merkittävästi tavallista kuljetusta suurempi haitta liikenteelle. Erikoiskuljetuksia varten täytyy todennäköisesti tehdä joitakin muokkaustoimenpiteitä kuten liittymien täyttöjä sekä puuston raivaamista. Tarvittavat muutokset tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Maarakennusvaiheen liikennettä pidetään arvioinnin kannalta mitoittavana liikenteenä, sillä maarakennusvaihe kestää vuoden eikä siinä ole yksittäisiä piikkejä. Liikennemäärän kasvu on kuitenkin verrattain maltillinen. 25 raskaan liikenteen matkaa vuorokaudessa tarkoittaa 8 tunnin työpäivälle jaettuna noin 3 matkaa tunnissa eli 1 auto 20 minuutin välein. Tähän päälle tulee aamulla ja iltapäivällä työmatkaliikenteen hetkelliset, pienet liikennehuiput. Maarakennusvaiheen liikennemäärä ja sen jakautuminen ei aiheuta liikenteen sujuvuusongelmia. Liikennemäärän kasvu voi kuitenkin häiritä asutusta erityisesti aiemmin vähäliikenteisillä tieosuuksilla. Liikenneturvallisuus heikkenee hieman liikennemäärän kasvaessa.

Valupäivinä raskas liikenne lisääntyy merkittävästi. Mikäli valu kestää 12 tuntia, kulkee betoniauto keskimäärin 9 minuutin välein. Mikäli betoniautot ajavat tasaisesti eivätkä letkassa, ei sujuvuusongelmia synny. Letka-ajo voi aiheuttaa hetkellisiä liikenteellisiä sujuvuusongelmia, mikäli betoniautojen tulee kääntyä vasemmalle ja vastaantulevaa liikennettä on runsaasti. Tämä vaikutus kohdistuu kuitenkin yksittäisiin päiviin eikä ole siksi merkittävä koko hankkeen kannalta. Lähialueen asukkaat häiriintyvät betonikuljetuksista.

Rakentamisajan vaikutusten merkittävyys liikenteelle on vähäinen kielteinen.

Toiminnan aikana huoltotieverkosto ja parannetut tiet ovat käytössä. Hankkeen liikenteellinen muutos on merkityksetön, joten hanke ei aiheuta vaikutusta nykytilaan.

Toiminnan päättymisen jälkeen arvioidaan, että liikenteellinen muutos on samankaltainen, mutta hiukan pienempi kuin rakentamisaikana. Toiminnan päättymisen jälkeen voimalakomponentit pilkotaan osiin eikä erikoiskuljetuksille ole tarvetta.

10.14.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää monella eri tavalla. Mikäli suunnittelualueelle saadaan perustettua maa-ainesten ottoalue, voi kuljetustarve pudota noin neljäsosaan. Mikäli suunnittelualueelle saadaan perustettua mobiilibetoniasema, poistuu betoniautojen valupäivien liikennehuippu ja korvaantuu tasaisemmalla liikennekuormituksella, joka on kokonaisuutena noin 60 % betoniautojen määrästä, sillä betonin komponentit voidaan kuljettaa suuremmalla kalustolla kuin betoni. Mikäli suunnittelualueelle saadaan sekä maa-aineksen ottoalue, betoniasema ja vedenottopaikka, pienenee kuljetustarve alle kymmenesosaan arvioidusta.

Hankkeen käyttämistä reiteistä, kuljetusten intensiteeteistä ja kestosta viestimällä kuljetusreittien asukkaille sekä yrityksille lisätään tietoisuutta hankkeesta ja sen vaikutuksista. On tärkeää tietää vaikutukset ja niiden kesto ennakkoon.

Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää ajoittamalla kuljetukset sellaisiin ajankohtiin, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Reitin varrella tehtävät muutostyöt voidaan mahdollisuuksien puitteissa jättää maastoon, jotta seuraavaa kuljetusta varten ympäristö on jo valmis. Erikoiskuljetusten reitti täytyy vielä varmistaa myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Erikoiskuljetusten aiheuttaman haitan lieventämiseksi suositellaan viestintää. Erikoiskuljetusten reitistä ja aikataulusta viestimällä mahdollistetaan muun liikenteen aikataulu- ja reittisuunnittelu ja pienennetään erikoiskuljetusten haitoille altistuvien määrää.

Valupäivien kuljetusten aiheuttaman haitan lieventämiseksi suositellaan viestintää. Valupäivien reitistä ja aikataulusta viestimällä mahdollistetaan muun liikenteen aikataulu- ja reittisuunnittelu. Mikäli valupäivinä havaitaan ongelmallisia kohtia kuten liittymiä, joissa vasemmalle kääntyminen on poikkeuksellisen vaikeaa vastaantulevan liikenteen takia, voidaan harkita tilapäistä liikenteenohjaajaa, joka pysäyttää vastaantulevan liikenteen hetkellisesti.

Kuljetusten aiheuttamia haittoja voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman suurta kuljetuskalustoa, jolloin kuljetusmäärät pienenevät. Toisaalta suuret ja painavat kuljetukset kuormittavat tien rakennetta enemmän kuin pienemmät kuljetukset. Suunnittelualueen tieverkkoa parannetaan kestämään raskaat kuljetukset ja kuljetusten päätyttyä tieverkko on nykyistä paremmassa kunnossa.

Kuljetusten aiheuttamia liikenteellisiä haittoja voidaan pienentää hajauttamalla liikennettä useampaan suuntaan. Maanottopaikkoja voisi olla eri suunnissa, jolloin tietyn reitin vaikutus pienenee. Betonikuljetusten kanssa voidaan selvittää, onko tarkoituksenmukaista hankkia betonia eri asemilta. Tämän osalta tulee kuitenkin huomioida myös muut seikat, kuten luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen. Esimerkiksi maa-ainesten ottoa on kestävämpää keskittää yhdelle alueelle, kuin useaan eri paikkaan. Eri tekijöiden hyödyt ja haitat tulee vielä arvioida ja huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Liikenneturvallisuushaitan pienentämiseksi on tärkeää varmistaa, että kuljettajat noudattavat liikennesääntöjä sekä hyvää ja ennakoivaa ajotapaa. Kuljettajien on tärkeää muistaa, että paikalliset ovat tottuneet vähäliikenteiseen tiehen ja valitsevat ajolinjansa mutkissa sen mukaisesti.

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustusten, nostoalueiden ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituuksista ja niihin tarvittavista materiaalimääristä. Mikäli lähtötiedot muuttuisivat, muuttuisi myös arviointi ja sen lopputulos.

Epävarmuutta luo myös laskennassa käytetty kuljetuskalusto. Mikäli kuljetukset toteutetaan arvioinnista poikkeavalla kuljetuskalustolla, muuttuu kuljetusten määrä. Laskenta on tehty suurella, mutta realistisella kalustolla. Suuri kalusto kuormittaa tietä enemmän kuin pienempi kalusto, mutta suuren kaluston käytöllä saadaan liikennemäärät maltillisiksi.

Arviointi on tehty varovaisuusperiaatteella ja oletuksella, että kaikki kuljetukset ja henkilöliikenne tulisivat täysmääräisesti kaikkia arvioituja reittejä. Näin ei todellisuudessa voi olla ja arvioidut liikennemäärät ovat suurimpia mahdollisia liikennemääriä, mitä kullekin tielle saattaisi maksimitilanteessa muodostua.

10.15 Vaikutus ilmastoon ja ilmastonmuutokseen

Ilmaston lämpenemiseen vaikuttaviin päästöihin kuuluvat kasvihuonekaasut kuten hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4) ja typpioksidi (N_2O). Kasvihuonekaasujen lisääntyminen ilmakehässä voimistaa kasvihuoneilmiötä, mikä johtaa maapallon keskilämpötilan nousuun ja vaikuttaa sääolosuhteisiin, merien lämpenemiseen ja jäätiköiden sulamiseen. Ilmastopäästöjä syntyy pääosin fossiilisten polttoaineiden käytöstä, teollisuudesta, liikenteestä, sekä maa- ja metsätaloudesta. Tämä arviointiosio käsittelee ilmaston lämpenemiseen vaikuttavia päästöjä.

Tuulivoima on uusiutuva energiatuotantomuoto, eikä sen tuotannosta synny suoria päästöjä ilmaan. Kun otetaan huomioon koko tuulivoimahankkeen elinkaari, muodostuu päästöjä voimaloiden osien valmistuksesta, tarvittavista kuljetuksista suunnittelualueelle, voimaloiden ja tarvittavan infran rakentamisesta, huoltokäynneistä suunnittelualueelle sekä toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä ja edelleen osien kuljetuksista ja kierrätyksestä. Lisäksi voimaloiden rakennusvaiheessa suunnittelualueelta poistetaan kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluina. Näiden osalta suunnittelualueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Lisäksi tuulivoimatuotannolla pyritään kattamaan jatkuvaa sähkönkysyntää yhteiskunnassa. Tuulivoimalla tuotetun päästöttömän energian voidaan olettaa korvaavan sähköntuotantorakenteesta fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköntuotantomuotoja. Tätä vaikutusta kutsutaan päästövähennyspotentiaaliksi. Vaikutus pienenee sitä mukaan, kun sähköntuotantorakenteesta poistuu fossiilisilla polttoaineilla tuotetut energiamuodot. Vaikutusta ei synny, kun sähköntuotantorakenteessa ei enää lopulta ole korvattavia energiantuotantomuotoja.

Lehmikeitaan ilmastoarvioinnissa sovellettiin elinkaariarviointia eli LCA (life cycle assessment) -laskentaa. LCA laskennan tarkoituksena on huomioida tuotteen tai prosessin koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. LCA-laskennan toteuttamisen tueksi on laadittu kansainvälisen standardointijärjestön ISO 14040-sarjan standardit. Elinkaarilaskennan yhtenä tarkastelun kohteena ovat muodostuvat ilmastovaikutukset, joihin myös tässä arvioinnissa keskityttiin. Vaikutus on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO2e), joka kuvaa vaikutusta ilmaston lämpenemiseen (global warming potential, GWP). (Taulukko 10-16)

Taulukko 10-16. Elinkaarilaskennan vaiheet.

Elinkaaren vaihe	Toiminnot
A1-A3: Tuotevaihe	Raaka-aineen hankinta, kuljetus valmistukseen ja tuotteen valmistus
A4-A5: Rakentamisvaihe	Kuljetus työmaalle ja työmaatoiminnot
B: Käyttövaihe	Tuotantovaiheen aikainen kunnossapito ja korjaukset ja osien vaihdot
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	Purkaminen, kuljetus jatkokäsittelyyn, purkujätteen käsittely ja purkujätteen loppusijoitus
D: Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt ja haitat	Toiminnan aikana muodostuva päästövähennyspotentiaali ja kierrätyksestä muodostuvat hyödyt

Tuulivoiman elinkaaren aikana syntyneet päästöt 10 MW tehoiselle voimalalle arvioitiin Siemens Gamesan (2022) tekemän EPD (Environmental Product Declaration) -raportissa määritetyn 6 MW:n

kokoisen voimalan maatuulivoiman päästökertoimen mukaan. Raportin mukaan (Siemens Gamesa 2022) voimalakoon kasvun ei oleteta kasvattavan päästökerrointa, sillä yleensä koon kasvaessa myös tuotettu sähkönmäärä kasvaa. Päästökerroin huomioi päästöt koko elinkaaren ajalta ottaen huomioon tuulivoimaloiden materiaalien valmistuksen, rakentamisen, tuotantoajan huoltotoimenpiteet, purkamisen ja jätteiden käsittelyyn liittyvät päästöt. Selvityksessä käytetty päästökerroin suhteutettiin voimalamäärän ja tuotantoajan mukaan Lehmikeitaan hankkeelle sopivaksi. Kaavaratkaisussa käytetyt päästökertoimet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-17). Voimalakomponenttien ja rakennusvaiheen aikainen kuljetus on huomioitu osana päästökerrointa.

Taulukko 10-17. Elinkaarilaskennassa käytetyt suhteutetut päästökertoimet (Siemens Gamesa 2022).

	Laskennassa käytetty päästökerroin (gCO2e/kWh)
Kaavaratkaisu	5,24

Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen (2025c) kehittämän Hiilikartta -työkalun avulla. Työkalu laskee muutoksen suunnittelualueen nykytilan sekä suunnitelman aiheuttaman tilanteen välillä käyttäen paikkatietoon perustuvaa tietoa alueen kasvillisuudesta sekä maaperästä.

Tuulivoimaloiden toimintavaiheessa muodostuu myönteinen ilmastovaikutus eli päästövähennyspotentiaali, mikäli hankkeessa tuotetulla sähköllä voidaan mahdollisesti korvata Suomen sähköntuotantorakenteesta ilmastolle ja ympäristölle haitallisempia sähköntuotantomuotoja. Vuosittainen päästövähennyspotentiaali laskettiin jokaiselle tuulivoimapuiston tuotantovuodelle sähköntuotannon määrän ja sähköntuotannon päästökertoimen avulla. Suomen sähköntuotannon päästökertoimen oletettiin muuttuvan energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) skenaarion mukaan.

Muodostuvat ilmastovaikutukset ovat globaaleja eivätkä rajoitu pelkästään hankkeen sijaintikunnan alueelle. Globaalilla tasolla yksittäisestä hankkeesta muodostuvat ilmastovaikutukset ovat kuitenkin hyvin pieniä. Arvioinnissa vaikutuksia verrattiin paikallisiin ja maakunnallisiin päästötasoihin, jotta muutoksen suuruutta voitaisiin arvioida merkittävyyden arvioimisen tueksi.

Arvioinnissa tehdyt laskelmat perustuvat yleisiin päästökertoimiin ja saatavilla olevaan tietoon. Luvut ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset suunnitelmat varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona pohjautuen edellä olevien lähtötietojen mukaisiin laskelmiin ja Suomen ympäristöministeriön oppaaseen ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa (Hildén ym. 2021).

10.15.1 Tuote- ja rakentamisvaihe

Tuulivoimalan rakennelmaan kuuluvat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Komponenttien valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista tuulivoimalan elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksen päästöt laskettiin lähtötiedoissa (Taulukko 10-17) esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 86 % muodostuu tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksesta ja rakentamisesta (sis. liikennöinnin päästöt) (NREL 2013). Kaavaratkaisussa tuote- ja rakennusvaiheessa muodostuvien päästöjen arvioitiin olevan 49 610 tCO2e.

Aluksi suunnittelualueelle on rakennettava tarvittava infra voimalakomponenttien kuljetuksia sekä voimaloiden pystyttämistä varten. Tarvittavaa tilaa varten joudutaan poistamaan metsää ja muokkaamaan maaperää nostoalueiden ja tiestön alueelta. Kaavaratkaisussa muokattavan maapinta-

alan määrä suunnittelualueella on noin 35,2 hehtaaria. Hiilikartta -työkalun mukaan hiilivarasto pienenee 15 840 tCO2. Puusto ja muu kasvillisuus sitoo kasvaessaan hiiltä, eli ne toimivat hiilinieluina. Hiilinielupotentiaali pienenee kaavaratkaisussa 1 360 tCO2.

10.15.2 Käyttövaihe

Käyttövaiheessa päästöt muodostuvat huoltotoimenpiteistä ja tarvittavien osien vaihdosta. Käyttövaiheen päästöt laskettiin lähtötiedoissa (Taulukko 10-17) esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 9 % muodostuu käyttövaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan kaavaratkaisun osalta 6 620 tCO2e.

10.15.3 Elinkaaren loppuvaihe

Elinkaaren loppuvaiheen päästöt muodostuvat purkamisesta, osien kuljetuksesta ja kierrätyksestä. Tämän vaiheen päästöt laskettiin lähtötiedoissa (Taulukko 10-17) esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 9 % muodostuu käyttövaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan kaavaratkaisun osalta 2 880 tCO2e.

10.15.4 Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat

Tuulivoiman päästövähennyspotentiaali muodostuu hankkeen tuotantoaikana, mikäli tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta haitallisempia energiantuotantomuotoja. Suomen sähköntuotantorakenteen päästökerroin muuttuu vuosittain syntyneiden päästöjen määrän mukaan. Sähköntuotannon päästökertoimen oletetaan vähenevän vuosittain energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) ennusteen mukaan, jolloin myös positiivinen päästövähennyspotentiaali pienenee. Vuoden 2050 jälkeen päästövähennyspotentiaalia ei enää synny, koska sähköntuotantorakenne on puhdistunut haitallisimmista tuotantomuodoista. Lehmikeitaan tuulivoimapuiston tuotantovaiheen on suunniteltu alkavan vuoden 2027 lopussa, jolloin Suomen sähköntuotantorakenteen päästökertoimen on ennustettu olevan noin 50 tCO2e tuotettua gigawattituntia kohden. Koko 30 vuoden tuotantoajan aikana päästövähennyspotentiaalia muodostuu kaavaratkaisussa 150 040 tCO2e.

Kierrätyksestä, uudelleenkäytöstä ja poltosta muodostuvat hyödyt tai haitat huomioidaan tavallisesti elinkaaren ulkopuolisina tekijöinä. Näistä aiheutuvien päästöjen suuruutta ei arvioitu laskennallisesti, sillä tuulivoimaloiden komponenttien kierrätystavat varmistuvat vasta tulevaisuudessa. Vaiheessa D muodostuvien hyötyjen tai haittojen arvioitiin vaikuttavan vähäisesti koko elinkaaren aikana muodostuviin ilmastovaikutuksiin.

10.15.5 Yhteenveto

Hankkeen aiheuttamat ilmastovaikutukset on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-18) elinkaaren vaiheittain. Kokonaishiilijalanjälki elinkaaren vaiheissa A–C arvioitiin olevan kaavaratkaisussa 76 310 t CO2e. Elinkaaren ulkopuoliset hyödyt kaavaratkaisussa arvioitiin olevan 150 040 t CO2e.

Hiilivaraston ja -nielun poistuma on esitetty yhdenmukaisuuden vuoksi muodossa CO2e, kuten muutkin elinkaaren vaiheiden aiheuttamat päästöt. On huomioitava, että hiilivaraston ja -nielun muutoksen arvo ei kuitenkaan sisällä muiden kasvihuonekaasujen vaikutusta.

Taulukko 10-18. Hankkeen elinkaaren aikana muodostuvat päästöt ja hyödyt. Taulukossa eitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	Päästöt (tCO2e)
A1-A5: Tuote- ja rakentamisvaihe	66 810
B: Käyttövaihe	6 620
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	2 880
A-C: Elinkaaren päästöt yhteensä	76 310
D: Elinkaaren ulkopuoliset hyödyt	-150 040

Tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vuotuiset päästöt ovat kaavaratkaisun mukaan noin 8 % Isojoen kunnan vuosittaisista päästöistä, kun tuulivoimaloiden käyttöiän arvioidaan olevan 30 vuotta. Päästövähennyspotentiaalilla eli elinkaaren ulkopuolisilla vaihtoehdoilla arvioidaan olevan huomattava positiivinen vaikutus vuosittain kunnan päästötasoon. Maakunnan osalta päästöt ovat vähäisiä, eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta Etelä-Pohjanmaalla syntyviin päästöihin. (Taulukko 10-19)

Taulukko 10-19. Hankkeen ilmastopäästöjen ja hyötyjen vuosittainen osuus maakunnan ja kunnan päästötasoista vuonna 2023. Taulukossa eitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	Osuus kunnan vuosittaisista päästöistä (%)	Osuus maakunnan vuosittaisista päästöistä (%)
A-C: Elinkaaren päästöt yhteensä	8,3	0,1
D: Elinkaaren ulkopuoliset hyödyt	-16,3	-0,3

Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa. Hankkeesta muodostuvat ilmastoon vaikuttavat päästöt paikallisella tasolla ovat kohtalaisia. Hankkeen aiheuttaman hiilivaraston poistuman ja -nieluvaikutuksen menetys ovat pieniä. Kaavaratkaisun vaikutusten merkittävyys muodostuvien päästöjen osalta arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen.

Hankkeen positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on vuositasolla merkittävä. Uusiutuva energiamuoto edistää lisäksi Etelä-Pohjanmaan kunnan ilmasto- ja energiatavoitteita. Muodostuva positiivinen ilmastovaikutus on pitkäaikainen. Kaavaratkaisun vaikutuksen merkittävyys muodostuvien hyötyjen osalta arvioitiin suureksi myönteiseksi.

10.15.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmin, keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää jäätämistä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulennopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran. Ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 prosentilla (Ilmasto-opas 2022). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym. 2018).

Suunnittelualue ei sijaitse tulvariskialueilla. Ilmastonmuutos lisää metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteen laitos 2021). Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulivoimapuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutuksia tuulivoimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palautekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

10.15.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisen aikaisia päästöjä voidaan vähentää käyttämällä ympäristöystävällisiä materiaaleja, kuten kierrätettyä terästä sekä vähähiilistä terästä ja betonia. Rakennusvaiheen kuljetusten päästöjä voidaan pienentää käyttämällä biopolttoaineilla ja sähköllä toimivia kuljetusajoneuvoja ja työkoneita. Lisäksi kuljetusmatkojen minimointi mahdollisuuksien mukaan ja tehokas logistiikka vähentävät rakentamisvaiheessa muodostuvia päästöjä.

Hiilivarastoihin ja -nieluihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi maisemoimalla ja istuttamalla metsää suunnittelualueen toiminnoille varatuille alueille rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen jälkeen. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää levittämällä maaperään biohiiltä, jonka tarkoitus on parantaa maaperän rakennetta ja vesien pidätyskykyä sekä edistää taimien kasvua.

Samalla biohiili sitoo hiiltä maaperään. Tämä edistää sekä hiilensidontaa että palauttaa alueen menetettyjen hiilivarastojen määrää.

Arvioinnin epävarmuustekijät muodostuvat laskennassa käytettyihin oletuksiin ja päästökertoimiin. Todellisuudessa päästökertoimet tai hankkeen rakennusvaiheen sekä tuotantovaiheen jälkeiset toimintatavat saattavat erota paljonkin käytetyistä arvoista ja olettamuksista. Laskennassa saadut arvot ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset toimintatavat ja päästökertoimet varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

Päästövähennyspotentiaalin laskenta perustuu ennusteeseen Suomen sähköntuotannon päästökertoimen muutoksesta. Jos sähköä tuotetaan pidempään hiilidioksidipäästöjä aiheuttavilla energiantuotantomuodoilla, arvioitu päästövähennyspotentiaali on suurempi. Vastaavasti, mikäli sähköntuotantorakenne puhdistuu haitallisimmista tuotantomuodoista nopeammin kuin ennakoitu, päästövähennyspotentiaali on pienempi.

Hiilivarastojen ja -nielujen vaikutusten arvioinnissa epävarmuudet pohjautuvat esimerkiksi poistettavan puuston määrään. Todellisuudessa poistettavan puuston määrä voi vaihdella arvioidusta määrästä, kun metsää joudutaankin hakkaamaan joissakin kohtaa arvioitua enemmän tai vähemmän. Vastaavasti osa puustosta kasvaa takaisin jo rakennusvaiheen jälkeen, jolloin hiilinielujen ja -varastojen vaikutus palautuu osittain takaisin ennen toiminnan loppumista.

Maa-ainesten kuljetuksista muodostuviin ilmastopäästöihin liittyy epävarmuuksia, sillä mahdollisuuksien mukaan tarvittavat maa-ainekset voidaan saada suunnittelualueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Tällöin rakennusvaiheessa muodostuvien päästöjen määrä vähenee huomattavasti.

Joidenkin elinkaarivaiheiden osalta päästövaikutuksia ei selvitetty laskennallisesti, sillä tarvittaviin lähtötietoihin liittyi paljon epävarmuuksia. Vaiheet liittyivät erityisesti jätteiden käsittelyyn ja kierrätykseen.

10.16 Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimasta ei aiheudu toiminnanaikaisia päästöjä ilmaan, jotka heikentävät ilmanlaatua. Kaavaratkaisun mahdollistamasta tuulivoimahankkeesta aiheutuu myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun, mikäli tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Hankkeesta aiheutuvat ilmapäästöt syntyvät pääasiassa rakentamisvaiheen aikana useista eri toiminnoista, kuten kuljetuksista, maansiirtotöistä, sekä koneiden ja laitteiden käytöstä. Toiminnan päättyessä muodostuu purkutöihin liittyviä pölypäästöjä, jotka kuitenkin lakkaavat alueen maisemoinnin myötä.

Pääasiallinen hankkeesta aiheutuva vaikutus ilmanlaatuun on rakentamisvaiheen aikainen pölyäminen ja liikenneperäiset pakokaasupäästöt. Pölypäästöjä muodostuu voimaloiden ja alueen tieverkoston rakentamisen yhteydessä. Niihin liittyvät louhinta, kuljetukset ja kuormaukset ja lastien purut muodostavat pölypäästöjä ilmaan, jotka hetkellisesti heikentävät alueen ilmanlaatua suunnittelualueen lähiympäristössä. Päästöjä syntyy myös kuljetuskaluston pakokaasupäästöinä.

Pölymäisten päästöjen leviäminen ympäristöön riippuu päästön suuruudesta sekä hiukkasten kokojakaumasta, mutta myös vallitsevista sääolosuhteista, kasvillisuudesta ja ympäristön pinnanmuodoista. Nämä säätelevät hiukkasten sekoittumista ilmassa, niiden laimenemista ja laskeutumista pinnoille. Maansiirtotöihin ja louhintaan liittyvät pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista kiviainespölyä, joiden vaikutus jää pääasiassa toiminta-alueelle pölylähteen välittömään läheisyy-

teen. Rakennusvaiheen eri toiminnoista peräisin olevien hiukkaspäästöjen kokojakauma on tyypillisesti kooltaan yli 10 µm tai karkean kokoluokan hengitettäviä hiukkasia, joiden halkaisija on välillä 2,5–10 µm.

Polttomoottorikäyttöisten koneiden ja ajoneuvojen pakokaasuista muodostuu kaasumaisia päästöjä ja pienhiukkasia. Typen oksidit (NOX) muuntuvat ilmakehässä typpidioksidiksi (NO2). Pienhiukkaspäästöjä (hiukkasten halkaisija < 2.5 µm) syntyy pääasiassa polttoperäisistä prosesseista, mutta osa niistä on peräisin myös maaperästä peräisin olevista pölypäästölähteiden kaikkein pienimmistä jakeista. Pakokaasupäästöt sisältävät epätäydellisen palamisen seurauksena syntyneitä hiukkasia ja ilmassa olevista höyryistä muodostuvia hiukkasia. Pienet pakokaasuhiukkaset koostuvat pääosin noesta, hiilivedyistä ja sulfaateista. Suurin osa pienhiukkasista on kuitenkin peräisin kaukokulkeumana kulkeutuneista ilmakehässä ikääntyneistä hiukkasista. Pienhiukkasten lukumäärä ja pinta-ala kokonaispäästössä on suurempi kuin karkeamman kokoluokan hiukkasten.

Hiukkaskokojakauma vaikuttaa siten, että karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas pienhiukkasten kulkeuma voi olla jopa tuhansia kilometrejä. Ilmasto-olosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus sekä ilman lämpötila ja kosteus, vaikuttavat ratkaisevasti pölyn leviämiseen, koska hiukkaset kulkeutuvat ilmavirran mukana. Maaston pinnanmuodoilla ja varsinkin kasvillisuudella on merkitystä erityisesti karkeampien hiukkasten leviämiseen; pienhiukkasille vaikutus on vähäisempi.

10.16.1 Vaikutukset rakentamisen aikana

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen aikana syntyy eri työvaiheisiin ja liikenteeseen liittyviä päästöjä ilmaan, joilla on hetkellisesti ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia. Tieverkoston rakentaminen ja parantaminen, maansiirtotyöt, mahdollinen louhinta, sekä perustusten rakentaminen vapauttavat ilmaan pölypäästöjä. Suuri osa pölystä on suurikokoista kiviainespölyä tai hengitettäviä hiukkasia, jonka vaikutus jää pääasiassa suunnittelualueen välittömään läheisyyteen.

Rakentamiseen ja kuljetuksiin kohdistuva liikennemäärien kasvu ja työkoneiden käyttö lisäävät pakokaasupäästöjen määrää, joista ilmanlaadun kannalta merkityksellisiä ovat typen oksidit (NOx), pienhiukkaset (PM2.5) ja vähäisemmissä määrin häkä (CO) ja hiilivedyt (HC). Pakokaasuista peräisin olevat päästöt sekä raskaan liikenteen ilmaan nostama katupöly (PM10) jakautuvat tasaisesti kuljetusreittien varsille, mutta etenkin pienhiukkaset ja kaasumaiset päästöt voivat levitä ilmavirtausten mukana laajemmalle alueelle. Rakennusvaiheen aikana liikennöintiä tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla. Kuljetukset jakaantuvat koko rakentamisvaiheen ajalle, jolloin tietyillä alueilla voi olla hetkellisesti heikentynyt ilmanlaatu. Päästöt ovat luonteeltaan väliaikaisia ja kestävät vain tuulivoimapuiston rakentamisen ajan. Raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittyvän hankkeen rakentamisvaiheen aikana.

10.16.2 Vaikutukset toiminnan aikana

Toiminnan aikaisia päästöjä syntyy vähäisissä määrin liikenteestä, jotka liittyvät tuulivoimaloiden huoltoihin, korjauksiin ja niihin liittyviin kuljetuksiin. Päästöt ovat liikenneperäisiä pölypäästöjä tai pakokaasuja, joiden kokonaisvaikutus ilmanlaatuun on vähäinen ja jakaantuu tasaisesti kuljetusreittien varrelle. Toimintavaiheen aikana tuulivoimalat vähentävät energiantuotannosta peräisin olevia päästöjä ilmaan, etenkin polttoperäisien päästöjen osalta ja näin parantavat ilmanlaatua. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana muodostuvat päästöt ovat erittäin vähäisiä.

10.16.3 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen päättymisvaiheeseen liittyvät päästöt ovat luonteeltaan samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta niitä muodostuu vähäisempiä määriä.

Purkamisvaiheeseen ei liity tieverkoston rakentamista, maansiirtotöitä tai perustusten valamista. Pöly- ja pakokaasupäästöjä syntyy liikenteestä ja työkoneiden käytöstä, joilla on hetkellisesti vähäinen vaikutus ilmanlaatuun. Maisemoinnin päätyttyä vaikutukset ilmanlaatuun lakkaavat.

Rakentamisvaiheen aikaisten päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioitiin olevan vähäinen, koska päästöt ovat hetkellisiä, rajautuvat pääasiassa suunnittelualueen läheisyyteen tai jakautuvat kuljetusreittien varrelle. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana muodostuvat päästöt ovat erittäin vähäisiä. Näin ollen kaavaratkaisussa ei muodostu nykytilasta poikkeavaa muutosta.

Hankkeesta aiheutuvat päästöt ilmaan rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen, jolloin syntyvät ilmapäästöt ovat pääasiassa peräisin eri pölylähteistä sekä ajoneuvojen pakokaasupäästöistä. Pölypäästöjen hallintaan voidaan vaikuttaa useilla tavoin, kuten kuljetusten ajonopeuksia madaltamalla sekä kuljetusreittien ja muiden pölyävien alueiden pölynhallinnalla. Ajoreiteiltä leviävän pölyn hallinnassa pölypäästöjä voidaan vähentää myös kastelemalla teitä ja kuljetusväyliä, suolaamalla, asfalttipintojen tehokkaalla puhdistustoiminnalla sekä huomioimalla riittävä kasvillisuusvyöhyke toiminta-alueen ympärillä. Tiepintojen asfaltoiminen vähentää myös pölyämistä.

Rakennusvaiheen aikana tapahtuvan maa-ainesten ja muiden pölyävien materiaalien siirroissa ja kuljetuksissa pölypäästöjä voidaan vähentää käyttämällä kosteaa maa-ainesta. Kuormien purkujen pudotuskorkeuden pitäminen mahdollisimman matalana vähentää ilmaan leviävän pölyn muodostumista. Kuljetuskalustosta syntyviin ilmapäästöihin voidaan vaikuttaa käyttämällä moderneja, vähäpäästöisiä ajoneuvoja, käyttövoimia ja polttoaineita. Käytettävien työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentävät ilmapäästöjä.

10.17 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Luonnonvarat, kuten auringonsäteily ja tuuli, ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään eli ne ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Kaavan toteuttamisesta muodostuu välittömiä vaikutuksia tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden, sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu voimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä ja vettä) sekä energiaa. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta, uusien maa-aineiden tuomisesta alueelle sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Kaavan toteutuminen lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueelta, mikäli mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen maisemointi tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Suuri osa tuulivoimaloiden purkujätteestä voidaan kierrättää.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen yhteydessä puustoa joudutaan raivaamaan voimaloiden, huoltoteiden, sähkönsiirron rakenteiden ja muun infran rakentamisalueilta. Puustosta raivattava ala on enintään 35,2 ha. Todellisuudessa ala on pienempi, sillä muokattavalla alueella sijaitsee jo ennestään puuttomia alueita, kuten olemassa olevat tiet. Suunnittelualueella sijaitsee nykytilassa voimassa olevia metsänkäyttöilmoituksia ja alueella on tehty hakkuita. Hankkeen takia raivattava ala on kuitenkin nykytasoon verrattuna suuri.

Rakentamisen aikana suurimmat vaikutukset muodostuvat voimaloiden osien valmistamiseen ja alueen rakentamiseen tarvittavien raaka-aineiden kulutuksesta. Suunnittelualueen rakentamiseen tarvitaan suuri määrä neitseellisiä kiviaineksia, jotka joudutaan hankkimaan alueen ulkopuolelta. Lisäksi perustusten rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia, vettä ja terästä. Voimaloiden purkamisen yhteydessä muodostuvien jätteiden määrät on esitetty luvussa 7. Voimaloiden osien valmistamiseen voidaan arvioida tarvittavan saman kaltainen määrä raaka-aineita. Voimaloiden valmistamiseen tarvitaan mm. suuri terästä ja rautaa, alumiinia, kuparia, polymeerejä sekä lasi- ja hiilikuituja. Lisäksi tarvitaan elektroniikkaa ja öljyjä. Hankkeesta aiheutuu siis myös välillisiä vaikutuksia osien valmistamisen osalta luonnonvarojen hyödyntämiseen mm. kaivosteollisuuden kautta. Voimaloiden osien valmistaminen vaatii lisäksi suuren määrän energiaa. Vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja ja hankkimalla rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset olemassa olevalta ottoalueelta. Myös kuljetusten optimoinnilla voidaan vähentää vaikutuksia.

Rakentamisen aikana alueen käyttöä marjastukseen, sienestykseen ja muuhun ravinnon hankintaan sekä virkistyskäyttöön joudutaan turvallisuussyystä rajoittamaan. Vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu tarkemmin luvussa 10.21.

Alueella sijaitsee muutama pienehkö peltoalue, mutta hankkeen rakentaminen ei estä niiden käyttöä, eikä rakentamistoimia sijoitu peltoalueille. Hanke ei estää maatalouden harjoittamista alueella.

Rakentamisen aikainen liikenne myös kuluttaa omalta osaltaan luonnonvaroja, kun ajoneuvot käyttävät polttoaineita. Lisäksi tuulivoimaloiden osien kuljettamiseen meriteitse kuluu polttoainetta.

Rakentamisvaiheen jälkeen metsätalouskäytöstä poistuneet alueet palautuvat osittain käyttöön hankkeen toiminnan aikana voimaloiden ja huoltotiestön ympäristöstä. Alueen käyttöä ei myöskään ole rajoitettu toiminnan aikana. Toiminnan aikana ei tarvita enää merkittäviä määriä uusia raaka-

aineita – lähinnä tuulivoimaloissa käytettäviä öljyjä ja mahdollisia varaosia. Myös liikenne on vähäistä toiminnan aikana, eikä lisää merkittävästi polttoaineen kulutusta.

Toiminnan aikana tuulivoimalat tuottavat energiaa. Nykyisin saatavilla olevat voimalat voivat tuottaa sähköä enimmillään jopa 20 GWh vuodessa, mikä vastaa noin tuhannen omakotitalon sähkönkulutusta, jos kulutus on noin 20 000 kWh vuodessa. Kaavaratkaisussa voimaloiden yhteistuotanto olisi vuodessa siten enintään noin 260 GWh vuodessa ja sillä voitaisiin kattaa enimmillään noin 13 000 omakotitalon sähkönkulutus. Suomessa oli vuoden 2024 lopussa yhteensä 1 835 tuulivoimalaa ja 8 358 megawattia tuulivoimakapasiteettia. Tuulivoimakapasiteetin lisäys oli vuonna 2024 noin 1 400 megawattia. Lehmikeitaan hankkeessa voimaloiden kapasiteetti on 6–10 megawattia ja kaavaratkaisussa kokonaiskapasiteetti on 78–130 megawattia. Mikäli vuotuisen kapasiteetin lisäys Suomessa pysyy vuoden 2024 tasolla, olisi Lehmikeitaan osuus vuotuisen kapasiteetin lisäyksestä noin 5,5–9,3 %. Tämänhetkiseen Suomen kokonaiskapasiteettiin Lehmikeitaan hankkeen tuottama lisäys olisi noin 0,9–1,5 %.

Toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimalat puretaan ja osat pyritään kierrättämään parhaan mukaan. Suurin osa muodostuvista jätteistä voidaan kierrättää. Tuulivoimaloiden perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen huomioiden kuitenkin toiminnan päättymisen aikainen lainsäädäntö. Mikäli perustukset puretaan, voidaan niiden raaka-aineet kierrättää. Perustusten alueen ennallistamiseen tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia. Osien pois kuljettaminen sekä mahdolliset maa-aineskuljetukset kuluttavat polttoaineita. Toiminnan päättyessä huoltotiet jäävät maastoon alueen käyttäjien hyödynnettäväksi, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu toisin. Käytöstä poistuneet voimaloiden alueet palautuvat metsätalouden tai muun toiminnan hyödynnettäväksi.

Kaavaratkaisussa vaikutusten merkittävyys arvioitiin luonnonvarojen hyödyntämiseen kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikka toiminnan aikana muodostuvat vaikutukset ovatkin myönteisiä lisääntyvän uusiutuvan energian tuotannon myötä, on hankkeen osien valmistamiseen ja rakentamiseen tarvittavien raaka-aineiden määrä suuri suhteessa tuotettuun energiamäärään.

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee pyrkiä välttää tarpeettomia massanvaihtoa ja kallion louhintaa. Alueen ulkopuolelta hankittavien maa-ainesten määrä tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla ja maa-ainekset tulee pyrkiä hankkimaan olemassa olevalta ottoalueelta. Neitseellisten maa-ainesten tilalla voidaan pyrkiä hyödyntämään kierrätysmateriaaleja soveltuvilta osin ja niiden saatavuuden mukaan. Myös muiden materiaalien osalta voidaan pyrkiä hyödyntämään kierrätysmateriaaleja. Myös kuljetusmääriä voidaan vähentää tuomalla alueelle mobiilibetoniasema.

10.18 Meluvaikutukset

Kaavaratkaisun meluvaikutukset syntyvät pääasiassa kaavan mukaisen tuulivoimahankkeen rakentamisesta, tuulivoimaloiden toiminnasta sekä tuulivoimahankkeen purkamisesta. **Rakentamisen aikainen** melu syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä, asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voidaan joutua suorittamaan sekä voimaloiden perustamiseen että kaapeleiden asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kallioperään liittyviä töitä, kuten paa-

lutusta, louhintaa ja räjäytyksiä riippuen alueen pohjaolosuhteista. Varsinainen tuulivoimalan pystytys vastaa tavanomaista rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Hankkeen sähkönsiirron osalta erityisiä meluvaikutuksia ei muodostu, sillä maakaapelointi tai ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta normaalista rakentamis- ja asennustyöstä poikkeavaa melua.

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät **toiminnan aikana** ottaen huomioon toimintavaiheen suhteellisen pitkän keston. Muuta merkittävää melua ei alueella toiminnan aikana muodostu. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikaisen melun arvioidaan olevan verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta, ei purkamisvaiheessa arvioida olevan tarvetta esimerkiksi räjäytyksille tai louhinnalle, jolloin melun arvioidaan vastaavan tavanomaisesta rakentamisesta aiheutuvaa melua.

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot suunnittelualueen ympäristössä mallinnettiin hankevastaavalta saatujen suunnittelutietojen perusteella, jotka on tarkemmin kuvattu meluraportissa (liite 11). Lisäksi mallinnuksessa käytettiin lähtötietoina Maanmittauslaitoksen numeerista kartta-aineistoa.

Voimaloiden toiminnan aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin sekä alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Hankkeen melulaskennat laadittiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä Isojoen kunnan uusiutuvan energian strategian (KH 8.12.2025 § 220, KV 15.12.2025 § 82) mukaisesti (ks. luku 3.2).

Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 9.0 - melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi kolmiulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallin avulla mallinnettiin meluvyöhykkeet suunnittelualueen ympäristöön sekä melutasot pistelaskentana lähimpien rakennusten kohdalle. Tulokset esitettiin ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (LAeq-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin.

Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoja tarkasteltiin tuulivoimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) esitettyjen pientalojen julkisivun ilmaäänen eristävyysarvojen avulla.

Melumallinnukset tuulivoimapuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laadittiin erikseen kaavaratkaisulle (13 voimalaa), yhdessä rakenteilla ja olemassa olevien Lakiankangas 1–3, Lappfjärd, Metsälä, Isokeidas ja Mikonkeidas -hankkeiden kanssa, sekä yhdessä edellä mainittujen sekä alueelle suunnitteilla olevien Surmankeitaan ja Kolmihaaran hankkeiden kanssa.

Laskenta suoritettiin käyttäen laitosmallia Vestas V162-7.2MW ja napakorkeutta 190 m. Voimalan lähtötietojen perusteella laskennassa käytettiin melupäästöarvoa LWA 105,5 dB. Jotta melupäästö-

arvo vastaa mallinnusohjeen 2/2014 vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (LWAd, declared value), lisättiin tuloksiin kokonaisepävarmuustaso (Uc) +2 dB. Myös pienitaajuisen melun laskennan terssikaista-arvoihin on tehty +2 dB lisäys.

Melumallissa ei ole huomioitu rakennuksia tai metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja sen syvyys on suuri. Ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

Arvioinnissa on otettu huomioon myös lähiympäristön tieliikenteen sekä muun toiminnan aiheuttama meluvaikutus ja verrattu tuulivoimapuiston aiheuttamaa meluvaikutusta näihin. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin perustuen olemassa olevaan tietoon vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.

Erillinen melumallinnusraportti, jossa kuvataan tarkemmin lähtötiedot ja mallinnusmenetelmät, on esitetty selostuksen liitteenä 11.

10.18.1 Tuulivoimamelun ohjearvot

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot, jotka ovat esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-20).

Taulukko 10-20. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot 1107/2015.

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot L_{Aeq}	**Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7–22**	**Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22–7**
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet[1]	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

[1]Asetuksessa tarkoitetaan virkistysalueella yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asuinhuoneistojen asuinhuoneisiin (paitsi keittiö ja muut tilat) toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan keskiäänitasolle (klo 7–22) 35 dB ja yöajan keskiäänitasolle (klo 22–7) 30 dB. Asetus sisältää toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle, jotka on annettu taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina (Taulukko 10-21).

Taulukko 10-21. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysase-tus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

Kaista / Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Leq, 1 h/dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

10.18.2 Ulkomelu

Laadittujen melumallinnuksien perusteella kaavaratkaisussa melun taso säilyy kaikkien asuin- ja lomarakennuksien osalta alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan huomioitaessa vain Lehmikeitaan voimalat. Huomioitaessa alueen rakenteilla ja tuotannossa olevat hankkeet yhdessä Lehmikeitaan kaavaratkaisun kanssa, melutasot ylittyvät reseptoripisteessä R1.

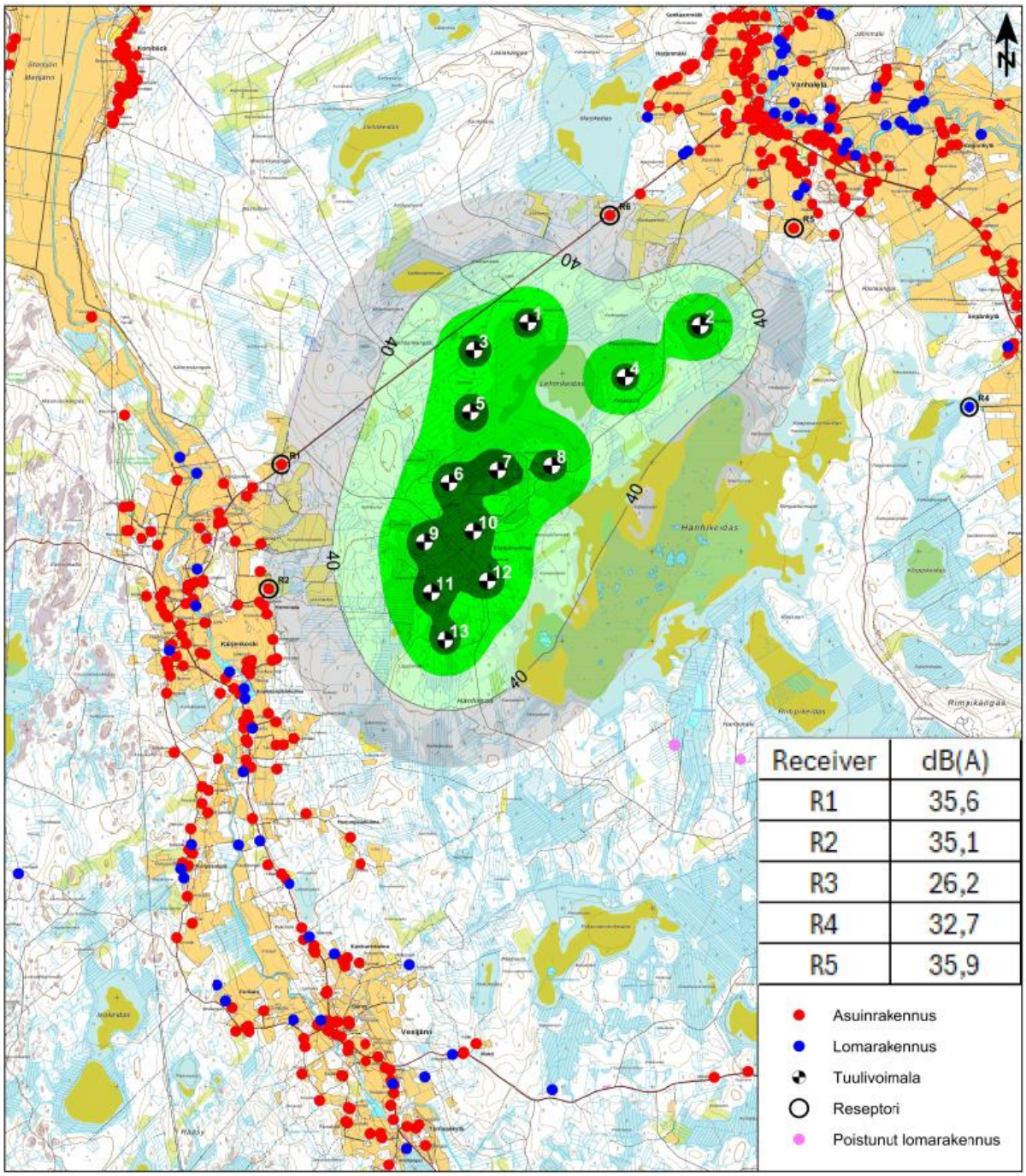
Jokihaaron yksityiselle luonnonsuojelualueelle sekä suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle Hanhikeitaan Natura-alueelle kohdistuva melutaso on luokkaa 35–50 dB huomioitaessa vain Lehmikeitaan voimalat, kuin myös yhteismelutilanteissa.

Jäljempänä olevassa taulukossa (Taulukko 10-22) on esitetty mallinnetut melutasot reseptoripisteissä. Reseptoripisteiksi on valittu suunniteltuja voimaloita lähimpänä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

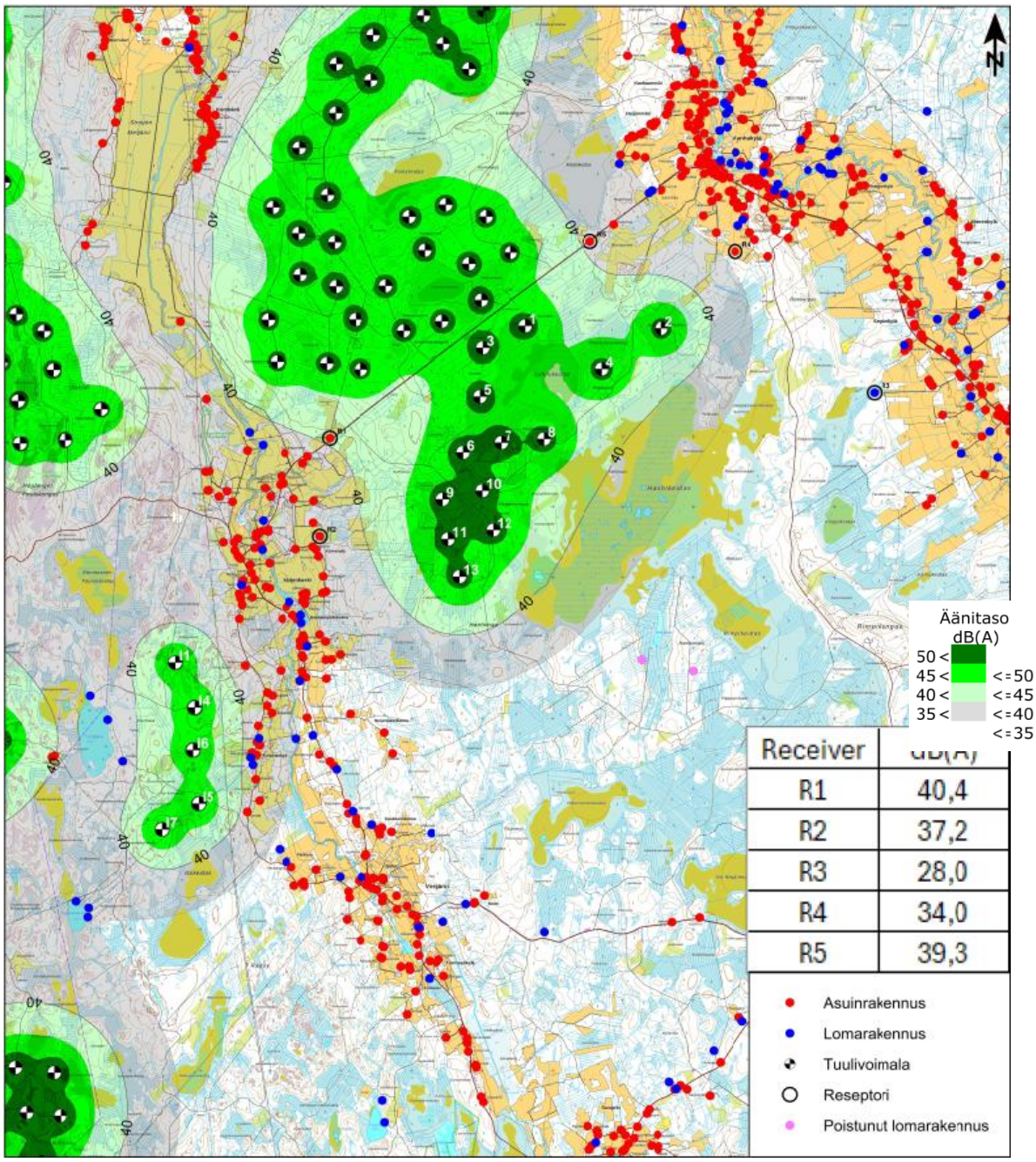
Melumallinnuksen laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) kaavaratkaisulle on esitetty jäljempänä olevissa kuvissa (Kuva 10-25, Kuva 10-26). Melukuviin on merkitty asuin- ja lomarakennukset värikoodein Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta. Melukuvissa on esitetty mallinnustulokset ilman mahdollisia häiritsevyyskorjauksia tai muita korjauksia.

Taulukko 10-22. Keskiäänitasot reseptoripisteissä kaavaratkaisussa.

Reseptori	Kaavaratkaisu	Kaavaratkaisu + nykytilanne L_{Aeq}, dB
R1	35,6	**40,4**
R2	35,1	37,2
R3	26,2	28,0
R4	32,7	34,0
R5	35,9	39,3



Kuva 10-25. Melumallinnus kaavaratkaisun mukaiselle tuulivoimahankkeelle.



Kuva 10-26. Melumallinnus kaavaratkaisun mukaiselle tuulivoimahankkeelle yhdessä rakenteilla ja tuotannossa olevien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Kaavaratkaisun vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R1 osalta, kun huomioidaan alueen olemassa olevat ja rakenteilla olevat voimalaitokset, sillä melutaso ylittää 40 dB ohjearvon. Kaavaratkaisun erillismallinnuksessa ja olemassa olevien voimaloiden kanssa mallinnetun tilanteen muiden reseptoripisteiden kuin R1 osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Melun vaikutusta elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on arvioitu tarkemmin luvussa 10.21, terveysvaikutuksia luvussa 10.20 ja vaikutuksia eläimistöön, linnustoon ja suojelualueisiin luvuissa 10.8-10.10.

10.18.3 Pientaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty seuraavissa kuvissa. Pienitaajuisen melun tasot terssikaistoittain laskettiin reseptoripisteisiin R1 – R5.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, VE1

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	43	41	39	37	35	32	29	25	21	16	11
R2	43	41	39	37	34	32	28	25	20	15	10
R3	40	38	36	34	31	29	25	22	17	12	7
R4	37	35	33	31	28	26	22	18	14	8	3
R5	41	39	37	34	32	29	26	22	18	13	8
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, VE1

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	51	50	48	47	46	45	44	42	40	37	34
R2	51	49	48	47	46	45	43	41	39	36	33
R3	48	46	45	44	43	42	40	38	36	33	29
R4	45	43	42	41	40	39	37	35	33	29	26
R5	49	47	46	45	43	42	41	39	37	34	31
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-23	-14	-8	-2	2	3	4	4	4	3	2
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 10-27. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa kaavaratkaisussa.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, VE1 yhteismallinnus olemassa olevien voimaloiden kanssa

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	50	47	45	43	40	37	34	30	26	20	15
R2	47	45	43	40	38	35	32	28	23	18	12
R3	44	42	39	37	34	31	28	24	19	13	8
R4	42	40	37	35	32	30	26	22	17	10	4
R5	45	43	40	38	36	33	29	25	21	15	10
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, VE1 yhteismallinnus olemassa olevien voimaloiden kanssa

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	57	56	54	53	52	50	49	47	45	42	38
R2	55	54	52	51	50	48	46	45	42	39	35
R3	51	50	48	47	46	44	43	41	38	34	30
R4	50	48	46	45	44	43	41	38	36	31	27
R5	53	51	49	48	47	46	44	42	40	36	32
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-17	-8	-2	4	8	8	9	9	9	8	6
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 10-28. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa kaavaratkaisussa yhdessä rakenteilla ja tuotan-nossa olevien hankkeiden kanssa.

Reseptoripisteiden laskentatulokset alittavat Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat jokaisen ympäristön asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Sisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen kaavaratkaisun erillismallinnuksessa, ja tilanteessa, jossa on huomioitu olemassa olevat sekä rakenteilla olevat voimalat.

Kaavaratkaisun vaikutusten merkittävyys arvioitiin pienitaajuisen melun osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

10.18.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloista syntyvän melun vaikutuksia on mahdollista lieventää tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity. Meluvaikutuksia on hankkeen jatkosuunnittelussa mahdollista lieventää mm. melunrajoitustilan käytöllä, voimalamallin tarkistamisella tai voimalamäärän ja -sijoittelun muutoksella. Hanketoimi-ja selvittää jatkosuunnittelun aikana ratkaisuvaihtoehdot.

Toiminnan ollessa käynnissä, toiminnasta syntyviä melutasoja voidaan tarvittaessa todentaa mittauksin.

Hankkeeseen liittyy epävarmuustekijöitä, jotka pääosin liittyvät arvioinnin lähtötietoihin. Muun muassa lopullinen valittava laitosmalli ja voimaloiden paikat tarkentuvat todennäköisesti hankkeen jatkosuunnittelussa. Tarvittaessa melumallinnus päivitetään ajankohtaisilla tiedoilla hankkeen rakennuslupavaiheessa.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mitattujen melutasojen on todettu useissa vertailuissa jäävän useimmiten mallinnettuja melutasoja pienemmiksi (esim. MöllerStröm 2015). Melumallinnuksissa lähtöoletuksena on, että joka ilmansuuntaan on yhtäaikaisesti myötätuuli, joka ei ole luonnollinen tilanne, ja tästä syystä melutasot ovat todellisuudessa pienemmät suuntaan, johon ei tuule. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset, samoin sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys tuulivoimalaitosten melun häiritsevyyteen (mm. impulssimaisuuden ja amplitudimodulaation esiintymiseen). Näiden olosuhteiden esiintymistä ja todellista vaikutusta melun esiintymiseen ja häiritsevyyteen ei käytännössä ole varmuudella mahdollista selvittää ennen hankkeen toteutusta. Joka tapauksessa tuulivoimalalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät.

Melumallinnuksessa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus voi toimia melun vaimentajana erityisesti metsäisillä alueilla sijaitsevilla virkistyskohteilla liikkuessa tai oleskellessa.

10.19 Välkevaikutukset

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa liikkuvaa varjoa eli välkettä ympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, ja varjojen liikkumisnopeus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta.

Välkevaikutus syntyy sääolojen, vuodenajan ja vuorokauden ajan mukaan, joten välkettä on havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täyttyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta ja vuodesta. Välkevaikutusta ei esiinny, mikäli aurinko on pilvessä, tuulivoimala ei ole käynnissä tai mikäli auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Varjon muodostumiseen on vaikutusta myös tuulen suunnalla. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tällöin valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus, roottorin halkaisija, roottorilavan leveys, vuodenaika ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys. Välkevaikutuksien muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti myös välkkeen vaikutusalueen herkkyystaso, joka määräytyy esimerkiksi alueen virkistyskäytön, loma- ja asuinkäytön, maasto-ominaisuuksien sekä koulujen ja muiden herkkien kohteiden läheisyyden perusteella. Välke ulottuu tyypillisesti enimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta.

Tuulivoimaloista aiheutuvalle välkkeelle ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta.

Lehmikeitaan vaikutusten arvioinnissa välkeaikoja verrataan Ruotsin, Tanskan ja Saksan ohjearvoihin. Tanskassa on määritetty todennäköisen vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi (Real Case) 10 tuntia. Ruotsissa vastaava todennäköisen välkkeen suositusarvo on 8 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä. Saksassa todennäköisen vuotuisen välkkeen raja-arvo on 8 tuntia. Teoreettisen maksimivälkkeen raja-arvot Saksassa ovat 30 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä (Taulukko 10-23).

Taulukko 10-23. Esimerkkejä muiden maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen esiintymisen osalta.

Maa	Real Case	Worst Case
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi; 30 min/päivä
Ruotsi	8 tuntia/vuosi; 30 min/päivä	-
Tanska	10 tuntia/vuosi	-

Tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys laskettiin EMD WindPRO 4.0 -ohjelman Shadow -moduulilla. Laskentaohjelma huomioi auringon sijainnin vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön maastonmuodot, alueen tuulisuuden sekä tuulivoimaloiden dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjon alaisena. Ohjelmalla voidaan tehdä kahdentyyppisiä laskentoja, ns. teoreettisen maksimivälkkeen tilanteen (Worst Case) ja todennäköisen tilanteen (Real Case) laskelmia:

- Teoreettisen maksimivälkkeen (Worst Case) laskennassa oletetaan, että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti, ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden.
- Todennäköisen tilanteen (Real case) mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta.

Välkevyöhykkeiden esittämisen lisäksi välkevaikutusten ajoittuminen ja kesto on määritetty suunnittelualueen ympäristössä 8 erilliseen reseptoripisteeseen. Reseptoripisteiksi valitaan lähimpänä voimaloita sijaitsevat välkkeelle herkät kohteet, kuten asuin- ja lomarakennukset. Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu käyttämällä Maanmittauslaitoksen korkeusmalliaineistoa, jonka ruutukoko on 10 m x 10 m. Maanmittauslaitoksen ilmoittama korkeustiedon tarkkuus mallille on 1,4 m. Välkevaikutus on laskettu pääosin 1,5 metrin korkeudelle. Reseptoripisteiden kohdalla laskennan tarkastelukorkeus asetettiin talon ikkunan ylälaidan lähettyville 2 metrin korkeuteen.

Välkemallinnuksessa käytetty laitosmalli on VESTAS 172-7.2 MW. Mallinnuksessa laitokselle asetettiin napakorkeudeksi 190 metriä ja roottorin halkaisijaksi 180 metriä, jotka yhdessä muodostavat voimalan kokonaiskorkeuden 280 metriä. Välkkeen maksimietäisyys on mallinnusohjelman mukaan Lehmikeitaan hankkeessa käytetylle voimalamallille noin 2 069 metriä, jolloin tuulivoimalan lavan liikkuvaa varjoa ei käytännössä voida havaita tätä kauempana. Laskennoissa on huomioitu alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot (Ilmatieteenlaitos, 1981–2020). Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytetään Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määriteltiin Suomen Tuuliatlaksen tietojen perusteella.

Lehmikeitaan välkemallinnuksissa ei huomioitu puuston välkkeeltä suojaavaa vaikutusta. Suomen olosuhteissa puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on esitetty selostuksen liitteenä 12.

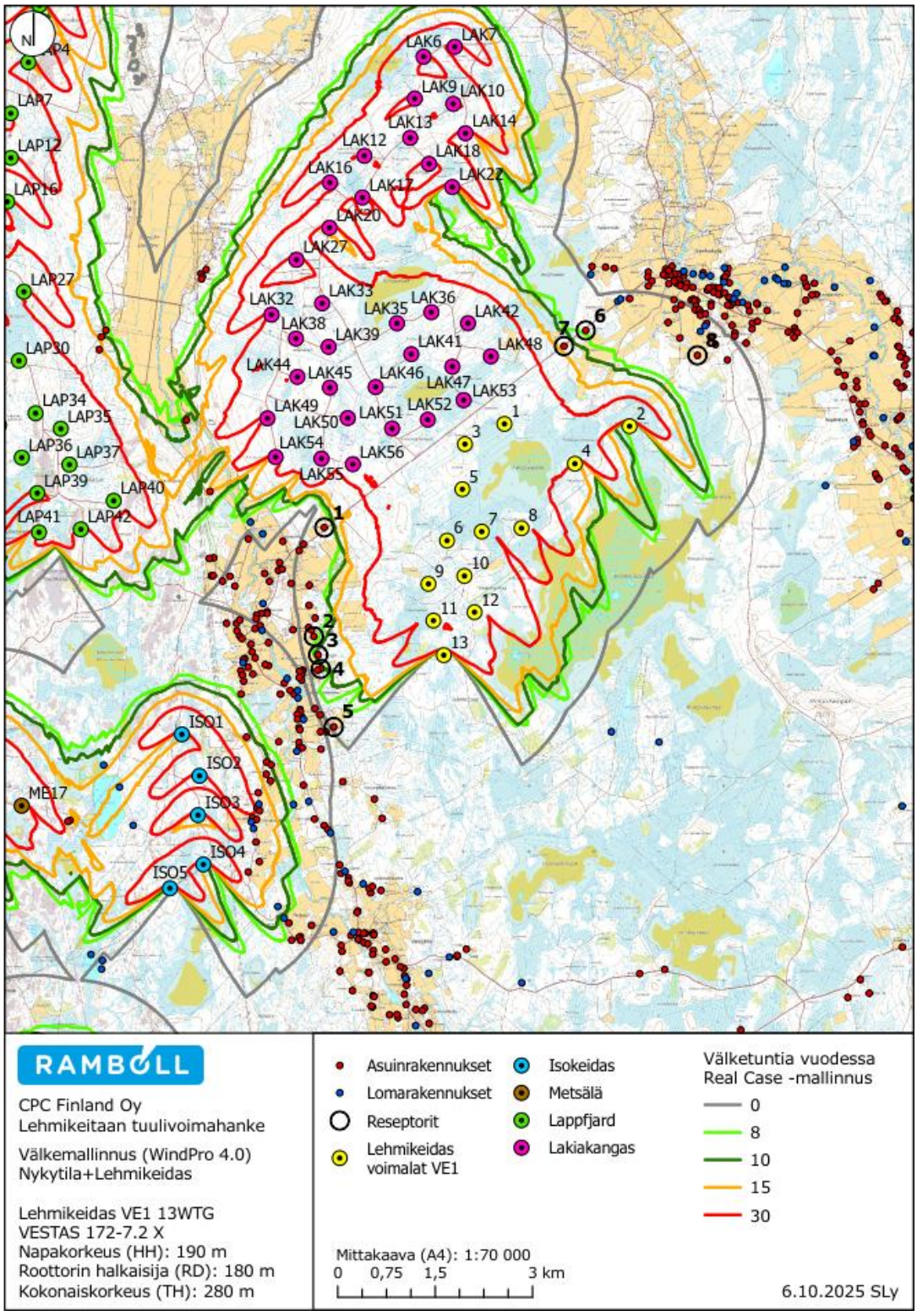
Mallinnusten perusteella kaavaratkaisussa vuotuinen välkevaikutus ylittää raja-arvon 8 tuntia kahdessa reseptoripisteessä (Taulukko 10-24, Kuva 10-29). Vaikutusten merkittävyys kaavaratkaisussa arvioitiin reseptoripisteiden 3 ja 7 osalta suureksi kielteiseksi vuotuisen välkeajan ylittäessä raja-arvon 8 tuntia. Välkkeen vuotuisen määrän ylittäessä 10 tuntia vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi. Muiden reseptoripisteiden osalta, joihin kohdistuu välkettä ja joiden osalta välke jää alle 8 tuntia, vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Rakennusten määrät välkemäärän mukaan vyöhykkeittäin on esitetty alla (Taulukko 10-25).

Taulukko 10-24. Välkemäärät reseptoripisteissä Lehmikeitaan kaavaratkaisussa.

Reseptoripiste	Kaavaratkaisu+Nykytila Real Case, h/a*
1	3:13
2	7:23
3	**11:10**
4	5:49
5	6:28
6	7:49
7	**13:16**
8	2:26

Taulukko 10-25. Rakennusten määrä välkevyöhykkeittäin Lehmikeitaan kaavaratkaisussa.

Välkevyöhyke	Asuinrakennusten määrä	Lomarakennusten määrä
0–8 h	28	4
8–10 h	0	0
10–15 h	2	0



Kuva 10-29. Lehmikeitaan kaavaratkaisun ja nykytilan välkemallinnus.

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on tarvittaessa mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Tarvittaessa voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyisi välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin vuositasolla vähäinen. Hanketoimija selvittää jatkosuunnittelun aikana soveltuvat ratkaisuvaihtoehdot välkevaikutusten lieventämiseksi.

Hankkeen toteutuessa valittava tuulivoimalamalli saattaa olla eri kuin välkemallinnuksissa käytetty voimalamalli. Hankkeessa ei myöhemmin kuitenkaan voida valita voimalamallia, jolla suositusarvot ylittyisivät tai välkevaikutukset olisivat muuten edellä kuvattua suuremmat. Voimalamallin eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Todelliseen välketilanteeseen vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä. Mallinnuksen mukainen todellisen tilanteen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta ja tämä voi eri vuosina tietyssä katselupisteessä hieman vaihdella.

Todennäköiseen tilanteeseen (Real Case) perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Mikäli tuulivoimalat eivät puuston tai rakennuksien estevaikutuksen vuoksi näy katselupisteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupiteeseen. Lisäksi vuodenajan vaihtelut vaikuttavat puuston kykyyn (lehdet, neulaset ja lumipeite) rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

10.20 Vaikutukset terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on lähes päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä, mutta päästöjen muodostuminen päättyy voimaloiden valmistumisen jälkeen. Toiminnan aikana tuulivoimala-alueen liikennöinnistä aiheutuu hyvin vähäisessä määrin ilmapäästöjä mm. huoltojen ja korjausten seurauksena. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja ja terveysperusteisia ohjearvoja ja suosituksia. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön mikromuovipäästöjä, joiden määrä riippuu useista eri tekijöistä, kuten voimalan koosta, lavoissa käytetyistä materiaaleista ja vallitsevista olosuhteista. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 10.23 (onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 10.18, välkevaikutuksia luvussa 10.19, vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin luvussa 10.5 ja 10.6i sekä vaikutuksia ilmanlaatuun luvussa 10.16. Myös voimaloiden aiheuttama maisemahaitta voidaan kokea häiritseväksi.

Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokohama ym. 2014, Maijala ym. 2020a ja 2020b). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta

usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021a). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykinnän kasvaminen (Maijala ym. 2020a ja 2020b).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutusta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021a). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021b, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym., 2022, Radun ym., 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä. Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020a ja 2020b). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisista vaikutuksista ihmisten ter-

veyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia. (esim. Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen ym. 2021b). Koettu terveyshaitta voi silti olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisessa, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisessa huolessa (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa ja tiettynä vuorokauden aikana. Vaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2019). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP, 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tämän takia komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP, 2024). Näiden syiden takia tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä tai ainakin hankalasti todennettavaksi, eikä sitä ole arvioitu erikseen.

Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä pakokaasu- ja pölypäästöistä. Uusien teiden rakentaminen, siihen liittyvät maansiirtotyöt, louhinnan ja pintamaiden poisto aiheuttavat pölypäästöjä työvaiheen mukaisessa tilanteessa. Haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden ja kuljetusreittien välittömään lähi-

syyteen ja ovat pääasiassa luonteeltaan lyhytaikaisia ja vaikutukseltaan vähäisiä. Suunnittelualueella ei sijaitse asuinrakennuksia pöly- ja melupäästölähteiden välittömässä läheisyydessä, ja kuljetusreittien varrella päästöt jakaantuvat tasaisesti käytettyjen kuljetusreittien varsille. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan rakentamisvaiheen aikana merkittäviä muutoksia pinta- ja pohjaveden laatuun tai vaikutukset ovat luonteeltaan lyhytkestoisia ja ohimeneviä. Näin ollen muutoksien pinta- ja pohjavesien laaduissa ei arvioida vaikuttavan terveyshaittojen syntyyn.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä aiheutuvat terveysvaikutukset liittyvät todennäköisimmin tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin melu- ja välkevaikutuksiin sekä maisemanmuutokseen, ja niistä mahdollisesti koettuun stressivaikutukseen. Kaavaratkaisun mukaisen melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä, jos huomioidaan ainoastaan Lehmikeitaan voimalat. Kun huomioidaan alueella toiminnassa olevat voimalat, ylittyy melun ohjearvo 40 dB yhden asuinrakennuksen kohdalla ja on lähellä ohjearvoa (39,3 dB) toisen asuinrakennuksen kohdalla. Meluvaikutuksia on hankkeen jatkosuunnittelussa mahdollista lieventää mm. melunrajoitustilan käytöllä, voimalamallin tarkistamisella tai voimalamäärän ja -sijoittelun muutoksella. Hanketoimija selvittää jatkosuunnittelun aikana ratkaisuvaihtoehdot. Pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun (kpl 10.18, Liite 11). Suunnittelualueella vallitseva melutaso lisääntyy ja alueen äänimaisema muuttuu entisestään. Suunnittelualuetta käytetään virkistäytymiseen, jolloin melun lisääntyminen voi vaikuttaa ihmisten kokemukseen virkistyksestä ja siten vaikuttaa myös koettuihin terveyshaittoihin. Alueella on jo nykyisellään tuulivoimaloiden aiheuttamaa melu- ja maisemahaittaa, jonka vuoksi niiden läsnäoloon on jossain määrin totuttu. Välkkeelle määritetty vuotuinen 8 h altistumisen ohjearvo ylittyy kahden reseptoripisteen osalta ja välkevaikutuksia ilmenee myös alueen niissä kohteissa, joissa virkistyskäytöllä on merkittävä rooli. Välke voidaan kokea häiritseväksi samoin kuin voimaloista aiheutuva maiseman muutos. Välkkeestä aiheutuvaa häiriötä esiintyy alueella jo sen nykytilassa.

Toiminnan aikainen tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi ohimenevästi aiheuttaa vähäistä melua, tärinää ja liikenteen pakokaasuja ja pölypäästöjä ilmaan, mutta sen vaikutukset rajautuvat liikennöintireittien läheisyyteen ja vaikutukset jäävät muutenkin vähäisiksi.

Kaavaratkaisu aiheuttaa ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia ja hankkeen myötä alueen melutaso ja alueen melumaisema muuttuvat. Välkkeelle määritetty vuotuinen 8 h ohjearvo ylittyy kahden reseptoripisteen kohdalla. Kaavaratkaisu voi lisätä pääasiassa meluaistimuksesta aiheutuvien terveyshaittojen muodostumisen todennäköisyyttä voimaloita lähimpien asuinrakennusten alueella. Kaavaratkaisun vaikutusten merkittävyys terveydelle arvioitiin muodostuvan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimasta aiheutuvat terveysvaikutukset muodostuvat lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty tarkemmin meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä. Lisäksi välke ja maiseman muutos voidaan kokea häiritseviksi ja siten vaikuttaa ihmisten hyvinvointiin ja sitä kautta myös koettuun terveyteen. Tuulivoimaloiden aiheuttamia, etenkin koettuja terveysriskejä voidaan vähentää keskustelemalla ja vastaamalla lähialueen asukkaiden huoliin ja tarpeisiin. Huomioimalla tuulivoimaloista syntyvän häiritsevyyden merkityksen, myös mahdolliset syntyvät terveyshaitat voivat vähentyä. Avoin tiedottaminen ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun. Melu, välke ja maisemavaikutuksia voidaan lieventää mm. sijoit-

tamalla voimalat kauemmas asutuksesta sekä muista herkistä kohteista, pienentämällä voimalakokoa tai rajoittamalla voimaloiden toimintaa esimerkiksi aikoina, jolloin välkevaikutus kohdistuu tunnistettuun kohteeseen.

10.21 Vaikutukset elinoloihin, virkistykseen ja viihtyvyyteen

Tuulivoimahankkeiden ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti, voi syntyä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen esimerkiksi melu- tai välkevaikutusten kautta. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä *sosiaaliset* vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin. Terveysvaikutukset on arvioitu erikseen luvussa 10.20.

Tuulivoimahankkeen **rakentamisvaiheen** aikana suunnittelualueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista suunnittelualueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen **toimintavaiheessa** ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen. Näistä melu- ja välkevaikutukset kohdistuvat pääasiassa suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön, kun taas maisemavaikutukset ulottuvat useiden kilometrien etäisyydelle. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia syntyy kunnalle kiinteistöverojen ja maanomistajille vuokratuottojen muodossa.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

Tässä hankkeessa sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdoin. Sähkönsiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen aiheutuvat pääosin rakentamisajan liikenteestä, melusta sekä maankäytön ja maiseman muutoksesta. Toiminnan päättyessä rakenteet voidaan poistaa ja maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Tällöin voi aiheutua vastaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

10.21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty:

- laadittuja selvityksiä (mm. havainnekuvat, melu- ja välkeselvitys)
- kartta- ja tilastoaineistoja
- mielipiteitä ja lausuntoja
- yleisötilaisuudessa ja seurantaryhmän kokouksissa saatu palaute
- asukaskyselyn tuloksia
- metsästäjäkyselyn tuloksia ja haastatteluita sekä
- muita vaikutusarviointeja.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti liikenne-, melu-, välke- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus, aiheuttavatko vaikutukset muutoksia alueella toimimisessa ja miten pitkäaikaisia vaikutukset ovat. Kyseisiä arviointeja on käsitelty tarkemmin luvuissa 10.12 maisemavaikutukset, 10.18 meluvaikutukset, 10.19 välkevaikutukset ja 10.14 liikennevaikutukset.

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on tunnistettu ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti suunnittelualueella ja sen lähialueella noin 2–3 km etäisyydellä voimaloista, jonne kohdistuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu laajempi tarkastelualue maisemavaikutusten osalta keskittyen lähimpiin asuin- ja virkistysympäristöihin (noin 5 km etäisyydellä, huomioiden erityisesti kylät ja vapaa-ajanasutus) sekä taloudellisten vaikutusten osalta kunnan, alueen ja valtakunnan tasolla. Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu pääasiassa suunnittelualueella ja hankkeen lähialueella noin 2 km etäisyydellä voimaloista. Sähkönsiirtoreittejä on tarkastelu noin 1 km säteellä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyypin mukaan.

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemusperäisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Sosiaaliset vaikutukset ovat pääasiassa laadullisia, eivätkä ne ole siksi mitattavissa. Lisäksi niille on tyypillistä tietynlainen yksilökohtaisuus. Kokemukseen alueen käytöstä voivat vaikuttaa esimerkiksi yksilön arvot, tausta ja elämäntilanne. Alueita muuttaviin hankkeisiin kohdistuu usein sekä huolia että toiveita, jotka voivat liittyä niin hankkeiden suoriin kuin välillisiinkin vaikutuksiin. Nämä eri ulottuvuudet on huomioitu sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat hankkeen myötä tapahtuvat muutokset seuraavissa tekijöissä:

- asuin- ja elinympäristön viihtyisyydessä, turvallisuudessa ja terveellisyydessä (vakituiset ja loma-asukkaat)
- virkistyskäyttömahdollisuuksissa (esim. ulkoilu, hiihto, retkeily, marjastus, metsästys)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa
- yhteisöllisyydessä ja paikallisessa identiteetissä
- palveluissa ja elinkeinotoiminnassa (maa- ja metsätalous, matkailu jne.).

Muutoksia on arvioitu suhteessa nykytilaan sekä nykytilan mahdolliseen kehittymiseen ilman suunniteltua tuulivoimahanketta ja sen sähkönsiirtoa.

Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia. Huomioitavaa on, että osa palautteesta on annettu kaavan OAS-vaiheen ja YVA-ohjelmavaiheen aikaisiin suunnitelmiin. Tällöin YVA:ssa esitettiin arvioitavan kahta toteuttamisvaihtoehtoa VE1-VE2, joista VE1 käsitti enintään 15 voimalan ja vaihtoehto VE2 11 voimalan rakentamisen. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehtoja oli YVA-ohjelmavaiheessa vain yksi (ilmajohto). Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta voimalamäärän pienentyminen ja voimaloiden poistaminen suunnittelualueen länsi-lounaisosista jo lieventänyt Kärjenkosken kylään kohdistuvia vaikutuksia. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat tarkentuneet YVA-ohjelmavaiheesta ja mukaan on otettu kaksi vaihtoehtoa, jotka kiertävät Kärjenkosken kylän kauempaa. Toisessa näistä hyödynnetään Surmankeitaan hankkeen sähkönsiirtoreittiä.

10.21.1.1 Seurantaryhmä ja yleisötilaisuus

YVA-menettelyn alkuvaiheessa perustettiin seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoukseen maaliskuussa 2023 kutsuttiin 17 tahoa, joista osallistui neljä tahoa. Kokoukseen osallistuivat hankkeesta vastaavan CPC Lehmikeidas Oy:n ja YVA-kaava-konsultti Ramboll Finland Oy:n lisäksi Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Isojoen kunnan, Metsänhoitoyhdistyksen ja kahden metsästysseuran edustajat. Kokous pidettiin Teams-kokouksena. Kokoukseen osallistuvilla oli mahdollisuus tehdä sähköisiä karttamerkintöjä Maptionnaire-karttakyselytyökalulla. Kokouksessa keskusteltiin voimajohtolinjojen sijainneista sekä mahdollisuuksista tehdä hankkeiden välistä yhteistyötä ja yhdistää voimajohtoreittejä. Tilaisuudessa keskusteltiin myös alueen metsästysseuroista. Yhteisvaikutuksista huolta herättivät vaikutukset Kärjenkosken kylän alueelle sekä vaikutukset metsästykseen.

875n ja kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman ollessa nähtävillä pidettiin 8.5.2023 yleisötilaisuus avoimet ovet -tyyppisenä tilaisuutena Vanhankylän nuorisoseurantalolla. Tilaisuus kesti kolme tuntia, jonka aikana hanketta esiteltiin kahteen kertaan (klo 16 ja klo 18). Tilaisuudessa oli mahdollista antaa palautetta ns. palautelaatikkoon, mutta yhtään palautetta ei annettu. Tilaisuuteen osallistui hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisen lisäksi 23 henkilöä. Yleisötilaisuudessa esiin nousseita asioita olivat mm. sähkönsiirron suunnittelu rinnakkaislinjojen sekä muiden toteutettavien hankkeiden osalta, asukaskyselyn laajuus, tuulivoimaloiden sijoittumisen mahdolliset muutokset rakennusvaiheessa ja voimaloiden 8, 10 ja 11 sijoittuminen asutukseen nähden, Kärjenkosken alueelle muodostuva maisemahaitta sekä hankkeesta mahdollisesti aiheutuvat meluhaitat, tuulivoimaloiden ympäristöluvanvaraisuus, mahdolliset vaikutukset tuotantoeläimiin ja luonnoneläimiin, tuulivoima-alueen elinikä ja kaapeleiden/sähkönsiirtolinjojen asentamisen kustannukset, tuulivoimala-alueiden lunastaminen ja tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttama signaalihaitta. Keskusteltiin myös siitä, miten runsas tuulivoimarakentaminen jakaa mielipiteitä alueella.

10.21.1.2 Asukaskysely

Yhden keskeisen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietoaineiston muodostavat asukaskyselyn tulokset. Osana ympäristövaikutusten arviointimenettelyä toteutettiin loppuvuonna 2023 vakituisille ja loma-asukkaille kohdennettu kysely, jonka avulla selvitettiin tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia lähialueen elinoloihin ja viihtyvyyteen. Kysely toteutettiin postin kautta paperikyselynä.

Kyselylomake lähetettiin lokakuun 2023 lopulla vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille viiden kilometrin etäisyydellä kyselyn toteuttamisajankohdan mukaisen YVA:n vaihtoehdon VE1 mukaisista tuulivoimaloista. Vastaanottajia oli yhteensä 265 taloutta. Vastaukset pyydettiin 20.11.2023 mennessä. Kyselyyn saatiin yhteensä 77 vastausta, joten kyselyn vastausprosentti oli noin 29.

Kyselyssä esitettiin silloinen YVA:n hankesuunnitelma, jossa vaihtoehdossa VE1 oli mukana 15 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 11 voimalaa. Hankkeen edetessä voimalasijoittelua on päivitetty mm. alueella tehtyjen luontoselvitysten tulosten perusteella ja vaikutusten lieventämiseksi voimaloiden paikkoja muutettiin tai tarkennettiin. Muutokset eivät vaikuta kyselyn tulosten tulkintaan tai heikennä kyselyn käyttöä lähdetietona.

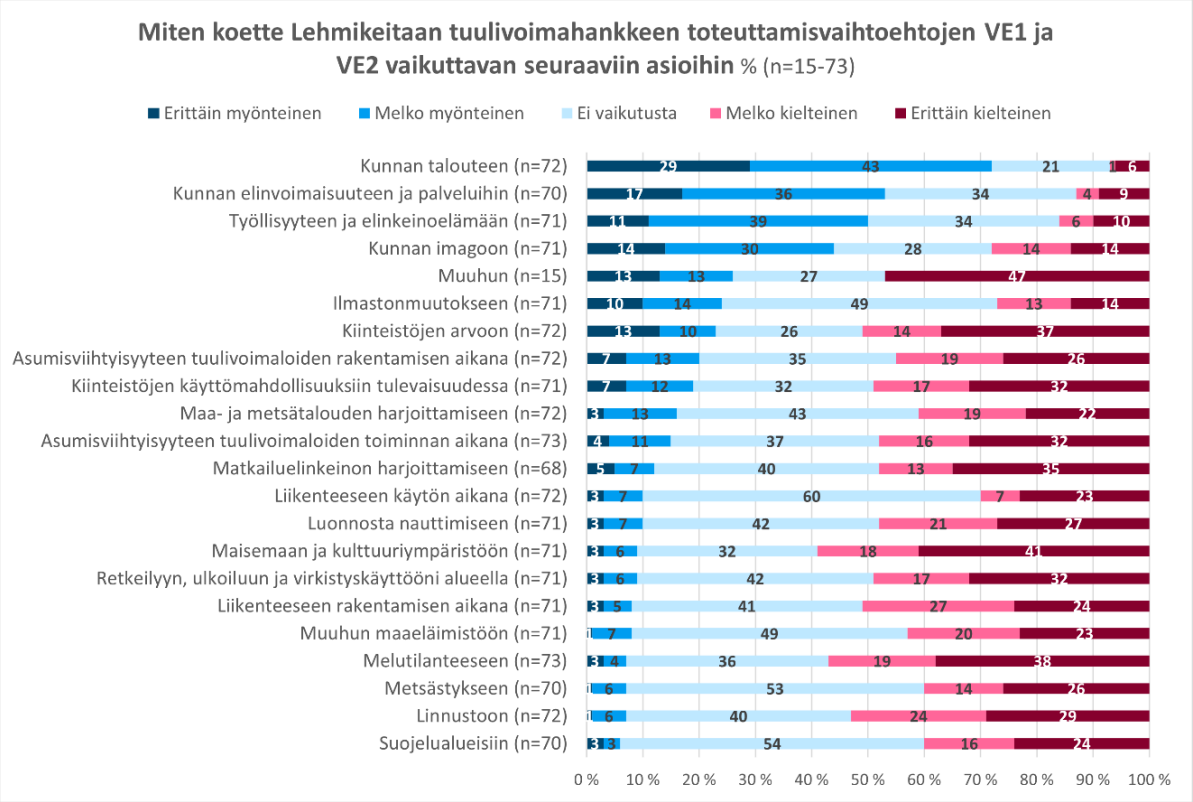
Asukaskyselyn toteuttamisesta ja sen tulokset ovat esitetty tarkemmin liitteessä 13.

10.21.1.3 Metsästäjäkysely

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötiedoksi lähetettiin suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä toimiville metsästysseuroille kysely sähköpostitse loppuvuonna 2023. Kysely toimitettiin kuudelle metsästysseuralle. Vastauksia saatiin vain Isojoen metsästysseuralta, joten alkuvuonna 2025 lähestyttiin muutamia metsästysseuroja puhelimitse ja haastateltiin seuran edustajaa lähetetyn kyselyn pohjalta. Puhelinhaastattelulla vastauksia saatiin Vesijärven metsästysseuralta, Vanhankylän metsästysyhdistykseltä ja Villamo-Heikkilän metsästysseuralta. Kyselyn ja haastattelujen tuloksia on esitelty tarkemmin jäljempänä luvussa 10.21.4.

10.21.2 Kaavaratkaisun vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset painottuvat maankäytön muutokseen suunnittelualueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Noin 45 % asukaskyselyyn vastanneista (n=72) arvioi Lehmikeitaan hankkeen rakentamisvaiheen vaikuttavan kielteisesti asumisviihtyvyyteensä (Kuva 10-30). Toisaalta 55 % arvioi, että rakentamisvaihe ei vaikuta tai vaikuttaa myönteisesti asumisviihtyvyyteen.



Kuva 10-30. Vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=15–73).

Rakentamisen aikaiset **meluvaikutukset** aiheutuvat normaaleista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia, joten vaikutukset ovat elinolojen ja viihtyvyyden kannalta vähäisiä (luku 10.18). Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa voi muodostua pölypäästöjä, mutta päästöjen ei katsota aiheuttavan **ilmanlaadun** heikkenemistä, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna. Sähköaseman ja sisäisen sähkönsiirron rakentaminen ei vaikuta elinoloihin ja viihtyvyyteen, sillä sähköasema rakennetaan suunnittelualueelle ja maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden varteen. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä. **Elinkeinovaikutuksista** on kerrottu tarkemmin luvussa 10.11.

Liikennevaikutukset (luku 10.14) kaavaratkaisussa painottuvat rakentamisvaiheeseen aiheutuen maa-aines-, betoni- ja erikoiskuljetuksista. Noin puolet asukaskyselyyn vastanneista (n=71) arvioi Lehmikeitaan rakentamisvaiheen vaikuttavan kielteisesti liikenteeseen (10.14). Raskaan liikenteen määrä suunnittelualueen lähistöllä sijaitsevilla teillä kasvaa tuulivoimarakentamiseen liittyvien kuljetusten vuoksi, mutta liikenteen kasvu on melko vähäistä, sillä tuulivoimaloita on melko vähän. Maarakennusvaiheen liikennemäärä ja sen jakautuminen ei aiheuta liikenteen sujuvuusongelmia, mutta liikennemäärän kasvu voi kuitenkin häiritä asutusta erityisesti aiemmin vähäliikenteisillä tieosuuksilla. Valupäivinä raskas liikenne lisääntyy merkittävästi, mutta vaikutus kohdistuu kuitenkin yksittäisiin päiviin, eikä ole siksi merkittävä koko hankkeen kannalta. Lähialueen asukkaat voivat

häiriintyvät betonikuljetuksista. Erikoiskuljetusten määrä ei juuri vaikuta keskimääräiseen vuorokausiliikenteeseen, mutta jokainen niistä aiheuttaa tavallista kuljetusta suuremman haitan liikenteelle. Erikoiskuljetuksia ei tuoda Kärjenkosken tai Vanhankylän kautta. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi kaavaratkaisussa.

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (Kuva 10-30). Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kunnan talouteen, kunnan elinvoimaisuuteen ja palveluihin sekä työllisyyteen. Kielteisimmät vaikutukset koettiin meluun, maisemaan ja linnustoon. Muina vaikutuksina mainittiin esimerkiksi terveyshaitat, tiestön hyvän kunnon ylläpito, vaikutukset asuinpaikan houkuttelevuuteen, vaikutukset valokuvausharrastukseen ja välke.

Melu on ei-toivottua ääntä, joka koetaan epämiellyttäväksi, häiritseväksi tai kuulolle haitalliseksi. Melun kokeminen on yksilöllistä. Äänen kokeminen meluksi on hyvin yksilöllistä. Ulkomelua säädellään yleisesti valtioneuvoksen päätöksellä (993/1992), jota sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi. **Meluvaikutukset** arvioitiin kaavaratkaisun mukaisessa tilanteessa yhdessä reseptoripisteessä suureksi kielteiseksi ja muilta osin kohtalaiseksi kielteiseksi. Kun huomioidaan Lehmikeitaan hanke ja ympäristön jo tuotannossa olevat voimalat, melu ylittää yhdellä asuinrakennuksella 40 dB:n ohjearvon ollen 40,4 desibeliä (reseptoripiste R1, Kärjenkosken kylän pohjoisosassa). Todettu ohjearvoylitys on kuitenkin ratkaistavissa hankkeen jatkosuunnittelussa esimerkiksi teknisillä keinoilla kuten melumoodin käytöllä tai voimalamallin tarkistamisella, taikka suunnitteluratkaisuilla kuten voimalamäärän tai -sijoittelun muutoksella. Hanketoimija selvittää jatkosuunnittelun aikana ratkaisuvaihtoehdot.

Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa. Lehmikeitaan hanke laajentaa melun 35 dB:n aluetta sekä Kärjenkosken että Vanhankylän alueella, ja nykytilaan verrattuna yhä useampi asuin- tai lomarakennus jää 35 dB:n melualueelle. Vertailun vuoksi todettakoon, että normaalissa keskustelussa melutaso on noin 50–70 desibeliä. Tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin myös asukaskyselyn vastauksissa. Kyselyyn vastanneista noin 57 % vastanneista arvioi, että hanke aiheuttaa kielteisen muutoksen melutilanteeseen (Kuva 10-30). Melun kokeminen on subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. On myös huomioitava, että hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueella.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu kaavaratkaisun mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi kahden asuinrakennuksen kohdalla ja kohtalaiseksi kielteiseksi muissa reseptoripisteissä. Välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin niiden rakennusten pihapiirissä, joihin kohdistuu välkettä. Mallinnuksen mukaan 8 tunnin välkemäärä ylittyy kahdessa reseptoripisteessä: R3 (asuinrakennus suunnnittelualueen lounaispuolella) ja R7 (asuinrakennus suunnittelualueen pohjoispuolella). Mallinnuksessa on huomioitu Lehmikeitaan voimaloiden lisäksi toiminnassa olevat Lakiakankaan I-III, Lappfjärdin, Isokeitaan ja Metsälän voimalat. Reseptoripisteeseen 3 välkevaikutuksen aiheuttavat Lehmikeitaan voimalat T9, T11 ja T13. Reseptoripisteeseen 7 välkevaikutusta aiheuttavat Lehmikeitaan voimalat T1, T2 ja T4 sekä Lakiakankaan voimalat LAK42, LAK47, LAK48 ja LAK53. Välkkeen ohjearvot ylittävää vaikutusta voidaan kuitenkin lieventää teknisesti ohjaamalla voimaloiden toimintaa automaattisella välk-

keenestojärjestelmällä, jolloin välkekertymä voidaan tarvittaessa rajoittaa ohjearvon mukaiselle tasolle. Hanketoimija selvittää jatkosuunnittelun aikana soveltuvat ratkaisuvaihtoehdot välkevaikutusten lieventämiseksi.

Välkkeen määrän lisäksi myös välkynnän ajankohdalla (vuoden- ja kellonaika) sekä kiinteistön käyttötavalla ja -tarkoituksella on vaikutusta mahdolliseen häiriön muodostumiseen ja kokemiseen. Mallinnuksen mukaan kaavaratkaisussa reseptoripisteeseen R3 välkettä aiheutuu huhtikuun ja syyskuun puolivälin välisenä aikana, pääasiassa aamuisin klo 5–8 välisenä aikana, jolloin yleensä oleskellaan vähemmän ulkona. Reseptoripisteeseen R7 välkettä aiheutuu Lehmikeitaan voimaloista T1, T2 ja T4 syksyllä ja talvella (marras-maaliskuun välillä) noin klo 9–15 välisenä aikana kuukaudesta riippuen. Lakiakankaan voimalat aiheuttavat reseptoripisteeseen välkettä helmikuun puolivälistä noin toukokuun loppuun ja jälleen elokuun lopusta noin marraskuun puoliväliin (noin klo 17–20 välillä kuukaudesta riippuen). Reseptoripisteeseen 7 ei aiheudu välkettä touko-elokuun puolivälin välisenä aikana, jolloin yleensä oleskellaan enemmän ulkona.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta olennaisimpia ovat asuin-, virkistys- ja luontoalueille kohdistuvat **maisemavaikutukset** (luku 10.12). Asukaskyselyyn vastanneista noin 59 % arvioi, että hanke vaikuttaa kielteisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön (Kuva 10-30). Kaavaratkaisussa maisemavaikutukset suunnittelualueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km etäisyydellä) on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Lähiasutukseen Kärjenkoskentien varrella sekä osin Kärjenkoskella että Vanhakylässä (etäisyys < 2 km) maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään kohtalaiseksi kielteiseksi. Näkymäalueanalyysin mukaan hanke aiheuttaa paikallisia ja rajallisia näkymiä lähiasutukseen. Näkyessään voimalat nousevat puuston yläpuolelle suurina elementteinä. Kärjenkosken, Vanhakylän ja Villamon lähiasutukseen (2–8 km etäisyydellä) maisemavaikutukset arviointiin enintään suureksi kielteiseksi. Kärjenkosken alueella Lehmikeitaan voimalat korostavat tuulivoimaloiden näkyvyyttä, sillä ne ovat lähempänä ja suurempia kuin Lakiakankaan voimalat. Kaavaratkaisussa voimalat nousevat selvästi puuston yläpuolelle, ja kyläalueella vaihtelevassa maisemassa on monin paikoin nähtävissä useita voimaloita yhtäaikaisesti. Vesijärven, Ohrikylän, Korsbäckin ja Alakylän lähiasutukseen (2–8 km etäisyydellä) maisemavaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä, sillä kylillä ei muodostu laajoja näkymiä tai voimalat eivät ole havaittavissa yhtä kookkaina. Maiseman pienipiirteisyys vähentää näkymiä. Kauempana, noin 8-20 km etäisyydellä sijaitseviin Dagsmarkin, Lappfjärdin, Isojoen ja Karijoen asutukseen maisemavaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi, sillä näkymäalueanalyysin mukaan Lehmikeitaan hanke lisää näkyviä voimaloita monin paikoin, mutta voimalat eivät muodosta maisemassa dominoivaa elementtiä olemassa olevien voimaloiden rinnalla tai taustalla, vaikka maisema muuttuukin visuaalisesti.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyisyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimalat eivät muuten näy. Lehmikeitaan suunnittelualueella tai hankkeen vaikutusalueella on nähtävissä jo olemassa olevien tuulivoimaloiden lentoestevaloja. Nykyinen yömaisema ei ole täysin pimeä, vaan lentoestevaloja voidaan havaita siellä, missä voimaloiden roottori on nähtävissä. Lentoestevalojen vaikutus ei noussut erityisenä huolena esiin asukaskyselyn vastauksissa tai annetuissa mielipiteissä.

Toiminnan aikana **liikennevaikutukset** ovat vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta.

Vaikutukset elinkeinoelämään on arvioitu vähäisiksi myönteisiksi, sillä hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää, edistää alueen yritysten toimintaa ja vaikuttaa myönteisesti aluetalouteen. Toisaalta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua maisemavaikutusten kautta matkailuelinkeinoon.

Terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä, vaikka melun ohjearvo ylittyykin yhdellä asuinrakennuksella. Myös tuulivoimaloista aiheutuva ääni voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuisivatkin. Suunnittelualuetta käytetään virkistäytymiseen, jolloin melun lisääntyminen voi vaikuttaa ihmisten kokemukseen virkistyksestä ja siten vaikuttaa myös koettuihin terveyshaittoihin. Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta välke voidaan kokea häiritseväksi.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. **kumulatiivisilla vaikutuksilla** eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Suunnittelualueelle muodostuu voimaloista syntyvä yli 40 dB melualue. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaisissa sääolosuhteissa käyttäjä liikkuu. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan sekä puustoisuuden ja maaston mukaan. Mielipiteissä ja muussa YVA- ja kaavamenettelyn aikana saadussa palautteessa esitettiin huolena vaikutukset Kärjenkosken alueelle. Arviointien tulosten perusteella merkittävimmät kumulatiiviset vaikutukset kohdistuvat Kärjenkosken alueelle. Sekä 35 dB:n melualue että välkkeen vaikutusalue ulottuu kylälle, vaikkakaan ohje- tai suositusarvot eivät ylity muutamaa rakennusta lukuun ottamatta. Maisemavaikutukset arvioitiin enintään suureksi kielteiseksi Kärjenkosken, Vanhakylän ja Villamon alueille. Asukaskyselyn karttamerkinnöissä toivottiin poistettavan suunnittelualueen etelä-lounaisosiin sijoittuvat voimalat (Lassinkeitaan ympäristö) Kärjenkosken alueelle kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi.

Asukaskyselyyn vastanneiden (n=8–23) suhtautumista hanketta kohtaan verrattiin vastaajan vakituisen asunnon sijainnin perustella. Kielteisimmin hankkeeseen suhtautuivat alle 2 km päässä asuvat vastaajat. Myönteisimmin taas suhtautuivat he, jotka asuivat yli 10 km suunnittelualueesta. Yleistettynä mitä kauempana vastaaja asui, sitä myönteisemmäksi suhtautuminen muuttui. Huomioitava on, että vastaajamäärät per asunnon sijaintiluokka ovat kohtuullisen pieniä. Vastanneiden (n=9–20) suhtautumista hanketta kohtaan verrattiin myös vastaajan vapaa-ajan asunnon sijainnin perusteella. Kielteisimmin suhtautuivat he, joiden vapaa-ajan asunto oli alle 5 km päässä hankkeesta, kun taas myönteisimmät vastaukset olivat heillä, joiden vapaa-ajan asunto sijaitsi yli 5 km etäisyydellä. Tuloksia on esitetty tarkemmin liitteessä 13.

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia, liikennevaikutuksia, myönteisiä työllistäviä vaikutuksia). Voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

Kokonaisuudessaan yhteenvetona kaavaratkaisu aiheuttaa merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteisen vaikutuksen** elinoloihin ja viihtyvyyteen, kun huomioidaan rakentaminen, toiminta ja toiminnan päättyminen.

Saadun palautteen ja asukaskyselyn tulosten perusteella osa asukkaista on huolissaan vaikutuksista **kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa** (Kuva 10-30). Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta esimerkiksi asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät.

Aiempien kansainvälisten selvitysten mukaan tuulivoimapuistojen vaikutukset kiinteistöjen arvoon selittyvät monella tekijällä, joista asutuksen ja tuulivoimalan välinen etäisyys on yksi keskeisimmistä. Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, onko tuulivoimapuisto suunnitteilla, rakenteilla tai onko rakentamisesta jo kulunut vuosia. Tutkimusten mukaan kiinteistöjen arvoon vaikuttaa myös se, sijaitseeko tuulivoimapuisto kiinteistön etu- vai takapuolella (Svensk Vindenergi 2010). Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Berkeley National Laboratory 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon.

Tanskassa laaditussa tutkimuksessa (Land Economics 2014) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon 12 640 omakotitalon osalta. Talot sijaitsivat enintään 2 500 metrin etäisyydellä voimalasta. Tutkimuksen mukaan maisemalliset vaikutukset (näkyvyys) vähentää talojen myyntihintaa enintään noin 3 %, jos näkyvissä on vähintään yksi voimala. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset talojen myyntihintaan vähenivät. Melu laski tutkimuksen mukaan myyntihintaa noin 3–7 %. Myyntihinta laski 20–29 dB melualueella noin 3 %, 30–39 dB melualueella noin 6 % ja 40–50 dB melualueella noin 7 %. Suurin osa tutkituista taloista sijaitsivat 20–29 dB melualueella. Alle 20 dB ääntä on yleisesti verrattu hiljaisuuteen, kuiskaus vastaa noin 30 dB ja normaali keskustelu noin 60 dB.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulipuisto. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto oli osin puutteellinen, eikä sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai ”laadusta”, joten tutkimuksessa ei tutkittu näistä tekijöistä johtuvaa asuinkiinteistöjen hinnan määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (vuosikirjaratkaisu 184/2013) pelkästään sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulivoimapuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää MRL 39 § 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana haittana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valittajan kiinteistöstä.

Maankäytön arvioinnissa (luku 10.3) on arvioitu vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen, eli kiinteistöjen käyttömahdollisuuksiin. Metsäpinta-ala vähenee suunnittelualueen kokonaispinta-alaan nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Muilta osin tuulipuisto ei estä metsätalouden harjoittamista. Rakentamistoimet eivät kohdistu viljeltäviin peltoihin. Kaavaratkaisu rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden 40 dB:n melualueella, mutta melualue sijoittuu pääasiassa suunnittelualueelle, eikä siten rajoita rakentamista suunnittelualueen ulkopuolella. Myös välkealue rajoittaa uutta rakentamista. Kuten todettiin, välke ylittää kaavaratkaisussa muiden maiden ohjearvot yhden asuinrakennuksen kohdalla.

Lehmikeitaan hankkeen myötä alueen maanomistajilla on mahdollista saada maanvuokratuloja tuulivoimahankkeesta. Lisäksi alueen tieverkon perusparannus, uusien huoltoteiden rakentaminen ja tiestön pitäminen ympärivuoden ajettavassa kunnossa lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi. Mahdollisesti lisääntyvät hakkuut hyödyttävät maanomistajia, mutta voivat lisätä metsien pirstoutumista ja siten vaikutuksia alueella liikkuvien virkistyskäyttäjien virkistyskokemukseen. Metsien hakkuut voivat myös avata uusia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.

10.21.3 Kaavaratkaisun vaikutukset virkistyskäyttöön

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia virkistyskäyttöön aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen.

Rakentamisvaiheessa suunnittelualueella voidaan joutua rajoittamaan liikkumista hetkellisesti turvallisuussyistä, mikä voi vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutus kohdistuu kuitenkin vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Isojoen maastopyöräilyreitti kulkee pitkin Eteläjärven metsätietä, joka on suunniteltu olevan osa tuulivoimahankkeen huoltotieverkostoa ja jota pitkin kuljetukset tuodaan alueelle. Erikoiskuljetukset on suunniteltu tuotavan Lakiakankaan huoltotieverkostoa hyödyntäen ja maastopyöräilyreitti sen sijaan kulkee kohti Kärjenkosken kylää, joten reitit limittyvät vain Eteläjärven metsätien osuudella reilun 2,5 km osuudella. Rakentamisaikana kuljetukset voivat hetkellisesti häiritä pyöräilijöitä, mutta häiriö on tilapäinen. Hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Alueen tiestön parantaminen voi myös helpottaa pääsyä joillekin alueille ja täten parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, esimerkiksi marjastuksen näkökulmasta, kun alue on helpommin saavutettavissa.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikaiset vaikutukset** virkistyskäyttöön aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Asukaskyselyn vastausten perusteella osa asukkaista on huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin. Noin 49 % asukaskyselyyn vastanneista arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti retkeilyyn, ulkoiluun ja virkistyskäyttöön alueella ja noin 48 % arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti luonnosta nauttimiseen (Kuva 10-30). Suunnittelualue ja sen lähiympäristö on pääosin talousmetsää ja suota, ja on sillä asukkaille ja mökkiläisille virkistyskäyttöarvoa, mahdollistaen mm. jokaisen oikeuksiin pohjautuvan marjastuksen ja sienestyksen, retkeilyn ja luonnossa liikkumisen.

Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Hanke voi vähentää halukkuutta ulkoilla alueella, vaikkakin alueen saavutettavuus paranee tiestön huollon myötä. Kaavaratkaisun mukaisessa tilanteessa Isojoen maastopyöräilyreitin suunnittelualueelle sijoittuva osa jää 40 dB:n, osittain jopa yli 50 dB:n melualueelle. Asukaskyselyn vastauksissa mainitulle Hanhikeitaalle kohdistuu myös melu- ja välkevaikutusta.

Maisemavaikutukset avoimien suoalueiden ja järvien virkistysmaisemiin (luku 10.12) on arvioitu merkittävyydeltään enintään kohtalaiseksi kielteiseksi. Suoalueille tai niille sijoittuville luontopoluille hankkeesta voi muodostua näkymiä ja näkymät voivat korostua, mikäli maisemaa havainnoidaan luonto- tai lintutornista. Lähimmille suoalueille, kuten Hanhikeitaalle, näkymät ovat selkeitä ja voimalat tulevat muodostamaan ison ja teknisen elementin suomaisemaan. Hanhikeitaan suoalueelle muodostuu näkymiä jo nykyisten voimaloiden myötä. Muutoin hankkeen maisemavaikutukset ulkoilu- ja retkeilyreittien arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi, sillä näkymät kohdistuvat pääosin metsäisiin ja suljettuihin ulkoilureitteihin ja jäävät siksi paikallisiksi ja pienialaisiksi.

Yhteenvetona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paranisikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voivat häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Suunnittelualueen ulkopuolella vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu maisemavaikutusten kautta, joita kohdistuu avoimille alueille, kuten soille.

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

Kokonaisuudessaan kaavaratkaisu aiheuttaa merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** muutoksen virkistyskäyttöön, kun huomioidaan rakentaminen, toiminta ja toiminnan päättyminen. Muutos aiheutuu erityisesti melu- ja välkevaikutuksista sekä alueen luonteen muuttumisesta rakennetummaksi. Alue ei enää välttämättä houkuttele entisentapaisesti virkistäytymään, vaikka hanke ei kuitenkaan estä virkistysmahdollisuuksia.

10.21.4 Kaavaratkaisun vaikutukset metsästykseen

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia metsästykseen aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen metsästyksen yhteydessä syntyvään luontokokemukseen.

Rakennusvaiheessa riistaeläimet ja muut ihmistä välttelevät lajit saattavat hetkellisesti vältellä rakennusalueita, mutta useimpien lajien on havaittu palaavan alueille rakennusvaiheen päättymisen jälkeen. Rakentamisvaihetta vastaavia häiriövaikutuksia arvioidaan syntyvän, kun tuulivoimapuiston toiminta lakkaa ja voimalat puretaan ja kuljetetaan pois. Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettavissa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Sen sijaan nämä eläimet usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tämä käytävävaikutus voi olla sekä myönteinen että kielteinen. Pedot, kuten ketut ja sudet, kulkevat teitä pitkin, mikä on näille lajeille suotuisaa, mutta samalla se lisää saalistusta tienvarsialueella.

Rakentamisvaiheessa suunnittelualueella liikkuminen on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan turvallisuussyistä. Vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella. Alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen saavutettavuutta. Vaikutuksia metsästykseen voi aiheutua myös välillisesti riistalajiston käyttäytymiseen kohdistuvien vaikutusten kautta (kts. luvut 10.8 ja 10.9). Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien riistaeläinten siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikaiset vaikutukset** metsästykseen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Noin 40 % asukaskyselyyn vastanneista arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti metsästykseen; toisaalta 53 % arvioi, että hanke ei vaikututa metsästykseen ja noin 7 % arvioi vaikutuksen olevan myönteinen (Kuva 10-30). Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet. Totuttuihin ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Toisaalta lumiaikana tiet helpottavat jälkihavaintojen etsimisessä ja auttavat esim. hirvisaaliin keräämisessä talteen. Hirviä metsästettäessä huoltotiet ja sähkönsiirtoreitit toimivat usein passilinjoina. Toisaalta lisääntyneet tiet ja tuulivoimahankkeen rakenteet muuttavat metsästyskokemusta ja vähentävät merkittävästi alueen erämaista luonnetta. Metsästyskokemukseen vaikuttavat samat melu- ja välkevaikutukset sekä maisemavaikutus, joiden aiheuttamaan viihtyvyyshaittaa on kuvattu edellä virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Lisäksi voimaloiden lähellä ei välttämättä kuule riistaeläinten liikettä yhtä hyvin kuin aiemmin.

Vanhankylän Metsästysyhdistyksen alueille sijoittuu kaavaratkaisun kymmenen voimalaa. Vesijärven Metsästysseuran alueelle sijoittuu kaavaratkaisussa kolme voimalaa. Vanhankylän Metsästysyhdistys toimii jo nykyisin alueella, minne sijoittuu tuulivoimaloita. Seuran mukaan Lakiakankaan

tuulivoimapuiston alueella ei ole huomattu suurta vaikutusta, sillä hirviä ja peuroja on edelleen alueella, eikä myöskään pienriistaan ole aiheutunut huomattavaa vaikutusta. Kanalintujakin on seuran kertoman mukaan edelleen alueella. Seura on kokenut alueiden pirstoutuvan, mutta toisaalta tiestön kunto on parantanut ja tiet ovat aurattu talvella ja passipaikoille kulku on helpottunut. Seura ei ota kantaa hankkeeseen, koska päätökset tuulivoimaloista ovat maanomistajan asia. Vesijärven Metsästysseuran edustajan mukaan voimaloiden aiheuttama ääni aiheuttaa haasteita ja Isokeitaan voimaloiden humina kuuluu seuran alueelle nykyisellään.

Vanhankylän Metsästysyhdistyksen ja Vesijärven Metsästysseuran pääasiallisia saalislajeja ovat hirvieläimet. Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittävällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena. Vastaavia tuloksia tuulivoimaloiden pienistä häiriövaikutuksista hirvieläimiin on Yhdysvaltojen ohella saatu myös mm. Norjassa, jossa on tutkittu aitauksissa ruokailevien porolaumojen käyttäytymistä suhteessa käytössä oleviin ja pysäytettyihin voimaloihin. Pohjois-Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa (Berndt, Ericsson & Neumann 2021) havaittiin, että hirvien askelväli lyheni, kun ne kulkivat tuulivoimaloiden lähellä. Hirvet olivat siis voimaloiden ympäristössä vähemmän aktiivisia, kuin kulkiessaan kauempana (yli 5 kilometrin etäisyydellä) voimaloista. Tutkimuksessa ei havaittu hirvien erityisesti välttelevän voimaloita, mutta alle 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat hirvien esiintymisalueet sijoittuivat metsäisemmille alueille kuin yli 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat. Pienriistasta tehty selvitys (jänis, metsäkauris ja kettu) ei osoittanut eroja jälkien, jätösten ym. määrässä eli eläinten levittäytymisessä tai elinympäristön käytössä tuulivoimala-alueiden ja referenssialueiden suhteen. Selvitys osoitti myös sen, että jälkien/jätösten ym. määrässä ja jakautumisessa 10–1000 m säteellä tuulivoimaloista ei ollut eroja (Menzel & Pohlmeyer 1999).

Joissakin tapauksissa tuulipuiston rakentuminen ja metsäautotieverkon tihentyminen lisää metsähakkuiden määrää heti tuulipuiston rakentumisen jälkeen tai jopa jo sen aikana. Metsähakkuilla saattaa olla riistaeläimiin ja metsästyskäytäntöihin pienialaisia, mutta melko merkittäviäkin vaikutuksia. Metsähakkuut vaikuttavat merkittävästi metsäkanalintukantoihin ja metsäkanalintujen käyttäytymiseen. Linnustovaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 10.9.

Ilmattaren ja Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2024) julkaisussa nostetaan esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä tulee huomioitavaksi etenkin talviaikaan jääriskin takia. Suunnittelualueella sijaitsee yksi metsästysmaja, joka sijoittuu lähimmillään noin 220 metrin etäisyydellä kaavaratkaisun voimalapaikasta T10. Tässä hankkeessa jääriskin alueeksi on määritelty 555 metriä, minkä perusteella majaan voi kohdistua jääriski (kts. luku 10.23). Metsästys ja marjastus painottuu kuitenkin syksyaikaan, jolloin todennäköisyys onnettomuudelle on hyvin vähäinen.

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

Kokonaisuudessaan kaavaratkaisun aiheuttama vaikutuksen merkittävyys metsästykseen (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin **vähäiseksi kielteisiksi**. Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana hetkellistä estevaikutusta ja riistalajivaikutuksia sekä toiminnan aikana melu- ja välkevaikutuksia. Alueen luonne muuttuu rakennetummaksi, mutta hanke ei kuitenkaan estä metsästystä alueella. Vaikutukset kohdistuvat kahteen seuraan, joista suurempi vaikutus kohdistuu Vanhankylän Metsästysyhdistykseen. Yhdistyksen metsästysmaja sijoittuu alustavan tarkastelun mukaan jääriskialueelle.

10.21.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Myös turvallisuutta koskeviin huoliin ja kokemukseen etujen ja haittojen epätasaisesta jakautumisesta voidaan vastata hyvällä tiedottamisella ja avoimella keskustelulla. Noin 53 % asukaskyselyyn vastanneista toivoi lisää tiedottamista, mutta toisaalta 42 % koki tiedottamisen olleen riittävää. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ovat selkeästi toivotuin tiedottamiskeino.

Isojoen kunnan uusiutuvan energian strategiassa (KH 8.12.2025 § 220, KV 15.12.2025 § 82) esitetään, että hankkeiden hyväksyttävyyden edistämiseksi niiden suunnitteluun tulee liittää vuorovaikutteinen ja avoin tiedotus. Strategian mukaan hankkeen alkuvaiheessa on järjestettävä infotilaisuus, jossa esitellään hankkeen sisältö, vaikutukset ja alustavat ratkaisut, minkä lisäksi kaavoitusprosessin aikana pidetään yleisötilaisuuksia, joissa kerrotaan hankkeen suunnittelun edistymisestä. Myös YVA- ja kaavamenettelyn keskiössä on osallistaminen ja se sisältää yleisötilaisuudet kaavaluonnos- ja -ehdotusvaiheessa.

Rakentamisen eri vaiheista annettavalla selkeällä ja oikea-aikaisella tiedottamisella voidaan tehokkaasti vähentää rakentamisen aikaisia haittavaikutuksia alueen virkistyskäyttöön ja metsästykseen. Riittävä ennakkotieto mahdollistaa alueen käyttäjien toiminnan suuntaamisen sellaisille alueille ja ajankohtiin, joissa rakentamisesta aiheutuu kulloinkin vähiten häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Toimintojen yhteensovittamiseksi tuulivoimaloiden rakentamisen aikana metsästysjärjestelyistä rakentamisalueella voidaan sopia etukäteen työmaan valvojan kanssa, jolloin metsästäminen on mahdollista alueella myös rakennusaikana. Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin.

Isojoen kunnan uusiutuvan energian strategian (KH 8.12.2025 § 220, KV 15.12.2025 § 82) mukaisesti tuulivoimahankkeiden toteutuksessa kannustetaan hanketoimijoita minimoimaan hankkeiden vaikutukset ja kompensoimaan lähialueen asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille aiheutuvat haitat. Strategiassa yhtenä tapana on ehdotettu tukisummien tai kylärahojen osoittaminen hankkeen lähialueen toimijoille ja asukkaille.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Esimerkiksi asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien

mukaan pitää näköesteenä. Välkevaikutuksia voidaan lieventää asentamalla välkkeen rajoitusjärjestelmä niihin voimaloihin, joista aiheutuu eniten välkettä lähimmille asuin- ja lomarakennuksille.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia; vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään. Tämän hankkeen kohdalla palautetta on saatu vähän (esim. vain kaksi mielipidettä). Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Usein hankkeeseen neutraalisti tai myönteisesti suhtautuvat eivät anna palautetta yhtä aktiivisesti kuin hankkeeseen kielteisesti suhtautuvat, joten saatua palautetta ei voida yleistää koskemaan koko kohdejoukkoa. Toisaalta vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä.

Muiden vaikutusarviointien (esim. melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

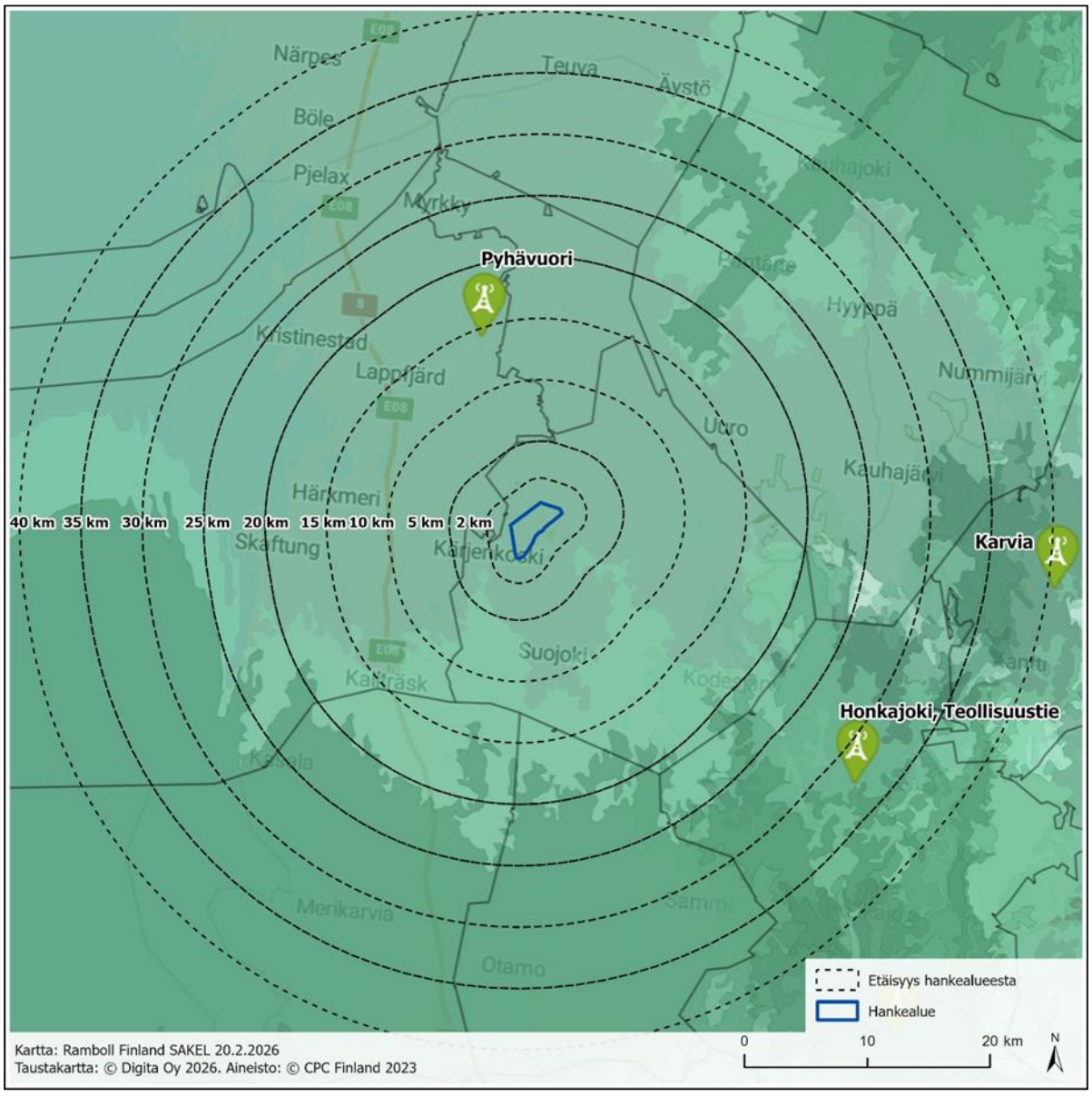
10.22 Muut vaikutukset

10.22.1 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää tai vähentää ongelmia. Hankkeesta vastaavan on suositeltavaa olla yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin lähialueilla. Riittävänä koordinointietäisyytenä on pidetty noin 30 kilometriä. Radiopaikannusjärjestelmien ja radiolinkkien käyttäjiä sekä teleoperaattoreita tulee informoida tuulivoimahankkeesta. Tuulivoimahankkeen toteutuessa, vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Sähkönsiirron osalta tulee tehdä vaarajänniteselvitys mahdollisten risteävien ja rinnakkain kulkevien tiedonsiirtokaapeleiden osalta.

Tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja tv–lähetysasemaan nähden puiston takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Vastaanotto-ongelmat voivat syntyä jo yhdenkin tuulivoimalan tapauksessa. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet.

Lehmikeitaan hanketta lähin lähetysasema on Pyhävuori, joka sijoittuu suunnittelualueen pohjoispuolelle lähelle Karijokea (Kuva 10-31). Pyhävuoren lähetysasema on ainoa lähialueen lähetysasema, jonka näkyvyysalue ulottuu suunnittelualueelle ja muualle Isojoen kunnan pohjoisosiin. Hankkeen tuulivoimalat voivat siten aiheuttaa häiriöitä suunnittelualueen etelä-kaakkoispuolelle näiden alueiden jäädessä voimaloiden taakse suhteessa lähetysasemaan. Koska antenni- ja tv-lähetyksiä käytetään myös virnaomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana, voi tuulivoimaloiden rakentamisella olla vaikutuksia myös yleiseen turvallisuuteen, mikäli lähetyksiin aiheutuu haittaa.



Kuva 10-31. Suunnittelualueen (hankealue) läheisyyteen sijoittuvien lähetysasemien näkyvyysalueet.

Viestintäyhteyksiin ja lähetyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi tulisi alueella jo hyvissä ajoin ennen rakentamislupien hakemista toteuttaa signaalien nykytilamittaukset. Hankkeesta vastaavan tulisi laatia konkreettinen suunnitelma häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Mahdollisesti aiheutuvan häiriön poistamisesta on vastuussa häiriönaiheuttaja, eli tuulivoimapuiston omistaja.

10.22.2 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeelle haetaan lausunto kaavoituspäätöksen yhteydessä. Puolustusvoimien mukaan hankkeesta vastaavan tulee saada ajantasaisiin hanketietoihin perustuva, myönteinen Pääesikunnan hyväksyttävyyslausunto ennen tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan kaavan hyväksymistä. Pääesikunnalta tulee saada uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja selvitystarpeista, mikäli hankkeessa toteutettavien tuulivoimaloiden lukumäärä on suurempi, tuulivoimalat ovat yli 10 metriä korkeampia tai sijoittelu poikkeaa yli 100 metriä hyväksyttävyyslausunnon aikaisista.

10.22.3 Vaikutukset säätutkien toimintaan

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista sijoittuvien hankkeiden osalta tulee arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset säätutkien toimintaan.

Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä olevat säätutka sijaitsee noin 55 kilometrin etäisyydellä Kankaanpäässä, joten lähtökohtaisesti vaikutuksia ei tarkemmin arvioida.

10.23 Tuulivoimapuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Mahdollisia poikkeustilanteita tuulivoimapuiston osalta voivat olla erilaiset häiriötapahtumat ja vaikutusketjut. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulivoimapuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa mahdollisesta lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulivoimapuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioitiin ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset.

10.23.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaisia vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennus- ja purkutöistä sekä lisääntyvästä liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen ja purkamisen vaiheista sekä saapuvista kuljetuksista.

10.23.2 Tuulivoimaloista irtoavat kappaleet

Tuulivoimalan toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Lehmikeitaan tuulivoima hanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Suunnittelualueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

10.23.3 Tuulivoimaloiden lapojen jäätyminen ja jään irtoaminen lavoista

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteiden mukaan eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä roottorin alapuolista aluetta etäämpänä. Myös lapojen lämmitysjärjestelmät pienentävät jääkappaleiden kokoa ja heittomatkaa.

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy automatiikkansa ansiosta nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat usein suoraan voimalan juurelle roottorin ollessa pysähdyksissä tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliömetriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Suomen Tuulivoimayhdistys on koonnut tiivistelmän jääriskin kartoittamisesta ja turvallisen etäisyyden määrittelystä, mitä voi tarvittaessa hyödyntää riskin arvioinnissa ja vähentämisessä. Tiivistelmä perustuu pääosin kansainvälisen IEA Wind Task 19 työryhmän julkisiin raportteihin. Ohjeen mukaan esiselvitysvaiheessa kannattaa tehdä arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriskin kartoitus, jossa laskentakaavalla 1,5 x (voimalan napakorkeus [m] + roottorin halkaisija [m]) määritetään suurin mahdollinen etäisyys voimalasta irtoavalle jäälle (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023d). Tämä hankkeen mitoilla etäisyydeksi saadaan 555 metriä. Jos em. laskukaavan mukaisen alueen sisälle sijoittuu yleisiä teitä tai alueita, joilla liikkuu tyypillisesti paljon ihmisiä, tehdään tarkempi analyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeelle. Silloin määritellään tarvittavat varoitusmenetelmät, joita voivat olla esimerkiksi varoittavat kyltit. Tarkastelu tehdään uudelleen, kun voimalatyyppi on valittu.

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lavan muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää teknisin keinoin kuten lämmityksellä.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäätyminen tai jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on yksi tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä. Alueilla, joilla liikkuu talviaikaan paljon ihmisiä voimaloiden lähellä, on asennettu varoituskylttien lisäksi varoitusvalot, joissa kehotetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen.

Edellä mainittuja jäänheittoriskin vähentämiskeinoja tutkitaan hankkeen jatkosuunnittelun aikana ja niistä valitaan sopivimmat.

10.23.4 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

10.23.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten suunnittelualueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Voimaloiden

hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsylle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista.

Onnettomuus- tai poikkeustilanteessa öljyjen tai muiden haitallisten kemiakaalien päästessä maaperään, on tilanteeseen reagoitava välittömästi poistamalla pilaantuneet maa-ainekset ja estää haitta-aineiden pääsy alueen vesistöihin. Huomioiden riskin todennäköisyys ja lieventämistoimet, kuten huolellinen työskentely ja ennakkovarautuminen, merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin ei muodostu myöskään poikkeustilanteessa. Lähin voimala sijaitsee noin 1 kilometrin etäisyydellä Ristikankaan pohjavesialueesta.

10.23.6 Voimajohto ja sähköasema

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on määritellyt rajaarvot ja toimenpidetasot 15.12.2018 voimaan tulleessa asetuksessaan (1045/2018) ”ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta”. STM:n asetuksessa väestön altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikroteslaan (µT). Väestölle asetettu magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 mikroteslaa ei ylity edes suoraan voimajohtojen alla, jossa mitatut magneettikentät ovat suurimmillaankin olleet noin 10 mikroteslaa. Kun etäisyys 400 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä ja 110 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta 25–40 metriä, magneettikenttä on enää alle puoli prosenttia väestölle asetetusta toimenpidetasosta (Korpinen 2003). Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

Sähkö- ja magneettikentille altistumista ei pidetä merkittävänä esimerkiksi silloin, kun johdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- tai metsänhoitotöitä (lyhytaikainen altistus). Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan (Korpinen, 2003) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suoja-aluetta voimajohtoalueen ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (1045/2018) ei rajoita rakentamista tai oleskelua voimajohtojen läheisyydessä. Pitkäaikaisen magneettikenttäaltistuksen riskeistä on kuitenkin epäilyjä, joten turhaa altistusta magneettikentälle kannattaa välttää (STUK 2024).

Maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

10.23.7 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäästä varoittavilla kylteillä.

10.24 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Vaikutukset arvioidaan niiden suunnitteilla olevien hankkeiden osalta, joista on yhteisvaikutustenarviointia laadittaessa avoimesti saatavilla riittävät tiedot arvioinnin laatimiseen. Olemassa ja rakenteilla olevat 20 km säteelle sijoittuvat hankkeet on arvioitu osana nykytilaa.

Lehmikeitaan suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Yhteisvaikutusten osalta huomioitavat suunnitteilla olevat hankkeet 20 km etäisyydellä on määritetty asiantuntijoiden toimesta vaikutuskohteittain, mutta kaikissa arvioinneissa on huomioitu mahdolliset yhteisvaikutukset Surmankeitaan hankkeen kanssa. Joidenkin osa-alueiden osalta suoria yhteisvaikutuksia ei juuri muodostu, kun taas toisaalta esimerkiksi maiseman osalta yhteisvaikutuksia muodostuu laajaltakin alueelta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu eri hankkeiden arviointien laatimisen aikaiset suunnitelmat (kesä 2025).

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia muiden maankäytön hankkeiden kanssa.

10.24.1 Maaperä ja pohjavedet

Tuulivoimarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset maaperään sekä pohjavesiin ovat pääosin paikallisia ja rajautuvat rakentamisalueille. Tämän vuoksi **merkittäviä suoria yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin ei aiheudu.**

Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua, jos hankkeita rakentuu yhtäaikaisesti ja maa-ainesten otto alueella kasvaa. Maa-aineksen oton vaikutuksia arvioidaan kuitenkin tarkemmin omassa menettelyssään. Yhteisvaikutuksia voidaan lieventää hankkeista vastaavien yhteistyöllä keskittämällä maa-ainesten ottoa samoille alueille.

10.24.2 Pintavedet

Lehmikeitaan hankkeesta itsestään aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi vesistöihin, joihin lähihankkeista yhdessä Lehmikeitaan hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia voisi muodostua. Huomioiden läheisten hankkeiden sijoittuminen valuma-alueille ja virtaussuunnat, **ei** Lehmikeitaan hankkeesta yhdessä muiden hankkeiden kanssa arvioitu aiheutuvan merkittäviä **yhteisvaikutuksia** Kärjenjokeen tai Isojokeen.

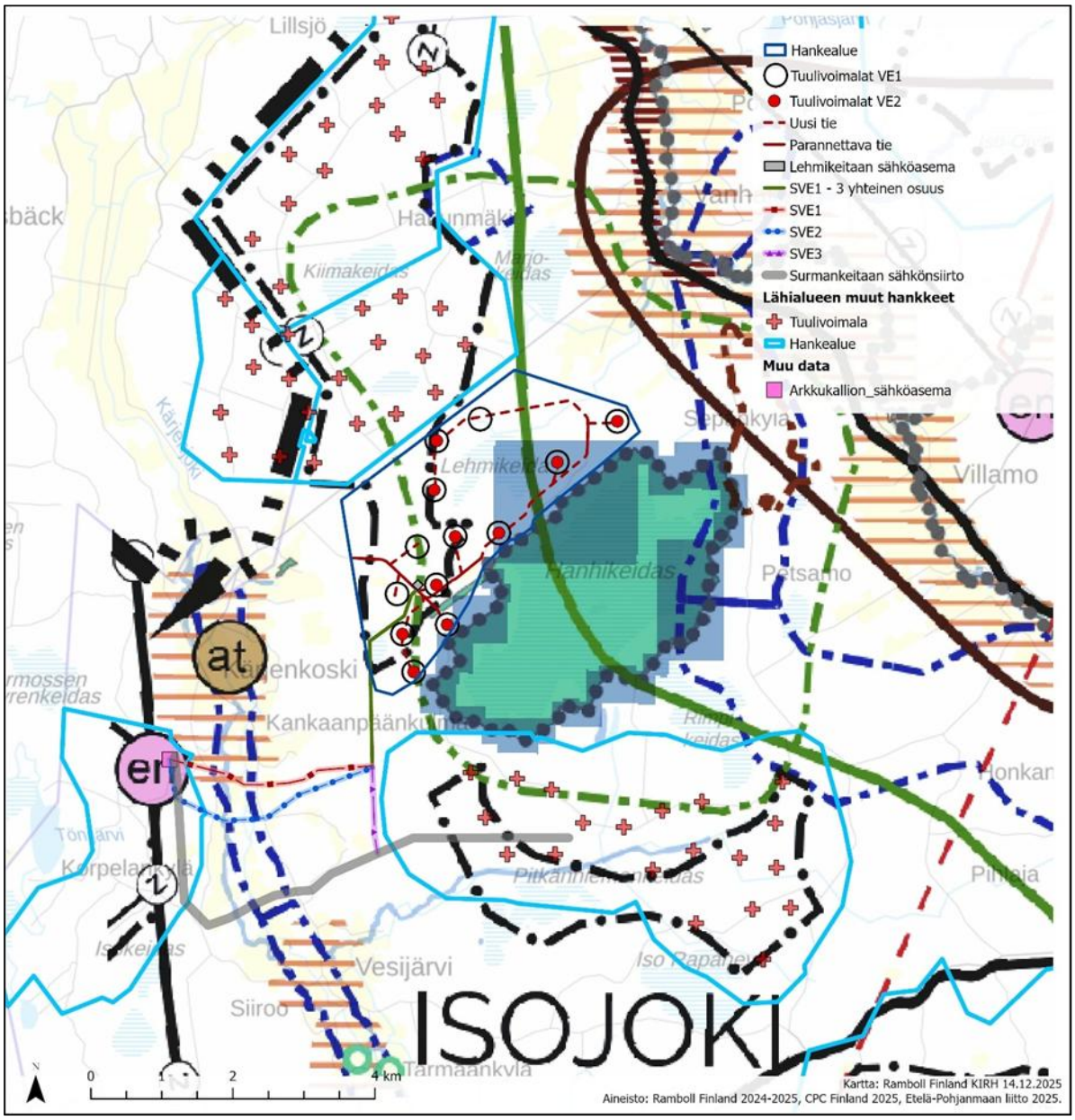
10.24.3 Kasvillisuus ja luontotyypit

Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta yhteisvaikutushankkeina tarkasteltiin sellaisia YVA- tai kaavoitusvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita, jotka sijaitsevat 15 km etäisyydellä Lehmikeitaan hankkeesta. Tällaisia hankkeita ovat Surmankeidas, Kolmihaara ja Åback.

Lehmikeitaan tuulivoimahanke ei aiheuta merkittäviä heikentäviä vaikutuksia tavanomaiselle luonnolle, huomionarvoisille kohteille tai Hanhikeitaan lumo-alueelle. Hankkeen vaikutusalueella ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja.

Yhteisvaikutushankkeet eivät aiheuta vaikutuksia samoille huomionarvoisille kohteille kuin Lehmikeitaan tuulivoimahanke (kohteet 4 ja 5). Surmankeitaan tuulivoimahankkeessa Hanhikeitaan lumo-alueen reunaan sijoittuu kaksi voimalapaikkaa (Kuva 10-32). Lisäksi neljä voimalapaikkaa sijoittuu Hanhikeitaan lumo-alueen välittömään läheisyyteen. Rakennusaikana voimaloiden ja rakennusalueilta poistetaan puustoa, jolloin alueen metsäisen elinympäristön pinta-ala pienenee ja sen rakenteellinen kytkeytyneisyys heikkenee. Yhteisvaikutuksen suuruudeksi Hanhikeitaan lumo-alueelle arvioidaan pieni kielteinen.

Tyypillisesti huomionarvoiset kohteet huomioidaan hankesuunnittelussa siten, että niille kohdistetaan mahdollisimman vähän rakentamista. Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta tuulivoimarakentamisen aiheuttama elinympäristöjen väheneminen on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamiin muutoksiin, mutta on sitä pistemäisempää. Tuulivoimahankealueilla voimalapaikkojen ja huoltotiestön ulkopuolella metsäalueet ja niiden kasvillisuus säilyvät nykyisellään. Yhteisvaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille arvioidaan suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi, jolloin merkittävyydeksi tulee vähäinen kielteinen.



Kuva 10-32. Hanhikeitaan lumo-alueelle kohdistuvat yhteisvaikutukset. Surmankeitaan tuulivoimahanke sijaitsee Lehmikeitaan suunnittelualueen eteläpuolella niin, että muutama sen tuulivoimaloista sijoittuu lumo-alueen reunaan tai sen rajalle. Kaavoitettava vaihtoehto (VE1) on merkitty karttaan mustilla ympyröillä.

10.24.4 Linnusto

10.24.4.1 Pesimälinnusto

Jokaisella erillisellä tuulivoimahankkeella on omat, paikalliset vaikutuksensa alueen pesimälinnustoon. Maatuulivoimapuistoalueissa tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutukset metsäisten alueiden pesimälinnuston kantoihin ovat lähtökohtaisesti pienialaisia, rajoittuen suunnittelualueeseen ja sen lähiympäristöön. Kun lasketaan yhteen eri hankkeissa paikallisesti muodostuvia vaikutuksia linnustoon tai muihin vaikutuksen alaisena oleviin kohteisiin, usean hankkeen yhteenlaskettu vaikutus on suurempi kuin yksittäisen hankkeen. Tässä yhteydessä yhteisvaikutuksella tarkoitetaankin toisiinsa kytkeytymättömien hankkeiden paikallisten vaikutusten summaamista. Yhteisvaikutusten arviointi on perusteltua rajata vain sellaisiin tapauksiin, jossa kaksi tai useampi hanke tai suunnitelma aiheuttavat vaikutuksia samalle tarkastelualueelle tai paikalliselle lajien populaatiolle.

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamien metsien pirstoutumisen, häiriöiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja metsäkanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Lehmikeitaan hankkeen seudulle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, jo olemassa olevien tuulivoimapuistojen lisäksi. Lehmikeitaan suunnittelualue rajautuu pohjoisosasta olemassa olevan Lakiankankaan 34 voimalan tuulivoimapuistoon. Lisäksi kahdenkymmenen kilometrin sisälle sijoittuu olemassa olevat Lappfjärdin (39 voimalaa), Isokeitaan (5 voimalaa), Västervikin (9 voimalaa) ja Metsälän (34 voimalaa) tuulivoimahankkeet. Lisäksi lähimmät rakenteilla olevat hankkeet ovat Rajamäenkylän (54 voimalaa) ja Mikonkeitaan (16 voimalaa) tuulivoimahankkeet. Lähimmät suunnitteilla olevat hankkeet ovat Surmankeitaan (korkeintaan 20 voimalaa), Åbackin (korkeintaan 20 voimalaa) ja Kolmihaaran (korkeintaan 77 voimalaa) tuulivoimahankkeet. Tämä tarkoittaa, että noin 20 kilometrin säteellä Lehmikeitaan suunnittelualueesta sijoittuvien jo 183 toiminnassa tai rakenteilla olevien voimaloiden lisäksi on suunnitteilla noin 117 voimalaa Lehmikeitaan hankkeen lisäksi.

Yksissään Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen arvioitiin aiheuttavan yleisesti pesimälinnustoon merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisen vaikutuksen. Suurimmat yhteisvaikutukset arvioidaan muodostuvan etäisyyden perusteella Lehmikeitaan suunnittelualueen pohjoisosaan rajautuvan toiminnassa olevan Lakiankankaan tuulivoimapuiston kanssa sekä suunnittelualueen kaakkoispuolelle sijoittuvan Hanhikeitaan Natura-alueen vastakkaiselle puolelle suunnitellun Surmankeitaan tuulivoimahankkeen kanssa.

Lehmikeitaan hankkeessa merkittävimmät vaikutukset arvioitiin kohdistuvan metson ja teeren soitimiin sekä sensitiiviseen petolintulajiin. Lehmikeitaan suunnittelualueeseen rajautuessa Lakiankankaan olemassa olevaan tuulivoimapuistoon voi muodostua yhteisvaikutuksia alueellisen populaation lisäksi myös samoihin yksilöihin. Lakiankankaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (FCG 2013) alueen yleiseen pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin jäävän vähäiseksi. Lakiankankaan suunnittelualueella havaittiin vuoden 2012 linnustoselvityksissä muutamia metson ja teeren soitimia, joihin arvioitiin kohdistuvan hankkeesta kohtalaisia (metso) tai lieviä (teeri) vaikutuksia. Metson tai teeren soitimien tarkkoja sijainteja ei ole saatavilla tätä arviointia tehdessä. Nykykäsityksen mukaan ei voida poissulkea sitä, etteikö soitimen sijoittuminen suunnittelualueen sisään heikentäisi soitimen laatua, jos soitimen ympäristöön rakennetaan tuulivoimaloita alle 800 m

päähän. Siten metsään kohdistuva tuulivoimarakentaminen (mm. lähimmät hankkeet Lakiakangas, Lappfjärd, Surmankeidas) yhdessä metsänkäsittelytoimien kanssa arvioidaan heikentävät etenkin yhtenäisempiä metsäkuvioita vaativan metson elinkelpoisuutta alueella elinympäristöjen pirstoutuessa sekä soitimien laatujen heiketessä. Teeren suosiessa avoimempaa aluetta, ei vaikutukset arvioida olevan yhtä suuria kuin metsoon kohdistuvat.

Yhteisvaikutuksia Surmankeitaan tuulivoimahankkeen kanssa on esitetty Lehmikeitaan Natura-arvioinnissa (liite 7a, viranomaisliite 7b). Natura-arvioinnin mukaan suojeluperusteena olevat linnut voivat mahdollisesti kärsiä alueen joutumisesta eristyksiin, tai alue voi muuttua kokonaan epäsuotuisaksi suojeluperusteisille lajeille. Näitä lajeja ovat etenkin laajemmalla alueella liikkuvat kaakkuri sekä sensitiivinen petolintulaji. Siten yhteisvaikutukset Surmankeitaan hankkeen kanssa voivat olla merkittävät suojeluperusteena olevalle kaakkurille sekä sensitiiviselle lajille. Myös suojeluperusteen ulkopuolisiin lajeihin, kuten muihin petolintuihin ja metsoihin arvioidaan muodostuvan hankkeista yhteisvaikutuksia.

Mikäli Lehmikeitaan suunnittelualueen ympäristöön suunniteltu Surmankeitaan ja Kolmihaaran tuulivoimahankkeet toteutuvat, seudun tuulivoimaloiden määrä kasvaa voimakkaasti vaikuttaen negatiivisesti seudun pesimälinnustoon. Olemassa olevien ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa Lehmikeitaan hankkeen arvioidaan aiheuttavan **suuren kielteisen yhteisvaikutuksen** alueen pesimälinnustoon.

10.24.4.2 Muuttolinnusto

Tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, kun tarkastellaan läpimuuttaviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia populaatiotasolla. Tuulivoimapuistot aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin mahdollisten törmäysvaikutusten, lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten (estevaikutus) sekä muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden häiriintymisen muodossa. Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta olennaisessa osassa on populaatiotason vaikutusten arviointi. Yksittäisten törmäysten sijaan, populaatiotason vaikutuksia voi syntyä, mikäli muuttomatka voimakkaasti estyy tai kasvaa eri hankkeiden muodostamasta estevaikutuksesta, tai mikäli levähdys-, talvehtimis- tai ruokailualueille aiheutuu voimakasta häiriötä, vaikeuttaen lintujen ravinnonsaantia ja täten heikentäisi yksilöiden elossapysymistä tai lisääntymiskykyä. Viimeaikainen tutkimus tuulivoiman linnustovaikutuksista on osoittanut, että tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset ovat Suomessa ja ulkomailla jääneet usein arvioitua alhaisemmiksi (mm. TEM 2017, Suorsa 2019). Tähän mennessä rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole juurikaan havaittu vaikuttaneen lintuihin populaatiotasolla missään maassa (TEM 2017; Rydell ym. 2012), vaan merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tiettyihin herkkiin pesimälajeihin.

Lehmikeitaan tuulivoimahanke sijoittuu kurjen ja (taiga-)metsähanhen päämuuttoreiteille sekä merikotkan, laulujoutsenen, piekanan, sepelkyyhkyn, variksen ja naakan päämuuttoreittien läheisyyteen. Pohjanmaalla lintujen muuttoreitit kulkevat pääosin pohjois–etelä- tai koillis–lounaissuunnassa. Lehmikeitaan hanke yhdessä muiden läheisten hankkeiden kanssa voi muodostaa yhtenäisemmän linjan, jolloin vaikutukset voivat syntyä samoihin muuttaviin yksilöihin. Kuitenkin Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen yhteydessä laaditun törmäysmallinnuksen perusteella maakunnissa toiminnassa olevat sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet eivät aiheuta yhdessä merkittäviä törmäyskuolleisuutta alueen läpimuuttavan lajistoon populaatiotasolla (Sitowise 2023).

Törmäysriskin lisäksi tuulivoimahankkeet voivat muodostaa yhdessä estevaikutuksia ja voivat siten siirtää muuttoreittejä. Esimerkiksi kurjen taipumus väistää tuulivoimaloita voi heikentää lähialueen levähdyspaikkojen houkuttelevuutta ja ohjata muuttoreittien lisäksi myös levähdyspaikkoja kauemmaksi tuulivoimaloista. Lehmikeitaan lähistölle ei sijoitu kurjen tärkeitä levähdys- tai yöpymisalueilta Hanhikeidasta lukuun ottamatta (suojeluperusteena kurki levähtävänä). Lehmikeitaan tai naapurihankkeen Surmankeitaan muutonseurannassa seudulla ei havaittu kurkien kerääntymiä ja useammassa tuulivoimahankkeen muutonseurannoissa kurkien pääjoukkojen reitin havaittiin suuntaavan kauempaa länsipuolella. Seudulla sijaitsevat jokilaaksot, Lehmikeitaan itäpuolella Isojoen jokilaakso ja länsipuolella sijaitseva Siiroonjoen jokilaakso yhdessä valtatie 8:n kanssa arvioidaan ohjaavan kurkia sekä myös esimerkiksi hanhia lentämään hankealueiden ulkopuolella. Lisäksi kurjet muuttavat pääosin törmäysriskin (100–300 m) yläpuolella yöpymis- ja ruokailupaikkojen läheisyyksiä lukuun ottamatta. Tällöin mahdolliset yhteisvaikutukset kohdistuvat vain pienempään osaan populaatiosta.

Ottaen huomioon, että Lehmikeitaan hanke sijoittuu useamman lajin päämuuttoreitille tai niiden läheisyyteen, joille sijoittuu lukuisia tuulivoimalahankkeita, mutta muuton ei kuitenkaan havaittu olevan merkittävää vaan sisämaahan tyypillistä ja muuttolintujen tärkeät levähdysalueet sijoittuvat Lehmikeitaan hankkeesta pääosin yli 10 km päähän, yhteisvaikutusten merkittävyys muuttolintujen osalta arvioidaan korkeintaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Prosentuaalisesti Lehmikeitaan hankkeen ei kuitenkaan arvioida lisäävän muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia merkittävästi, mikäli lintujen päämuuttoreiteille suunnitellut tuulivoimahankkeet kaikki toteutuvat (hankkeet huomioitu 40 km säteellä).

10.24.5 Luontodirektiivin liitteen iv(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Eläimistön osalta yhteisvaikutushankkeina tarkasteltiin sellaisia YVA- tai kaavoitusvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita, jotka sijaitsevat 15 km etäisyydellä Lehmikeitaan hankkeesta. Tällaisia hankkeita ovat Surmankeidas, Kolmihaara ja Åback.

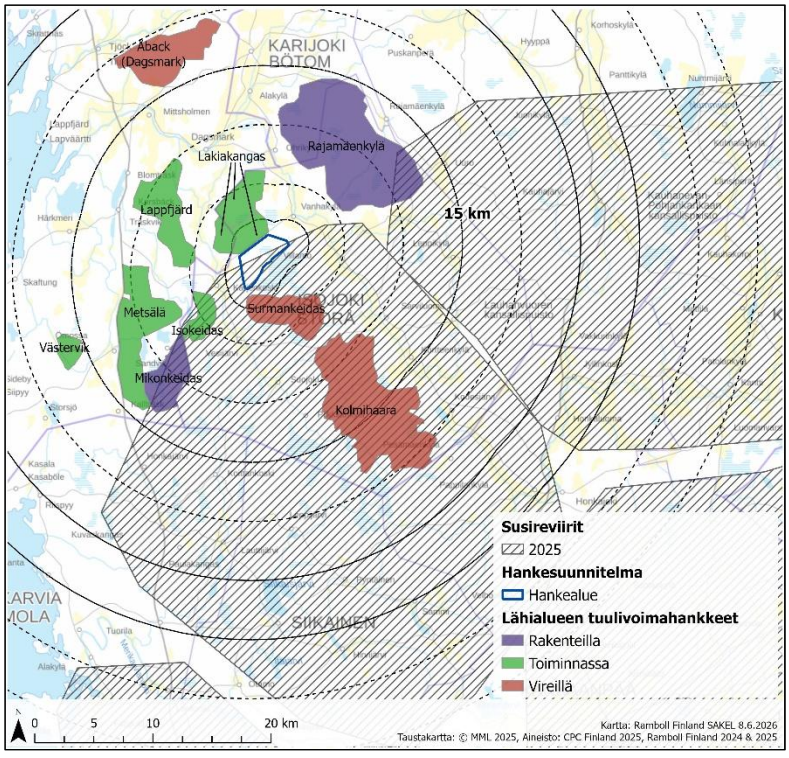
Alla olevassa taulukossa esitetään lajiin / lajiryhmään kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi (Taulukko 10-26).

Taulukko 10-26. Eläimistöön kohdistuvat yhteisvaikutukset.

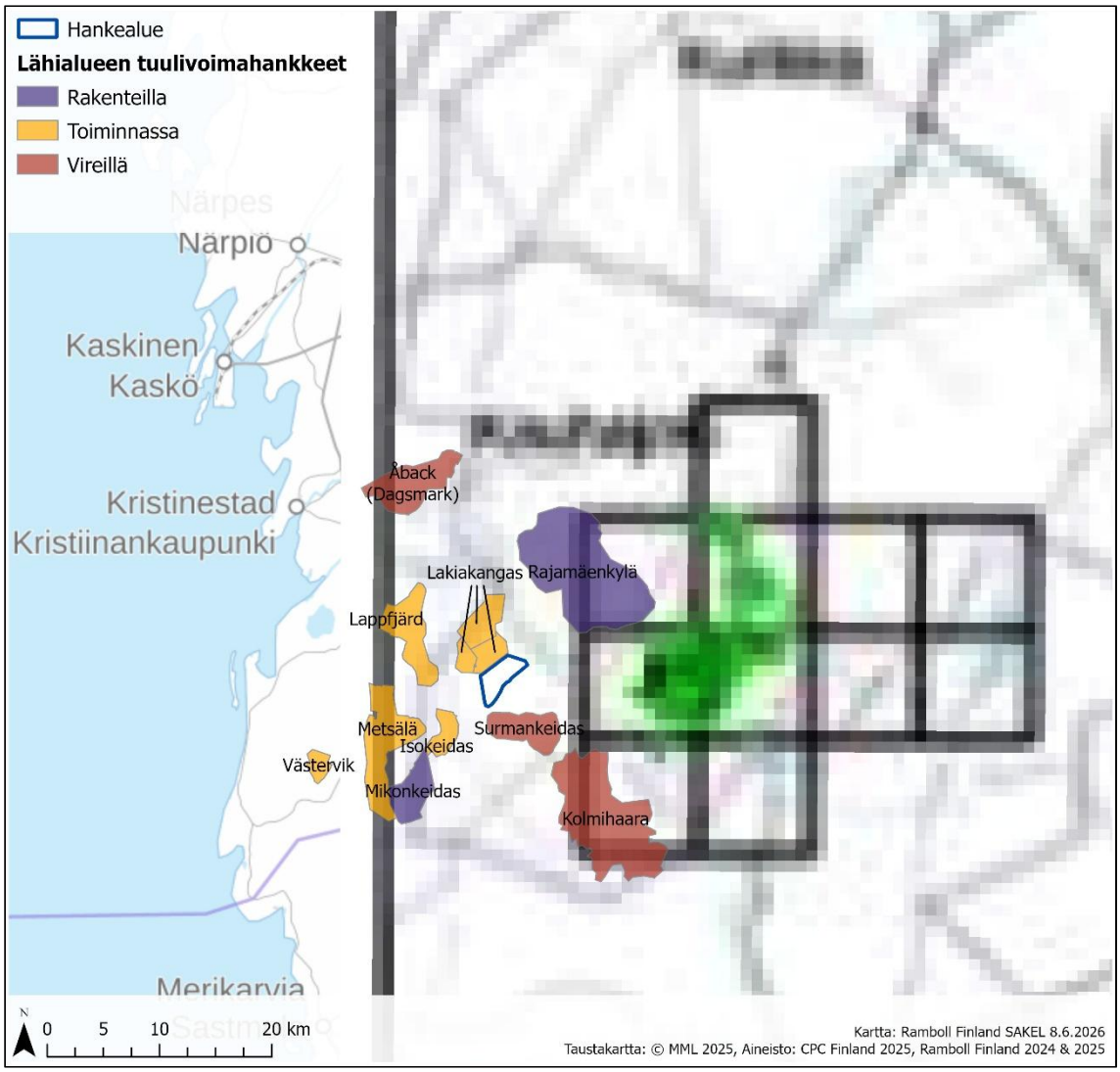
Laji/ Lajiryhmä	Yhteisvaikutukset	Yhteisvaikutuksen aiheuttaman muutoksen suuruus
Liito-orava	Yhteisvaikutushankkeet eivät aiheuta vaikutuksia samoille liito-oravan todetuille tai soveltuville elinympäristöille kuin Lehmikeitaan hanke. Kokonaisuutenaan lajiin liito-orava kohdistuvat yhteisvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa yksittäisiin lajille todettuihin tai soveltuviin elinympäristöihin pinta-alamenetysten ja metsäisen elinympäristön pirstoutumisen seurauksena. (FCG 2024a, FCG 2024c)	Pieni kielteinen
Viitasammakko	Yhteisvaikutushankkeet eivät aiheuta vaikutuksia samalle viitasammakolle soveltuvalle elinympäristöille kuin Lehmikeitaan hanke. Kokonaisuutenaan lajiin vii-	Pieni kielteinen

	tasammakko kohdistuvat vaikutukset syntyvät rakennustoiminnan aikana mahdollisesta häiriövaikutuksesta, jotka kohdistuvat yksittäisiin lajin todettuihin tai soveltuviin elinympäristöihin. Yhteisvaikutushankkeiden ei tunnistettu aiheuttavan suoria tai hydrologisia vaikutuksia kyseisten hankkeiden vaikutusalueella sijaitseville lajin elinympäristöille. (FCG 2024a, FCG 2024c)	
Lepakot	Yhteisvaikutushankkeet eivät aiheuta vaikutuksia samalle alueelle kuin Lehmikeitaan hanke. Kokonaisuutenaan lajiryhmään lepakot kohdistuvat yhteisvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa lajeille soveltuvien elinympäristöjen vähenemisestä, pirstoutumisesta ja elinympäristöihin kohdistuvasta häiriövaikutuksesta. (FCG 2024a, FCG 2024c)	Pieni kielteinen
Saukko	Yhteisvaikutushankkeet eivät aiheuta vaikutuksia samoille saukon potentiaalisille elinympäristoille kuin Lehmikeitaan hanke. Yhteisvaikutushankkeiden ei todettu aiheuttavan vaikutuksia saukolle potentiaalisiin elinympäristöihin. (FCG 2024a, FCG 2024c)	-
Korennot	Hanke ei aiheuta vaikutuksia lajiryhmälle, joten yhteisvaikutuksia ei arvioida.	-
Susi	Yhteisvaikutushankkeet aiheuttavan vaikutuksia Isojoen 2025 susireviirille. Surmankeitaan osalta on arvioitu, että hanke aiheuttaa sudelle kohtalaisia vaikutuksia, Kolmihaaran osalta vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Kokonaisuutena yhteisvaikutukset lajiin susi syntyvät elinympäristön pirstoutumisesta ja häiriöttömien alueiden vähenemisestä. Toisaalta sudet (ja muut suurpedot) palaavat erittäin todennäköisesti hankkeiden vaikutusalueelle rakentamisen jälkeen, voimaloiden käytön aikana, missä niiden ravintona käyttämää eläimistöä esiintyy. (FCG 2024a, FCG 2024c) (Kuva 10-33)	Kohtalainen kielteinen
Ahma, karhu, ilves	Yhteisvaikutushankkeet eivät aiheuta vaikutuksia samoille lajien potentiaalisille elinympäristoille kuin Lehmikeitaan hanke. Kokonaisuutena yhteisvaikutukset lajeille syntyvät elinympäristön pirstoutumisesta ja häiriöttömien alueiden vähenemisestä. Toisaalta suurpedot palaavat erittäin todennäköisesti alueelle rakentamisen jälkeen, voimaloiden käytön aikana alueille, missä niiden ravintona käyttämää muuta eläimistöä esiintyy. (FCG 2024a, FCG 2024c)	Pieni kielteinen
Metsäpeura	Surmankeitaan hanke aiheuttaa vaikutuksia samoille LUKE:n (2024a) mukaisille metsäpeuran potentiaalisille vasomisalueille kuin Lehmikeitaan hanke (Hanhikeitaan ja Lehmikeitaan suoalueet). Vaikutus muodostuu toiminnan aikaisesta häiriövaikutuksesta. Kolmihaaran	Pieni kielteinen

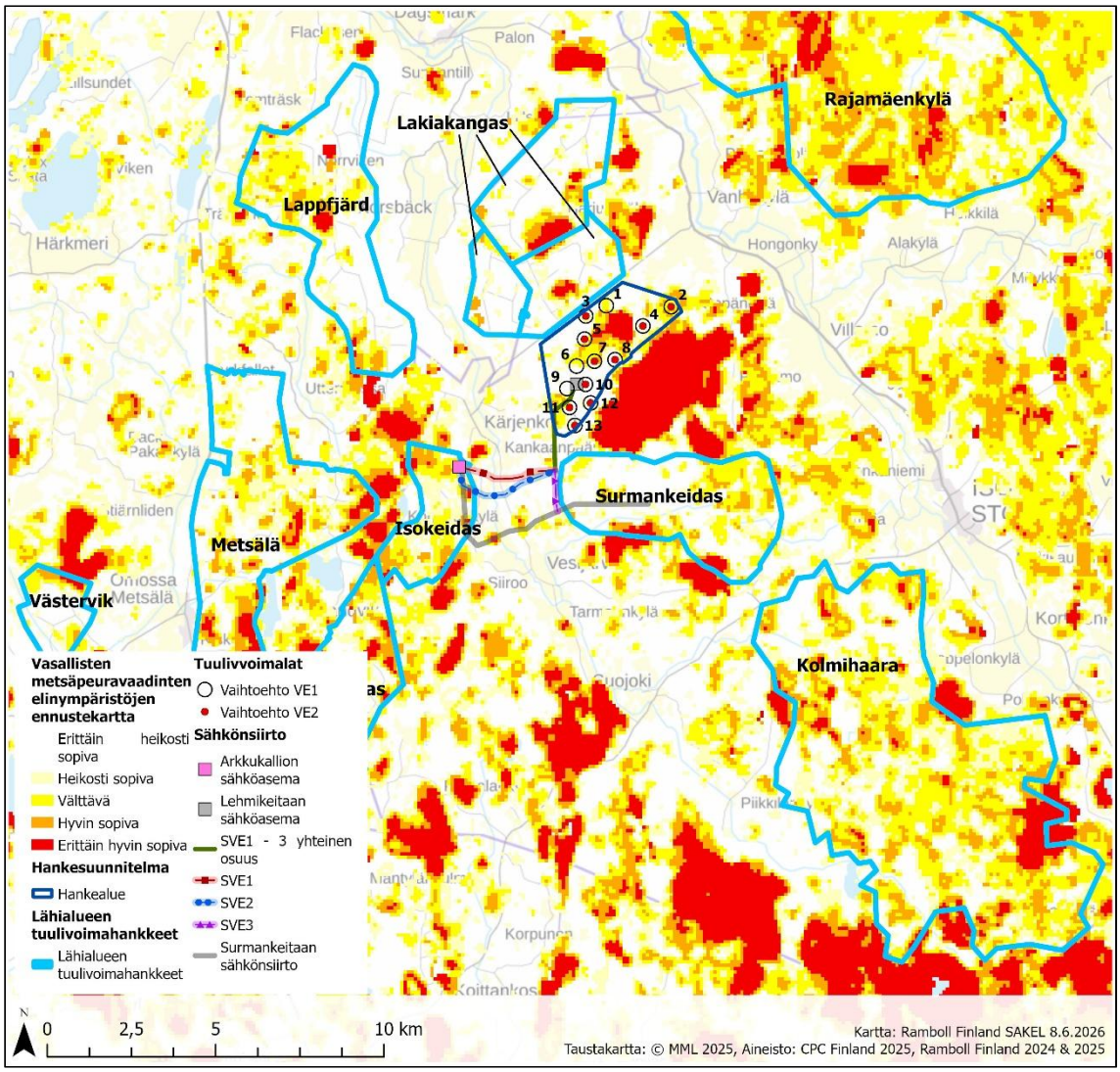
	tuulivoimahankkeen lähimmät voimalat sijaitsevat alle 3 km etäisyydellä LUKE:n (2024b) mukaisista metsäpeuroille potentiaalisista talvi- ja kesäelinympäristöistä, ja noin 6 km etäisyydellä Lauhanvuoden kansallispuiston osapopulaation esiintymisalueesta. Metsäpeuran kannankehityksen näkökulmasta lajin tärkein levittäytymissuunta on Lauhanvuoren alueelta pohjoiseen ja koilliseen kohti Suomenselän osapopulaatiota. Lehmikeitaan hanke tai tässä tarkastellut yhteisvaikutushankkeet eivät sijaitse kyseisellä suunnalla ja näin ollen niiden ei arvioida estävän lajin levittäytymistä kohti Suomenselän osapopulaatiota. (FCG 2024a, FCG 2024c, Kuva 10-34, Kuva 10-35)	
Muut hirvieläimet	Yhteisvaikutushankkeet eivät aiheuta vaikutuksia samoille lajien elinympäristoille kuin Lehmikeitaan hanke. Kokonaisuudessaan lajeille kohdistuvat yhteisvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa elinympäristöjen vähenemisestä, pirstoutumisesta ja elinympäristöihin kohdistuvasta häiriövaikutuksesta. Vaikutukset kohdistuvat suhteellisen pieneen osaan yhteisvaikutushankkeiden hankealueista. (FCG 2024a, FCG 2024c)	Pieni kielteinen



Kuva 10-33. Isojoen 2025 reviirillä sijaitsevat toiminnassa olevat, rakennusvaiheessa olevat, kaavoituksessa olevat sekä YVA-vaiheessa olevat tuulivoimahankkeet, jotka sijaitsevat 15 km etäisyydellä Lehmikeitaan hankkeesta.



Kuva 10-34. Metsäpeuran Lauhanvuoren osapopulaation sijainti MMM2023 mukaisesti.



Kuva 10-35. Metsäpeuravaatimille potentiaaliset vasomisalueet LUKE 2024a mukaisesti.

10.24.6 Suojelualueet ja ekologinen verkosto

Yhteisvaikutuksia suojelualueisiin on tarkasteltu Surmankeitaan hankkeen osalta. Ekologisiin verkostoihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu Surmankeitaan sekä Kolmihaaran tuulivoimahankkeen yhteisvaikutusten osalta.

Tarkasteltavia vaikutuskohteita ovat Hanhikeitaan soidensuojelualue, Hanhikeitaan Natura-alue, yksityiset suojelualueet ja valtion muut suojelualueet sekä maakuntakaavoissa tai maakunnallisissa selvityksissä määritellyt luonnon ydinalueet.

Alla olevassa taulukossa tarkastellaan yhteisvaikutuksia eri vaikutuskohteille.

Taulukko 10-27. Yhteisvaikutusten merkittävyys vaikutuskohteittain.

Vaikutuskohde	Yhteisvaikutukset	Yhteisvaikutuksen merkittävyys
Yksityiset luonnonsuojelualueet	Lehmikeitaan hankkeen vaikutusarvioinnissa on todettu, että yksityisiin suojelualueisiin ja valtion muihin suojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Koska potentiaaliset yhteisvaikutushankkeet sijaitsevat mainituista suojelualueista kauempana kuin Lehmikeidas, ei yhteisvaikutuksia muodostu.	Ei vaikutusta
Hanhikeitaan Natura-alue	Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu suuren petolinnun ja kaakkurin osalta merkittävästi heikentäväksi.	Suuri kielteinen
Hanhikeitaan soidensuojelualue	Hanhikeitaan soidensuojelualueen suoluontoon ei kohdistu yhteisvaikutuksia, sillä molempien hankkeiden voimala sijoittuvat riittävän etäälle alueesta hydrologisten vaikutusten välttämiseksi.	Ei vaikutusta
Ekologinen verkosto	Surmankeitaan hanke aiheuttaa yhteisvaikutuksia Lehmikeitaan hankkeen kanssa Hanhikeitaan luonnon ydinalueelle. Hankkeen yhteisvaikutukset muodostuvat rakentamisen seurauksena metsäalueiden pirstoutumisesta sekä käytön aikana melusta ja varjostuksesta. Yhteisvaikutukset voimistavat Hanhikeitaan luo-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia ja ne arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi kielteisiksi. Vaikutuksia suoluontotyyppeihin ei kohdistu, koska rakentaminen sijoittuu metsätalousvaltaisille alueille. Rakentaminen kuitenkin pirstoo jossain määrin aluetta. Myös linnuston näkökulmasta tapahtuu kielteisiä vaikutuksia ekologiseen verkostoon. Eläimistön osalta yhteisvaikutukset ekologiseen verkostoon arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Hanhikeitaan eteläpuolelle sijoittuu Mustasaarenkeitaan-Haapakeitaan-Huidankeitaan luo-alue, jonka arvot perustuvat laajoihin ojittamattomiin suoalueisiin. Tämän pohjoispuolelle ja osin luo-alueelle sijoittuu Kolmihaaran tuulivoimahanke. Luonnon ydinalueiden verkosto jatkuu edelleen etelään Satakunnan puolelle Kolmihaaran eteläpuolella. Lehmikeitaan hanke ei voimista yhteisvaikutuksia Mustasaarenkeitaan-Haapakeitaan-Huidankeitaan	Kohtalainen kielteinen

	luo-alueeseen, tämän ja Hanhikeitaan välisiin ekologisiin yhteyksiin tai Satakunnan puolelle ulottuviin ekologisiin yhteyksiin, sillä nämä sijoittuvat riittävän etäälle Lehmikeitaasta.	

10.24.7 Ilmasto

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan usean eri hankkeen osalta. Hiilinieluina ja -varastoina toimivien metsien pinta-ala pienenee hakkuiden seurauksena. Useiden hankkeiden rakentaminen yhtäaikaisesti lisää myös raaka-aineiden valmistuksesta sekä tarvittavista kuljetuksista muodostuvia päästöjä. Yhteisvaikutusten merkittävyys muodostuvien päästöjen osalta arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Toisaalta hankkeen toiminnasta aiheutuu positiivista ilmastohyötyä, mikäli tuulivoimalla tuotetulla energialla vähentää sähköntuotantorakenteesta hiilidioksidia tuottavia haitallisempia tuotantomuotoja. Uusiutuvalla energialla tapahtuvista tuotantomuodoista saatava päästövähennyspotentiaali on sitä suurempi, mitä enemmän alueelle rakentuu muita tuulivoimahankkeita. Yhteisvaikutusten merkittävyys muodostuvien ilmastohyötyjen osalta arvioitiin **erittäin suureksi myönteiseksi**.

10.24.8 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Lehmikeitaan lähialueella on käynnissä muutamia tuulivoimahankkeita, jotka toteutuessaan muuttavat alueen maankäyttöä merkittävästi. Metsätalous säilyy edelleen alueen päämaankäyttömuotona, mutta osa nykyisestä maa- ja metsätalousalueesta muuttuu rakennetuksi alueeksi, jos kaikki alueen tuulivoimahankkeet toteutuvat. Uusia asuin- ja lomarakennuksia ei voi rakentaa tuulivoima-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen, jossa rakentamista koskevat melun ohjearvot ylittyvät. Melun vuoksi tuulivoimahankkeilla on vaikutusta myös metsätalousalueelle tyypilliseen virkistyskäyttöön. Alueelle suunnitellut hankkeet sijoittuvat YKR-aluejaossa määritellyn yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle, maaseutuasutuksen reunustamille alueille. Hankkeet tukeutuvat kuitenkin olemassa olevaan infrastruktuuriin ja liikenneyhteyksiin. Hankkeet tukevat osaltaan Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan valtakunnallisesti merkittävää roolia tuulivoimatuotannon alueena.

10.24.9 Maisema- ja kulttuuriympäristö

10.24.9.1 Vaikutusmekanismi

Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat useimmiten visuaalisia ja voivat aiheutua ”yhdistetystä näkyvyydestä” ja / tai ”peräkkäisestä näkyvyydestä”. Yhdistetyllä näkyvyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa katsoja voi nähdä samasta katselupaikasta kahden tai useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita joko samassa näkymäsektorissa tai eri suunnissa, kun katselija kääntää katsettaan. Peräkkäinen näkyvyys tarkoittaa tilannetta, jossa katselijan liikkuessa esimerkiksi asuinympäristössään tiellä tai virkistysreiteillä, aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista, mutta niin usein, että se vaikuttaa alueen tai reitin luonteeseen. Eri tuulivoima-alueiden aiheuttaman yhteismuutoksen suuruus riippuu yhdistettyjen ja peräkkäisten näkymien laajuudesta, luonteesta, kestosta ja tiheydestä. (Ympäristöministeriö, 2024).

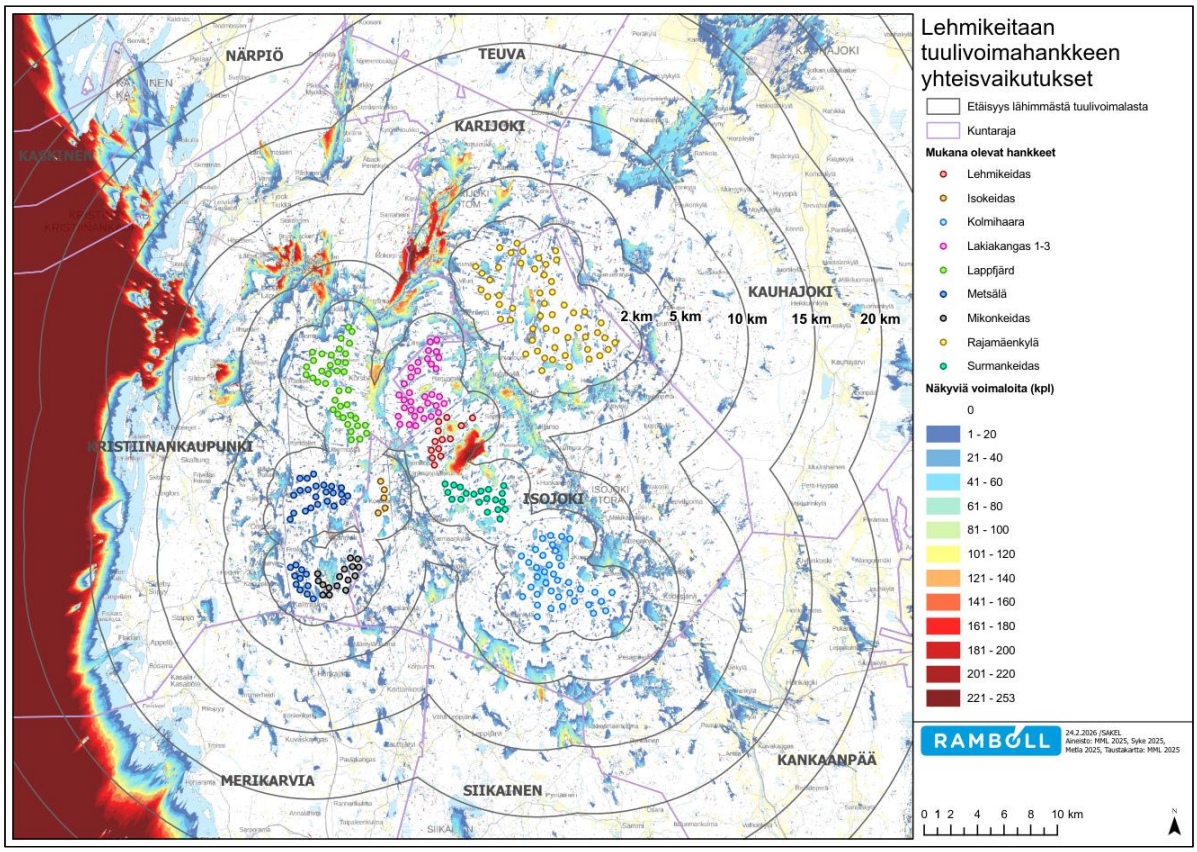
10.24.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muissa hankkeissa tuotettua ja julkisesti saatavilla olevaa arviointitietoa (mm. hankkeiden YVA- ja kaavamenettelyissä ja maakuntakaavoituksessa tuotettu tieto). Arviointi on asiantuntija-arvio siitä, lisäävätkö lähimmät hankkeet toistensa aiheuttamia maisemavaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää. Maiseman osalta yhteisvaikutuksia havainnollistettiin viidellä havainnekuvalla (Kuva 10-5) ja kahdella 360°-havainnekuvalla (liite 9 ja osoitteessa https://projektit.ramboll.fi/360/lehmikeidas360/).

Arvioinnissa keskityttiin Lehmikeitaan hankkeen lähi- ja osin välivaikutusalueeseen (etäisyys alle 20 km), sillä hankekohtaisessa arvioinnissa todettiin, että merkittävimmät vaikutukset muodostuvat näillä alueilla. Yhteisvaikutuksia tarkasteltiin hankkeen kaukovaikutusalueella tarkemmin, mikäli kyseisellä alueella sijaitseviin vaikutuskohteisiin arvioitiin alustavasti kohdistuvan huomattavia maisemallisia yhteisvaikutuksia. Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin ns. laajimman mahdollisen vaihtoehdon skenaariona, eli tilanteessa, jossa kaikki suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuisivat.

Yhteisvaikutuksia kuvaavissa näkymäalueanalyyseissä huomioitiin seuraavat lähi- ja välivaikutusalueille sijoittuvat hankkeet: Lakiakangas, Lappfjärd, Isokeidas ja Metsälä (olemassa), Mikonkeidas ja Rajamäenkylä (rakenteilla) sekä Surmankeidas ja Kolmihaara (suunnitteilla). Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi kuvaa voimaloiden määrää näkyvyysalueilla (Kuva 10-36 ja liite 8). Väli- ja kaukovaikutusalueille sijoittuu hankkeita, joiden näkyvyyttä ei mallinnettu, sillä niillä ei arvioitu olevan merkitystä yhteisvaikutusten arvioinnissa Lehmikeitaan hankkeen kanssa.

Yhteisvaikutusten voimakkuutta arvioitaessa huomioitiin, että näkymäalueanalyysi laskee tuulivoimaloiden näkyvyyden niiden kokonaiskorkeuden perusteella, eikä analyysin perusteella voida todeta, näkyykö tuulivoimaloista esimerkiksi koko roottori vai vain lapojen kärjet. Todellisuudessa pelkkä lavan kärki ei välttämättä varsinkaan kauempaa katsottuna erotu maisemasta kovinkaan hyvin. Yhteisnäkymäalueanalyysi ei myöskään huomioi rakennusten ja pihapuuston peittävää vaikutusta, jolloin esimerkiksi taajama-alueilla ja kuntakeskuksissa näkymäalueanalyysi antaa yliarvion tuulivoimaloiden näkymisestä. Näin ollen näkymäalueanalyysien perusteella voidaan arvioida vain alustavasti mahdollisia yhteisvaikutuskohteita. Laaditut 360°-havainnekuvat tarkentavat tietyssä katselupisteessä arvioitua todellista näkyvyyttä, joskin nekin ovat arvioita muodostuvista näkymistä. Tarkempia tietoja näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien menetelmäkuvauksesta sekä epävarmuuksista on esitetty maiseman ja kulttuuriympäristön arvioinnin luvuissa 10.12.1 ja 10.12.2.6.



Kuva 10-36. Yhteisnäkymäalueanalyysi, jossa on huomioitu olemassa olevien tuulivoimahankkeiden (Lakiakangas, Lappfjärd, Isokeidas ja Metsälä) ja Lehmikeitaan hankkeen lisäksi rakenteilla (Mikonkeidas ja Rajamäenkylä) sekä suunnitteilla (Surmankeidas ja Kolmihaara) olevat hankkeet Lehmikeitaan lähivaikutusalueella, joilla todettiin olevan yhteisvaikutusten kannalta keskeisin vaikutus. Yhteisnäkymäalueanalyysissä on huomioitu ns. maksimaalinen tilanne, mikäli kaikki hankkeet toteutuisivat laajimpien suunnitelmien mukaisesti.

10.24.9.3 Vaikutukset lähivaikutusalueella (alle 8 km)

Lähivaikutusalueella (alle 8 km) muut tuulivoimahankkeet yhdessä Lehmikeitaan hankkeen kanssa lisäävät maisemallista vaikutusta jokilaaksojen avoimilla peltoalueilla ja etenkin Hanhikeitaan suoalueella. Muut hankkeet lisäävät tietyissä katselupisteissä näkyvien voimaloiden määrää ja toisaalta laajentavat näkymäsektoria, johon voimalat sijoittuvat. Muiden hankkeiden muodostamaa yhteisvaikutusta voidaan pitää maiseman ja sen kokemisen kannalta merkittävänä. Kokonaisuudessaan yhteisvaikutukset arviointiin kohtalaisiksi, joskin Lehmikeitaan merkitys maisemavaikutusten muodostumisen kannalta on **suuri**.

Yhteisnäkymäalueanalyysi osoittaa, kuinka Hankikeitaan suoalueelle muodostuu merkittäviä yhteisvaikutuksia ympäröivistä hankkeista. Laajalle avosuolle tuulivoimaloita tulee näkymään eri ilmansuunnista, minkä vuoksi näkyvien voimaloiden määrä voi nousta suureksi. Hanhikeitaan koillis-, pohjois- ja luoteispuolella sijaitsevat voimalat muodostavat näkymiä suoalueen eteläreunalle ja nykytilanteeseen verrattuna näkyviä voimaloita lisää etenkin Lehmikeitaan ja Rajamäenkylän hankkeet. Hanhikeitaan pohjoislaidalle näkyvät puolestaan etenkin Surmankeitaan voimalat. Hanhikei-

taan suoalue kuuluu lähivirkistysalueisiin, joita hyödynnetään jokaisen oikeuksiin perustuen. Kuitenkin kulkemista helpottavien polkujen tai pitkospuiden puuttuessa katselijoiden määrä jää vähäisemmäksi kuin helpommin saavutettavissa olevilla alueilla.

Läheisissä jokilaaksoissa (Siiroonjoki-Kärjenjoki, Isojoki-Lapväärtinjoki, Heikkilänjoki) ja niille sijoittuvilla maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla (Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski, Korsbäckin kulttuurimaisema, Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat, Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema) useiden hankkeiden tuulivoimaloita on havaittavissa avoimilla peltoalueilla. Yhteisnäkymäalueanalyysin (Kuva 10-36) perusteella enemmän ja laajemmin voimaloita on nähtävissä idässä Hongonkylän ja Vanhakylän alueilla Isojoen jokilaaksossa, Alakylässä Heikkilänjoen jokilaaksossa sekä luoteessa Korsbackin alueella Kärjenjoen jokilaaksossa.

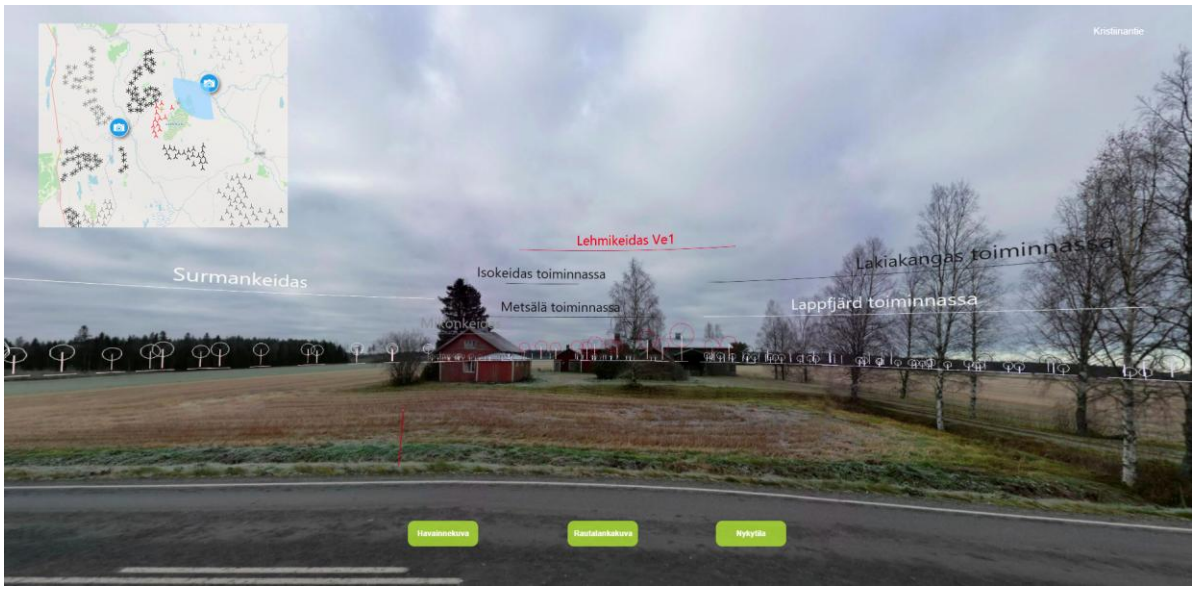
Isojoen ja Siiroonjoen-Kärjenjoen jokilaaksoissa kuljettaessa muodostavat Lakiakankaan, Lehmikeitaan, Surmankeitaan ja Kolmihaaran hankkeet peräkkäisiä näkymiä hankkeiden sijoittuessa jonoon jokilaaksojen suuntaisesti. Isojoen jokilaaksossa (Lehmikeitaan itäpuolella) näkymiä voimaloiden suuntaan voi muodostua useammin peltoalueiden ollessa yhtenäisempiä ja laajempia, jolloin myös enemmän voimaloita voi olla nähtävissä. Laadittu havainnekuva (Kuva 10-37, havainnekuva 5) kuitenkin osoittaa, ettei yhteen katselupisteeseen ja -sektoriin välttämättä näy kovinkaan monen hankkeen voimaloita yhdessä katselusuunnassa yhtä aikaa. Siiroonjoen-Kärjenjoen jokilaaksossa (Lehmikeitaan länsipuolella) peräkkäisiä näkymiä muodostunee mutta rajatummin, sillä maisema on paikoin pienipiirteistä, ja rakennukset ja pihapiirien puustot luovat näkymäesteitä alueella kuljettaessa.



Kuva 10-37. Havainnekuva 5 Kristiinantien varresta Vanhakylän puolelta.

Koska Lehmikeitaan ympäristöön sijoittuu muita tuulivoimahankkeita eri ilmansuuntiin, muodostavat hankkeet peräkkäisten näkymien lisäksi yhteisnäkymiä siten, että voimaloita on nähtävissä eri ilman suunnissa. Tätä näkymää on havainnollistettu laadituilla 360-havainnekuvilla niin idästä Vanhakylän puolelta (Kuva 10-38) kuin lännestä Kärjenkosken puolelta (Kuva 10-39). Vanhakylän puolella olemassa olevien voimaloiden lisäksi näkyy Lehmikeitaan ja Surmankeitaan voimaloita lounaassa ja kaakossa puolestaan Rajamäenkylän voimaloita leveässä näkymäsektorissa. Rajamäenkylän voimalat muodostavat yhteisvaikutuksia myös Alakylän alueelle Heikkilänjoen jokilaaksoon.

Kärjenkosken puolella osia Rajamäenkylän voimaloista voi olla erotettavissa voimaloiden sijoittuessa kauas jääden pääosin metsäisen horisontin taakse. Sen sijaan yhteisvaikutuksia Surmankeitaan voimaloiden kanssa voi paikoin aiheutua Kärjenkosken puolella, vaikka laaditussa havainnekuvassa (Kuva 10-39) Surmankeitaan voimalat jäävät metsän taakse.



Kuva 10-38. Vanhakylän puolelta laadittu 360-havainnekuva osoittaa, kuinka yhteisvaikutuksia aiheutuu olemassa olevien voimaloiden kanssa Lehmikeitaan, Surmankeitaan ja Rajamäenkylän voimaloista päin vastaisissa ilmansuunnissa. Muut suunnitellut hankkeet sijoittuvat kauemmas jääden metsänrajan taakse.



Kuva 10-39. Kärjenkosken puolelta laadittu 360-havainnekuva osoittaa, kuinka vähäiseksi Lehmikeitaan, Surmankeitaan ja Rajamäenkylän hankkeiden yhteisvaikutukset jäävät tuulivoimaloiden sijoittuessa kauas ja/tai metsien taakse.

Korsbackin alueella yhteisvaikutuksia aiheutuu maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön länsiosan peltoalueille (Kuva 10-40, havainnekuva 7), missä yhteisnäkymiä muodostuu samaan katselupisteeseen Lakiakankaan, Lehmikeitaan ja Surmankeitaan voimaloista. Lehmikeitaan voimalat jäävät Lakiakankaan voimaloiden taustalle tiivistäen näkyvien voimaloiden rivistöä yhdessä Surmankeitaan hankkeen kanssa. Hankkeiden peräkkäisen sijoittumisen vuoksi etäisyydet voimaloiden välillä ovat pitkiä, minkä vuoksi voimalat näyttäytyvät horisontissa hyvin eri kokoisina luoden sekavan vaikutelman. Korsbäckin asutus sijaitsee pääasiassa joen itäpuolella eli katvealueella itäpuolelle sijoittuvien voimaloiden näkökulmasta, jolloin asutukselle näkyvät voimalat ovat Lappfjärdin voimaloita lännessä.



Kuva 10-40. Havainnekuva 7 yhteisvaikutuksista Korsbackista Norrviikintien varrelta Kristiinankaupungin puolelta. Lakiakankaan voimalat erottuvat edessä suurimpina sijaitessaan lähimpänä ja Lehmikeitaan voimalat sijoittuvat taustalle Lakiakankaan ja Surmankeitaan voimaloiden kanssa.

10.24.9.4 Vaikutukset välivaikutusalueella (8–20 km)

Välivaikutusalueella (8–20 km) muiden hankkeiden muodostamaa yhteisvaikutusta voidaan pitää maiseman ja sen kokemisen kannalta merkittävänä, mutta Lehmikeitaan osuus vaikutuksista on vähäinen. Välivaikutusalueella merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat Kristiinankaupungin ja Karijoen kuntien puolille Karijokea ja Lapväärtinjokea ympäröiville peltoalueille.

Karijoen jokilaaksoon (Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat, pohjoisosa) muodostuu enemmän yhteisvaikutuksia kuin Lapväärtinjoen jokilaaksoon (Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä), sillä yhteisnäkymäalueanalyysin perusteella näkyvien voimaloiden määrä on suurempi. Lähimpiä hankkeita ovat Lappfjärdin ja Lakiakankaan olemassa olevat voimalat sekä Rajamäenkylän rakenteilla olevat voimalat, jotka hallitsevat maisemaa. Lapväärtinjoen jokilaaksosta laadituista havainnekuvista (Kuva 10-41 ja Kuva 10-42, havainnekuva 6 ja 9) voidaan todeta, kuinka Lehmikeitaan ja Surmankeitaan voimalat jäävät pienempinä joko Lakiakankaan tai Lappfjärdin voimaloiden taustalle. Lehmikeitaan ja Surmankeitaan voimalat tiivistävät näkyvien voimaloiden rivistöä, mutta merkitys maisemavaikutuksen voimistumisen kannalta on **vähäinen**.



Kuva 10-41. Havainnekuva 6 Isojoentieltä Kristiinankaupungin puolelta. Lakiakankaan voimalat erottuvat selvästi muita kookkaampina maisemassa nousten korkeina elementteinä horisontin yläpuolelle. Lehmikeitaan voimalat sulautuvat kauimpiin Lakiakankaan voimaloihin, kun puolestaan Surmankeitaan tai Kolmihaaran voimalat jäävät lähes täysin horisontin alapuolelle.



Kuva 10-42. Havainnekuva 9 Mosspottintieltä Kristiinankaupungin puolelta. Lappjärdin voimalat erottuvat selvästi suurimpina elementteinä maisemassa ja muiden hankkeiden (mm. Lakiakankas, Lehmikeidas) voimalat jäävät selvästi pienempinä taustalle.

10.24.9.5 Vaikutukset kaukovaikutusalueella (yli 20 km)

Kaukovaikutusalueella (yli 20 km) muut hankkeet aiheuttavat Lehmikeitaan kanssa merkittäviä vaikutuksia erityisesti merellä tai korkeammilta maastonkohdilta tarkasteltuna, mistä hankkeita on nähtävissä laajemmassa mittakaavassa. Lehmikeitaan osuus yhteisvaikutuksesta on kuitenkin enintään **vähäinen**.

10.24.10 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Yhteisvaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämisen osalta muodostuu, kun metsäalaa poistuu hyödynnettävistä. Lisäksi voimaloiden komponenttien valmistamiseen ja tuulivoimapuistojen rakentamiseen kuluu raaka-aineita ja energiaa, mistä aiheutuu välillisiä kielteisiä vaikutuksia. Rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia muodostuu kaikkien samassa vaiheessa olevien alueen hankkeiden kanssa. Toisaalta toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia, kun suunnitellut tuulivoimat hankkeet lisäävät uusiutuvalla energialla tuotetun energian määrää, jolloin uusiutumattomien energian lähteiden käytön tarve vähenee. Yhteisvaikutukset ovat kokonaisuudessaan **vähäisiä kielteisiä.**

10.24.11 Elinkeinoelämä ja palvelut

Isojoen kunnan alueelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden sekä jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen myötä voi muodostua vielä suurempi tarve tuulivoimatuotantoon liittyvälle osaamiselle ja työvoimalle sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Tämä voi vilkastuttaa lähialueen elinkeinoelämää.

Alueelle rakennettavat uudet voimalat kasvattavat tuulivoima-alueen sijaintikunnan kiinteistöverotuloja ja sitä kautta tukevat alueen elinvoimaisuutta ja palvelujen säilymistä. Mikäli Lehmikeitaan, Surmankeitaan ja Kolmihaaran tuulivoimahankkeet toteutuisivat suurimmassa laajuudessaan, tulisi Isojoen kunta saamaan yhteensä arvioltaan jopa 44 miljoonaa euroa kiinteistöverotuloa (Suomen uusiutuvat 2025b). Vastaavasti hankkeiden toteutumatta jättämisen myötä kunta tai maanomistajat eivät ole oikeutettuja hankkeista aiheutuviin kiinteistövero- tai vuokratuloihin.

Yhteisvaikutukset elinkeinoihin on arvioitu kohtalaiseksi myönteiseksi, sillä hankkeista aiheutuu jonkin verran työpaikkoja ja kunnan saama kiinteistöverotulo edesauttaa kunnan elinvoimaisuutta ja asukkaiden hyvinvointia. Yhteisvaikutus matkailuelinkeinoon muodostuu välillisesti maisemavaikutusten kautta ja se arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.

10.24.12 Liikenne

Lehmikeitaan kanssa liikenteellisiä yhteisvaikutuksia arvioidaan sellaisten hankkeiden osalta, joiden rakentaminen voi olla samanaikainen hankkeen kanssa ja jotka käyttävät samoja kuljetusreittejä Lehmikeitaan hankkeen kanssa.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan suhteuttaen Lehmikeitaan hankkeen liikennetuotos / voimala muiden hankkeiden voimalamäärään, ellei hankkeesta ole saatavilla tarkempaa suunnittelutietoa.

Surmankeitaan hanke käyttää yhteisiä kuljetusreittejä Lehmikeitaan kanssa, sillä Surmankeidas sijaitsee aivan Lehmikeitaan suunnittelualueen vieressä. Surmankeitaan YVA-selostuksessa on arvioitu liikenteen muutos enintään 50 raskaaseen ajoneuvoon vuorokaudessa. Surmankeitaan hankkeen liikennevaikutus on arvioitu keskivuorokausiliikenteen eikä arkiliikenteen kautta. Arkiliikenteeksi muutettuna 50 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa tarkoittaisi 73 raskasta ajoneuvoa arkipäivisin. Tämä on merkittävästi suurempi kuin Lehmikeitaan hankkeen liikennetuotos. Hankkeiden yhteisvaikutuksena voidaan pitää Surmankeitaan hankkeen liikennevaikutusta **kohtalainen kielteinen**. Tärkeää on ajoittaa valupäivät eri ajankohdille.

Kolmihaaran hanke käyttää yhteisinä kuljetusreitteinä päätieverkkoa sekä seututeitä 661 ja 664. Kolmihaaran YVA-selostuksessa on arvioitu liikenteen muutos enintään 140 raskaaseen ajoneuvoon vuorokaudessa. Kolmihaaran hankkeen liikennevaikutus on arvioitu keskivuorokausiliikenteen eikä arkiliikenteen kautta. Arkiliikenteeksi muutettuna 140 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa tarkoittaisi 205 raskasta ajoneuvoa arkipäivisin. Tämä on merkittävästi suurempi kuin Lehmikeitaan liikennetuotos. Hankkeiden yhteisvaikutuksena voidaan pitää Kolmihaaran hankkeen liikennevaikutusta **kohtalainen kielteinen**. Tärkeää on ajoittaa valupäivät eri ajankohdille. Kolmihaaran hankkeessa on laajimmillaan 77 tuulivoimalaa, joten valupäiviä on myös hyvin paljon.

Åbackin hanke käyttää yhteisinä yhteisenä kuljetusreittinä päätieverkkoa sekä seututietä 663. Åbackin hankkeessa on enintään 27 tuulivoimalaa. Kun oletetaan tuulivoimalaa kohtaan samankaltainen liikennemäärä kuin Lehmikeitaan hankkeella, tuottaa Åback 35 raskaan ajoneuvon liikenteen

arkena. Tämä on noin kaksinkertainen määrä Lehmikeitaaseen verrattuna. Hankkeiden yhteisvaikutus arvioidaan yhtä suureksi kuin Lehmikeitaan hanke yksinään (vähäinen kielteinen), sillä yhteistä reitin osaa on vain seututie 663, joka on laadultaan hyvä.

Västervik 2 -hanke on myös Lehmikeitaan lähellä, mutta yhteistä kuljetusreittiä päätieverkon ulkopuolella ei ole. Hankkeilla ei arvioida olevan liikenteellisiä yhteisvaikutuksia.

10.24.13 Melu

Lehmikeitaan hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia on tutkittu alueen olemassa olevien hankkeiden lisäksi yhteismallinnuksena lähialueille suunniteltujen Surmankeitaan ja Kolmihaaran kaavoitusvaiheissa olevien hankkeiden osalta.

10.24.13.1 Ulkomelu

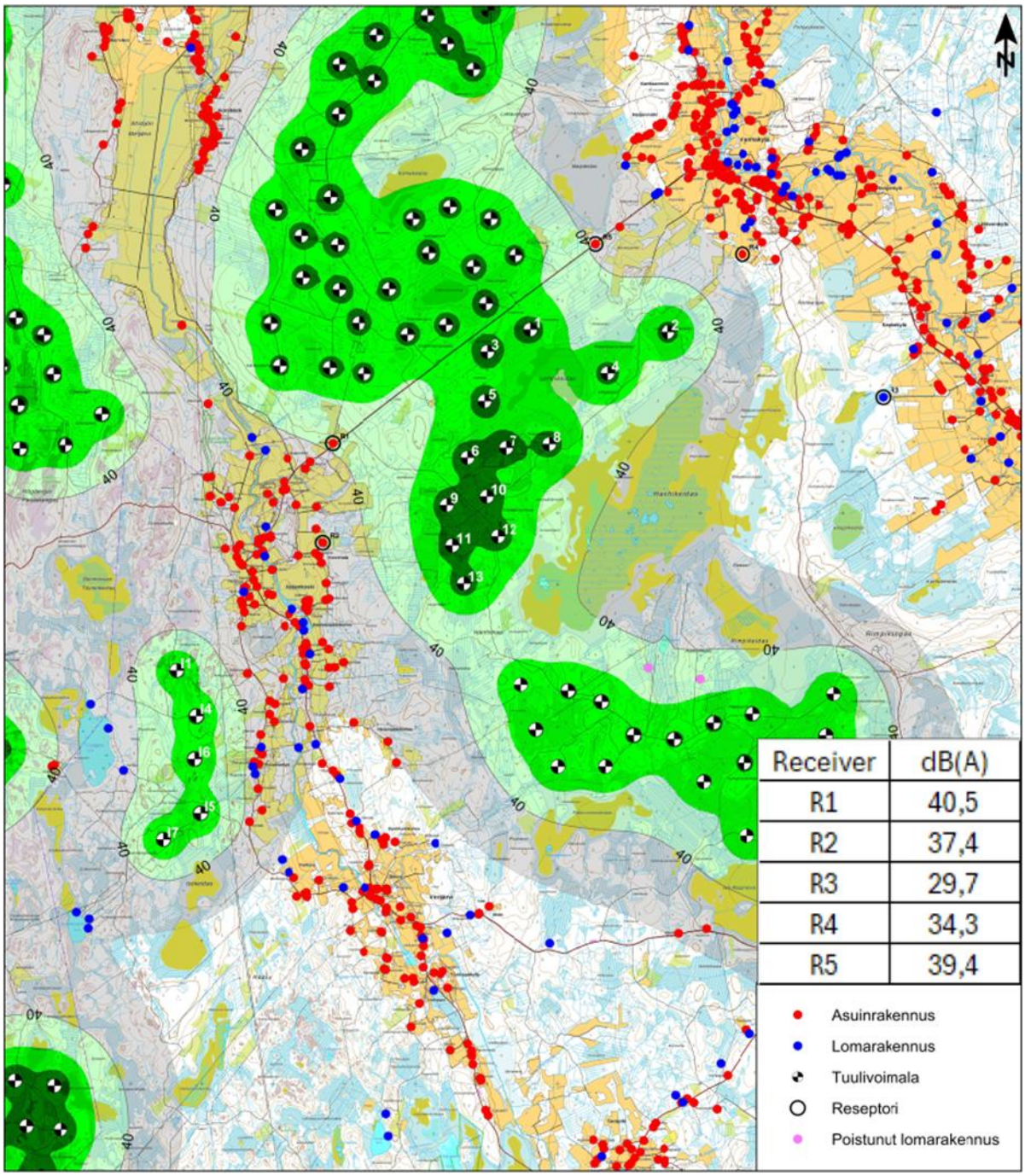
Laadittujen yhteismelumallinnusten, joissa on huomioitu Lehmikeitaan lisäksi alueen olemassa olevat, rakenteilla olevat sekä suunnitteluvaiheissa olevat muut tuulivoimapuistot, valtioneuvoston asetuksen 40 dB raja ylittyy kaavaratkaisun tilanteessa reseptoripisteessä R1. Muiden reseptoripisteiden osalta ohjearvo alitetaan.

Jäljempänä olevassa taulukossa (Taulukko 10-28) on esitetty mallinnetut melutasot reseptoripisteissä. Reseptoripisteiksi on valittu suunniteltuja voimaloita lähimpänä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Melumallinnuksen laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) kaavaratkaisulle on esitetty jäljempänä olevassa kuvassa (Kuva 10-43). Melukuviin on merkitty asuin- ja lomarakennukset värikoodein Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta. Melukuvissa on esitetty mallinnustulokset ilman mahdollisia häiritsevyyskorjauksia tai muita korjauksia.

Taulukko 10-28. Keskiäänitasot reseptoripisteissä kaavaratkaisussa.

Reseptori	Kaavaratkaisu + muut LAeq, dB
R1	**40,5**
R2	37,4
R3	29,7
R4	34,3
R5	39,4



Kuva 10-43. Melumallinnus kaavaratkaisulle yhdessä rakenteilla ja tuotannossa olevien sekä suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa.

Mallinnustuloksien perusteella melutason merkittävyys kaavaratkaisussa arvioidaan **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R1 osalta, kun huomioidaan alueen olemassa olevat ja rakenteilla olevat sekä suunnitteilla olevat voimalaitokset, sillä melutaso ylittää 40 dB ohjearvon.

Jokihaaron yksityiselle luonnonsuojelualueelle sekä suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle Hanhikeitaan Natura-alueelle kohdistuva melutaso on luokkaa 35–50 dB yhteismelutilanteissa.

10.24.13.2 Pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty taulukossa (Kuva 10-44). Pienitaajuisen melun tasot terssikaistoittain laskettiin reseptoripisteisiin R1 – R5.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, VE1 yhteismallinnus olemassa olevien ja suunniteltujen voimaloiden kanssa

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	50	48	45	43	41	38	34	30	26	21	15
R2	48	46	44	41	39	36	32	28	24	18	13
R3	50	48	45	43	41	38	35	31	26	21	16
R4	45	43	40	38	35	32	28	24	19	12	6
R5	46	44	41	39	37	34	30	26	21	15	10
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, VE1 yhteismallinnus olemassa olevien ja suunniteltujen voimaloiden kanssa

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	58	56	54	53	52	51	49	47	45	42	38
R2	56	54	53	52	50	49	47	45	43	39	36
R3	57	56	54	53	52	51	49	47	45	42	39
R4	53	51	49	48	47	45	43	41	38	34	29
R5	54	52	51	49	48	47	45	43	40	36	33
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-16	-8	-2	4	8	9	9	9	9	8	7
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 10-44. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa kaavaratkaisussa yhdessä rakenteilla ja tuotannossa olevien sekä suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa

Reseptoripisteiden laskentatulokset alittavat Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat jokaisen ympäristön asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Sisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen kaavaratkaisun yhteismallinnuksissa.

Pienitaajuisen melun merkittävyys arvioidaan kaavaratkaisussa suuruudeltaan **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

10.24.14 Välke

Välkettä on arvioitu yhteismallinnuksella Lehmikeitaan lähimpien tuulivoima-alueiden kanssa. Tässä tapauksessa yhteisvälkemallinnukseen on otettu nykytilan voimaloiden lisäksi laskentoihin mukaan myös suunnitteilla olevan Surmankeitaan tuulivoimalat. Mallinnuksessa tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys on laskettu WindPro 4.0 -laskentaohjelman Shadow-moduulilla. Ohjelma laskee kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjostuksen alaisena. Mallinnuksella on tuotettu ns. todellisen tilanteen (Real Case) kartta, jossa huomioidaan alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot.

Lehmikeitaan yhteismallinnusten välkkeen esiintymiskartta on esitetty alla olevissa kuvissa (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 8 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-29). Reseptoripisteet ovat Lehmikeitaan voimaloita lähimpinä olevia loma-asuntoja sekä pysyviä asuntoja. Rakennukset välkevyöhykkeittäin on esitetty alla (Taulukko 10-30).

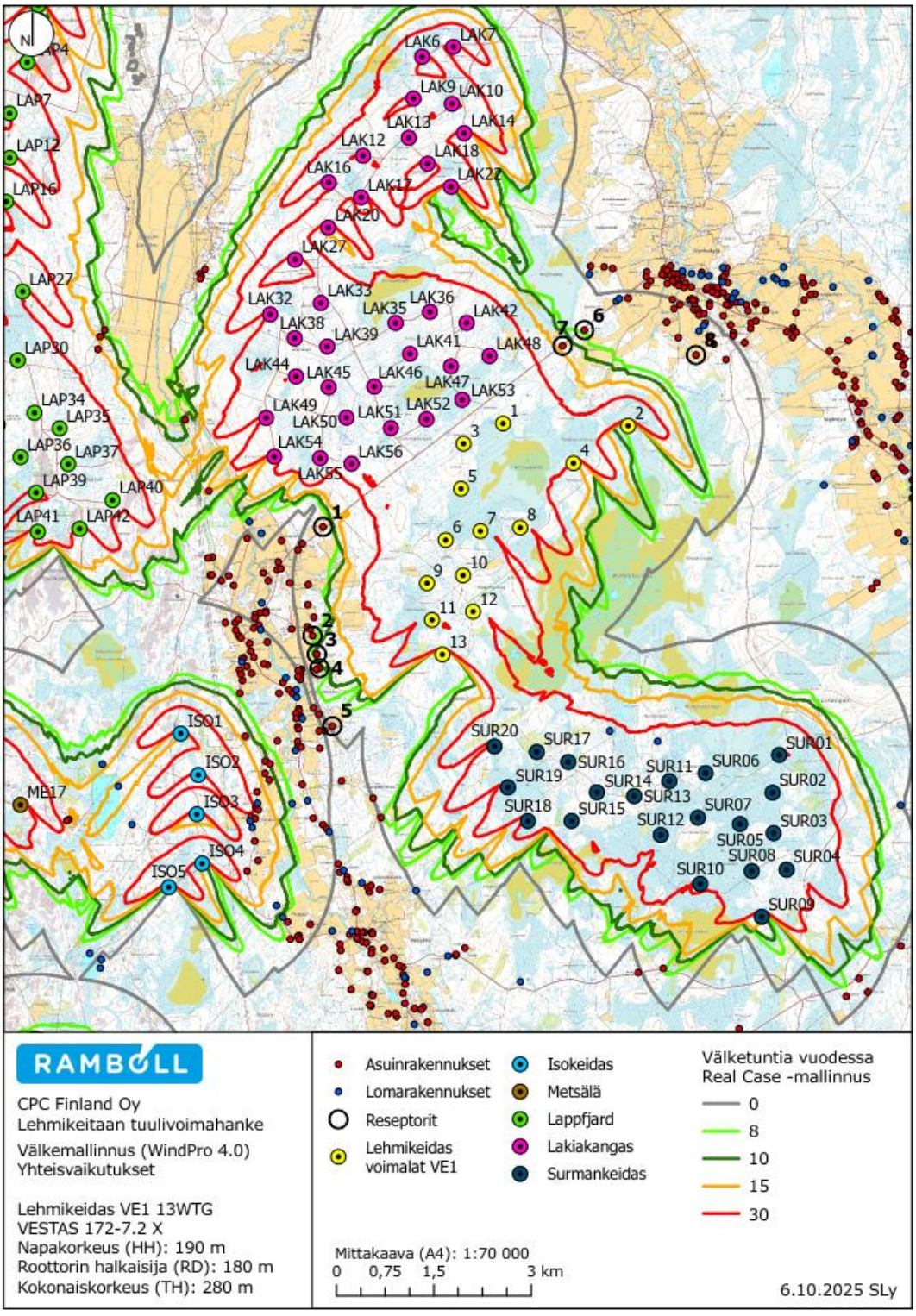
Taulukko 10-29. Reseptoripistelaskentojen tulokset.

Reseptoripiste	Yhteismallinnus, Real Case, h/a*
1	3:13
2	7:23
3	**11:10**
4	5:49
5	6:28
6	7:49
7	**13:16**
8	2:26

Taulukko 10-30. Rakennukset välkevyöhykkeittäin Lehmikeitaan yhteismallinnuksissa.

Välkevyöhyke	Lehmikeidas yhteismallinnus	
	Asuinrakennus	Lomarakennus
0–8 h	28	4
8–10 h	0	0
10–15 h	2	0

Yhteisvälkemallinnuksen tulokset eivät poikkea Lehmikeitaan kaavaratkaisun ja nykytilan mallinnuksista. Välkemäärä ei kasva yhteisvaikutuksen takia yhdessäkään reseptoripisteessä. Välkkeestä **ei** mallinnuksen pohjalta **arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia**.



Kuva 10-45. Lehmikeitaan kaavaratkaisu sekä ympärillä olevien hankkeiden yhteisvälkemallinnus. Surmankeitaan hankkeen koillispuolelle sijoittuvien kahden lomarakennusten osalta on tehty käyttötavan muutos, ja niitä ei huomioida lomarakennuksina.

10.24.15 Elinolot ja viihtyvyys, terveys

Lehmikeitaan suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu useita toiminnassa ja suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita, jotka voidaan kokea häiritseviksi lisääntyvän melun, välkkeen ja maiseman muutoksen takia aiheutuvan asumisviihtyvyyden laskun myötä. Yhteisvaikutusten myötä alueen melutaso kasvaa entisestään ja yhteismelumallinnuksen perusteella 40 dB ohjearvo ylitetään yhden reseptoripisteen kohdalla kaavaratkaisussa. Myös välkkeen määrä lisääntyy ja välkkeen ohjearvo ylitetään kahden reseptoripisteen osalta kaavaratkaisussa. Välkkeestä ei muodostu tutkimustietoon perustuvaa terveydellistä haittavaikutusta, mutta se voidaan kokea häiritseväksi. Lisäksi laajalle ulottuva yhteisvaikutuksista aiheutuva maiseman muutos voidaan kokea häiritseväksi. Koettua terveysvaikutusta ei voida mitata ja se vaihtelee yksilöittäin. Yhteisvaikutusten merkittävyys terveyteen arvioitiin kriteerien perusteella **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella. Vaikutusarvioinnissa keskityttiin niihin hankkeisiin, joiden väliin jää asutusta ja virkistysalueita. Suunnitteilla olevista hankkeista huomioitiin erityisesti lähimpänä sijaitseva Surmankeitaan hanke. Tätä kauempana sijaitsevien hankkeiden kanssa vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu lähinnä maisemavaikutuksen kautta, jota on arvioitu tarkemmin luvussa 10.24.9. Rakenteilla ja toiminnassa olevat hankkeet (mm. Lakiakangas I-III, Isokeidas, Mikonkeidas, Rajamäenkylä, Lappfjärd, Metsälä) on huomioitu osana nykytilaa ja näin ollen sisältyy myös yhteisvaikutusten arviointiin. Yhteisvaikutukset arvioitiin ns. laajimman mahdollisen vaihtoehdon skenaariona, eli tilanteena, jossa kaikki suunnitellut hankkeet toteutuisivat Lehmikeitaan kaavaratkaisun kanssa.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu erityisesti Kärjenkosken ja Vesijärven, Vanhakylän ja Villamon sekä Korsbäckin alueita. Mikäli kaikki suunnitellut hankkeet toteutuisivat, tuulivoimalat ympäröisivät näitä kyliä lähes joka ilmansuunnasta. Kärjenkosken kylän ympärillä on jo tuotannossa useita voimaloita kylän koillis-, lounais-, länsi- ja luoteispuolella. Suunnitteilla olevat Lehmikeitaan ja Surmankeitaan hankkeen sijoittuvat kylän itä- ja kaakkoispuolelle. Vesijärven alueen länsipuolelle sijoittuu sekä toiminnassa että rakenteille olevia voimaloita. Lehmikeitaan ja Surmankeitaan hankkeet sijoittuvat Vesijärven pohjois-koillispuolelle. Vanhakylän ja Villamon länsipuolella on tuotannossa olevia Lakiakankaan voimaloita, minkä lisäksi kylän kaakkois-itäpuolelle ollaan rakentamassa Rajamäenkylän hanketta. Lehmikeitaan ja Surmankeitaan hankkeita suunnitellaan Vanhakylän ja Villamon länsi-lounaispuolelle. Korsbäckin alue sijoittuu Lehmikeitaan hankkeen luoteispuolelle. Kylää ympäröi toiminnassa olevat Lakiakankaan ja Lappfjärdin voimalat kylän itä- ja länsipuolella. Hankkeiden muodostamalle alueelle sijoittuu melko vähän virallisia virkistysreittejä. Lähiseutu on kuitenkin paikallisesti tärkeä esim. ulkoilun, marjastuksen ja sienestyksen kannalta.

Seuraavassa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia maisema-, melu-, välke- ja liikennevaikutusten kautta. Arviointitulosten perusteella merkittävimmät yhteisvaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön aiheutuvat maiseman muutoksen kautta.

Maisemavaikutuksen merkittävyys *lähivaikutusalueella* (alle 8 km) arvioitiin Hanhikeitaan alueella suureksi, mutta muilla alueilla kohtalaiseksi. Yhteisnäkymäalueanalyysin perusteella enemmän ja laajemmin voimaloita on nähtävissä idässä Hongonkylän ja Vanhakylän alueilla, Alakylässä sekä luoteessa Korsbäckin alueella. Kärjenkosken puolella peräkkäisiä näkymiä muodostunee, mutta rajatummin, sillä maisema on paikoin pienipiirteistä, ja rakennukset ja pihapiirien puustot luovat näkymäesteitä alueella kuljettaessa. Koska Lehmikeitaan ympäristöön sijoittuu muita tuuli-

voimahankkeita eri ilmansuuntiin, muodostavat hankkeet peräkkäisten näkymien lisäksi yhteisnäkymiä siten, että voimaloita on nähtävissä eri ilman suunnissa. Vanhakylän puolella olemassa olevien voimaloiden lisäksi näkyy Lehmikeitaan ja Surmankeitaan voimaloita lounaassa ja kaakossa puolestaan Rajamäenkylän voimaloita leveässä näkymäsektorissa. Rajamäenkylän voimalat muodostavat yhteisvaikutuksia myös Alakylän alueelle. Kärjenkosken puolella Rajamäenkylän voimalat näkyvät vain osittain ja jäävät pääosin metsäisen horisontin taakse. Sen sijaan Surmankeitaan voimaloiden kanssa voi paikoin syntyä yhteisvaikutuksia, vaikka ne havainnekuvassa peittyvät metsän taakse. Korsbäckin suunnassa asutus sijaitsee pääasiassa joen itäpuolella eli katvealueella itäpuolelle sijoittuvien voimaloiden näkökulmasta, jolloin asutukselle näkyvät voimalat ovat Lappfjärdin voimaloita lännessä.

Välivaikutusalueella (8–20 km) maisemavaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Muiden hankkeiden muodostamaa yhteisvaikutusta voidaan pitää maiseman ja sen kokemisen kannalta merkittävänä, mutta Lehmikeitaan osuus vaikutuksista on vähäinen. Välivaikutusalueella merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat Kristiinankaupungin ja Karijoen kuntien puolille Karijokea ja Lapväärtinjokea ympäröiville peltoalueille.

Kaukovaikutusalueella (25–35 km) yhteisvaikutukset arvioitiin enintään vähäiseksi kielteiseksi, sillä pitkän etäisyyden vuoksi melko laajojenkin näkymäalueiden vaikutus on vähäinen, ja muut hankkeet aiheuttavat Lehmikeitaan kanssa merkittäviä vaikutuksia erityisesti merellä tai korkeammilta maastonkohdilta tarkasteltuna, mistä hankkeita on nähtävissä laajemmassa mittakaavassa.

Laadittujen **yhteismelumallinnusten**, joissa on huomioitu Lehmikeitaan lisäksi alueen olemassa olevat, rakenteilla olevat sekä suunnitteluvaiheissa olevat muut tuulivoimapuistot, valtioneuvoston asetuksen 40 dB raja ylittyy kaavaratkaisun tilanteessa reseptoripisteessä R1 (40,5 dB, vaikutus suuri kielteinen). Meluvaikutuksia on hankkeen jatkosuunnittelussa mahdollista lieventää mm. melunrajoitustilan käytöllä, voimalamallin tarkistamisella tai voimalamäärän ja -sijoittelun muutoksella. Hanketoimi-ja selvittää jatkosuunnittelun aikana ratkaisuvaihtoehdot. Muiden kaavaratkaisun reseptoripisteiden osalta ohjearvo alitetaan (vaikutus kohtalainen kielteinen). Kuten meluvaikutusten arvioinnissa luvussa 10.18 todettiin, melun ohjearvo ylittyy jo pelkästään Lehmikeitaan ja tuotannossa olevien hankkeiden vaikutuksesta, ollen 40,4 dB. Yhteismallinnuksen erona tilanteeseen, jossa on huomioitu vain tuotannossa olevat voimalat ja Lehmikeitaan voimalat, merkittävimmän yhteisvaikutuksen aiheuttaa suunniteltu Surmankeitaan hanke, joka laajentaa 35 dB:n melualuetta Kärjenkosken ja Vesijärven kylien väliselle alueelle. Elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön näkökulmasta hankkeet muodostavat yhtenäisen alueen, jolla äänimaisema muuttuu ja tuulivoimaloiden melu voi vaikuttaa häiritsevästi alueen virkistyskäyttäjien tai metsästäjien luontokokemukseen.

Välkkeestä ei mallinnuksen pohjalta arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia, sillä yhteisvälkemallinnuksen tulokset eivät poikkea Lehmikeitaan hankekohtaisesta ja nykytilan mallinnuksista. Samoin kuin melun kohdalla, hankkeet muodostavat yhdessä laajan ja yhtenäisen välkevaikutusalueen. Vaikka alueella ei ole asutusta tai loma-asutusta, välke voi häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä.

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua myös **liikenteen** kautta heikentämällä liikenteen sujuvuutta ja myös liikenneturvallisuutta, mikäli lähekkäin sijaitsevia hankkeita rakennetaan samanaikaisesti ja käytetään samoja liikennereittejä. Merkittävimmät yhteisvaikutukset voisi-

vat muodostua Surmankeitaan hankkeen kanssa, jossa käytetään samoja kuljetusreittejä kuin Lehmikeitaan hankkeessa. Liikenteelliset yhteisvaikutukset jäisivät kokonaisuudessaan todennäköisesti silti korkeintaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

Seudullisesti **myönteiset vaikutukset** muodostuvat hankkeiden rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyysvaikutuksista ja elinvoimaisuuden kasvusta. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja, esimerkiksi tuulivoimaloiden huollossa. Lisäksi välillisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu voimaloiden kiinteistöverotuottojen kautta sekä yksilötasolla maanomistajien vuokratulojen kautta.

Yhteisvaikutukset nousivat jonkin verran esille hankkeesta saaduissa mielipiteissä ja asukaskyselyn tuloksissa. Huolen kohteena oli mm. vaikutukset Kärjenkylän alueelle. Asukaskyselyssä tiedusteltiin, mihin asioihin vastaajat arvioivat yhteisvaikutuksia muodostuvan lähialueilla jo toiminnassa olevia tuulivoimapuistojen ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa (Kuva 10-46). Vastausten perusteella yhteisvaikutuksia arvioitiin muodostuvan maisema- ja meluvaikutusten kautta. Yhteisvaikutuksia arvioitiin aiheutuvan myös kiinteistöjen arvoon. Kuten edellä todettiin, melu- ja välkemallinnusten mukaan kyliä ympäröivät melun ja välkkeen vaikutusalueet, ja melun ohjearvo ylittyy yhdessä reseptoripisteessä. Tuulivoimaloista aiheutuva ääni voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuvatkin. Vaikutusta muodostuu pääasiassa maiseman kautta, joka arvioitiin lähivaikutusalueella (alle 8 km) Hanhikeitaalla suureksi, mutta muutoin kohtalaiseksi. Myös muiden lähikylien alueille merkittävin yhteisvaikutus muodostuu maiseman muutoksen kautta. Vaikutusta kiinteistöjen arvoon on käsitelty hankkeen arvioinnin yhteydessä luvussa 10.21.



Kuva 10-46. Mihin asioihin arvioitte yhteisvaikutuksia muodostuvan (n=195).

Virkistyskäyttöön soveltuvien luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrä on jo toiminnassa ja rakenteille olevien hankkeita myötä vähentynyt alueella, ja se vähenee edelleen, mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutetaan. Eri hankkeet muodostavat alueellisella tasolla yhdessä laajoja

alueita, jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty. Lehmikeitaan, Surmankeitaan ja Kolmihaaran hankkeet sekä toiminnassa olevat hankkeet muodostavat laajoja tuulivoimatuotannon alueita nauhamaisesti sijoittuvien Korsbäck-Kärjenkoski-Vesijärvi- ja Ohrikylä-Vanhakylä-Villamo-kyläalueiden väliin, mikä vaikuttaa kylien viihtyisyyteen. Kaikki hankkeet eivät välttämättä toteudu, tai niiden koko voi pienentyä tämänhetkisistä suunnitelmista. Seudulla on kuitenkin jo ennestään useita tuotannossa tai rakenteilla olevia hankkeita. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan virkistysmaisemista merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat avoimille alueille, kuten Hanhikeitaan suoalueelle.

Vaikka yksittäisen hankkeen toteutumisen vaikutukset **metsästykselle** arvioidaan vähäisiksi, voi useiden tai erityisesti kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden toteutuminen vaikuttaa metsästykseen paljonkin. Osa riistalajeista liikkuu laajoilla alueilla vuodenaikojen mukaan, ja laajojen tuulivoimahankekeskittymien vaikutuksista muuttoliikkeisiin ja riistaeläimien käyttäytymiseen ei vielä Suomen olosuhteissa tunneta. Myös laajat aurinkoenergiahankealueet saattavat muodostaa esteitä riistanisäkkäiden, lähinnä hirvien, muuttoliikehdinnälle. Myös metsästyskokemukseen kohdistuvat muutokset kasvavat merkittävästi, koska tuulipuistoista vapaata metsästysaluetta olisi kaikkien hankkeiden toteutuessa koko ajan vähemmän.

Kokonaisuudessaan elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta Lehmikeitaan ja muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Arvio perustuu lähiasutukseen ja kyliin kohdistuviin maisemavaikutuksiin, sillä melun tai välkkeen yhteisvaikutuksen todettiin olevan maisemavaikutukseen verrattuna vähäisempi; tosin maisemavaikutuskin arviointiin korkeintaan kohtalaiseksi. Kaikkien hankkeiden toteutuessa virkistyskäyttöön soveltuvan luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrä vähenee lähialueilla. Tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen alueen, jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus jopa paranee. Erityisesti vaikutukset kohdistuvat Kärjenkosken sekä Vanhakylän alueille. Toisaalta huomioitavaa on, että esimerkiksi maisemaan kohdistuva yhteisvaikutus olisi merkittävä ilman Lehmikeitaan hankettakin.

11. Osayleiskaavan toteuttaminen

11.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat

Lupa tiealueelle tai tiealueelta tehtävään työhön

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella ja edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, tarvitaan Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskuksen lupa. Työlupa sisältyy Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskuksen tekemiin liittymä- ja opastuslupiin sekä sopimuksiin kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisesta tiealueelle. Tällöin lupaa ei tarvitse hakea erikseen.

Lupa huoltoteiden rakentamisesta

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamislupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit tarvitsevat erikoiskuljetuksia. Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat. Erikoiskuljetukset edellyttävät erikoiskuljetusluvan hakemista Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskuksesta.

Erikoiskuljetusluvan lisäksi kuljetusyritys tarvitsee suostumuksen Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskukselta, mikäli se joutuu kajoamaan tierakenteisiin eli esim. purkamaan liikenneväylän yläpuolella sijaitsevia portaalitauluja kuljetusten tieltä. Vastaavasti kuljetusyritys tarvitsee luvan verkko- tai puhelinyhtiöltä, mikäli ilmajohtoja on nostettava tai purettava korkeiden kuljetusten alta.

Metsänkäyttöilmoitus

Metsänkäyttöilmoitus on tehtävä Metsäkeskukselle useimmista hakkuista, kuten kasvatus- ja uudistushakkuista, metsätuhojen korjaamisesta sekä erityisen tärkeiden elinympäristöjen käsittelystä. Ilmoitusta ei kuitenkaan tarvita vähäisistä toimenpiteistä, kuten kotitarvehakkuista, alle 13 cm paksun pienpuuston raivauksesta tai linjarivien raivauksista, elleivät ne kohdistu metsälain tarkoittamiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin. Mikäli toimenpide sijoittuu Natura 2000 -alueelle tai sen läheisyyteen ja saattaa heikentää sen luonnonarvoja, siitä on ilmoitettava Lupa- ja valvontavirastolle myös silloin, kun varsinaista metsänkäyttöilmoitusta ei vaadita.

Rakentamisluvat

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää RakL 42 §:n mukaista rakentamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamislupa tuulivoimalan rakentamiseen saadaan 46 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakentamisluvan perusteena. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettelystä on saatu perusteltu päätelmä ja Puolustusvoimilta on saatu myönteinen lausunto sekä alueelle on laadittu yleiskaava ja se on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakentamisluvan. Rakentamisluvat hakee alueen haltija.

Lisäksi MRA 64 §:n mukaisesti rakentamislupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

1. selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin;

2. selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista.

Lentoestelupa

Ilmailulain (174/2023) 158 § mukaan tuulivoimaloiden asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, koska esteet ulottuvat yli 30 metrin korkeuteen. Lentoestelupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Maa-aineslupa

Mahdollinen kiviainesten otto edellyttää maa-aineslain (555/1981) mukaista lupaa maa- ja kiviainesten ottamiseen. Kiviainesten ottaminen ja murskaaminen ottamisalueilla tarvitsevat lisäksi ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) mukaisen ympäristöluvan, mikäli kiven louhintaa, käsittelyä ja/tai murskausta harjoitetaan vähintään 50 päivänä. Ottamishankkeiden, jotka edellyttävät sekä maa-aineslupaa että ympäristölupaa, 1.7.2016 jälkeen vireille tulleet maa-ainestenotto- ja ympäristölupahakemukset käsitellään yhdessä ja ratkaistaan samalla päätöksellä laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta (423/2015) mukaisesti, ellei yhteiskäsittely ole erityisestä syystä tarpeetonta. Yhteistä maa-aines- ja ympäristölupaa voidaan muutoksen myötä hakea yhdellä lupahakemuksella.

Ilmoitus jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa

Mikäli maarakentamisessa suunnitellaan hyödynnettäväksi jätemateriaaleja, siitä tulee hanketyypin mukaan tehdä valtioneuvoston eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa antaman asetuksen (843/2017) mukainen ilmoitus Lupa- ja valvontaviranomaiselle tai jättää ympäristölupahakemus toimivaltaiselle lupaviranomaiselle.

Vesilupa

Kaavaratkaisun toteuttaminen ja kaavaratkaisun mahdollistama tuulivoimahanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää. Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitetusta ojituksesta.

Ojitusilmoitus

Maankuivatuksessa vahinkoa tai haittaa aiheuttava vesi johdetaan pois halutulta maa-alueelta, ojittamalla, puroja ja valtaojia perkaamalla tai putkittamalla. Muusta kuin vähäisestä ojituksesta on ilmoitettava etukäteen Lupa- ja valvontaviranomaiselle. Tuulivoimahankkeessa vähäinen ojitus todennäköisesti ylittyy, sillä vähäiseksi ojitukseksi katsotaan jo pienehkön metsäkappaleen ojitus, rakennuspaikan kuivattamiseksi tarpeellisen ojan tekeminen omalle maalle, vähäisen peltolohkon ojittaminen, peltolohkon täydennysojittaminen ja peltolohkon salaojitus. Ojitusilmoituksen tarkoituksena on antaa valvontaviranomaisille mahdollisuus arvioida, tarvitseeko hanke vesilupaa tai ojitustoimitusta. Ilmoitusmenettelyllä varmistetaan, että ilmoittaja saa tarvittavaa tietoa ojituksen lupatarpeesta ja ohjausta toimenpiteiden suorittamiseen mahdollisimman haitattomasti. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 60 vuorokautta ennen suunnitellun toimenpiteen aloittamista.

Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia YSL 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (NaapL 26/1920) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melun tai roottorin lapojen pyörimisestä aiheutuvista varjon muodostumisen takia. Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelta on tehty luontoselvitykset, joissa havaitut luontoarvot on huomioitu kaavaratkaisussa. Lähtökohtaisesti luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeusluvalle ei ole tarvetta.

Luonnonsuojelulain (LSL 9/2023) 68 ja 69 §:n mukaisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyvät kasvilajit, nisäkkäät, linnut, matelijat ja sammakkoeläimet ovat rauhoitettuja, lukuun ottamatta metsästyslain (615/1993) 5 §:ssä tarkoitettuja riistaeläimiä ja rauhoittamattomia eläimiä sekä kala- ja rapulajeja.

Kiellettyinä tekoina rauhoitettuja eläinlajeja kohtaan on 70 §:ssä mainittu yksilöiden tahallinen tappaminen tai pyydystäminen, pesien sekä munien ja yksilöiden muiden kehitysasteiden ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen, sekä tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana, tärkeillä muuton aikaisilla levähdysalueilla tai muutoin niiden elämänkierron kannalta tärkeillä paikoilla. Edellä mainittujen lisäksi, sellainen rauhoitetun linnun pesäpuu, joka on asianmukaisesti merkitty, tai suuren petolinnun pesäpuu, jossa oleva pesä on säännöllisessä käytössä ja selvästi nähtävissä, on rauhoitettu.

Kasvilajeista tulee ottaa huomioon, että 74 §:n mukaan luonnonvaraisen rauhoitetun kasvin tai sen osan poimiminen, kerääminen, irtileikkaaminen, juurineen ottaminen tai hävittäminen on kielletty.

Mitä 70 §:ssä ja 74 §:ssä säädetään, ei estä alueen käyttämistä maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan eikä rakennuksen tai laitteen tarkoituksenmukaista käyttämistä. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamasta tai häiritsemästä rauhoitettuja eläimiä ja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia.

Valtioneuvoston asetuksessa luonnonsuojelusta (1066/2023) on myös säädetty erityisesti suojeltaviksi lajeiksi uhanalaisia eliölajeja, joiden häviämisuhka on ilmeinen. Näiden erityisesti suojeltavien lajien säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä LSL 77 §:n nojalla.

Vastaavasti nk. direktiivilajeihin, eli luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin, kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty LSL 78 § nojalla.

Lajien lisäksi tulee ottaa huomioon LSL 64 §:ssä mainitut luontotyypit. Lupa- ja valvontavirasto voi päättää suojella seuraavien luontotyyppien (suojeltu luontotyyppi) luonnontilaisen tai luonnontilaiseen verrattavan esiintymän, joka on suojellun luontotyypin säilymiselle tärkeä:

1. hiekkarannat;
2. jalopuumetsiköt;
3. pähkinäpensaikot;
4. tervaleppämetsät;

5. merenrantaniityt;
6. lehdesniityt;
7. kedot;
8. rannikon metsäiset dyynit;
9. sisämaan tulvametsät;
10. harjumetsien valorinteet;
11. meriajokaspohjat;
12. suojaisat näkinpartaispohjat;
13. kalkkikalliot.

Seuraavia harvinaisia ja uhanalaisia luontotyyppejä ei saa hävittää eikä heikentää (LSL 65 §):

1. serpentiinikalliot, -kivikot ja soraikot, jotka ovat serpentiniitistä tai muusta ultraemäksisestä kivilajista muodostuvien kallio-, kivikko- tai soraikkoesiintymien maan päällisiä osia, joilla esiintyy serpentiinikasvilajistoa; sekä
2. rannikon avoimet dyynit, jotka ovat Itämeren rannikolla tai saaristossa olevia, tuulen kulutus- ja kasaustyön tuloksena hiekasta muodostuneita dyynejä ja niiden painanteisiin syntyneitä kosteikkoja tai kausikosteikkoja, joilla esiintyy hiekkadyyneille ominaista eliölajistoa.

Lupa- ja valvontavirasto voi yksittäistapauksissa myöntää luvan poiketa edellä mainituista säännöksistä. Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin (2009/147/EY) artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus sanotun direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

70 §, 74 §, 77 § ja 78 §:ssä säädettyihin rauhoitussäännöksiin on mahdollista saada poikkeuslupa, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. 64 §:n 2 momentin tai 65 §:n 1 momentin kiellosta poikkeuslupa voidaan myöntää, jos kyseisen luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Poikkeusta koskevaan päätökseen voidaan liittää tarpeellisia ehtoja.

Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa

Suunnittelualueelle on tehty arkeologinen muinaisjäännösinventointi, jossa havaittiin muinaismuistolain mukaisia muinaisjäännöksiä. Lähtökohtaisesti muinaismuistolain mukaiselle poikkeamisluvalle ei ole tarvetta.

Muinaismuistolain (295/1963) 1 §:n nojalla kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Alueidenkäyttölain 197 § mukaan on kaavaa laadittaessa, hyväksyttäessä ja vahvistettaessa sen lisäksi, mitä tässä laissa säädetään, noudatettava, mitä muinaismuistolain 13 §:ssä säädetään.

Metsälain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelta on tehty luontoselvitykset, joissa havaitut metsälakikohteet on huomioitu kaavaratkaisussa. Lähtökohtaisesti metsälain mukaiselle poikkeusluvalle ei ole tarvetta.

Kaavaratkaisun tai kaavaratkaisun mahdollistaman tuulivoimahankkeen toteuttaminen saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli suunnittelualueella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai

luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Poikkeuslupaa haetaan Metsäkeskukselta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeusluvan myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankevastaava jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa alueidenkäyttölain 161 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

Voimajohtojen luvat

Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydettävä hankelupa Energiamarkkinavirastolta. Sähkömarkkinalain 17 §:n mukaan johtoreitille tulee saada kunnan suostumus, jos nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohto rakennetaan muualla kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle tai tällaista aluevarausta ei ole kaavassa.

Voimajohtojen rakentamista varten tarvittava lain kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (lunastuslaki 603/1977) 5 §:n mukainen lunastuslupa haetaan valtioneuvostolta. Jos lunastuslupa haetaan voimansiirtolinjan rakentamista varten ja jos lunastusluvan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Tarkempaa suunnittelua varten tarvitaan tutkimuslupa, joka haetaan Maanmittauslaitokselta.

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain 84 §:n mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

Kaapelin sijoittaminen tiealueelle tai sen läheisyyteen

Sähköjohdon sijoittaminen tiealueelle edellyttää Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskuksen sijoituspäätöksen. Sopimuksen tekee keskitetysti Etelä-Pohjanmaan elinvoimakeskus. Elinvoimakeskuksen ja johdon omistajan välillä laaditaan sopimus, joka sisältää luvan sijoittaa johtoja tiealueelle ja tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Mikäli toteutettava voimajohto sijoittuu maantien tiealueelle tai sen läheisyyteen, tulee sijoittamisessa noudattaa Liikenneviraston ohjetta LIVI/41/06.04.01/2018.

Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oy:n kanssa.

Purkaminen

Tuulivoimaloiden purkamisesta ei ole Suomessa erityislainsäädäntöä. Voimassa vielä olevan rakentamislain mukaan (RakL 751/2023) tuulivoimalan rakentaminen edellyttää aina rakentamislupaa (42 §). Luvassa on mahdollista määrätä myös voimaloiden käytöstä. Rakentamisluvan saaneen tuulivoimalan purkaminen edellyttää purkamislupaa (55 §). Tällöin purkamisluvassa määritellään, miten purkaminen on toteutettava. Kunta voi RakL 147 §:n mukaan uhkasakolla tai teettämisuhalla velvoittaa oikaisemaan purkamisvelvollisuuden laiminlyömisen. Tuulivoimalan purkamisesta vastaa omistaja. Purkuvakuus turvaa purkukustannusten kattamisen esimerkiksi konkurssitilanteessa.

Purkamislupaa ei tarvita, jos voimassa oleva rakentamislupa edellyttää rakennuksen purkamista. Jollei purkamiseen tarvita lupaa, rakentamishankkeeseen ryhtyvän on kirjallisesti ilmoitettava kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle rakennuksen tai sen osan purkamisesta 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä (purkamisilmoitus). Rakennusvalvontaviranomainen voi mainitun ajan kuluessa perustellusta syystä vaatia luvan hakemista (55 §).

11.2 Toteuttaminen ja ajoitus

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen tultua lainvoimaiseksi. Tuulivoimapuiston rakentaminen ja tuotannon aloittaminen riippuvat lupamenettelyistä ja hankevastaavan aikataulusta. Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta.

11.3 Seuranta

Kaavaratkaisun mukaiselle Lehmikeitaan tuulivoimapuistolle on laadittu ympäristövaikutusten arviointimenettely YVA-menettely. YVA-menettelyyn liittyvässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) tulee tarvittaessa esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida muun muassa sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää esimerkiksi sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Seuranta kattaa merkittävimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Seurannan vaiheita ovat:

- Ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa,
- Rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta sekä
- Toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta.

Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Tarkkailuohjelmassa määritellään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus. Lähtökohtaisesti tuulivoimahanke suunnitellaan siten, että hankkeesta ei aiheudu kohtuutonta haittaa eikä hanke edellytä ympäristölupaa. Ympäristönsuoje-

lulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Lehmikeitaan tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Isojoen kunta.

11.3.1 Linnustovaikutusten seuranta

Lehmikeitaan tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa hankkeen toiminnan aikaista seurantaa suositellaan toteutettavaksi alueen pesimälinnuston, kaakkurin (Hanhikeidas), metsäkanojen ja pöllöjen osalta vuosittain, kahden–kolmen vuoden ajan hankkeen käynnistämisen jälkeen. Pesimälinnustoseuranta tehdään piste- ja kartoituslaskentana hankealueelta ja sen läheisyydestä tuoko–kesäkuussa, kaakkurin lentoseurantaa kesä–heinäkuussa, metsäkanojen seuranta tulee toteuttaa maalis–toukokuussa ja pöllöjen seuranta helmi–maaliskuussa.

Hankkeen toiminnan aikaista seurantaa petolintujen huomioimiseksi ehdotetaan tehtävän kolmena vuonna hankkeen tuotantovaiheen käynnistämisen jälkeen. Seurannan tarkoituksena on kerätä tietoa hankealueella säännöllisesti vierailevista petolinnuista etenkin hankkeen vaikutusalueella liikkuvasta sensitiivisestä petolintulajista. Seuranta ajoittuu kesä-elokuulle poikueaikaisten saalistuslentojen tarkkailemiseksi yhteensä kuutena päivänä/seurantavuosi.

Seurannoissa tulee noudattaa vastaavia selvitysmenetelmiä, mitä suunnitteluvaiheen linnustoselvityksissä on käytetty. Tällöin aineisto on vertailukelpoista. Seurannan osana suositellaan etsimään sekä raportoimaan voimaloihin törmänneet lintuyksilöt ja lepakot. Törmänneitä lintuja ja lepakoita etsitään linnustoseurantojen yhteydessä kulkemalla voimalapaikkojen avoin, päällystetty (sora) alue systemaattisesti läpi noin 70–80 m säteeltä voimalasta (mm. Bull ym. 2013, May ym. 2020, Rnjak ym. 2023). Em. selvitykset tulee tehdä ajantasaisia ohjeistuksia noudattaen ja riittävillä maastopäivillä. Selvityksessä on hyvä hyödyntää myös aiemmin tehtyjä selvityksiä ja ympäristöviranomaisilta saatavaa rekisteritietoja.

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

11.3.2 Melu

Isojoen kunnan uusiutuvan energian strategian (KH 8.12.2025 § 220, KV 15.12.2025 § 82) mukaan alueelle on suoritettava tuulivoimapuiston todelliset melumittaukset toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta rakentamisen jälkeen varsinkin voimaloita lähimpänä olevan asutuksen osalta. Mittaustulokset on julkaistava yleisessä tietoverkossa ja toimitettava lupaviranomaiselle. Hanketoimija / omistaja vastaa siitä, että mittaukset suoritetaan puolueettomasti viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti.

11.3.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Isojoen kunnan uusiutuvan energian strategian (KH 8.12.2025 § 220, KV 15.12.2025 § 82) mukaisesti hanketoimijan on toiminnan käynnistämisen jälkeen selvitettävä kuntalaisten suhtautuminen hankkeeseen kyselyn avulla viimeistään kolmen (3) vuoden kuluessa toiminnan aloittamisesta. Lisäksi lähiympäristön asukkaille voidaan tarvittaessa toteuttaa erillinen seurantakysely tai haastattelu tuulivoimahankkeen koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi.

11.3.4 Viestintäyhteydet

Isojoen kunnan uusiutuvan energian strategian (KH 8.12.2025 § 220, KV 15.12.2025 § 82) mukaan hanketoimijan on varmistettava, ettei rakentaminen tai rakennetun tuulivoima-alueen käynnissä oleminen aiheuta häiriöitä televisiolähetyksiin tai viestintäverkkoihin ja korjattava häiriöt kustannuksellaan, mikäli hankkeen tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa ongelmia kyseisiin signaaleihin. Hanketoimijan tulee selvittää suunnittelun, rakentamisen ja alueen käytön aikana, aiheutuuko tv- ja matkapuhelinverkkoihin häiriötä rakentamisen tai käyttöönoton myötä. Tätä selvitystä tulee siis tehdä koko hankkeen valmistumisvaiheen ajan, ei vasta puiston valmistuttua.

12. Lähdeluettelo

AFRY, 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf.

Ahlman, S. ja Hankonen, E., 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys 2021. Satakuntaliitto. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/11/Satakunnan-viherrakenneselvitys-2021-2.pdf

Anttonen, M., Kumpula, J., ja Colpaert, A., 2011. Range selection by semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. Arctic, 64(1), 1–14. Saatavilla: https://doi.org/10.14430/arctic4075

Arce León, 2017. A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations: For the purpose of noise reduction of wind turbine blades. Delft University of Technology.

Autio, O., Toivanen, T. ja Valpola S. 2013. Etelä-Pohjanmaan suoselvityshanke. https://epliitto.fi/tiedostot/Etela-Pohjanmaan_suoselvityshanke_2013.pdf.

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A., ja Mattbäck, S., 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163782/YM_2022_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Balotari-Chiebao, F., Brommer, J. E., Tikkanen, H., ja Laaksonen, T., 2021. Habitat use by postfledging white-tailed eagles shows avoidance of human infrastructure and agricultural areas. European Journal of Wildlife Research, 67(3), 1-7. https://doi.org/10.1007/s10344-021-01482-6

Berkeley National Laboratory, 2013. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.

Berndt, C., Ericsson, G. & Neumann, W. 2021. Moose behaviour in relation to operating wind turbines in Northern Sweden. Conference: 54TH NORTH AMERICAN MOOSE CONFERENCE AND WORKSHOP

BirdLife Suomi, 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/.

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson, M. E, 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

BirdLife International, 2025. Important Bird Area factsheet: Kristiinankaupungin pellot ja kosteikot. Saatavilla osoitteessa: https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/49609-kristiinankaupunki-fields-and-wetlands [viitattu 2.12.2025].

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Benítez, J., Lobón, M. ja Donázar, J., 2009. Large scale risk assessment of windfarms on population viability of a globally endangered raptor. Biological Conservation – 142. DOI:10.1016/j.biocon.2009.07.027

Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A., 2012. Is a wind-power plantacting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? Wildlife Biology, 18: 439-445. https://doi.org/10.2981/11-116

Colman, J., Elftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. ja Mysterud, A., 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European Journal of Wildlife, volume 59, 359–370.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R. ja Nopp-Mayr, U., 2020. Journal of Ornithology.161:1-15. https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. Frontiers in Public Health 2014; 2: 220.

Da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. ja Álvares, F., 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (Canis lupus) In Biodiversity and Wind Farms in Portugal (pp. 111-134): Springer. Saatavilla: https://docs.wind-watch.org/Ferrao-da-Costa-2018.pdf

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020. Accelarating Wind Turbine Blade

Circularity. Saatavilla: https://proceedings.windeurope.org/biplatform/rails/active_storage/disk/eyJfcmFpbHMiOnsibWVzc2FnZSI6IkJBaDdDVG9JYTJWNVNTSWhkMjEwTTJoaGJYRmplREIxYUhVMmNtMHhhSGw2T0dGcGRqazJNd1k2QmtWVU9oQmthWE53YjNOcGRHbHZia2tpQWFKcGJteHBibVU3SUdacGJHVnVZVzFsUFNKWGFXNWtSWFZ5YjNCbExVRmpZMlZzWlhKaGRHbHVaeTEzYVc1a0xYUjFjbUpwYm1VdFlteGhaR1V0ZDJGemRHVXRjbVZqZVdOc2FXNW5MbkJrWmlJN0lHWnBiR1Z1WVcxbEtqMVZWRVl0T0NjblYybHVaRVYxY205d1pTMUJZMk5sYkdWeVlYUnBibWN0ZDJsdVpDMTBkWEppYVc1bExXSnNZV1JsTFhkaGMzUmxMWEpsWTNsamJHbHVaeTV3WkdZR093WlVPaEZqYjI1MFpXNTBYM1I1Y0dWSkloUmhjSEJzYVdOaGRHbHZiaTl3WkdZR093WlVPaEZ6WlhKMmFXTmxYMjVoYldVNkNteHZZMk1pZlN3aWNHVnlJam9pYmxvYl9rZXkifX0=--b8b731d76f6b9c4dc33ee0cf776e9d3d2f33d723/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-waste-recycling.pdf

Drachmann, J., Waagner, S. R., ja Nielsen, H. H., 2021. Pink-footed Goose and Common Crane exhibit high levels of collision avoidance at a Danish onshore wind farm. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 115 (2021): 253–271.

Ellermaa M., 2023. Suupohjan maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) kerääntyville linnuille. 21.11.2023. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/.

Energiateollisuus, 2025. Energiavuosi 2024 Sähkö. Sähkön ennakkotiedot 2024. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2025/01/Sahkovuosi-2024_20250115.pdf.

Eräluvat.fi 2025a. Pienriista-alueet. Saatavilla: https://www.eraluvat.fi/kohdetyyppi/pienriista. Viitattu 16.11.2025.

Eräluvat.fi 2025. Hirvenmetsästyksen alueluvat. Saatavilla: https://www.eraluvat.fi/metsastys/hirvenmetsastyksen-alueluvat. Viitattu 16.11.2025.

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024a. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2025, kaavakartta. Saatavilla: https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2024/08/Etela-Pohjanmaan-maakuntakaava-2050.-Maakuntakaavakartta-1.pdf.

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024b. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2025, kaavamerkinnät. Saatavilla: https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2024/09/Etela-Pohjanmaan-maakuntakaava-2050.-Kaavamerkinnat-ja-maaraykset-seka-kohdeluettelo.-25092024.pdf.

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024c. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2025, kaavaselostus. Saatavilla: https://epliitto.fi/tiedostot/Etela-Pohjanmaan-maakuntakaava-2050-Kaavaselostus-25092024.pdf

Everaert, J. ja Kuijken, E., 2007. Wind Turbines and birds in Flanders (Belgium). Research Institute for Nature and Forests (INBO). Saatavilla: https://cdn.birdlife.se/wp-content/uploads/2019/01/Wind-turbines-and-birds-in-Flanders.pdf

Everaert J. ja Stienen E.W.M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): Biodiversity and Conservations 16, 3345–3359. https://doi.org/10.1007/s10531-006-9082-1

FCG, 2013. CPC Finland Oy, Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen ympäristövaikutusten arviointiselostus, FCG suunnittelu ja tekniikka Oy. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/lapvaartin-ja-lakiakankaan-tuulivoimapuistot-kristiinankaupunki

FCG, 2024. Surmankeitaan tuulivoimapuisto, Isojoki - Ympäristövaikutusten arviointiselostus, CPC Surmankeidas Oy. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Surmankeidas_YVA_selostus.pdf'

FCG Oy, 2024. Surmankeitaan tuulivoimapuisto, Luontoselvitys. 31.1.2024. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite_5_Luontoselvitys_Surmankeidas.pdf (viitattu 26.11.2025)

FCG Oy, 2024c. Kolmihaaran tuuli- ja aurinkovoimahanke, Isojoki. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS. 6.5.2024. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Kolmihaara_YVA_selostus_Optimized.pdf

Finder, 2025. Suomen kuntien yritykset ja työnantajat, Isojoki. Viitattu 6.9.2025. Saatavilla: https://www.finder.fi/kunta/Isojoki.

Fingrid 2022a. Pylvään osat. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/pylvaan-osat/

Fingrid, 2025. Kasvuston käsittely. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/. Ladattu 10.10.2025.

Flemmer, C. ja Flemmer, R., 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society. 89 (2023) 104308.

Flydal, K., Korslund, L., Reimers, E., Johansen, F. ja Colman, J.E., 2004. Effects of power lines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. International Journal of Ecology 24: 55–66. Saatavilla: https://doi.org/10.1155/2009/340953.

Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J. ja Seidler, A. 2019. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2019. 92: 609-628.

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. ja Scrase, I., 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s.

Granér A., Lindberg N. ja Bernhold A., 2011. Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posteriesitys konferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).

GTK 2025. Geologian tutkimuskeskus – Lähde-Karttapalvelu. Saatavilla: https://lahde.gtk.fi/?page_id=543 (Vierailtu 7/2025)

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. ja Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/4ba59b96-039f-4245-9f06-01685c97bb47/content

Heikkinen, S., Mäntyniemi, S., Valtonen, M. ja Kojola, I., 2024. Ahmakanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2024. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/acd8cc48-45f9-44b5-a682-797d30744d8a/content

Helle, T., Hallikainen, V., Särkelä, M., Haapalehto, M., Niva, A., ja Puoskari, J., 2012. Effects of a Holiday Resort on the Distribution of Semidomesticated Reindeer. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/b3180f60-c4fa-48d2-a5d5-6997fd1a1ad0/content

Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. ja Valtonen, M., 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/5591e7fd-31a5-4eed-a262-c7083b178f38/content

Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U., 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. ISBN pdf: 978–952–361–0.

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. & Roselius, E., 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy.

Holmes, C. R., Hosking, J. S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E. F. ja Watson, P., 2018. Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Saatavilla: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3 viitattu 19.9.2024.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. ja Alakoivu, R. 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53 vsk.

Hongisto, V. ja Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239

Husby M. ja Pearson M., 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo). Animals 2022, 12, 1089. Saatavilla: https://www.mdpi.com/2076-2615/12/9/1089

Ijäs, A. ja Hoikkala, J., 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja turun yliopiston brahea-keskus. Turku 2015. Saatavilla: https://www.utu.fi/sites/default/files/media/MKK/Julkaisut/B201_Lepakot%20ja%20tuulivoima.pdf

Ilmasto-opas, 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia.

Ilmatieteen laitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf). Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/items/962003d1-c603-4361-8e31-56dac0e09c1a

Isojoen kunta, 2025. Isojoen kuntastrategia 2023–2029. Viitattu 6.9.2025. Saatavilla: https://isojoki.fi/wp-content/uploads/65257isojoen_kunnan_kuntastrategia_1053241840.pdf.

Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/c35a61a8-47e8-407f-8286-045cc5888d83/content

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/a6d5bb96-6789-4195-8bc8-a8dfd2694a9a/content

Korpinen, L., 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita. Yleisön altistuminen pientaajuisille

sähkö- ja magneettikentille Suomessa.

Kuoppala, A., Asunmaa R. ja Purola H. 2013. *Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013.* Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, raportteja 83/2013. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/94167/Raportteja%2083%202013.pdf?sequence=6

Land Economics, 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.

Lajitietokeskus, 2025. Suomen Lajitietokeskuksen havaintotietojärjestelmä. Vuonna 2025 päivitetyt aineistopyynnöt 10.6.2025 (Suuret petolinnut) ja 6.10.2025 (huomionarvoiset lajit).

Langgemach, T. & Dürr, T., 2020. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 07. Januar 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben Verbraucherschutz. Staatliche Vogelschutzwarte. Brandenburg. Saatavilla: https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Dokumentation-Voegel-Windkraft.pdf

Langston, R. H. W. ja Pullan, J. D., 2006. Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. ja Yli-Tuomi, T., 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.

Lauhanvuori-Hämeenkangas Geopark, 2025. Lauhanvuori – Hämeenkangas UNESCO Global Geopark. Saatavilla: https://lhgeopark.fi/. Viitattu 18.11.2025.

Lehikoinen, A., Lindén, A., Byholm, P., Ranta, E., Saurola, P. ja Valkama J., 2013. Impact of climate change and prey abundance on nesting success of a top predator, the goshawk. Oecologia 171, 283–293

Lehtiniemi, T. ja Toivainen, T., 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Suomi ry.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolai-nen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja No. 4, Kuopio. ISBN 951-98457-4-7.

Liikennevirasto, 2012. Tuulivoimalaohje. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. Saatavilla Tuulivoimalaohje.pdf

LIPAS, 2025. Jyväskylän Yliopisto Liikuntapaikkakohteet, Lipas-tietokanta. Saatavilla: https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyo/lipas-liikuntapaikat.fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot. Viitattu 18.11.2025.

Lokki, 2025. Heikki Lokki, Sääksisäätiö. Sääksien pesätiedot 19.11.2025, sähköposti: Lokki H./Hokkanen O., Ramboll Finland Oy.

López-Peinado A., Lis Á., Perona A., ja López-López P., 2020. Habitat Preferences of the Tawny Owl (Strix aluco) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain. Journal of Raptor Research 54(4):402-413.

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, A., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nieminen, T.M., Nuottimäki, K., Turunen, R., ja Ukonmaanaho, L., 2023. Geologian tutkimuskeskus - Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. Saatavilla: https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/81_2023.pdf

LUKE 2024a. Luonnonvarakeskus – Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/dataset/doi-10-23729-2a696617-76ba-461c-bb08-4f15bb84b185

LUKE 2024b. Luonnonvarakeskus – GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistoja kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/dataset/doi-10-23729-507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0

LUKE 2025a. Luonnonvarakeskus – Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025, verkkojulkaisu.

Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2025

LUKE 2025b. Luonnonvarakeskus – Ilveskannan kehitys ja tila Suomessa vuonna 2025, verkkojulkaisu. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/ilves/ilveskannan-kehitys-ja-tila-suomessa-vuonna-2025

LUKE 2025c. Luonnonvarakeskus – Suden kanta-arvion tietoaineistot ja tulokset reviireittäin vuonna 2025. Saatavilla: https://lukepublic.blob.core.windows.net/$web/MNGMT/COMM/gold/susikanta-arviot/reviirisivut/susikanta_2025_reviiritiedot.pdf

LUKE 2025d. Luonnonvarakeskus – Avoimet paikkatietoaineistot: Susireviirien tietovarannot, Suurpetohavainnot tietovarantona. Ladattu 7.10.2025. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/dataset/?q=susi

LUKE, 2025e. Luonnonvarakeskus – Luonnonvaratieto, suurpedot. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

LUKE 2025f. Luonnonvaratieto, hirvi- ja sorkkaeläimet. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. ja Rohr, A.C., 2014. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. Noise & Health. 16 (71).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. ja Sainio, M. 2020a. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and re-search activities 2020:34.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I. ja Sainio, M., 2020b. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020.

Metsäkeskus, 2023. Liito-orava talousmetsässä. Opas liito-oravan suojelun ja metsätalouden yhteensovittamiseen. LAhti 2023. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/opas-liito-orava-talousmetsassa.pdf.

Metsävarakeskus, 2025a. ETE kohteiden rajapinta. Tarkastettu 4.9.2025. Saatavilla: https://epliitto.fi/tiedostot/Etel%C3%A4-Pohjanmaan-maakuntakaava-2050-Kaavaselostus-19032025.pdf.

Metsävarakeskus, 2025b. MV kohteiden rajapinta. Tarkastettu 5.9.2025. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot.

Menzel C. & Pohlmeyer K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 45:223–229.

Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. ja van den Berg, F., 2016. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. J Acoust Soc Am. 139 (3).

MMM, 2023. Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma – Kannanhoidon tausta. Syyskuu 2023.

Maa- ja metsätalousministeriö. VN/11658/2023. Saatavilla: https://www.researchgate.net/profile/Annika-Herrero/publication/374776057_Suomen_metsa-_peurakannan_hoitosuunnitelma_-Kannanhoidon_tausta/links/652e8fe5b5c77c79f9bdd049/Suomen-metsae-peurakannan-hoitosuunnitelma-Kannanhoidon-tausta.pdf

Motiva, 2018. Tuulivoimaloiden purkaminen. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen.

Museovirasto, 2026. Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Ohjeita tietojen hakuun. Saatavilla: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_ohje.aspx. (Viitattu 5.12.2025)

Mäkelä, K. ja Salo, P., 2024, 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5640-3

Mäntyniemi, S., Heikkinen, S., Helle, I., Valtonen, M. ja Kojola, I., 2025. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2025. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/items/18a73e24-d69c-4841-9d85-29ffdd15ed12

MöllerStröm, E., Ottermo, F., Hylander, J. ja Bernhoff, H., 2015. Noise Emission of a 200 kW Vertical Axis Wind Turbine. Energies 2016, 9, 19. Saatavilla: doi:10.3390/en9010019

Nieminen ja Ahola 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Ympäristöministeriö, Helsinki 2017. Suomen Ympäristö 1/2017. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79301

NREL, 2013. Wind LCA Harmonization. Saatavilla: https://docs.nrel.gov/docs/fy13osti/57131.pdf.

Oldén, A., Mäenpää, H., Peura, M., Kotiaho, J. S., Mönkkönen, M., ja Halme, P. 2020. Puronvarsimetsien suojavyöhykkeiden vaikutus kasvi- ja kääpälajistoon, pienilmastoon ja tuulenkaatoihin. Metsätieteen aikakauskirja 2020–10382. Saatavilla: https://www.metsatieteenaikakauskirja.fi/article/10382

Paasivaara, A., 2022. Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (Rangifer tarandus fennicus). Saatavilla: https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2022/12/Keski-Suomen-2040-kaavaehdotukseen-ehdolla-olevien-tuulivoima-alueiden-vaikutukset-metsapeuraan.pdf

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Langston, R., Bainbridge, I., ja Bullman R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Biological Conservation 142: 2954- 2961

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A., ja Langston, R. H., 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology, 49(2), 386–394.

Pohjois-pohjanmaan liitto, 2024. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan Natura-alueita ja ekologista verkostoa koskeva riskiselvitys, liite 7 Ekologinen verkosto ja ydinalueet. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/06/Liite-7-Ekologinen-verkosto-ja-ydinalueet.pdf

Priestley, T., 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Pryor, S. ja Barthelmie, R., 2010. Climate change impacts on wind energy: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Osa 14, Numero 1, S. 430-437. ISSN 1364-0321. Saatavilla: 10.1016/j.rser.2009.07.028

Puoskari, V., 2017. Metsäpeuran (Rangifer tarandus fennicus) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. Pro Gradu -tutkielma. Oulun Yliopisto. Saatavilla: http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu201703021304.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R. ja Hongisto, V. 2022. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Re-views. Volume 157, April 2022, 112040.

Ramboll Finland Oy, 2018. Esiselvitys happamien sulfaattimaiden kartoitusmenetelmistä ja suosituksia toimenpiteiksi infrahankkeissa pääkaupunkiseudulla. Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, Vantaan kaupunki, Liikennevirasto, Uudenmaan ELY-keskus, HSY. Saatavilla: https://uusiomaarakentaminen.fi/wp-content/uploads/sites/5/2023/09/Esiselvitys-happamien-sulfaattimaiden-kartoitusmenetelmista-ja-suosituksia-toimenpiteiksi-infrahankkeissa-paakaupunkiseudulla.pdf

Reijnen, R. ja Foppen, R., 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution. 10:255-274.

Retkeile Lakeuksilla, 2025a. Myllylaavu, Isojoki. Saatavilla: https://retkeilelakeuksilla.fi/retkikohteet/isojoki/myllylaavu/. Viitattu 8.2.2026.

Retkeile Lakeuksilla, 2025b. Korpilaavu, Isojoki. Saatavilla: https://retkeilelakeuksilla.fi/retkikohteet/isojoki/korpilaavu/. Viitattu 8.2.2026.

Ruddock, M. ja Whitfield, D.P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. Saatavilla: https://www.researchgate.net/publication/288901092_A_review_of_disturbance_distances_in_selected_bird_species

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. ja Green, M., 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis. Saatavilla: https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Rydell-et-al-2012.pdf

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. ja Green, M., 2017. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrap-port 2017. Saatavilla: https://www.naturvardsverket.se/4ac252/globalassets/media/publikationer-pdf/6700/978-91-620-6740-3.pdf

Scottish Natural Heritage, 2018. Avoidance rates for the onshore SNH wind farm collision risk model. Saatavilla: https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-01/Guidance%20-%20Avoidance%20rates%20guidance%20-%20table%20only.pdf

Shonfield, J., ja Bayne E. M., 2017. The effect of industrial noise on owl occupancy in the boreal forest at multiple spatial scales. Avian Conservation and Ecology 12(2):13. Saatavilla: https://doi.org/10.5751/ACE-01042-120213

Siemens Gamesa, 2022. Electricity from a European onshore wind farm using SG 6.6-155 wind turbines. Saatavilla: https://www.environdec.com/library/epd5835

Sitowise, 2023. Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen Natura-arviointia varten tehtävä lintujen törmäys- ja populaatiomallinnus päämuuttoreittien osalta. Sitowise, 10.5.2023. Saatavilla osoitteessa: https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2023/05/B_117_Pohjanmaan_ja_Etela_Pohjanmaan_Natura_arvioinnin_muuttolinnuston_tormays_ja_populaatiomallinnus_2023.pdf

Skarin, A. ja Alam, M., 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecol Evol. 7: 3870–3882. Saatavilla: https://doi.org/10.1002/ece3.2941

Skarin, A. ja Åhman, B., 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biol. 37. 1-14. Saatavilla: https://link.springer.com/article/10.1007/s00300-014-1499-5

Skarin, A., Nellemann, C., ja Rönnegård, L., 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecol 30, 1527–1540. Saatavilla: https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8

Skarin, A., Sandström, P., Alam, M., Buhot, Y., ja Nellemann, C., 2016. Renar och vindkraft II : Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Uppsala, Sweden: Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences. Saatavilla: https://pub.epsilon.slu.se/13562/7/skarin_a_et_al_160818.pdf

Skarin, A., Sandtröm, P. ja Alarm, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution, Volume 18, 9906–9919. Saatavilla: https://www.researchgate.net/publication/327417421_Out_of_sight_of_wind_turbines-Reindeer_response_to_wind_farms_in_operation

Sotkanet, 2025. Tilastohaku. Saatavilla: https://sotkanet.fi/sotkanet/fi/index (Vierailtu 10.11.2025)

SPPL, 2022. Suomen palopäällystöliitto - Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: https://sppl.fi/blogi-fi/tuulivoima-ala-ja-pelastustoimi-yhteistyon-keskiossa-on-varhainen-ja-vaiheesta-toiseen-jatkuva-vuorovaikutus/ (Vierailtu 12.2.2026)

Stokke B.G., Nygård T., Falkdalen U., Pedersen H.C., ja May R., 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecol Evol 10: 5670–5679. Saatavilla: https://doi.org/10.1002/ece3.6307

STUK, 2011. Säteilyturvakeskus. Voimajohdot ympäristössämme, Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf.

STY, 2022. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavatkierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa.

SU, 2025a. Suomen uusiutuvat ry - Tuulivoima nousi Suomen toiseksi suurimmaksi sähköntuotantomuodoksi. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima-nousi-suomen-toiseksi-suurimmaksi-sahkontuotantomuodoksi/ (Vierailtu 7.7.2025)

SU, 2025b. Suomen uusiutuvat ry – Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Viitattu 6.9.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset/.

SU, 2025c. Suomen uusiutuvat ry – Tuulivoiman vaikutukset kuntatalouteen. Viitattu 6.9.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutukset-kuntatalouteen/.

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut -vuosikirja 2018:148–155.

Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys 2023. Suupohjan maakunnallisesti tärkeät

lintualueet (MAALI) kerääntyville linnuille. Saatavilla: https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/sply-maali-keraantymalaueet-raportti.pdf

Suomen Lajitietokeskus, lajikohtainen tietokorttihaku. Lokakuu 2025.

Suomen Lajitietokeskus, aineistopyyntö. Virva-hakukriteerit, 3.10.2025.

Svensk Vindenergi, 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

SYKE, 2025a. Suomen ympäristökeskus – Maa-ainesottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422 (vierailtu 07/2025).

SYKE, 2025b. Suomen ympäristökeskus – Ladattavat paikkatietoaineistot. Ranta10: joet, järvet ja uomaverkosto. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot. Ladattu 30.9.2025.

SYKE, 2025c. Suomen ympäristökeskus – Hiilikartta. Saatavilla: https://hiilikartta.avoin.org/.

SYKE, 2025d. Suomen ympäristökeskus – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/.

Taubmann J., Kämmerle J., Andrén H., Braunisch V., Storch I., Fiedler W., Suchant R. ja Coppes J., 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogal-lus. Wildlife Biology, 2021(1), (25 January 2021) Saatavilla: https://doi.org/10.2981/wlb.00737

TEM, 2017. Työ- ja elinkeinoministeriö – Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/980fe16a-68be-419c-9ef7-912bcd1fb250/content

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut Isojoki. Viitattu 6.9.2025. Saatavilla: https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=KU151&year=2023.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., ja Rana, P., 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic re-view. Biological Conservation, 288, 110382. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382

Tsegaye, D., Colman, J., Elftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G. ja Rapp, K., 2017. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. Applied Animal Behaviour Science, volume 195, 103–111.

Turunen, A. ja Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

Turunen, A., 2021. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P. ja Lanki T., 2021a. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental research (192) 110360.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P. ja Lanki T. 2021b. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International. 151 (2021) 106419.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. ja Korhonen, M.J., 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53. vsk

Ubigu Oy ja Lundén Architecture Oy, 2022. Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut. https://epliitto.fi/tiedostot/Etela_Pohjanmaan_viherrakenne_ja_ekosysteemipalvelut.pdf

van Kamp, I. ja van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Envi-ron. Res. Public Health 2021, 18, 9133. Saatavilla: https://doi.org/10.3390/.

Verohallinto, 2025. Kuntien ja seurakuntien tuloveroprosentit vuonna 2025. Viitattu: 6.9.2025. Saatavilla: https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/paatokset/47465/kuntien-ja-seurakuntien-tuloveroprosentit-vuonna-2025/.

Vestas, 2019. Life cycle assessment. Saatavilla: https://www.vestas.com/content/dam/vestascom/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20V15042MW%20Wind%20PlantFinal.pdf.coredownload.inline.pdf

Vierikko, K., 2014. Helsingin kestävä viherrakenne: Miten turvata kestävä viherrakenne ja kaupunkiluonnon monimuotoisuus tiivistyvässä kaupunkirakenteessa - kaupunkiekologinen tutkimusraportti. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/items/64ec484e-c8a3-48c8-841b-e24775c95e77

Vistnes, I. ja Nellemann, C., 2007. The matter of spatial and temporal scales: A review of reindeer and caribou response to human activity. Polar Biology. 31. 399-407. Saatavilla: 10.1007/s00300-007-0377-9.

Väylä, 2025. Suomen väylät -karttapalvelu. Viitattu 10/2025. Saatavilla: https://suomenvaylat.vayla.fi/

YM, 2014. Ympäristöministeriö – Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/server/api/core/bitstreams/04b9571d-b971-4cb9-a314-9535d110cfbd/content

YM, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/server/api/core/bitstreams/c4425135-9fd4-4af6-a89d-a44f1f8b4582/content

YM, 2023a. Ilmastolain uudistus. Saatavilla: https://ym.fi/ilmastolain-uudistus-selkokielella.

YM, 2023b. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Saatavilla: https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka

YM 2025. Ympäristöministeriö – Luontodirektiivin lajiesittelyt, lajikohtainen tietokortti. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/lajien-monimuotoisuus/luontodirektiivin-lajit/luontodirektiivin-lajiesittelyt

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D. ja Chen, M. 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99–108.

WHO, 2018. World Health Organization. Regional Office for Europe. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1

WSP, 2024. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, Liite 13: Tuulivoimalat ja mikromuovi. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf

13. Yhteystiedot

Kaavoitustyötä ohjaa Isojoen kunta ja kaavaa laativana konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. Tuulivoimahankevastaava on CPC Lehmikeidas Oy. Suunnittelutyöhön liittyviä lisätietoja saa Isojoen kunnalta tai Ramboll Finland Oy:n yhteyshenkilöiltä. Lisäksi tietoa kaavoituksesta on saatavissa myös kunnan internet-sivuilta osoitteesta https://isojoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-kartat.

Kunta	**Isojoen kunta**
Postiosoite	Teollisuustie 1 A, 64900 Isojoki
Yhteyshenkilö	Jouni Niemi Puh. 040 5273 655 jouni.niemi@isojoki.fi

Konsultti	**Ramboll Finland Oy**
Postiosoite	Sepänkatu 20, 90100 Oulu
Yhteyshenkilö	Minna Lehtonen Puh. 050 3728523 etunimi.sukunimi@ramboll.fi

Hankkeesta vastaava	**CPC Lehmikeidas Oy**
Postiosoite	Fabianinkatu 9. 00130 Helsinki
Yhteyshenkilö	Erik Trast Puh. 050 530 3705 etrast@cpc-germania.com